

Doktori (PhD) értekezés

Szakál Dorina

Gödöllő

2025



Magyar Agrár – és Élettudományi Egyetem

ÉRZÉKSZERV STIMULUSOK HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA
NEUROMARKETING ESZKÖZÖKKEL

DOKTORI (PHD) ÉRTEKEZÉS

DOI: 10.54598/005590

Szakál Dorina

Gödöllő

2025

A doktori iskola

megnevezése: Gazdaság- és Regionális Tudományok Doktori Iskola

tudományága: gazdálkodás- és szervezéstudományok

vezetője: Prof. Dr. Bujdosó Zoltán, PhD
intézetigazgató, egyetemi tanár
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet

Témavezetők: Dr. Fehér Orsolya
tanszékvezető, egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Vállalati Gazdaságtan Tanszék

Dr. habil. Gere Attila
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Árukezelés, Kereskedelem, Ellátási Lánc és Érzékszervi Minősítés Tanszék

.....
Az iskolavezető jóváhagyása


.....
A témavezetők jóváhagyása

Tartalomjegyzék

Jelölések, rövidítések jegyzéke	6
1. BEVEZETÉS	9
2. CÉLKITŰZÉSEK	12
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	15
3.1 Neuromarketing, mint újonnan megjelenő kutatási terület	15
3.2 A neuromarketing kutatások életciklusa.....	18
3.3 A fogyasztói döntéseket befolyásoló tényezők.....	19
3.3.1 Környezeti illatok	20
3.3.2 Zene szerepe az észlelésben.....	23
3.3.3 Vizualitás: élelmiszersomagolás és tápértékjelölés	25
3.4 A neuromarketing kutatások során használt eszközök	29
3.4.1 Szemkamera.....	30
3.4.2 Érzelemfelismerő szoftverek	34
3.4.3 Egyéb, a neuromarketing kutatások során használt eszközök.....	39
3.4.4 A neuromarketing kutatásokban használt eszközök összehasonlítása.....	45
3.4.5 A neuromarketing kutatásokban használt eszközök együttes használata	47
4. ANYAG ÉS MÓDSZER	49
4.1 Mérési helyszínek	49
4.2 Résztvevők.....	50
4.2.1 Az illat hatásának vizsgálatában résztvevők adatai	50
4.2.2 A zene hatásának vizsgálatában résztvevők adatai	50
4.2.3 A vizualitás vizsgálatában résztvevők adatai	51
4.3 Eszközök bemutatása	53
4.3.1 Szemkamera és szoftvere	53
4.3.2 FaceReader szoftver	55
4.4 A mérések során felhasznált stimulusok	55
4.4.1 Az illat hatásának vizsgálata során használt stimulusok.....	55
4.4.2 A zene hatásának vizsgálata során használt stimulusok	57
4.4.3 A vizualitás vizsgálata során használt vizuális stimulusok	59
4.5 A mérések folyamata.....	67
4.6 Adatok elemzése	69
4.6.1 Az illat hatásának vizsgálata során alkalmazott adatelemzési módszerek.....	69
4.6.2 A zene hatásának vizsgálata során alkalmazott adatelemzési módszerek.....	70
4.6.3 A vizualitás vizsgálata során alkalmazott adatelemzési módszerek	73
5. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGBESZÉLÉSE.....	75

5.1 Az illat hatásának vizsgálata során kapott eredmények	75
5.1.1 Választás gyakorisága	75
5.1.2 Szemkamera paraméterek	76
5.1.3 A termék hatása a résztvevő szemmozgására	76
5.1.4 A levegőben lévő illékony vegyületek ellenőrzése	80
5.2 A zene hatásának vizsgálata során kapott eredmények	82
5.2.1 A vizuális ingerek összehasonlítása	82
5.2.2 A zene típusának hatása	83
5.2.3 Az ételek hatása	84
5.2.4 A választás és a zene közötti kapcsolat	85
5.2.5 A választás előrejelzése	87
5.3 A vizualitás vizsgálata során kapott eredmények	90
5.3.1 A különböző FoP címkék kedveltségének vizsgálata	90
5.3.2 Étlap-alternatívák vizsgálata	98
5.3.3 A Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata	107
6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	117
6.1 Az illat hatásának vizsgálata	117
6.2 A zene hatásának vizsgálata	117
6.3 A vizualitás vizsgálata	118
6.3.1 A különböző FoP címkék kedveltségének vizsgálata	118
6.3.2 Étlap-alternatívák vizsgálata	119
6.3.3 A Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata	120
7. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	122
8. ÖSSZEFOGLALÁS	124
SUMMARY	126
MELLÉKLETEK	128
M1. Irodalomjegyzék	128
M2. melléklet: Táblázatok jegyzéke	154
M3. melléklet: Ábrák jegyzéke	156
M4. melléklet: A Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata során használt nyilatkozat	158
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	159

Jelölések, rövidítések jegyzéke

ANN: *artificial neural network*, mesterséges neurális hálózat

ANOVA: *analysis of variance*, varianciaanalízis

AOI: *area of interest*, érdeklődési terület

B: fekete étlap

C: MTL/színes étlap

CAS: *chemical abstract service*, kémiai nyilvántartó szolgálat

CBCA: *choice-based conjoint analysis*, választás - alapú conjoint elemzés

CO: *cardiac output*, szív percetérfogat

CRRN: *compare ranks with random numbers*, rangsorok véletlen számokkal való összehasonlítása

D: desszert

DC: *dwell count*, visszatekintések száma

DD: *dwell duration*, visszatekintések időtartama

EEG: *electroencephalography*, elektroencefalográfia

ECoG: *electrocorticogram*, elektrokortikogram

EKG: *electrocardiography*, elektrokardiográf

EMG: *electromiogram*, elektromiogram

EF: *executive function*, végrehajtó funkció

EI: *energy influence*, energijelölés befolyásoló hatása

Esp: spanyol

EU: *energy useless*, energijelölés hasznossága

FACS: *facial action coding system*, arc kifejezések kódolási rendszere

FC: *fixation count*, az alternatívára történő fixációk száma

FD: *fixation duration*, az alternatívára történő fixációk teljes hossza

FFD: *first fixation duration*, az alternatívára történő első fixálás időtartama

FN: *false negative*, hamis negatív

FoPL: *front-of-pack label*, frontoldali címke

FP: *false positive*, hamis pozitív

fMRI: *functional magnetic resonance imaging*, funkcionális mágneses rezonancia képalkotás

GC: *gas chromatography*, gázkromatográfia

GDA: *guideline daily amount*, irányadó napi beviteli érték

Ger: német

GSR: *galvanic skin response*, galvanikus bőrellenállás

H: magas kalóriatartalmú étel

HNA: *health and nutritional awareness questionnaire*, egészség- és táplálkozás tudatossági kérdőív

HRV: heart rate variability, szívfrekvencia variabilitás

HS: *headspace*, minta feletti légtér

Hun: magyar

Ita: olasz

k: kontroll

kcal: kilókalória

kNN: *k-nearest neighbors*, legközelebbi szomszéd módszer

Lo: alacsony kalóriatartalmú étel

L: *label*, címke

LDA: *linear discriminant analysis*, lineáris diszkriminancia analízis

m: *meal*, étel

M: közepes kalóriatartalmú étel

MC: főétel

MCA: *multiple correspondence analysis*, többszörös korrespondencia - elemzés

MCDM: *multicriteria decision making*, többkritériumos döntéshozatali

MS: *mass spectroscopy*, tömegspektrometria

MTL: *multiple traffic light*

NIST: *National Institute of Standards and Technology*, Nemzeti Szabványügyi és Technológiai Intézet

NLM: *National Library of Medicine*, Nemzeti Orvosi Könyvtár

NS: *Nutri-Score*

P: *product*, termék

PCA: *principal component analysis*, főkomponens analízis

PCCR: pupil centre corneal reflection, pupilla és szaruhártya reflexiós módszer

PEP: *pre-ejection period*, pre-ejekciós periódus

PET: *positron emission tomography*, pozitronemissziós tomográfia

PGR: *psychogalvanic reflex*, pszichogalvanikus reflex

RF: *random forest algorithm*, véletlen erdő algoritmus

RI: *Kovats retention index*, Kováts-féle retenciós index

rT: *retention time*, retenciós idő

RMANOVA: *repeated meaused analysis of variance*, ismételt méréses varianciaanalízis

S: előétel/leves

SAFE: *solvent-assisted flavor evaporation*, oldószerrel segített aromapárologtatás

SBSE: *stir bar sorptive extractions*, keverőpálcás szorpciós extrakció

SCL: *skin conductance level*, bőr konduktancia szintje

SCR: *skin conductance response*, bőr vezetőképességének válasza

SPME: *solid phase microextraction*, szilárd fázisú mikroextrakció

Sy: szimbólum étlap

SRD: *sum of ranking differences*, rangsorolási különbségek összege,

SVM: *support vector machine*

TIC: *total ion chromatogram*, teljes ionkromatogram

TN: *true negative*, valódi negatív

TP: *true positive*, valódi pozitív

TPR: *total peripheral resistance*, teljes perifériás ellenállás

TTFF: *time to first fixation*, első fixációig eltelt idő

UPF: *ultra processed food*, ultra-feldolgozott élelmiszer

z: zene

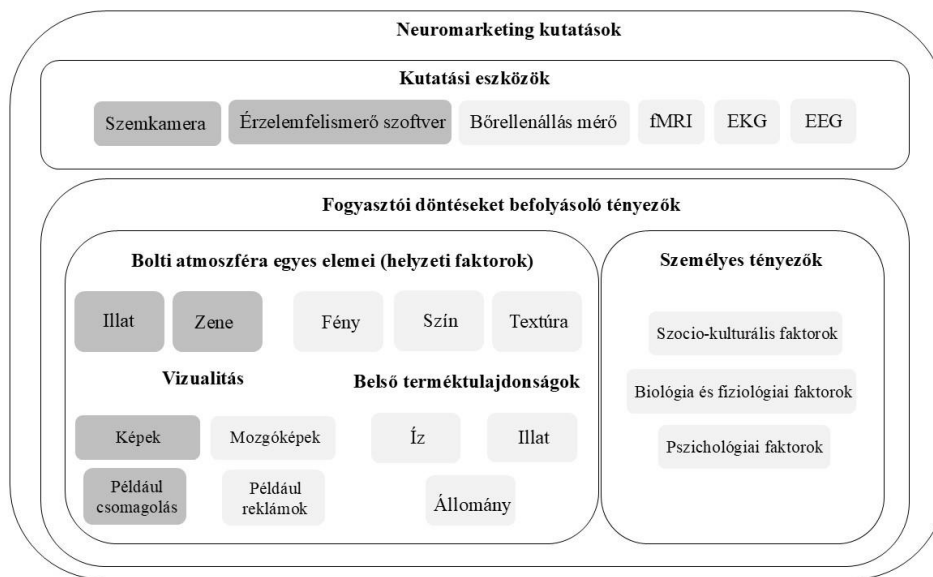
1. BEVEZETÉS

Mások viselkedésének megértése és megfejtése az emberi fejlődés és természet alapvető része. Ez különösen igaz az üzleti és vásárlói magatartásra, ahol mások viselkedésének felmérése, megértése a piac előrejelzését és a nyereség növelését jelenti. A neuromarketing a tudás egy interdiszciplináris ága, amely idegtudományi fogalmak, elméletek és módszerek (vagy az agyi és idegi aktivitások viselkedés közbeni rögzítésére szolgáló eszközök és technikák) használatán alapszik, az agy és az idegrendszer tanulmányozására, az ösztönös (vagy természetes) emberi viselkedés megismerésére és érzelmekre fókuszál, valamilyen marketingingerre reagálva, mely során a neuromarketing vizsgálatból származó tudás hozzájárul a marketingelmélet fejlődéséhez és előrehaladásához (LIM 2018, Internet 1). Ahogy a marketing a termékközpontú megközelítésről az élményközpontúbbra váltott, a neuromarketing azért alakult ki, hogy mérni tudja a fogyasztói döntéshozatal során felmerülő érzelmeket, érzéseket és észleléseket, ezzel közelebb kerülve a folyamat megértéséhez. A neuromarketing nem helyettesíti a hagyományos marketinget, ehelyett részletes neurális és biometrikus elemzésekkel - amelyek feltárják a kimondatlan gondolatokat - továbbfejleszti azt. Eszközeinek segítségével az emberi agy tudattalan részét vizsgálhatjuk (LÁZÁR 2020), hogy olyan válaszokra tegyünk szert, amelyekre a hagyományos marketing- és kutatási eszközök nem képesek. Továbbá, az eszközök használatának létjogosultsága abban is rejlik, hogy ma már sokkal nehezebb megjósolni a fogyasztók viselkedését, mivel a piac egyre szegmentáltabbá vált és sokkal sokszínűbb igényei vannak a fogyasztói társadalomnak. Így a klasszikus kutatási módszerek helyett szükség volt egy olyan eszközrendszerre, amivel ezt a nehézséget át lehetett hidalni (ŠOSTAR és RISTANOVIĆ 2023).

Ahhoz, hogy teljes mértékben megértsük e tudományág mechanizmusait és alkalmazásait, fontos felismerni, hogy az egyének nem mindig fejezik ki valódi gondolataikat vagy érzéseiket. Számtalan olyan faktor van, mely befolyásolja a mindennapi választásainkat és döntéseinket. A ki nem mondott gondolatok területe sokkal tágabb, mint a kimondott és ismert gondolatoké, és ez az a terület, ahová a neuromarketing behatol. Továbbá számos olyan tényező van, amely megváltoztathatja és torzíthatja az emberi észlelést, és ezek közül soknak az egyének nincsenek tudatában. A neuromarketing azonban képes azonosítani és mérni ezeket a tényezőket, ami hihetetlenül hatékony eszközzé teszi. A neuromarketing új megközelítést vezet be a fogyasztói magatartás megértéséhez olyan fejlett eszközök felhasználásával, amelyek képesek mérni az emberi észleléseket és kognitív folyamatokat.

Az élelmiszerválasztás egy látszólag egyszerű, de valójában nagyon bonyolult folyamat, amelyet számos, egymással kölcsönhatásban lévő tényező egyidejűleg befolyásol (KÖSTER 2009, 1. ábra). Az elmúlt évtizedekben a kulturális, gazdasági, társadalmi és technológiai fejlődés nagyban hozzájárult a társadalmi változásokhoz, részben a fogyasztási rendszerek megváltoztatásával. A jó közérzet fogalma már nem korlátozódik le a környezethez való alkalmazkodásra, ugyanis már a pszichológiai, a fizikai és a szociális tényezők is fontos részét képezik (PLATANIA et al. 2016). A mai kor fogyasztójára jellemző, hogy a termékek vagy szolgáltatások megszerzésében hedonista és érzelmi tényezők is szerepet játszanak (BHAKAT és MURUGANANTHAM 2013). Az elmúlt évtizedekben nagy figyelmet fordítottak a bolti atmoszféra egyes tényezőinek vizsgálatára, melyek között szerepelt a zene (SRIVASTAVA 2013), az illat (YANG et al. 2022), a fények (MADHAVEDI et al. 2024), a textúrák (FIORENTINO et al. 2022), valamint a színek (YONGJIE et al. 2025). Ezen kutatások mind arra keresték a választ, hogy a bolti atmoszférában fellelhető egyes tényezők milyen hatással vannak a fogyasztói döntéshozatalra. A bolti atmoszféra egyes elemeinek hatása és ezek ismerete nélkülözhetetlen a kiskereskedelmi egységek számára, hiszen azok megfelelő használatával nem csak azt érhetik el, hogy bevonzzák a célszemélyeket a boltokba, valamint, hogy termékek tekintetében a vásárlók a megfelelő minőség mellett döntsenek, hanem hogy megismételjék vásárlásukat, ami gazdasági szempontból minden vállalkozás célja. Mivel ezen tényezők jó megválasztása fontos célt szolgál az üzletek számára, ezek vizsgálata és mélyebb megismerése rendkívül fontos.

Ahogy az 1. ábrán is látható, számtalan olyan tényező van, mely meghatározza döntéseinket. Jól látható, hogy a bolti atmoszféra egyes elemei, a külső - és belső terméktulajdonságok, valamint a személyes tényezők egyaránt hatnak ránk. Mivel ezek vizsgálatára egyidejűleg nincs lehetőség, így olyan tényezők vizsgálatára helyeztem a hangsúlyt, amelyek biztosan mindenkire hatással vannak, mikor belépnek egy kiskereskedelmi egységbe. Így kutatásaim során vizsgáltam az illat-, a zene- és a vizualitás, azon belül a tápértékjelölés hatását a fogyasztói döntéshozatalra nézve. A tápértékjelölések vizsgálatát kiemelten fontosnak tartom, hiszen a korábbi kutatások alapján elmondható, nincs konszenzus arra vonatkozóan, hogy melyik jelölés a leginkább megfelelő a fogyasztók számára, így három kutatást végeztem annak érdekében, hogy a válaszhoz közelebb kerüljünk. Az illat és zene hatása számomra egy rendkívül érdekesnek mutató terület, hiszen annak ténye, hogy bizonyos tényezőkkel képesek lehetünk irányítani a fogyasztók figyelmét és ezáltal döntését is, lenyűgöző. Mivel ezen két hatás vizsgálata még igényel új tudományos eredményeket, fontosnak tartottam, hogy ezeket én is megvizsgáljam egy-egy kutatás keretein belül.



1. ábra: A disszertáció logikai keretének összefoglalása. Kutatásaim során a sötétszürkével jelölt kutatási eszközök kerültek alkalmazásra, valamint az ugyan ezen színnel jelölt tényezők kerültek vizsgálatra (forrás: saját szerkesztés KÖSTER 2009 alapján).

2. CÉLKITŰZÉSEK

Bár a fogyasztók döntései rutinszerűek, a vásárlási környezetben tapasztalt ingerek megváltoztathatják eredeti céljaikat és preferenciáikat. A döntéseket befolyásoló szemmozgás, vagyis a fogyasztók vizuális figyelmének követése szemkamera segítségével megvalósítható. Megfigyelhető például, hogy a vásárlók kifejezetten a megvásárolni tervezett termékeket nézik-e, vagy más termékkategóriákat is szemrevételeznek (HUDDLESTON et al. 2018). Sok esetben a vásárlók nem magáért a termékért, hanem a csomagolás, illetve az interneten vagy a televízióban megjelenő reklámok alapján választanak terméket (SALEH et al. 2017, GUNARATNE et al. 2019). A neuromarketing kutatók ezeket a befolyásoló tényezőket próbálják azonosítani, amire már számos módszer és eszköz érhető el (CHANDWASKAR 2018). Sokrétűsége miatt az élelmiszerválasztás folyamata nem teljesen ismert, mivel számos faktor befolyásolhatja a fogyasztói figyelmet, például a csomagolás, a reklámok, a fények, a hangok és az illatok. Mindennapi döntéseink nem egyszerűen a racionális döntéshozatal hagyományos gazdasági modelljeit követik (RANGEL et al. 2008). A fogyasztói döntéseket befolyásoló tényezők hazai vizsgálata nélkülözhetetlen, hiszen jelenleg olyan kutatással nem találkozhatunk, mely a magyar fogyasztók magatartását vizsgálja különböző illatok vagy zenék hatására vonatkozóan.

Az illatok felhasználását ígéretes területként tartják számon, mivel az illatok bizonyítottan jelentős hatást gyakorolnak mindennapi életünkre (BOESVELDT és PARMA 2021). Az illat vizsgálata során célom volt egy általam választott illat fogyasztói döntésre gyakorolt hatásának vizsgálata. A téma aktualitása alapvetően abban rejlik, hogy egyrészt ilyen részletességgel nem vizsgálták még azt, hogy egy adott illat milyen hatással van a fogyasztókra, magyar vonatkozásban pedig egyáltalán nem találkozhatunk ilyen kutatással. Egy kiskereskedelmi egység esetében egy kellemes illatnak rendkívül nagy ereje lehet. Gondoljunk csak bele abba, hogy egy bevásárlás alkalmával, mikor belépünk egy üzletbe, milyen hatással van ránk a péksütemények terjengő illata. Többen megkívánják az adott élelmiszerkategória egy-egy termékét, sok esetben ösztönzi az illat jelenléte a vásárlást (VAN NIEKERK és GOLDBERG 2021). Kutatásom során egy konkrét illat (eper) vizsgálatát végeztem el, mellyel kapcsolatban két célt (C1, C2) fogalmaztam meg:

Az illat hatásának vizsgálata során célként tűztem ki annak megállapítását, hogy a résztvevők azt a terméket választják-e, amelyikre a legnagyobb vizuális figyelmet fordítják (C1).

Illetve, célom volt megállapítani azt, hogy eper illat hatására a résztvevők több eper ízesítésű terméket választanak-e (C2).

A másik általam vizsgált, fogyasztói döntést befolyásoló tényező a zene volt. Több korábbi kutatás is alátámasztja, hogy a zene jelenléte befolyásolja a fogyasztók viselkedését és észlelését (MEHTA et al. 2012, MATHIESEN et al. 2022). MILLIMAN (1982) azt bizonyította be, hogy pusztán a zene tempójának megváltoztatásával jelentősen csökkent a vásárlók kiskereskedelmi egységben eltöltött ideje, de végeztek kutatást az étkezés sebességére vonatkozóan is, mely esetében szintén csökkenés volt tapasztalható (MILLIMAN 1986). Kutatásom során négy nemzet (magyar, német, olasz és spanyol) éttermi zenéit vizsgáltam az ételválasztásra vonatkozóan. Többek közt arra kerestem a választ, hogy milyen összefüggés van a zene és az ételválasztás között, valamint, hogy az egyes nemzetek zenéi milyen hatással vannak a vizuális figyelemre. Így második kutatásom során négy célt (C3 – C6) fogalmaztam meg:

Célul tűztem ki annak meghatározását, hogy vajon egy adott nemzet zenéjének hatására több fogyasztó választja-e az adott nemzet ételeit (C3).

Célom volt megállapítani azt, hogy a vizsgálatban szereplő zenék milyen hatással vannak a vizuális figyelemre (C4).

Célom volt megvizsgálni azt, hogy a zene és az élelmiszerválasztás között van-e kölcsönhatás (C5).

Illetve, célként tűztem ki annak meghatározását is, hogy a hasonló kultúrák között vannak-e párhuzamok (C6).

A fogyasztói döntéshozatal befolyásoló tényezőinek vizsgálata az egészségtudatos étel- vagy élelmiszerválasztás esetében nélkülözhetetlen, az élelmiszerek észlelt egészségességét befolyásoló tényezők azonosítása pedig közös érdek (PLASEK et al. 2020). A gyártóknak lehetősége van a fogyasztókat tájékoztatni az adott élelmiszer tápértékéről, ezzel együtt pedig annak egészségességéről (JAWOROWSKA et al. 2014). Ma már nem csak a csomagolások hátoldalán, hanem a frontoldalán is megtehetik ezt, front-of-package (FoP) címke formájában. Arról azonban nem szabad megfeledkezni, hogy ezeknek a címkéknek megfelelő módon kell tájékoztatniuk a fogyasztókat, az azonban már egy másik kérdés, hogy értelmezésük mennyire nehézkes számukra. Éppen ezért, három kutatást is végeztem, melyek segítenek feltárni azt, hogy a különböző címkékre és energia-jelölésekre hogyan reagálnak a fogyasztók.

Az első, tápértékjelöléssel kapcsolatos kutatásom során három különböző frontoldali címke vizsgálatára helyeztem a hangsúlyt, mely esetében szerettem volna feltárni, hogy melyik támogatja leginkább a fogyasztói döntéshozatalt. A kutatásra vonatkozó céljaim az alábbiak voltak:

Céлом volt meghatározni azt, hogy magyar fogyasztók melyik frontoldali címkét részesítik előnyben (C7).

Illetve, arra is kerestem a választ, hogy az általam vizsgált címkék közül melyik vonzza leginkább a vizuális figyelmet (C8).

Továbbá, céлом volt meghatározni azt, hogy a termékek rangsorolását tekintve tapasztalható-e különbség a szemkamerás mérés előtt, illetve után (C9).

Manapság azonban nem csak a csomagolt élelmiszerek esetében lenne szükséges a tápértékre vonatkozó információkat feltüntetni, hanem érdemes lenne azokat étlapok esetében is alkalmazni, hiszen aki egészséges életmódot kíván folytatni, sok esetben egy éttermi látogatás esetén sem mellőzi azt. Így céлом volt megvizsgálni, hogy a fogyasztók hogyan viszonyulnak egy étlap esetében különböző módon feltüntetett energia-jelölésekre előételek, főételek és desszertek esetében. Kutatásom során az alábbi célokat (C10 – C12) fogalmaztam meg:

Kutatásom eredményei alapján céлом volt feltárni, hogy egy étlap esetében melyik területe kapja a legnagyobb vizuális figyelmet (C10).

Az általam vizsgált, étlapokon feltüntetett energia-jelölések esetében arra kerestem a választ, hogy melyiket részesítik előnyben a fogyasztók (C11).

Továbbá, céлом volt feltárni a választás és az önbevallás közti kapcsolatot az egyes étlap-alternatívák tekintetében (C12).

Az első két tápérték-jelöléssel kapcsolatos kutatásomban az összes alkalmazható jelölést együttesen vizsgáltam. Ezen kutatások során azt tapasztaltam, hogy a legkisebb figyelmet a résztvevők a szimbólumokra, illetve a Nutri-Score címkére fordítják. Kérdésként felmerült bennem, hogy ez biztosan azért van, mert alacsony információ tartalmának értelmezésére kevés időt vesz igénybe, vagy ez inkább abból adódhat, hogy a fogyasztók ezeket a típusú címkéket vagy jelöléseket nem tudják értelmezni. Így ezen kutatásra vonatkozóan az alábbi célokat határoztam meg (C13, C14):

Célul tűztem ki annak meghatározását, hogy a vizsgálatban résztvevő termékek és a résztvevők által tanúsított érzelmek között van-e interakció (C13).

Illetve, céлом volt annak megállapítása, hogy az FD (fixation duration, fixáció hossza) szemkövetési paraméter alapján megjósolható-e a résztvevők választása (C14).

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1 Neuromarketing, mint újonnan megjelenő kutatási terület

A neuromarketing első megjelenése 2002-re tehető, de már az 1990-es években felvetették az agykutatás eredményeit, mint lehetőséget a fogyasztói magatartás vizsgálatával kapcsolatban (POLERECZKI 2015). A kezdeti vizsgálatok még a tényleges agyi aktivitás által nyújtott eredmények megismerésével foglalkoztak, amely során használt eszköz volt például a PET (pozitronemissziós tomográfia). Így egyértelművé vált, hogy ezek az eszközök alkalmasak arra, hogy felhasználják őket marketingkutatás céljából. Ezt követően már nem csak az ilyen jellegű eszközöket kezdték el használni, hanem a fizikai reakciók vizsgálatára alkalmas eszközök is előtérbe kerültek, mint például a galvanikus bőrellenállás (galvanic skin response, GSR) mérő vagy a szemkamera (eye-tracker, ET) (SZAKÁLY 2017).

Az első lépéseket követően, a 2000-es évek elején meghatározásra került a neuromarketing fogalma Ale Smitds által, aki szerint *„a neuromarketing nem más, mint az agyi folyamatok azonosítására alkalmas eszközök felhasználása a fogyasztói magatartás megértése érdekében, a marketingstratégiák javítása céljából”*, azaz, a neuromarketing az agyi reakciók tanulmányozásával kívánja növelni a marketingtevékenységek hatékonyságát (SMIDTS 2002, SZAKÁLY 2017). A 2000-es évek elején már megjelentek olyan vállalatok, mint például a BrightHouse, akik kutatási és tanácsadói szolgáltatásokat nyújtottak neuromarketing témakörben (MORIN 2011). Történelmileg szintén fontos lépés volt MCCLURE et al. 2004-ben publikált kutatása, amelyben arra kérték a résztvevőket, hogy Pepsit és Coca Colát igyanak, miközben az agyukat funkcionális mágneses rezonancia képalkotás (functional magnetic resonance imaging, fMRI) készülékkel vizsgálták (MCCLURE et al. 2004). A kutatás célja volt feltárni, hogy hogyan befolyásolja a márkaasszociáció és az ízélmény a választást, valamint, hogy milyen szerepet játszanak az agy különböző területei ebben a folyamatban. Bár a tanulmány következtetései érdekesek voltak, a kutatócsoport nem tudta megindokolni, hogy az agyunk hogyan kezeli a márkaválasztást. A tanulmány azt állítja, hogy amikor a résztvevők vakon értékelték a két italt, a *ventromediális prefrontális* kéreg aktivitása korrelált a megadott preferenciákkal, a márka szerepe minimális volt, az agyi aktivitás szerint a jutalmazási rendszer aktiválódott, ezzel jelezve, hogy a résztvevők kedvelték a termék ízét függetlenül attól, hogy melyik márka termékét fogyasztották. Ha azonban a résztvevőknek elmondták, hogy melyik minta a Coca Cola, nagyobb valószínűséggel preferálták azt és a preferenciában bekövetkezett változás hatására a homloklebeny egy része aktiválódott, amely agyi terület a végrehajtó funkcióink (executive function, EF) központjának

tekinthető és amely irányítja a figyelmünket, ellenőrzi a rövidtávú memóriánkat és a gondolkodásunk nagy részét (különös tekintettel a tervezésre) végzi. Amikor azonban a mintát Pepsiként azonosították, nem okozott sem viselkedésbeli változást, sem agyi aktivitás változást. Az eredmények arra utaltak, hogy a márkák és a reklámok révén kialakult előítéletek és érzelmi kötődések erőteljesen befolyásolják a választást még akkor is, ha az ízben nincs lényeges különbség. A későbbiekben pedig erős kritika illette a neuromarketing területét, mivel többen attól tartottak, hogy olyan rejtett tényezőket foglal magába, amelyekkel a tudatalatti érzékelésünk befolyásolására nyílik lehetőség (MORIN 2011).

Még a publikáció megjelenésének évében a *Nature Neuroscience* című folyóirat *Brain Scam?* címmel cikket közölt (BRAMMER 2004), amelyben felvetette az ilyen jellegű vizsgálatok mögött húzódó etikai kérdéseket és erősen megkérdőjelezték a neuromarketing kutatók erkölcsösségét. A cikkben leírták, hogy az fMRI használatával a tanácsadó cégek célja az, hogy megtalálják a „vásárlás gombot” az agyban és olyan reklámkampányokat hozzanak létre, amelyeknek a fogyasztók nem tudnak ellenállni. Éppen ezért nem meglepő, hogy egyes vállalatok üzleti lehetőséget láttak ebben a kutatási területben. A neuromarketing hívei pedig azzal érveltek, hogy az agyi aktivitás mérésével sokkal jobban feltárható, hogy az emberek hogyan vélekednek a termékekről, mint a hagyományos módszerek, amelyek kevésbé megbízhatók, mivel a válaszok nem minden esetben tükrözik a válaszadók valós véleményét (például kérdőív). Az a megállapítás, hogy a nagyvállalatok az agykutatást a fogyasztói magatartás manipulálására használják fel, elkerülhetetlen aggodalmakat keltett egyes körökben (BRAMMER 2004), ugyancsak etikai vonatkozását tekintve. De nem csak a manipuláció tartozott az aggályok közé, hanem például az is, hogy az adatok és - amennyiben készült – felvételek a későbbiekben akár helytelen felhasználása is előfordulhat. Nem beszélve arról, ha olyan eszközöket használunk fel méréseink során, melyeket más esetben a klinikai területeken alkalmaznak, így orvosi anomáliák is feltárássá kerülhetnek. Azonban, ezen eszközök használatára szakképesítésre van szükség, így az ebből adódó etikai problémák kivédhetőek. Azonban, arról sem szabad megfeledkezni, hogy nem minden intézetben – legyen az kutatóintézet vagy egyetem – van etikai bizottság, mely felügyeli a hasonló méréseket, így azok szabályozásával is akadhatnak problémák (VARGA et al. 2016).

Mára már széles körben elterjedt ez a kutatási terület, számos fejlődésen ment keresztül és témérdek kutatási eredménnyel rendelkezik a tudomány világa. Találkozhatunk olyan kutatásokkal, amelyek a csomagolásoptimalizálással (VELASCO és SPENCE 2018, LEE et al. 2023, MACHÍN et al. 2023), a fogyasztói döntéshozatal feltárással (GOLNAR-NIK et al. 2019,

ZHANG et al. 2023a, ZUSCHKE 2023) vagy a fogyasztói preferencia (DANNER et al. 2016, JUÁREZ-VARÓN et al. 2023, BARBIERATO et al. 2023) kutatásával foglalkoznak.

A neuromarketing megjelenése időszerűvé vált, mert egyre szegmentáltabbá válik a piacon megjelenő fogyasztók igénye és bár korábban a nagyobb piaci szegmensek döntései megjósolhatóak voltak, az egyre több szegmens megjelenése ezt megnehezítette, így a klasszikus előrejelzési módszerek megbízhatósága jelentősen megingott. Mivel a megbízhatóság csökkent, találni kellett olyan eszközöket, amelyekkel mélyrehatóbban fel lehet tární például a döntéshozatal folyamatát. Ennek kapcsán merült fel jó megoldásként a termék- és marketingingerek agyban kiváltott hatásának elemzése, így lehetőség nyílt az eltérő stimulusokra adott eltérő válaszok elemzésére az agyi reakciók alapján. De nem csak a látott, hallott, illatolt, ízelt, egyszóval érzékelt stimulusok által kiváltott hatások vizsgálhatóak, hanem az azok által kiváltott és később megjelenő emlékezeti hatás, valamint az azokhoz kötődő érzelmek is (SZAKÁLY 2017).

A neuromarketing, mint kifejezés, egyértelműen utal arra, hogy két tudományterület összekapcsolódása révén jött létre harmadikként ez a terület. Elmondható, hogy a marketing és az idegtudományok együtteséről van szó, tehát nem állja meg a helyét önálló tudományterületként, sokkal inkább egy interdiszciplináris kutatási ágról van szó (SZAKÁLY 2017). Nemcsak biológiai, hanem pszichológiai vonatkozása is van, mivel összekapcsolja a fogyasztói magatartás affektív és kognitív területeit, tehát a kognitív pszichológia tudománya is fellelhető benne (ANTIOPPI et al. 2024).

Amikor a vásárlóknak információt kell gyűjteniük egy választással kapcsolatban, figyelmüket azokra a tulajdonságokra összpontosítják, amelyek döntésük szempontjából relevánsak. A koncentrált figyelmet jól szemlélteti a *“láthatatlan gorilla”* teszt, amelynek során a résztvevőknek azt kell számolniuk, hogy hányszor dobznak egymásnak labdát fehér pólót viselő emberek, amely számolásnak köszönhetően nem veszik észre, hogy a színpadon mindeközben egy gorillajelmezbe öltözött ember halad át és a háttérben lógó függöny színe is megváltozik (CHABRIS és SIMONS 2010). Ezt az észlelési jelenséget *“változási vakságnak”* nevezik, ami azt mondja ki, hogy azért nem vesszük észre a vizuális jelenetben bekövetkező változásokat, mert a vizuális rendszer csak a közvetlen feladathoz szükséges információkat érzékeli.

Nem ritka, hogy az új technológiák felváltják a régieket. Vannak, akik azonban úgy gondolják, hogy felesleges vesződni a neuromarketing kutatásokkal járó többletmunkával és költséggel azért, mert léteznek hagyományos marketingkutatási módszerek, mint például a fókuszcsoport vagy a kérdőív. A neuromarketing megjelenésével azonban lehetőségünk nyílik arra is, hogy

összehasonlítsuk a fiziológiai változásokból származó adatok értékeléséből adódó eredményeket és az önbevallást, melyek sokszor szöges ellentétben állnak egymással (BALDOCCHI 2024).

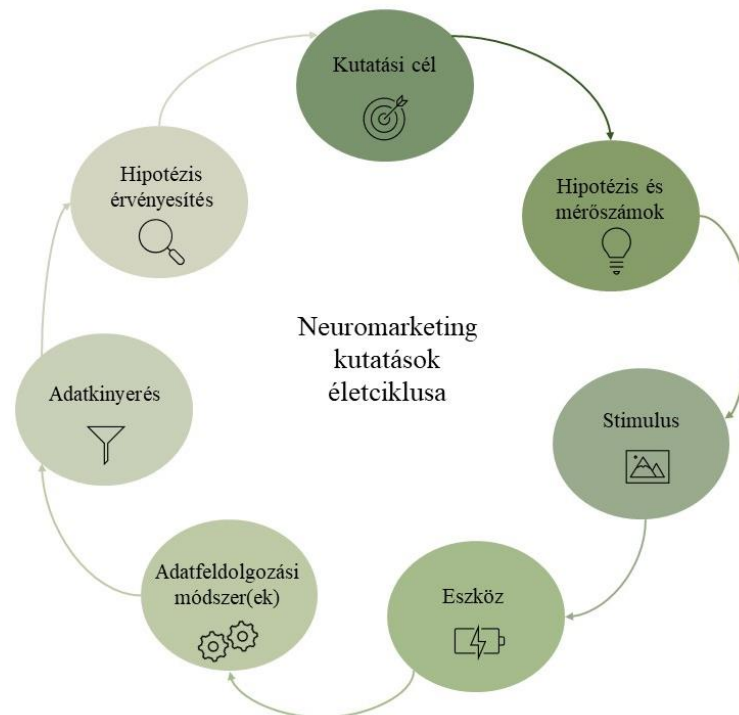
A neuromarketing kutatásokat több szempontból is előnyös alkalmazni. Egyrészt, egy teljesen új perspektíva felfedezésére van lehetőség, mivel képes mérni a különböző marketingingerek tudatalatti hatásait, az emberek figyelmét, érzelmeit és reakcióit. Ezen keresztül pedig útmutatást ad arra vonatkozóan, hogy egy cég a marketingstratégiáját hogyan alakítsa ki, hogyan lehet elrendezni azokat az elemeket, melyek érzelmi elkötelezettséget váltanak ki egy termékkel, szolgáltatással, reklámmal vagy csomagolással kapcsolatban (MOYA et al. 2020). Ezzel együtt az érzelmi és nem tudatos reakciók feltárását is biztosítja számunkra, ami szintén az előnyök közé sorolható, hiszen az érzelmeink befolyásolhatják viselkedésünket, amely alól a fogyasztói döntéshozatal sem kivétel. További előnye, hogy a neuromarketing képes az érzelmi reakciókat pontos mintázatokba sorolni, ami értékes eszközzé teszi az eredmények összehasonlításához. Eszközei képesek valós időben rögzíteni a pillanatnyi reakciókat, ezzel értékes információkat szolgáltatva a végrehajtandó változásokról, amelyek a hagyományos módszerek révén nem megoldhatók (AL-NAFJAN et al. 2023).

Amikor ránézünk valamire, ahhoz kapcsolunk valamilyen gondolatot és észlelések sorozata aktiválódik az elménkben. A neuromarketing képes értelmezni és mérni ezeket a gondolatokat, ezzel betekintést nyújtva az érzésekbe és érzetekbe, amelyeket egy reklám, egy kép, egy videó vagy egy márkalogó kiválthat (BALDOCCHI 2024).

3.2 A neuromarketing kutatások élekciklusa

A neuromarketing vizsgálatok több szakaszból álló élekciklust követnek, hogy a különböző biológiai jelek állapotát detektálják. A ciklus a vizsgálati cél meghatározásával kezdődik és a cél érvényesítésével ér véget (2. ábra). A ciklust PÉREZ et al. (2024) által íródott tanulmánya részletesen bemutatja. A ciklus első szakaszában három lehetséges célt határozhatunk meg: egy stimulus hatásának javítása, hasonló stimulusok összehasonlítása és egy stimulus hatásának tanulmányozása. Ha sikerült meghatározni a célt, a második szakaszban meg kell határozni a hipotézist az inger hatásának mérésére használt mérőszámokkal együtt, nevezetesen a kiváltott érzelmi állapotot vagy a termékpreferenciát. A ciklus harmadik szakaszában kell döntést hoznunk a vizsgálat elvégzéséhez szükséges ingerekről, ami bármi lehet, ami vizuálisan megjeleníthető. Ezután a negyedik szakaszban ki kell választani, hogy milyen eszközzel tudjuk rögzíteni a fiziológiai jeleket, az eszközök pedig biztosítják a mérések adatáramlását. Az ötödik és hatodik fázisban ezt az adatáramlást előfeldolgozzuk a jel tisztítása és a releváns információk kinyerése

érdekében. Végül az utolsó fázisban a hipotézis tesztelése, eredmények értékelése és értelmezése történik. A neuromarketing vizsgálatok minden egyes fázisa alternatívák széles skáláját rejt magában, ezért a lehetséges kombinációk exponenciálisan növekednek és a legjobb teljesítményt biztosító optimális kombináció megtalálása időigényes lehet.



2. ábra: A neuromarketing kutatások életciklusa
(forrás: saját szerkesztés PÉREZ et al. 2024 munkája alapján)

3.3 A fogyasztói döntéseket befolyásoló tényezők

Napjainkban számos inger ér minket az életünk minden területén, amelyek mind hatással vannak döntéseinkre, beleértve az élelmiszerválasztást is. Amikor belépünk egy üzletbe, számos tényező hat ránk. A döntéshozatalunkat olyan tényezők befolyásolhatják, mint a bolti légkör, azaz például a boltokban hallható zene vagy az illatok.

A tudományos világban az elmúlt évtizedekben különös figyelmet fordítottak a bolti atmoszféra koncepciójára, azaz, hogy a boltban fellelhető stimulusok hogyan hatnak a vásárlókra (TURLEY és MILLIMAN 2000). A bolti légkör ereje nem csak abban rejlik, hogy ösztönözheti a vásárlót arra, hogy a megfelelő minőség mellett döntsön, hanem arra is, hogy vásárlását megismételje a későbbiekben. Ebben az értelemben MEHRABIAN és RUSSEL (1974) környezeti ingerekre vonatkozó modelljének kiválósága tagadhatatlan. A modell szerint az egyének érzelmi állapotát

befolyásolják a környezeti ingerek, amely pedig befolyásolja a megközelítést és az elkerülési válaszokat (MEHRABIAN és RUSSEL 1974, PLATANIA et al. 2016). A kiskereskedelmi egységek sikerességét befolyásolja, hogy milyen gyorsan reagálnak, valamint, hogy megértik-e a vásárlók/fogyasztók magatartását, éppen ezért a fogyasztói preferenciákra és azokra a tényezőkre kell összpontosítani, amelyek befolyásolják a döntéshozatalt. A színek, az illatok, a zene, a fények, a textúrák vagy akár a személyzet megjelenése mind a bolti légkör részét képezik. Ezek mellett a termékek elhelyezése és megjelenése is befolyásolhatja a vásárlók észlelését, aminek köszönhetően vagy elkerülik, vagy megtalálják azokat.

MARTINEAU (1958) volt az első, aki jellemezte a bolti légkört, mint a pszichológiai attribútumoknak, a materiális és immateriális tulajdonságoknak a kombinációját. KOTLER (1973) szerint az üzletek atmoszférája számos reakciót kiválthat a fogyasztók körében, amelyek befolyásolhatják a kognitív válaszokat, mint például azt a vágyat, hogy minél több időt töltsenek a boltban, de szintén hatással vannak az érzelmi válaszokra.

A következőkben azon befolyásoló tényezőket fejttem ki részletesen, melyek a kutatásaim során nagy jelentőséggel bírtak: környezeti illatok, zene és vizualitás.

3.3.1 Környezeti illatok

Amint azt korábbi tanulmányok kimutatták, a szaglás fontos szerepet játszik az ízérzékelésben és az ételek elfogadásában (CHANDWASKAR 2018, GUNARATNE et al. 2019). Fontos megjegyezni, hogy a szagérzékelésben egyéni különbségek vannak. Korábbi kutatások kimutatták, hogy olyan tényezők, mint az életkor (SEO és HUMMEL 2009, BOESVELDT és PARMA 2021), az éhség/szomjúság (ALBRECHT et al. 2009), a személyiségjegyek (CROY et al. 2011), valamint a környezeti tényezők (SEO et al. 2012) hozzájárulnak a szagérzékenység különbségeihez. A környezeti illatok többféleképpen is befolyásolják a fogyasztói viselkedést (DOUCÉ et al. 2013). A kellemes illat fokozza a termék és a kiskereskedő értékelését, ami a vásárlói magatartás változását okozza (hosszabb tartózkodás, jobb hangulat, emlékek és vásárlás) (SPANGENBERG et al. 2006). GAGARINA és PIKTURNIENÉ (2015) azonosította a környezeti szagok és a döntéshozatali heurisztikák közötti összefüggést a kockázatokkal kapcsolatban. Manipulálták a szobába permetezett környezeti illatkonzentrátumok típusát (vanília vs. borsmenta) és intenzitását. A kockázatot szignifikánsan alacsonyabbnak érzékelték a nagy intenzitású illatállapotban, összehasonlítva az illat nélküli vagy enyhén illatosított környezetekkel. Az eredmények összhangban vannak a borsmenta illat ismert tulajdonságaival, mivel növeli az éberséget, megragadja a figyelmet és felgyorsítja a fiziológiai folyamatokat.

A menedzserek a különböző szolgáltatási környezetekben fontos stratégiai elemként használják a környezeti illatokat, különösen az élelmiszerekkel kapcsolatosokat. BISWAS és SZOCS (2019) az élelmiszerekkel kapcsolatos környezeti illatok hatását vizsgálták a gyermekek és felnőttek élelmiszer-vásárlására/választására. Az eredmények azt mutatják, hogy az élvezetes ételekhez (például sütemény illat) kapcsolódó környezeti illatnak való hosszan tartó (két percnél hosszabb ideig tartó) kitettség az egészségtelen ételek alacsonyabb mértékű vásárlásához vezet, mint az élvezetes ételekhez nem kapcsolódó környezeti illat vagy a nem élvezetes ételekhez kapcsolódó környezeti illat (például eper illat). Úgy tűnik, hogy a hatásokat az érzékszervi kereszt-modalitás vezérli, amelynek során a kellemes/jutalmazó élelmiszer-illatnak való hosszan tartó expozíció örömet okoz a jutalmazó rendszerben, ami viszont csökkenti az élvezetes élelmiszer fogyasztásának vágyát.

Az érzékszervi marketing, amelyet úgy határoznak meg, mint *"a fogyasztók érzékszerveit igénybe vevő és érzékelésüket, ítéltéképességüket és viselkedésüket befolyásoló marketing"* (KRISHNA 2012), felhasználható olyan tudatalatti kiváltó okok létrehozására, amelyek jellemzik a fogyasztók absztrakt fogalmakról alkotott felfogását. Az üzletek hangulatának elemei közül a zenével (BISWAS et al. 2019, PAGANI et al. 2019, PENG-LI et al. 2021), az illatokkal (HERZ 2016, LWIN et al. 2016, ERRAJAA et al. 2020) vagy a színekkel (ORQUIN és MUELLER LOOSE 2013, DANNER et al. 2016) kapcsolatos kutatásokat végeztek.

A szagló receptorok az orrüreg hátsó-felső részén találhatók, a szaglógumóba ágyazva. A szaglógumóból kiinduló projekció közvetlenül a szaglókéregbe fut. Valószínűleg az agykéregnek ebben a részében tudatosulnak a szaglóérzetek. Innen az információ az orbitofrontális kéregbe és közvetlenül a limbikus rendszer részeibe jut, amelyek közül az egyik a szaglóérzetek affektív hatásaiért felelős és részt vesz a viselkedési reakciókban. Ez a nagyon közvetlen kapcsolat arra utal, hogy az elsődleges érzékelő neuronok ingerlésének „dekódolása” magában a szaglógumóban történik (FONYÓ 2014, pp. 841 - 844). Kimutatták, hogy az illatanyagok befolyásolhatják a viselkedési teljesítményt a figyelemre és az arousalra gyakorolt stimuláló vagy szedatív tulajdonságaik révén (HEUBERGER és ILMBERGER 2010) módosíthatják a hangulatot és az érzelmi állapotokat, ezáltal befolyásolhatják az információfeldolgozást (MICHAEL et al. 2005).

Az elmúlt évtizedekben egyre nagyobb érdeklődés mutatkozott a multimodális integráció iránt, elsősorban a hallás és a látás közötti kapcsolatokra összpontosítva. A szaglás és a látás közötti keresztmodális kölcsönhatás két ellentétes módon figyelhető meg: a vizuális bemenetek hatása a szagok feldolgozására és a szagok hatása a vizuális észlelésre (WALLA 2008). Néhány tanulmány

bemutatta, hogy a szagok érzékelését erősen befolyásolhatja a látás. Az ilyen vizsgálatokban a résztvevőknek leggyakrabban egy vagy több szaglási feladatot kell végrehajtaniuk (pl. hedonikus értékelés vagy azonosítás), miközben egy vizuális ingernek vannak kitéve. Például MORROT et al. (2001) kutatásában a mesterségesen vörösre színezett fehérbort kóstoló bírálók vörösborként azonosították szaglás útján, amivel alátámasztották, hogy a vizuális információ miatt a szaglásból származó információkat nem vették figyelembe.

GOTTFRIED és DOLAN (2003) vizsgálatában a résztvevőknek egy képet mutattak, miközben illatanyagot permeteztek a levegőbe. Az illat és a kép közötti asszociatív kapcsolat kongruens (azaz az illat és kép párosítása egymással összhangban van) vagy inkongruens (kép és illat párosítása nincs összhangban) volt. Az illat észlelése könnyebb volt a kongruens próbáknál, mint az inkongruens próbáknál. Összehasonlításképpen a kongruens és inkongruens párok differenciáltan aktiválták az elülső hippokampuszt, amelyről úgy gondolják, hogy részt vesz a több érzékszervi forrás közötti relációs feldolgozásban és a keresztmodális szemantikus reprezentációk aktiválásának közvetítésében.

A szaganyagok érzékelése az emberi észlelésen túlmutatva analitikai eszközökkel is vizsgálható, ezzel lehetővé téve a szaganyagok pontos és objektív meghatározását. Ilyen eszközök közé tartozik például a gázkromatográf vagy az elektronikus orr. A műszeres elemzések segítségével egyes komponensek minőségi és mennyiségi meghatározására is van lehetőség. Ez különösen hasznos lehet élelmiszeripari (YOON et al. 2024), egészségügyi (BASTOS et al. 2024), illetve a légszennyezettség vizsgálata szempontjából (AYAT et al. 2024). Továbbá, az elektronikus orr az emberi szaglást hivatott reprezentálni, lehetővé téve a különböző szagprofilok automatikus felismerését és osztályozását. Az eszközöknek köszönhetően elkerülhető a humán bírálók miatt fellépő szubjektivitás (HARPER 2001).

Az eper aroma nem egy különálló, specifikus aroma, inkább különböző vegyületek gyűjteménye, amelyek együttesen eper illatként érzékelhetők (NEGRI et al. 2015). Érdekes módon már több, mint 360 illékony vegyületet azonosítottak az eper illatában (ULRICH et al. 2007). Az észterek, aldehidek, ketonok, alkoholok, terpének, furanonok és kénvegyületek összetett keveréke határozza meg az eper aroma érzékelését. Bár sok összetevő alacsony koncentrációban van jelen, mégis jelentős hatással vannak az eper aromájára.

Az észtereket azonosították e vegyületek legelterjedtebb osztályaként, mind mennyiségi, mind minőségi szempontból, több mint 131 észtert azonosítottak az eper aromájában (KAFKAS et al. 2005). FAN et al. (2021) tanulmánya szerint például az észterek, különösen a metil- és etil-

észterek, az eperben található összes illékony anyag 25-90 %-át teszik ki, és hozzájárulnak a gyümölcsös aromához. Az észtereken kívül számos, különböző koncentrációjú illékony vegyület van, amelyek befolyásolják az eper aromájának kialakulását, és különböző aromás jegyeket tartalmaznak, mint például karamellás, gyümölcsös, savanyú, lisztes, vajas és fűszeres (PELAYO et al. 2003).

Az élelmiszerek illékony anyagainak mérésére több különböző technikát is alkalmaztak. STAROWICZ (2021) megállapította, hogy a frakciók elválasztására a leggyakrabban használt technikák a szilárd-fázisú mikroextrakció (solid-phase microextraction, SPME) és a keverőpálcás szorpciós extrakciók (stir bar sorptive extractions, SBSE), míg az aktív vegyületek elemzése általában gázkromatográfiával, szaglásmérő detektorral (gas chromatography olfactometry, GC-O) vagy oldószerrel segített aromapárologtatással (solvent-assisted flavor evaporation, SAFE) történik. Az illékony anyagokat többnyire gázkromatográfiás rendszerekkel választják el, míg a kémiai vegyületek azonosítása a legtöbb esetben tömegspektrometriával történik. A GC-MS-sel kombinált HS-SPME (headspace – HS, minta feletti légtér) azonban bizonyítottan az egyik leghasznosabb eszköznek bizonyult a különböző élelmiszer-aromák illékony összetevőinek kimutatásában (ZHANG et al. 2021), hiszen az SPME csak a légtérben lévő komponenseket adszorbálja, a minta mátrix vegyületeivel közvetlenül nem érintkezik, továbbá specifikus kötőhelyeinek köszönhetően a háttér komponensek mértéke alacsony, kevés a zavaró komponens.

3.3.2 Zene szerepe az észlelésben

Az élelmiszerek észlelése és értékelése egy sokrétű, konstruktív folyamat. Az egyéni és kulturális különbségek, a külső környezeti tényezők, mint a háttérzene/hang, a szag és a vizuális észlelés jelentősen befolyásolhatják a fogyasztók tudatalatti viselkedését (BISWAS és SZOCS 2019, HUANG és LABROO 2020, JEONG és LEE 2021, PANTOJA és BORGES 2021, PENG-LI et al. 2022, SZAKÁL et al. 2022). Az áruházi hangulat elemei közül a zenével (CHO et al. 2020, CUI et al. 2021) kapcsolatos kutatások már születtek. A kiskereskedelemben - vagy akár a szállodákban és éttermekben - nagy hangsúlyt fektetnek a használatukra, de vannak olyan márkák, amelyeket egy dallam alapján be lehet azonosítani, mint amilyen dallam például a McDonald's reklámok végén szereplő is (KRISHNA 2012). A márka jellegzetes dallamát többféle tempóban és hangszerrel az Internet 2. hivatkozáson keresztül lehet meghallgatni. Ráadásul nemcsak a kiskereskedelemben, hanem az online kereskedelemben is hatással van a használt környezeti zene típusa. ANWAR et al. (2020) kutatása azzal foglalkozik, hogy milyen zenét kell választani ahhoz, hogy a vásárlókat arra ösztönözzük, hogy több időt töltsenek az online áruházban, növeljék az újra

vásárlást és az újbóli látogatást, így segítve a kiskereskedőket abban, hogy vonzóbbá tegyék a vásárlási környezetet.

Laboratóriumi körülmények között a háttérzene pozitív és negatív módon is befolyásolhatja a kognitív feladatok (memória, figyelem és szövegértés) teljesítményét. A reklámeszközként széles körben használt zene hatással lehet a marketingstratégiákra, a megértésre és a fogyasztói döntésekre is. A háttérzene befolyásolhatja a tanulást (DE GROOT 2006, AHEADI et al. 2010), a munkamemóriát és a felidézést (CASSIDY és MACDONALD 2007, ALLEY és GREENE 2008), a teszteken való munkavégzés közbeni teljesítményt (PATSTON és TOPPETT 2011, AVILA et al. 2012) és a figyelmet a kognitív megfigyelési feladatokban (OLIVERS és NIEUWENHUIS 2005, BEANLAND et al. 2011). Korábbi tanulmányok szerint az érzelmek jelentősen befolyásolják az ételválasztást (MOTOKI et al. 2022), míg a zene jelentősen befolyásolja az érzelmeket, a fiziológiai reakciót, az észlelést és a kogníciót (HUANG és LABROO 2020, KUUSINEN 2021, PANTOJA és BORGES 2021). Az érzelmek közvetítő szerepét dokumentálták néhány kísérletben és a pozitív valencia (esemény által keltett kellemesség szintje; BESTELMEYER et al. 2017) közvetítette a zenei műfaj és az édes, illetve a melegebb sós ételek közötti kapcsolatot (MOTOKI et al. 2022). Mi több, a ritmus szempontjából a gyors zene hatékonyabban idézi elő pozitív elvárásokat az ételek ízzével kapcsolatban, mint a nyugtató zene és fokozza a türelmetlenséget (KIM és ZAUBERMAN 2019, PANTOJA és BORGES 2021). A korábbi tanulmányokkal összhangban PENG-LI et al. (2021) összehasonlító vizsgálatokat végeztek és megerősítették, hogy a környezeti hangok befolyásolják a sóvárgás és a döntéshozatal szabályozását. Amikor az emberek zajos környezetben étkeznek, a kognitív erőforrásaik kimerülhetnek, ami kognitív túlterhelést, érzelmi izgatottságot okozhat és könnyebbé teheti a hirtelen döntések meghozatalát, például az egészségtelen ételek kiválasztását.

A háttérzene kiválthat speciális érzelmi reakciókat és kulturálisan összekapcsolódik az élelmiszerekkel. Egyértelmű etnikai kongruenciahatást dokumentáltak a zene és az ételválasztás között a kultúrák tekintetében (PENG-LI et al. 2020). A nyugati ételeket inkább a nyugati zene lejátszása közben választották és a keleti ételeket inkább a keleti zene lejátszása közben. Ennek megfelelően HUANG és LABROO (2020) kínai és dán résztvevők ételválasztását vizsgálta nyugati és keleti zene hallgatása közben, és azt találták, hogy a zene vizuális figyelemre gyakorolt hatása kultúránként eltérő. MOTOKI et al. (2022) kutatása szerint a zene jelentős hatással lehet a fogyasztók explicit és implicit viselkedésére. Emellett a magasabb hangok (pl. amikor a hangos reklámzenék részét képezik) növelhetik a japán fogyasztók édes ételek vásárlási szándékát, szemben a keserű ételek vásárlási szándékával.

A zenepszichológia (hangerő, tempó, műfaj és hangmagasság) változatos hatással van a fogyasztók ételviselkedés-választására. A háttérzene hatása az ételviselkedéspreferenciákra a zenei műfaj, az ételviselkedés típusa és az ízlelés közötti kölcsönhatástól függ. MOTOKI et al. (2022) kutatása szerint a jazz és a klasszikus zene hallgatása növeli az emberek egészséges, sós ételek (pl. zöldséges szendvics) iránti preferenciáját a rock/metal zenéhez képest. A rock/metal, hip-hop és jazz zene hallgatása növelte az emberek preferenciáját az élvezetes, sós ételek (pl. marhahúsos szendvics) iránt a klasszikus zenéhez képest. Emellett a klasszikus zene hallgatása növelte az emberek választását mind az egészségesebb, mind a kevésbé egészséges, édes ételek tekintetében a többi zenei műfajhoz képest. PENG-LI et al. (2021) azt vizsgálták, hogy a környezeti zene hogyan befolyásolja az ételválasztást egy "egészséges hangsáv" és egy "egészségtelen hangsáv" összeállításán keresztül egy olyan megfeleltetési feladat alapján, amelyben a résztvevők a dallamokat az egészséges és egészségtelen étel fogalmaival párosították. Eredményeik azt mutatják, hogy az "egészséges hangsáv" hallgatása növelte az egészséges ételek választását az "egészségtelen hangsáv" hallgatásához képest. A háttérzene hangerejének szintje szintén hatással volt az ételválasztásra.

A háttérzene jelentős hatással van az alkoholos italok érzékszervi értékelésére (DE LUCA et al. 2019, DAMEN et al. 2021, SASSENBERG et al. 2022). Egy mára már klasszikusnak számító vizsgálat eredményei szerint egy brit szupermarket borokat tartalmazó sorában a francia vagy német zene lejátszása drámaian megnövelte a francia vagy német borok választását (NORTH et al. 1997). Ráadásul a fogyasztók érzékszervi megítélésében jelentős különbségek vannak a különböző háttérzenei műfajok között. A kézműves sör népszerűbb volt, ha klasszikus rockot hallgattak (PAULO et al. 2022). Egyes zenei műfajok hatékonyan befolyásolják az ételek és italok kóstolásának és fogyasztásának élményét. A New England IPA stílusú kézműves sör értékelésénél a keserűség minden zenei műfaji körülmény között jelen volt. Az egyes zenei műfajok esetében azonban a résztvevők eltérő érzésekről számoltak be (REINOSO-CARVALHO et al. 2019).

3.3.3 Vizualitás: ételviselkedéscsomagolás és tápértékjelölés

Az ételviselkedéscsomagolásnak összetett funkciója van, mivel védik az ételviselkedéseket a környezeti hatásoktól, illetve felületet biztosítanak az adott ételviselkedésre vonatkozó információk közlésére, mint az összetevők, a tápérték információk, a gyártás helye és a forgalmazó megnevezése. Úgy is fogalmazhatunk, hogy az ételviselkedéscsomagoláson keresztül tud kommunikálni a gyártó a fogyasztóval (HASSAN et al. 2012). Azonban, ezeken felül a márka

identitását is közvetítik, felhívják a fogyasztók figyelmét és segítik a termékeket a konkrét kategórián belül pozícionálni (GÓMEZ et al. 2015).

A boltok polcain való nézelődés során egy fogyasztó percenként akár 300 különböző termék mellett is elhaladhat (RUNDH 2005). Ez azt jelenti, hogy a márkák lehetőségei a fogyasztók figyelmének felkeltésére nagyon korlátozottak. Egy ilyen túlstimulált környezetben versenyezni hatalmas kihívást jelent a márkák számára és ennek leküzdésére a csomagolás jó eszköznek tűnik. A csomagolással kapcsolatos korábbi kutatások egy része a csomagolás multifunkcionalitását hangsúlyozta (SIMMS és TROTT 2010, 2014, RUNDH 2016), míg más kutatások azt vizsgálták, hogy a csomagolás különböző elemei (szín, forma, méret stb.) hogyan befolyásolják a fogyasztói magatartást (ARES et al. 2013, KAUPPINEN-RÄISÄNEN 2014, MOHEBBI 2014, GARCÍA-MADARIAGA et al. 2019). A legtöbb tanulmány következtetése megerősítette, hogy a csomagolás kritikus tényező a fogyasztói döntéshozatal folyamatában, mivel befolyásolhatja a fogyasztókat, amikor arról döntenek, hogy mit vásároljanak (SILAYOI és SPEECE 2007). Ezért azon túl, hogy a csomagolás a márkák erőteljes kommunikációs eszköze (VILA-LÓPEZ és KUSTER-BOLUDA, 2016), olyan stratégiai eszköz is, amely a termék azonosításának és megkülönböztetésének kedvez azáltal, hogy átíveli a boltokban lévő versenytársak zsúfoltságát (UNDERWOOD et al. 2001).

Az élelmiszeripar globális szintű jelentősége miatt a vásárlási szándékot befolyásoló tényezők elemzése létfontosságú (PETERS-TEXEIRA és BADRIE, 2005). Az élelmiszerek csomagolásának a fogyasztók vásárlási döntésére gyakorolt hatásáról szóló tanulmányok szerint az élelmiszerek kiválasztása a boltokban összetett folyamat, amelyet érzékszervi és nem érzékszervi jellemzők határoznak meg (GELICI-ZEKO et al. 2012) és amelyet különféle tényezők, például az érintettség szintje és az idő szorítása érint. Mindezt figyelembe véve a fogyasztók megítélése a csomagolásról lényeges, különösen az élelmiszerek tekintetében, ahol a fogyasztóknak viszonylag hasonló termékek közül kell választaniuk (GÓMEZ et al. 2015). Annak megértésével, hogy a fogyasztók hogyan érzékelik, értékelik és választják az élelmiszereket, az iparág optimalizálni tudja a csomagolás tervezését és olyan hozzáadott értéket érhet el, amely hozzájárulhat a márkák üzleti stratégiáihoz (RUNDH 2016). Ennek egyik módja a neuromarketingben rejlik, mellyel megállapítható, hogy csomagolás alapján melyik terméket részesítik előnyben a fogyasztók (MAYNARD et al. 2018).

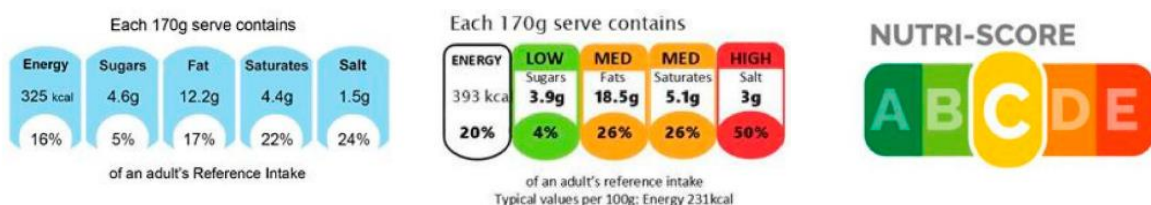
A csomagolás esetében elsősorban annak hátulján találkozhatunk az említett információkkal, de egyre elterjedtebb az úgynevezett frontoldali (front-of-pack, FoP) címke használata, amelyek nagy

segítséget nyújtanak a fogyasztóknak döntéshozataluk során, mivel egyszerűsített formában, a legfontosabb tápérték információkat tartalmazzák (TÓTH és SZAKÁLY, 2023a). Ennek alkalmazása azért is ideális a fogyasztók szemszögéből, mert a csomagolás hátoldalán található információk sokszor nehezen érthetők és a fogyasztók ritkán szemrevételezik például a tápértéktáblázatot abban a néhány másodpercben, amíg a vásárlási szituációban vannak (MACHÍN et al. 2023).

Az étkezési szokások és a személyes táplálkozási preferenciák a környezet, a fiziológiai szükségletek, az életmód és az új élelmiszer-technológiák változásaira reagálva módosulnak. A modern társadalomban a jólét és az urbanizáció globális növekedése következtében az emberek hajlamosak több feldolgozott élelmiszert és állati eredetű fehérjét fogyasztani, ugyanakkor kevesebb friss élelmiszert, például teljes kiőrlésű gabonafélét, hüvelyeseket, zöldségeket és más rostforrásokat fogyasztanak. A változó globális élelmiszer-ellátási láncok egyre nagyobb hatással vannak az élelmiszerkörnyezetre. Különösen az ultra-feldolgozott élelmiszerek (ultra processed food, UPF) választása az egyéni étkezési szokásokban drámaian megnőtt az elmúlt tíz évben, köszönhetően a hozzáférhetőségnek, a csökkenő áraknak és a marketingtechnikáknak (MUZZIOLI et al. 2023). Az UPF-ek, a magasabb testtömegindex, valamint az elhízás és a nem fertőző betegségek kialakulásának fokozott kockázata közötti jelentős összefüggés megerősíti, hogy ördögi kör alakult ki az egyéni élelmiszer-választás és annak hatásai között. Ráadásul a túlsúlyosak vagy elhízottak több olyan ételt és italt preferálnak és választanak, amelyek magas kalóriatartalmúak (CHEN és ANTONELLI 2020). Ebben a forgatókönyvben az elmúlt évtizedben a csomagolás elején található címkék olyan eszközként jelentek meg, amely a fogyasztókat a vásárlói magatartás átirányításának hatóköréről, az egyéni étkezési szokásoknak az egészséges és fenntartható étrend felé való irányításáról tájékoztatja.

A 1169/2011/EU rendelet részletes tájékoztatást ad arról, hogy a csomagoláson hol, hogyan és milyen információkat kell feltüntetni az adott élelmiszerre vonatkozóan, azonban az FoP címke használatára vonatkozóan szigorú szabályok nincsenek, azok használata önkéntes a fő látómezőben (1169/2011/EU rendelet a fogyasztók élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatásáról). Ennek értelmében számos FoP címke közül választhatnak saját belátásuk szerint a gyártók. Az FoP címkék három nagy csoportba sorolhatók (3. ábra):

- **non-directive/nem irányadó címkék:** csak az élelmiszerben található kulcsfontosságú tápanyagok mennyiségét közlik, a fogyasztóknak kell saját következtetést levonni a termék egészségességéről, mint például a GDA (guideline daily amount, irányadó napi beviteli érték) címke esetében;
- **semi-directive/félig irányadó címkék:** áttekintést adnak a tápanyagtartalomról, de egy színsémán keresztül a tápanyag szintjét is értékelik, mint az MTL (multiple traffic light) címke és
- **directive/irányadó címkék:** jellemzően nem fedik fel a termék tápanyag profilját, csökkentve a fogyasztó kognitív erőfeszítéseit, mivel nem kell komplex információkat értelmezni vagy átfogó képet alkotni a termék tápanyagminőségéről. Ilyen FoP címke a Nutri-Score (NS) (GABOR et al. 2020).



3. ábra: Példák az élelmiszer-csomagolás elülső oldalán alkalmazható tápértékjelölési címkék típusaira (balról jobbra: GDA: guideline daily amount, irányadó napi beviteli érték; MTL: multiple traffic light; NS: Nutri-Score; forrás: EGNELL et al. 2019).

A különböző típusú FoP címkékre adott fogyasztói reakciókat vizsgáló tanulmányok a belső tulajdonságok különböző dimenzióit, mint az észlelést, a megértést és a választást vizsgálták (ARES et al. 2014, GABOR et al. 2020, AN et al. 2021, GASSLER et al. 2023, SCOTT 2023). Éppen ezért, GRUNERT és WILLS (2007) egy elméleti keretet javasoltak, amely meghatározza az FoP címkehasználat különböző lépéseit az észleléstől a választásig. Ezek vizsgálata világosabb képet ad a különböző FoP címkékre adott fogyasztói reakciókról, míg az egyes dimenziók hozzájárulása a hatékony rendszer kiválasztásához további vizsgálatokat igényel. Az észleléseket vizsgáló tanulmányok arról számolnak be, hogy a fogyasztók kedvezően ítélik meg ezeket a címkéket, de a fogyasztói preferencia és az FoP címkék teljesítménye között eltérés lehet, ugyanis a magasabb iskolai végzettséggel rendelkezők általában előnyben részesítik azokat a jelöléseket, melyek nagyobb mennyiségű információt nyújtanak, bár előfordulhat, hogy nem képesek feldolgozni a látott információkat olyan vásárlási helyzetekben, amikor a döntést nagyon rövid idő alatt kell meghozni (JULIA et al. 2017). Az objektív megértést általában rangsorolási feladattal

tesztelik, amely során a fogyasztóknak az FoP címkével ellátott termékeket kell sorba állítani egészségesség alapján olyan termékekkel szemben, amelyek nem rendelkeznek címkével. A jelenlegi eredmények alapján azonban még mindig nem egyértelmű, hogy melyik címke a legkedvezőbb a fogyasztói döntéshozatal hatékony támogatására. Van olyan tanulmány, amely a semi-directive címkék (TALATI et al. 2019) és akad olyan is, mely szerint a directive (AGUENAOU et al. 2021) típusú címke nyújtja a legnagyobb segítséget, azonban a non-directive címkék többek szerint is nehezen értelmezhető a fogyasztók számára (DE LA CRUZ-GÓNGORA et al. 2017, PONGUTTA et al. 2019). Ennek megfelelően az a következtetés vonható le, hogy az FoP címkék fogyasztói döntésre gyakorolt hatása globálisan csekély mértékű, mivel a vásárlást számos hatás irányítja, amelyek közül a tápérték információ csak egy a sok közül (EGNELL et al. 2019). Bár jelenleg ezek nincsenek reflektorfényben a fogyasztók körében, a társadalomban megfigyelhető az egyre növekvő egészségtudatosság, melyet a gyártók ezekkel a címkékkel tudnak támogatni, az egészségtudatosság növekedésével pedig a címkék relevanciája is vélhetőleg növekedni fog az idő előrehaladtával. Így véleményem szerint érdemes dolgozni annak feltárásán, hogy melyik típusú jelölés képes a leginkább kielégíteni a növekvő egészségtudatosságot.

3.4 A neuromarketing kutatások során használt eszközök

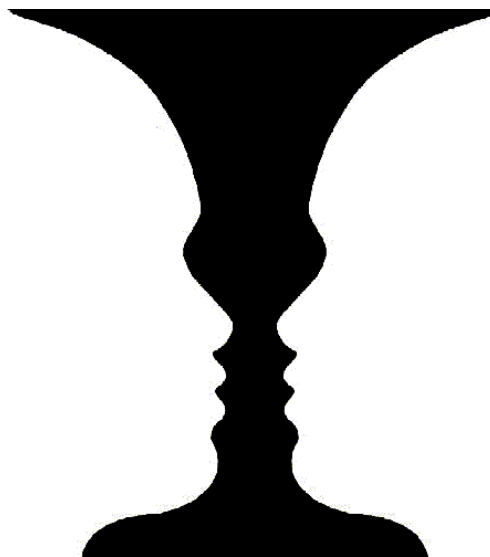
A neuromarketing kutatásban használt eszközökkel a fogyasztói reakciók és a viselkedés mérésére nyílik lehetőség, az ezekhez használt technikák és eszközök széles körben elérhetők. Vannak egyszerű és viszonylag olcsó eszközök, mint a szemmozgáskövetés rögzítését szolgáló szemkamera, az arckifejezések elemzését végző FaceReader szoftver, vagy a bőrellenállás mérésére szolgáló GSR (galvanic skin response) műszer, valamint alkalmazhatunk kifinomultabb és jóval drágább eszközöket is, mint például az fMRI (funkcionális mágneses rezonancia képalkotás) vagy az EEG (elektroenkefalográfia). Továbbá, a vérnyomásmérés, a pupillaméret változása, a testtartás követés és a viselkedéselemző szoftverek (például Noldus Observer) is alkalmazhatók neuromarketing kutatások során.

A következőkben a kutatásom során használt eszközöket (szemkamera és érzelemfelismerő szoftver) részletesen, a neuromarketing kutatásban használt egyéb eszközöket és technikákat érintőlegesen fogom bemutatni a terület gyors fejlődése miatt.

3.4.1 Szemkamera

A külvilágról szóló információk nagy részét az elektromágneses sugárzások 400 és 700 nm hullámhossz közötti tartománya, a látható fény érzékelése, azaz a látás alapján szerezzük. A szemben található az optikai rendszer és a retina, azaz az ideghártya, ami a fotoreceptorokat (csapok és pálcikák) tartalmazza. A fotoreceptorok és idegi összeköttetések együttesen a központi idegrendszert képezik, melynek további részei, a látópálya és a kéreg elemzik és szintetizálják a retinában már előzetesen feldolgozott vizuális jeleket (FONYÓ 2011, pp. 778).

A retina fontos szerepet játszik az érzékelés során, mivel itt alakul át az általunk látott háromdimenziós tér egy kétdimenziós képpé. Ezt követően a központi idegrendszer feladata az, hogy a kétdimenziós képet egy háromdimenziós érzetté alakítsa át. Idegrendszerünk ezen részének köszönhetően vagyunk képesek arra, hogy bizonyos részekre koncentráljunk egy-egy szemrevételezett objektumon, míg annak többi része mellékessé válik, azaz azok háttérbe szorulnak. A látórendszerünk az, amely a legnagyobb mértékben alakítja át a szenzoros sejtek ingerületét. Ennek a felismerésével vált lehetővé a Gestalt-pszichológia kialakulása, ami az összebenyomás kialakulását vizsgálja. Ennek egy jellemző példája a 4. ábrán látható kép, melyet Edgar Rubin készített az 1900-as évek elején. A képet nézve vagy egy világos háttéren megjelenített két, egymással szembe néző arcot látunk, vagy egy fekete vázát, mely mögött fehér a háttér. A képet nézve mindenki vagy az egyik, vagy a másik opciót látja, de lényeges, hogy mindig kizárólag csak az egyiket, aminek köszönhetően tudunk változtatni azon, hogy melyiket nézzük (FONYÓ 2011, pp. 779, EGUCHI és STRINGER 2016).



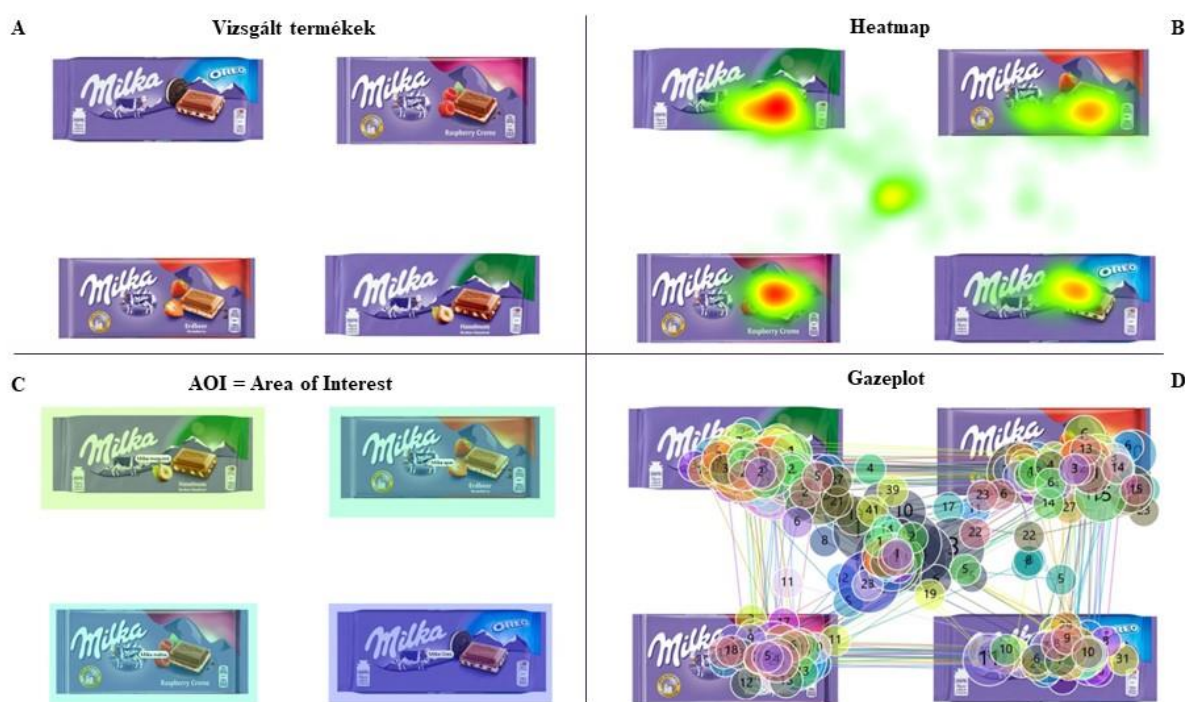
4. ábra: Összebenyomással kialakított kép (forrás: MOKIY 2019)

A szemmozgásoknak négy típusát tudjuk elkülöníteni: szakkádok, követő szemmozgások, konvergenciamozgások és vestibulookuláris szemmozgások. A **szakkádok** a szem gyors, ballisztikus mozgásai, amelyek a két fixáció között zajlanak le. Kiválthatóak önkéntesen, de reflexszerűen is megjelennek. Az alvásunk során megjelenő gyors szemmozgások is szakkádok (PURVES et al. 2001). A **követő szemmozgások** a szem lassabb követési mozgásai, melyek önkéntes kontroll alatt álnak, ugyanis nézésünk során el tudjuk dönteni, hogy a szemünkkel követjük-e a mozgó ingert vagy sem. **Konvergenciamozgásról** akkor beszélünk, amikor szemeink látóögdrét (foveáját) különböző távolságokban lévő célpontokhoz igazítjuk. A **vestibulookuláris mozgások** stabilizálják a szemet a külvilághoz képest, így kompenzálva a fejmozgást. Ezen mozgások tulajdonképpen reflexválaszok, melyek megakadályozzák, hogy a látott képek elcsússzanak a retina felszínén a fej helyzetének változásával (PURVES et al. 2001).

Az élelmiszerek megválasztása egy összetett folyamat és számos tényező együttesen határozza meg döntéseinket, úgy, mint a termék külső és belső tulajdonságai, valamint a pszichológiai, biológiai, élettani, társadalmi és kulturális tényezők (KÖSTER 2009). Sok esetben azonban azzal érvelnek, hogy az ízt első alkalommal szemmel érzékeljük, vagyis, amikor meglátunk egy ételt, a kinézet alapján döntjük el, mit várunk tőle, az első pillantás kivált belőlünk valamilyen érzelmet, ami a későbbiekben hatással lesz az íz- és illatérzékelésünkre. Így elmondható, hogy a termék megjelenése nagy fontossággal bír választásaink során. Mivel mára a technológiai fejlődésnek köszönhetően lehetőség nyílt az élelmiszerek házhoz rendelésére, a róluk készült képek jellege is fontossá vált az ilyen lehetőséget biztosító élelmiszer előállítók számára (ZHANG és SEO 2015).

Mindezek vizsgálatára kiváló eszköznek bizonyult a szemkamera, amellyel mérni és elemezni tudjuk a szemmozgás alapján a fogyasztók viselkedését. A szemkamerás vizsgálatok során használt módszer a pupilla és szaruhártya reflexiók módszer (pupil centre corneal reflection, PCCR). A fény a pupillákon keresztül jut a szembe, a szaruhártya pedig visszaveri azt. A pupilla pozíciójának mérésére a szemkamera a közeli infravörös fényt használja, ami az emberi szem számára észrevehetetlen fény ($\lambda = 0,75-1,4 \mu\text{m}$). A szemkamera három fő részből áll: kamerák, infravörös fényforrás és algoritmusok, melyek segítségével pontosan kitudja számolni, hogy a vizsgált személy hova néz. Az infravörös fényforrás feladata az, hogy a résztvevő szemén infravörös fényvisszaverődést idézzon elő. A kamerák nagyfelbontású képeket készítenek a szemekről és a visszavert infravörös fényről, amelyeket az algoritmusok elemeznek. Ezen információ birtokában a szoftver kiszámítja a szem helyzetét és meghatározza azokat a pontokat, ahova a résztvevő nézett. Ezen információk alapján elmondható, hogy az eszköz rendkívül diszkrét, valamint minimális energia befektetést igényel a résztvevők részéről. A szemkamerás

mérések részét képezi az úgynevezett **hőtérkép** (5/b. ábra), amely azon pontokat mutatja, amelyek a legnagyobb érdeklődést keltették. Az érdeklődés szerint a fixációk száma és hossza alapján három csoportot lehet elkülöníteni, amelyekhez a szemkamera szoftvere színeket rendel, hőtérkép formájában. Pirossal jelöli azon területeket, ahova a leghosszabb ideig néztünk, sárgával a rövidebb, zölddel pedig azon területeket jelöli, ahova a legrövidebb ideig néztünk. Szintén van lehetőségünk kijelölni olyan területeket a vizsgálat tárgyán, amelyekre adott reakcióra kifejezetten kíváncsiak vagyunk. Ezeket a kijelölt részeket **érdeklődési területeknek** (area of interests, AOIs) nevezzük (5/c. ábra). Az AOI-k a szoftver segítségével jelölhetőek ki, az adott területen mért adatok statisztikailag elemezhetőek. Az adatok megjelenítésének harmadik módja az **idősoros ábrázolás** (gazeplot) (5/d. ábra). Ebben az esetben minden fixáció pontként van megjelenítve és a benne található szám a fixáció előfordulásának sorrendjét jelöli.



5. ábra: Szemkamerás vizsgálat során kinyerhető adattípusok (forrás: saját kép)

Jelölések: A: vizsgált termékek; B: hőtérkép (heatmap); C: érdeklődési terület (area of interest, AOI); D: idősoros ábrázolás (gazeplot).

A szemkamerák esetében viselhető és asztali szemkamerát különböztetünk meg (6. ábra). Az asztali szemkamerát egy megjelenítő eszközhöz kell csatlakoztatni (például monitorhoz), így a résztvevő ezen az eszközön fogja látni a vizsgálni kívánt stimulusokat. Mivel nincs közvetlen

kontakt a szemkamera és a résztvevő között, olyan esetekben alkalmazható ez a típusú szemkamera, amikor digitális stimulusokat (képeket vagy videókat) szeretnénk vizsgálni méréseink során. A viselhető szemkamerát szemüveggént kell viselnie a résztvevőknek, így alkalmas például boltbejárás vagy boltelrendezés vizsgálata során.



6. ábra: A szemkamerák két típusa (balra: asztali, jobbra: viselhető szemkamera, forrás: Internet 3). A piros téglalap az asztali szemkamerát hivatott kiemelni.

A szemmozgás követését számos tudományterület alkalmazza, mint például a pszichológia, mely esetében betekintést nyerhetünk az olvasás mechanizmusába (STEINFELD 2016, BÓNA és STEKLÁCS 2021). Segítségével megismerhetünk olyan, a társadalmi interakciókkal kapcsolatos eltéréseket, mint az autizmus vagy a skizofrénia (FALCK-YTTER 2015), valamint lehetőségünk nyílik megvizsgálni az egyes érzelmek működését (NG és HORT 2015). Mindezek mellett alkalmazhatjuk a fogyasztási cikkek, a csomagolások- és jelölések (TÓTH és SZAKÁLY, 2023b) és a számítástechnikai szoftverek tesztelése során (GOLDBERG és WICHANSKY 2003). Használják például a médiatervezők, valamint a marketing területén is annak érdekében, hogy marketing eszközökön keresztül az információk maximális hatást érjenek el a fogyasztóknál (ALMEIDA et al. 2016), illetve marketing területén az online reklámok vásárlásra gyakorolt hatására vonatkozóan is találkozhatunk kutatással (KORPÁS és SZABÓ 2019). Az élelmiszertudomány területén továbbá tanulmányozták azt, hogy egyes nyers zöldségek kezelési módja hogyan befolyásolja a választást (KOVÁCS et al. 2016), valamint, hogy a joghurt termékek esetében hogyan történik az információ keresés a csomagoláson (HÁMORNIK et al. 2013).

3.4.2 Érzelemfelismerő szoftverek

A legtöbben úgy gondolják, hogy érzelmek és az érzések ugyan azt jelentik, azonban ez nem így van, hiszen bár ezek között összefüggés van, mégis jelentésükben eltérnek egymástól. Mind a kettő a reakciónk arra, hogy valaki vagy valami érzést vált ki belőlünk. OATLEY és JENKINS szerint *az érzelmeket általában az okozza, hogy a személy egy fontos dologgal kapcsolatban tudatosan vagy tudattalanul relevánsnak értékeli egy eseményt, mely érzelmet pozitívnak érez, ha az esemény segíti, és negatívnak, ha gátolja az ügy előrehaladását* (OATLEY és JENKINS 2001, pp.129). Az agy azon részéből erednek, amely a döntéshozatallal, az érveléssel és a tudatos gondolatokkal foglalkozik. Az **érzések** pedig az érzelmekre adott reakciók. Az agy által a múltbéli tapasztalatokon, emlékeken, gondolatokon alapuló mentális asszociációktól függenek, azaz, az agy érzékel valamit és egy jelentést rendel hozzá (COOKSON 2015).

Az érzelmek mindig is foglalkoztatták az embereket, hiszen évszázadok óta tanulmányozzák azokat filozófiai, tudományos, művészeti és irodalmi szempontból. Evolúciónk során az érzelmek fontos szerepet játszottak a túlélésben és a társadalom hatékony működésében. A reflexekkel ellentétben az érzelmek azért alakultak ki, mert hozzájárultak a folyamatosan változó környezethez való alkalmazkodáshoz (GRAČANIN és KARDUM 2008). Döntő fontosságúak voltak például a táplálék, a víz és a menedék megtalálásában, az utódvédelemben, a veszély elkerülésében és az életveszélyes helyzetekből való menekülésben (ŠIMIC et al. 2021). Továbbá, az érzelmek kommunikálása és azok felismerése segít minket az empátiában, a kapcsolatok építésében, a társas interakciók sikerességében, a hatékony kommunikációban, a problémamegoldásban, a szociális és érzelmi intelligencia fejlesztésében, a konfliktusok kezelésében és a lelki egyensúly létrehozásában (EKMAN 2007). Az érzelmek felismerése lehetővé teszi, hogy fejlesszük **empátiánkat**, ugyanis, amennyiben felismerjük, hogy valaki milyen érzelmi állapotban van, reagálni tudunk szükségleteire és a megfelelő módon tudjuk támogatni. A társas kapcsolatok – legyen az baráti, családi vagy munkahelyi – pedig erősebbek, ha megértjük a másik személy érzelmeit. A **társas interakciók sikeressége** is sokszor múlik azon, hogy felismerjük a másik személy érzelmi állapotát. Például, ha egy beszélgetés során észrevesszük, hogy valaki ideges, elkerülhetjük a további konfliktusokat vagy érzékenyebben reagálhatunk. Az érzelmek felismerése segít abban, hogy tisztában legyünk mások határaival. Az érzelmeinket verbális és nonverbális módon (testbeszéd, mimika, hangszín) tudjuk kommunikálni. Ha a nonverbális jelek felismerésével tudunk következtetni egy személy érzelmi állapotára és arra megfelelően tudunk reagálni, **hatékonyabb kommunikációt** tudunk vele folytatni. Az érzelmek felismerése szoros kapcsolatban áll az **érzelmi intelligenciával**, amely segít abban, hogy tudatosan kezeljük saját

érzéseinket és megfelelően reagáljunk mások érzelmeire. Illetve, felismerésükkel jobban tudunk alkalmazkodni és sikeresebbek lehetünk a közösségi életben. A konfliktusok sok esetben érzelmi alapúak, annak felismerése, hogy a másik fél mit érez, segíthet a problémák megoldásában. Ha valaki dühös, a megfelelő reakcióval elősegíthetjük a feszültség oldását, ezzel hatékonyan tudjuk **a konfliktusokat kezelni**. Illetve, ne feledkezzünk meg arról sem, hogy ha saját érzelmeinket feltudjuk ismerni és ki tudjuk fejezni, a **lelki egyensúly** fenntartása is könnyebb lehet (OATLEY és JENKINS 2001, EKMAN 2007).

A különböző tudományágakon belül számos elmélet próbálja megmagyarázni az érzelmek eredetét, működését, például az alany viselkedése és a környezete közti kapcsolatot (COPPINI et al. 2023). Az úgynevezett kategorikus érzelmi modellek az érzelmeket diszkrét kategóriákként határozzák meg, esetenként azonban elsődleges érzelmetípusként vagy alapérzelemként definiálják őket, melyek közé a legtöbben hat érzelmet sorolnak (MEHRABIAN 1997). Az alapvető érzelmek meghatározásának kritériumai kognitívek, nyelviak vagy kifejezőek, mely utóbbi esetében az alapérzelmeket a különböző kultúrákban a fizikai kifejezéstípusok csoportosításával határozzák meg, ami Paul Ekman modelljének hátterét képezi. Ekman hat közös, minden ember által mutatott érzelmet különített el: boldogság, szomorúság, harag, ijedtség, meglepettség és undor (EKMAN 1970), de hetedikként a semleges érzelmet sem hanyagolhatjuk el.

Az érzelmek mérésének több módja is van, ezek közé a következő módszerek tartoznak (MAUSS és ROBINSON 2009):

- az érzelmek önbevallásos mérése (interjú, kérdőív);
- az érzelmek autonóm mérése;
- az ijedtség - mint reakció - nagyságának mérése;
- az agyi állapotok mérése (EEG, fMRI, PET), és
- a viselkedés vizsgálata (vokális jellemzők, arcizmok változása, egész testre kiterjedő viselkedés, szentiment analízis).

Az **önbevalláson alapuló mérési módok** (interjú, kérdőív) csak az adott pillanatban megélt szituációra érvényesek és abból a szempontból aggályokat vetnek fel, hogy nem minden személy van tudatában vagy képes megítélni a pontos érzelmi állapotát.

Az **érzelmek autonóm mérését** szolgáló mutatók az elektrodermális vagy kardiovaszkuláris válaszokon alapulnak. Utóbbihoz tartozik a szívfrekvencia, a vérnyomás, a teljes perifériás ellenállás (total peripheral resistance, TPR), a szív perctérfogat (cardiac output, CO), a pre-

ejekciós periódus (pre-ejection period, PEP) és a szívfrekvencia variabilitás (heart rate variability, HRV).

A hirtelen, intenzív ingerre adott **ijedtség** egy univerzális reflex, amely többféle motoros műveletet foglal magában, beleértve a nyak- és hátizmok megfeszülését és a szemhunyorgást. Az ijedtségi reakció védelmi funkciót tölt be, védelmet nyújt a lehetséges testi sérülésekkel szemben (különösen a szemet illetően). Mivel a reflexet alkotó jegyek legerősebb összetevője a hunyorgás, ennek amplitúdója az ijedtség nagyságának kifejezésére szolgál, amit elektromiogram (EMG) segítségével lehet mérni.

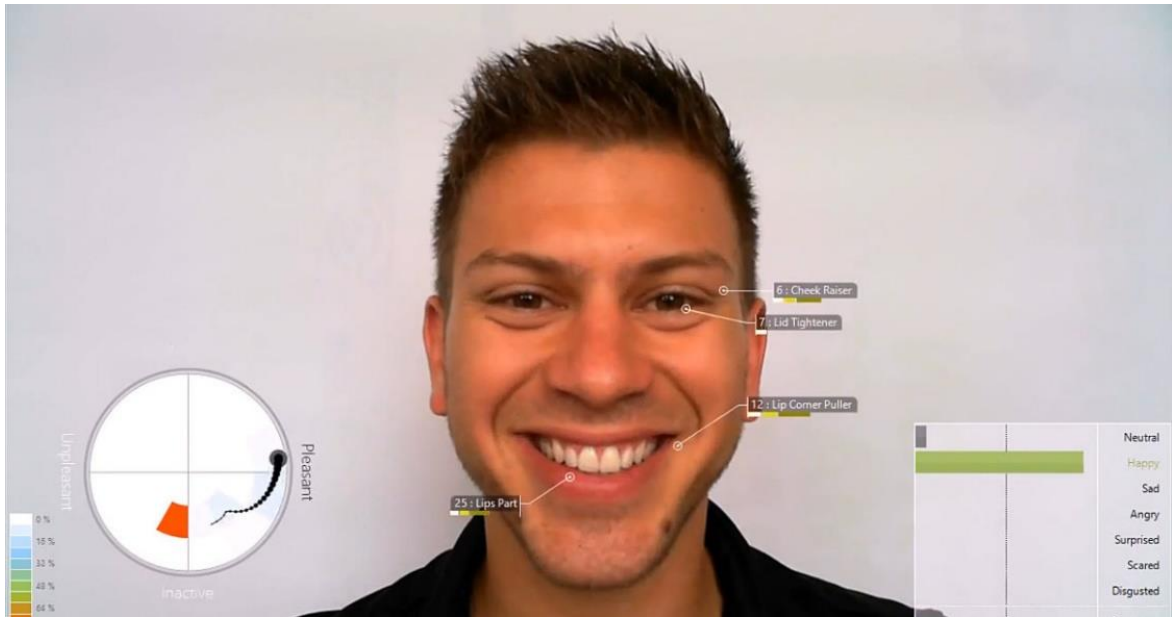
Az **agyi állapotok mérésére** EEG és különböző képalkotó módszerek alkalmazhatóak, mint például az fMRI, melyekről a 3.4.3 alfejezetben írok bővebben.

A **viselkedés vizsgálatának** háttérében húzódik egy elmélet, miszerint az érzelmi állapotokat cselekvési diszpozíciókkal kapcsolja össze, azaz, az elmélet szerint egy személy érzelmi állapotára a hang milyenségéből, az arc kifejezésekből és az egész testet érintő viselkedésből kellene következtetni (LANG et al. 1997), így ezek vizsgálata is fontos az érzelmek megértése szempontjából. A vokális jellemzők legfontosabb mutatói a hangerősség és a hangmagasság, de ma már a hanghullámok digitális elemzésére is van lehetőség (ZLATEV et al. 2023). Az arc mozdulatainak elemzése korábban csak megfigyelésen alapult, ma már azonban az érzelemfelismerő szoftverek nyújtanak segítséget digitális elemzés formájában, melyet ebben a fejezetben bővebben is kifejtek. A szentiment analízis során pedig a felhasználó által írt szövegben jelen lévő tárgyi információk azonosítására és elemzésére van lehetőségünk, így kapva információt az írott tartalom emocionális töltetéről (LAKI és YANG 2022, DA et al. 2023).

Ami az emberi kommunikációt illeti, 55%-ban az arc kifejezésekre, 38%-ban a hangszínre és csak 7%-ban a szóbeli kommunikációra támaszkodik (MEHRABIAN 1971). Az arc kifejezések fontos funkciót töltenek be, mivel az affektív állapotok változásait kommunikálják (POLLAK et al. 2009). Ha egy egyedi arc vonás egy adott érzelemként felismerhető, az kifejezi az adott személy érzéseit és szociális információt szolgáltat (RINN 1984). Az arc kifejezések kutatásának legismertebb megközelítése az Arc kifejezések Kódolási Rendszere (facial action coding system, FACS), amely lehetővé teszi a kutatók számára, hogy az arcizmok mozgásának megkülönböztetésével azonosítsák a résztvevők által közvetített érzelmeket (POS és GREEN-ARMYTAGE 2007). A FACS-t megalapozó alapvető elméletet számos tanulmányban alkalmazták, hogy a kutatók azonosítani tudják a résztvevők érzelmeit, miközben a felismerési módszer javítását szolgáló technikákat fejlesztettek ki. A tervezés területén a kutatók jelezték,

hogy az arckifejezések referenciaként való elfogadása a tervezésben hatékony lehet. Az újabb kutatások javasolták, hogy az emberi arckifejezések az egyes színekre és színekombinációkra adott válaszreakcióként útmutatóként szolgálhatnak a tervezők számára (POS és GREEN-ARMYTAGE 2007). Azt is állították, hogy a színinformációk javíthatják az arckifejezések felismerését a képtextúrák egymást kiegészítő jellemzői miatt (LAJEVARDI és WU 2012). Általánosságban az arckifejezés-felismerést számos kutató más érzelemfelismerő módszereknel, például a beszédnél jobbnak tartotta a személy érzelmeinek értelmezésére (PANTIC és PATRAS 2006).

A következőkben az általam is használt, kereskedelmi forgalomban kapható Noldus FaceReader szoftvert mutatom be. A FaceReader képes automatikusan elemezni az arckifejezéseket a különböző érzelmi állapotokra vonatkozóan (7. ábra), illetve lehetővé teszi a kutatók számára, hogy kvantitatív módon elemezzék a résztvevők arckifejezéseit. A közelmúltban végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy a szoftver hatékony eszköz az érzelmek elemzésére, 90%-os pontossággal (ZAMAN és SHRIMPSON-SMITH 2006). A korábbi vizsgálatok arra utalnak, hogy a FaceReader szoftver által elemzett érzelmi állapot azonnali képet adhat a résztvevők érzelmeiről. Azonban a felismert érzelmi állapot a FaceReader szoftver által felismert hat alapérzelemre és a semleges állapotra korlátozódik és az ennél összetettebb érzelmek nem elemezhetők. ZAMAN és SHRIMPSON-SMITH (2006) megállapította, hogy a résztvevők a kísérleti feladatukat komolysággal kezdték, de a FaceReader az érzésüket dühként érzékelt. Továbbá, a semleges érzelmet a kísérleti feltétel alatt a kamera szögéből adódóan szomorúságként lehetett értelmezni. Az egyes érzelmek időtartama rövid, körülbelül 0,5 – 4 másodperc (EKMAN 2004), ezért, ami megnehezíti az adatpontok közötti különbségek számszerűsítését, a résztvevő videójának minden egyes képkockáján nem feltétlenül elemezhető (COHEN et al. 2013). Összefoglalva, a FaceReader megbízható eszköz az érzelmek objektív elemzésére a résztvevők arckifejezéseinek vizsgálatára, azonban a kutatók megfigyelései, a résztvevők önbevallása és egy megfelelően végrehajtott kísérlet szükséges az esetleges ellentmondásos eredmények minimalizálására.



7. ábra: A FaceReader szoftver arcizommozgás elemzése során megállapított érzelmek (forrás: Internet 4)

A FaceReader az alap arc kifejezések mellett számos másik osztályozást is ajánl, úgy mint

- arc állapota: jobb és bal szem, valamint a száj nyitva vagy zárva van, a jobb és bal szemöldök normális, felhúzott vagy összehúzott állapotban van;
- képes meghatározni a fej orientációját: a fej tájolását X, Y és Z irányba rögzíti, ami az arc 3D modelljének alapját képezi;
- nézés iránya: jobbra, előre vagy balra történik a nézés. Az irány a pupilla szem sarkaihoz viszonyított helyzetéből és a fej tájolásából adódik, valamint,
- az arc alapján megtudja mondani a résztvevő nemét, korát és etnikumát, és detektálni tudja, hogy van-e szemüvege, szakálla vagy bajusza az illetőnek.

A szoftver működése három lépésből áll (KUILENBURG et al. 2005):

1. arc felismerése a Viola-Jones algoritmus használatával;
2. az arc pontos modellezése a Cootes és Taylor által leírt Active Appearance módszeren alapuló algoritmikus megközelítéssel. A modell több, mint 500 kulcspontra írja le az arcon és az arc e pontok által behálózott textúráját. A kulcsponatok közé tartoznak az arcot körülvevő pontok és az arc könnyen felismerhető pontjai (ajkak, szemöldökök, orr és szemek). A textúra azért fontos, mert extra információt ad az arc állapotáról. A kulcsponatok csak az arc helyzetét és alakját írják le, de nem adnak információt például a ráncok

jelenlétéről és a szemöldök alakjáról. Ezek azonban fontos támpontok az arckifejezés osztályozása során.

3. az arckifejezések tényleges osztályozása mesterséges neurális hálózatok betanításával történik, ehhez a gyártó több, mint 10.000 kézzel annotált képet használ.

A FaceReader-ben többféle arcmodell áll rendelkezésre. Az általános modell mellett, amely a legtöbb ember esetében a legtöbb körülmény között jól működik, vannak modellek a kelet-ázsiai emberek, az idősek és a gyermekek számára. Mielőtt elkezdenénk az arckifejezések elemzését, ki kell választani azt az arcmodellt, amelyik legjobban illik az elemezni kívánt archoz.

A FaceReader szoftver használatának területe rendkívül széles. A szoftvert előszeretettel használják az élelmiszertudományi kutatások során. BARTKIENE et al. (2021) például azt vizsgálta, hogy a különböző eredetű étcsokoládék milyen hatással vannak a fogyasztók érzelmeire, milyen azok általános elfogadhatósága, valamint, hogy milyen kapcsolat van az érzelmek és a csokoládék fizikai-kémiai jellemzői között. BERČÍK et al. (2024a) a Nutri-Score címke fogyasztói döntésre gyakorolt hatását vizsgálta. Ugyancsak alkalmazzák az eszközt marketing kutatások során, például vizsgálták a szlovák és a spanyol piacon a pékáru termékkategória esetében a tudalatti preferenciákat az alkalmazott illatokon keresztül (BERČÍK et al. 2024b), míg TZAFILKOU et al. (2023) azt vizsgálta, hogy online vásárlás során az élelmiszerekre vonatkozó közösségi média videókampányok milyen érzelembeli változásokat idéznek el. Emellett találkozhatunk olyan kutatással, mely az orvostudomány publikációs palettáját színesíti (OBAYASHI et al. 2021, RUTTER et al. 2022, DORANTE et al. 2023, KOLLAR et al. 2024), vagy amely a gazdaságtudomány más területével foglalkozik (LEWINSKI 2015, SARAIVA és GONÇALVES 2023, WEST et al. 2023, ZHANG et al. 2023b). Ugyancsak kedvelt kutatási eszközként szolgál a pszichológiai (COMES-FAYOS et al. 2024, MARTIN et al. 2024, FATTAL et al. 2024) vagy a társadalomtudományi (DRĂGAN és FÂRTE 2022, MA et al. 2025) kutatások világában.

3.4.3 Egyéb, a neuromarketing kutatások során használt eszközök

3.4.3.1 GSR (galvanikus bőrellenállás) műszer

Az emberi szervezet a környezeti hatásoknak kitéve éli mindennapjait, amelyek mértékét és súlyosságát érzékszerveinkkel eltérő módon érzékeljük és dolgozzuk fel. A vizuális információkat szemeink fogadják, az ízeket a szájüregünkben, a környezeti illatokat az orrunkkal érzékeljük, míg az orientációt a füleinkben lévő szerveink segítik. A felsorolt érzékszerveink azonban jóval kisebbek, mint bőrszövetünk, amely a külvilággal teremt kapcsolatot például tapintás útján, de a

benne található receptorok (mechanoreceptorok, azaz a Meissner-test és a Merkel-korong; termoreceptorok, azaz a Krause-féle végbunkók és a Ruffini végkészülékek; nyomásérzékelő Vater-Pacini-test; fájdalomérzékelő nociceptorok) segítségével az összes, a környezetből érkező ingert érzékelni tudja. A bőrnek azonban vannak olyan fizikai tulajdonságai, melyek adott körülmények között változnak, mint például az elektromos áram vezetése (MCCLEARY 1950, FONYÓ 2011, pp. 758 - 765). A galvanikus bőrellenállás (galvanic skin response, GSR) mérés a bőr elektromos tulajdonságainak változásaként definiálható. A GSR a kézre helyezett két elektróda között rögzített elektromos ellenállás, amelyek között gyenge elektromos áram folyik (8/a. ábra). A vegetatív tónus változása a GSR változását eredményezi. Például egy ingerlést követően az izzadás enyhén fokozódik, amely növekedés elegendő ahhoz, hogy csökkentse a bőr ellenállását, mivel a verejték vizet és elektrolitokat tartalmaz, amelyek növelik a bőr vezetőképességét. Így a GSR csökkenése a szimpatikus tónus emelkedését jelzi (MCCLEARY 1950). Tehát, a bőrellenállást úgy tudjuk megállapítani, hogy kis áramot alkalmazunk és mérjük a bőr ellenállását a két elektróda között. Az így keletkező jel két komponensből áll. Az első a bőr vezetőképességének szintje (skin conductance level, SCL), ami egy hosszú, lassan változó jel. A második a bőr vezetőképességének válasza (skin conductance response, SCR), ami a galvanikus bőrellenállás gyorsabb, eseményfüggő részét jelenti (CAN et al. 2019). A GSR eszköz az egyén fiziológiai és fizikai megnyilvánulásait használja fel az aktuális érzélem érzékelésére. Ahogy korábban is említettem (3.4.2 alfejezet) hat alapérzelem megkülönböztetésére lehetséges műszeresen, azonban ma már a meghatározható érzelmek közé sorolják a stresszt is (CAN et al. 2019). A stressz úgy definiálható, mint *„az a reakció, amelyet az emberek akkor érezhetnek, amikor olyan elvárásnak és nyomásnak vannak kitéve, amelyek nem felelnek meg tudásuknak, képességeiknek és amelyek kihívást jelenthetnek számukra”* (CAN et al. 2019, pp.2). Mivel a stressz idézi elő a legnagyobb bőrellenállás változást, így annak kutatása megfigyelhető a tudományban (CHRISTOPOULOS et al. 2019, APRAIZ et al. 2023, SHAHBAZI és BYUN 2023, PRABASWARI és SARI 2024). A GSR eszköz felhasználási területe is rendkívül széles spektrumon mozog, azonban leggyakrabban a pszichológia, pszichiátria és az orvostudományok területén használják. A pszichiátriában a szorongásos zavarok (BLANC et al. 2024, GREAVES et al. 2024, LENNON-MASLIN és QUAISER-POHL 2024), a depressziós zavarok (BJERTRUP et al. 2022, WHISTON et al. 2023, WANG et al. 2024), az öngyilkossági hajlam (THORELL et al. 2013, GREAVES et al. 2024), a bipoláris zavar (GRECO et al. 2014, LEMAIRE et al. 2015, ANMELLA et al. 2024) és a skizofrénia (SUBOTNIK et al. 2012, NILSSON et al. 2015, MARKIEWICZ és DOBROWOLSKA 2021) vizsgálatára használják. Ugyanakkor, használják a gazdaságtudományi területen, például vizsgálták a fáradtság vásárlásra gyakorolt hatását (ANDRII

et al. 2019), vagy a zene reklámhatékonyságára gyakorolt hatását (LÓPEZ-MAS et al. 2022, BONCSAROVSKI et al. 2025) és élelmiszertudományi kutatások során is, például élelmiszerek fogyasztói elfogadásának előrejelzésére (ÁLVAREZ-PATO et al. 2020), termékfejlesztésre (MARTINEZ-LEVY et al. 2021) vagy csomagolástervezésre (LÓPEZ-MAS et al. 2022).

3.4.3.2 Elektroenkefalográfia (EEG)

Az idegsejtek az egymással és a test távolabbi pontjain található más típusú sejtekkel, például az izomsejtekkel való kommunikációhoz pozitív és negatív töltésű ionokat használnak, melyek elektromos áramot termelnek. Az agykéregben található neuronok aktivitása elektromos feszültség ingadozásokat von maga után, melyek felerősített formában a kéreg felszínére elvezethetők. Attól függően, hogy milyen állapotban vagyunk, különböző EEG (8/b. ábra) mintázatot figyelhetünk meg. Ilyen állapot lehet az éberség (például amikor koncentrálnunk vagy gondolkodunk), a tudati állapot (például ébrenlét vagy alvás), vagy valamilyen kóros agyi működés (például epilepszia). Az eszköz létrejöttének köszönhetően összefüggést találtak az agyi elektromos aktivitás változásai és a különböző ingerek feldolgozása között. A neuromarketing területén ez felhasználható arra, hogy megállapítsuk, egy inger képes-e kiváltani idegi aktivitást, amely olyan kognitív folyamatokhoz kapcsolódik, mint a stressz, a memória vagy a figyelem (KHURANA et al. 2021). Az eszköz legnagyobb előnye, hogy nagy az időbeli felbontása, tehát akár milliszekundumos nagyságrendben is kinyerhetünk információt egy adott inger okozta hatásról. További előnye az idegrendszeri képalkotás más módszereivel szemben például, hogy nem invazív (a koponyán kívüli használat esetén), gazdaságos, zajmentes, az alanyok aktív válasza nélkül is rögzít, valamint a készülék kicsi és hordozható (ANTIOPPI et al. 2024). Bár az EEG jelentős előnyökkel jár a kereskedelmi felhasználás szempontjából, számos jelentős hátránya is van. Ezek közül a legismertebb a gyenge térbeli felbontás. A koponya nagy ellenállása miatt az agyban keletkező feszültségváltozások széles körben eloszlanak a fejbőrön. Ezért, valamint az elektromos vezetőképességgel kapcsolatos további problémák miatt az EEG térbeli felbontása alapvetően meghatározhatatlan, mivel a jelek eredetének határtalan kombinációi ugyanazt a rögzített mintázatot eredményezhetik. Ez a hátrány különösen problematikus, amikor a döntések neurális mechanizmusát próbáljuk megérteni, mivel nehéz az eredményeket konkrét agyi régiókhoz kapcsolni (LUCK 2014). Az EEG készülékek csak a fejbőr aktivitását mérik, ezért nem tudják közvetlenül mérni a mély agyi struktúrák aktivitását, pedig azok érdekes információkat tartalmazhatnak (LUCK 2014, GLIMCHER és FEHR 2014). A rögzített agykérgi aktivitás egy része mélyebb struktúrákban zajló folyamatokat tükrözhet, de ezeket lehetetlen lenne megkülönböztetni, és ezért nem lenne célszerű foglalkozni velük. Ez nyilvánvaló hátrányt jelent

az EEG-alapú piaci előrejelzések számára, mivel a mélyebb struktúrákból származó információk egy része minden bizonnyal elkerül a eszközt. Fontos, hogy a fent említett hátrányok hangsúlyozzák a több módszer együttes alkalmazásának értékét a neuromarketing kutatásokban. Például az fMRI nagy térbeli felbontása kiegészítheti az EEG-eszközök nagy időbeli felbontását (REIMANN et al. 2011). Alapvetően EEG eszközt az orvostudomány területén használnak, így annak használata, értelmezése szakemberhez kötött. Azonban van lehetőség nem klinikai területen alkalmazható eszközök beszerzésére is. Az ilyen eszközök közé tartoznak például a NeXus márkájú, EEG- (és EMG, EKG, EOG) jelek rögzítését szolgáló eszközök. Valamint, akár otthoni felhasználásra is beszerezhetünk olyan eszközt, mely folyamatosan tudja mérni az agyhullámokat, azonban ezek célja nem klinikai szempontból kiemelkedő. Az Interaxon MUSE agyhullám érzékelő meditációs/relaxációs fejpánt segít elérni és megtartani a relaxált és meditatív állapotot úgy, hogy folyamatosan méri az agyhullámokat, akár csak egy EEG (Internet 5). Az eszköz folyamatosan visszajelzést ad a használója számára azáltal, hogy az általa lejátszott hang milyenségével visszajelzést ad az alany állapotáról. Tehát, ha valaki nyugodt állapotban van, nyugodt hangot (például hullámozó vizet) hall a készüléken keresztül, azonban, ha az agyi aktivitás nő erősebb hangot (például erős szelet) hall. Ezzel tud a készülék visszajelzést adni az aktuális relaxált állapotról, ezzel hozzájárulva a személyes meditációhoz és az alvás minőségének javításához. A jelenlegi, rendelkezésemre álló tudományos publikációk áttekintése során megállapítottam, hogy az EEG-t önmagában nem használják neuromarketing kutatások céljából. Több olyan kutatás is létezik, melyek szemkamerával együtt alkalmazzák. Ezen kutatások közt van, amely a kommunikáció optimalizálására tesz javaslatot (ZITO et al. 2021), amely az úti cél preferencia feltárására helyezi a hangsúlyt (MICHAEL et al. 2019), vagy amely az élelmiszerválasztás tanulmányozását vizsgálja (KHUSHABA et al. 2013), mely esetében a résztvevők egy választási feladatot végeztek el a fogyasztói preferencia feltérképezésére. E kutatás során a vizsgálatban szereplő kekszek formájának, ízének és a különböző feltétek (mint például mák) hatását vizsgálták. Ugyanakkor, gyakran alkalmazzák GSR eszközzel együtt, melyek együttes használatával elsősorban TV reklámokat vizsgálnak (OHME et al. 2009, VECCHIATO et al. 2014a, 2014b). A dolgozat készítése során nem találtam olyan cikket, ahol az EEG-t kizárólag fMRI-vel vagy EKG-val együttesen alkalmazzák neuromarketing kutatás céljából. Továbbá, egy olyan cikket találtam, amelyben szemkamerát, FaceReader szoftvert és EEG-t együttesen alkalmaznak az online vásárlás során mutatott pszichológiai és fiziológiai reakciók mérésére (CHIANG et al. 2022).

3.4.3.3 Funkcionális mágneses rezonancia képalkotás (fMRI)

A funkcionális mágneses rezonancia képalkotó eszköz (8/c. ábra) lehetővé teszi számunkra, hogy felfedezzük a különböző agyterületek funkcióját azáltal, hogy segítségével lehetőség nyílik az agyi erek oxigénszintjének változásának a fényképezésére. Az agy vénáiban megfigyelt oxigénváltozások szorosan kapcsolódnak a véna által átszelt agyterület neurális aktivitásához, amely részt vesz a kognitív folyamatokban. Tehát, amikor gondolkodunk, olvasunk, vagy valamilyen fizikai aktivitást végzünk, az agyunk oxigént fogyaszt. Abban az esetben, amikor egy inger feldolgozását vagy a szokásosnál nagyobb igénybevételt jelentő tevékenységet végzünk, az agyunk nagyobb mennyiségű oxigént használ fel. Így az oxigénellátás változásai közvetlenül az agyi aktivitáshoz kapcsolódnak. Az eltérések észlelésére és az agy adott pillanatban aktív részének képként történő reprodukálásához az fMRI a hemoglobin mágneses tulajdonságát használja ki, amelyet a vér oxigénszintjétől függő (blood oxygenation level dependent, BOLD) mágneses tulajdonságokban találunk. Az fMRI tehát lehetővé teszi, hogy beássunk magunkat az agy rejtett zugaiba, például a *nucleus accumbens*-be, amely az örömközpontnak mondható, amelyet a neuromarketing területén érdemes vizsgálni, hiszen az agy ezen részének aktivitása egy termék vagy szolgáltatás megszerzésének vágyát jelenti (FONYÓ 2014, pp. 743, BALDOCCHI 2024).

CHEN et al. (2017) kutatásának célja volt, hogy fMRI eszköz segítségével feltérképezze a népszerű zene hatására bekövetkező idegi változásokat. A népszerű zene mellett egy, a könnyű zenei kategóriába tartozó zeneszámot is megvizsgáltak kutatásukban. Eredményeik alapján megállapították, hogy a népszerű zene erős érzelmi választ, örömet vált ki, feltárták az ehhez a zenéhez kapcsolódó agyi aktivitás jellegzetes mintáit.

Az fMRI műszer használata számos előnnyel és hátránnyal bír. Előnye, hogy radiokativitás nélkül működik, így kockázat nélkül tud felvételt készíteni az emberi agyról, illetve térbeli felbontása igen jó más módszerekhez képest (például EEG). Hátránya, hogy rosszabb az időbeli felbontása más képalkotó technikákhoz képest (CROSSON et al. 2010).

Az fMRI használata, annak ellenére, hogy komoly szakmai tudást igényel, a neuromarketing kutatások terén is elterjedt. Számos olyan kutatással találkozhatunk, melyek a televíziós reklámok fogyasztókra gyakorolt hatását vizsgálja (MOSTAFA 2013, SHEN és MORRIS 2016, COUWENBERG et al. 2017), illetve a termékcsomagolás és annak megjelenésére (például dizájn) vonatkozóan is találunk tanulmányokat (BU és GO 2008, STOLL et al. 2008, REIMANN et al. 2010, ZHANG 2010). Ugyanakkor a gazdaságtudományok területén is ideális lehet például árképzésre vonatkozó kutatások elvégzésére (KARMARKAR et al. 2015, DOS SANTOS et al.

2016), de a fogyasztói döntéshozatal vizsgálatával kapcsolatban is olvashatunk érdekes eredményeket (HEDGCOCK et al. 2012, CASCIO et al. 2015, MESLY 2016).

3.4.3.4 Elektrokardiográfia (EKG)

Az elektrokardiográfia (EKG, 8/d. ábra) eszköz a szívritmus ingadozásának megfigyelésére használt eszköz, amely lehetővé teszi a szívizom összehúzódásaiból adódó elektromos aktivitás rögzítését és hullámok formájában történő grafikus ábrázolását. A szív, amikor összehúzódik, elektromos mezőt hoz létre, amelyből hasznos információkat nyerhetünk ki az adott alany által az adott ingerre válaszul átélt észlelésekről. EKG vizsgálat során elektródákat helyeznek el a test egyes pontjain, hogy azok érzékeljék a szív elektromos aktivitását. Az érzelem és az inger közötti megfelelés, amelyet a pulzusszám változásának köszönhetően mérnek, alapvető jelzéseket ad akár egy reklámvideo értékelésére vonatkozóan. Az EKG-jel leginkább a megjegyezhetőséget és a vonzerőt tudja kiemelni (ANTONIAK 2020, BALDOCCHI 2024), de alapvetően az orvostudomány területén használják, segítségével pedig az orvosok értékelni tudják a szív ritmusát, az ingerületvezetési rendszert, a pitvarok és kamrák összehúzódását, valamint következtetni tudnak különböző szívproblémákra, például szívritmuszavarra. Az eszköz nagy előnye, hogy nem invazív, gyors és biztonságos. Egy EKG vizsgálat során az elektródákon keresztül gyűjti össze az elektromos jeleket a készülék, majd azt papírra rajzolt görbe formájában jeleníti meg a szakemberek számára. Ekkor kimutatható a percenkénti szívverések száma, azok szabályossága vagy szabálytalansága, a szív ingerképzése, ingerületvezetése. A papíron megjelenő görbe különböző hullámokat és jeleket tartalmaz, melyek segítenek a szív működésének értékelésében.

Jelen fejezetben bemutatott eszköz önálló használata a neuromarketing kutatások terén nem megfigyelhető, azonban más eszközzel való együttes használatára találunk példát. Van olyan kutatás, melyben az EKG eszközt FaceReader szoftverrel együtt alkalmazták (BENEDETTO et al. 2019). Illetve, olvashatunk olyan kutatásról is, melyben GSR műszer és szemkamera együttes használatával kívánták megismerni az utcai parkolóhely keresésének járművezetőre gyakorolt hatását (PONNAMBALAM és DONMEZ 2020), vagy amely kutatásnak az álmoság fiziológiai előrejelzése volt a célja (HORNG és LIN, 2020). Továbbá, EKG eszköz, GSR műszer és szemkamera együttes használatával a felnőtt tartalmak nemekre gyakorolt hatásának vizsgálatára is sor került már, mellyel összefüggést tapasztaltak a korai pupillatágulás és a szívfrekvencia gyorsulása között (FINKE et al. 2017). Annak oka, hogy önmagában neuromarketing kutatásokra nem használnak EKG eszközt, az az, hogy az általa nyújtott adatok és eredmények értelmezése

kizárólag szakember közreműködésével engedélyezett, azonban ez nem zárja ki, hogy a különböző tudományterületek kutatói összedolgozva, más mérőműszer alkalmazása nélkül kutassák a fogyasztói döntéshozatal folyamatát.



8. ábra: A neuromarketing kutatásban használt egyéb eszközök

Jelölések: A: galvanikus bőrellenállás (GSR) mérő műszer (forrás: Internet 6); B: elektroenkefalográf (EEG) (forrás: Internet 7); C: funkcionális mágneses rezonancia képalkotó eszköz (fMRI) (forrás: Internet 8); D: elektrokardiográf (EKG) (forrás: Internet 9)

3.4.4 A neuromarketing kutatásokban használt eszközök összehasonlítása

Annak érdekében, hogy teljes képet kapjunk az eszközökről, az 1. táblázatban összefoglaltam a legfontosabb tudnivalókat azokról. Az eszközökre vonatkozó legfontosabb információk a következőket gondoltam: eszközök ára; az eszközök mobilitása; az eszközökkel végzett mérések hossza; adatelemzés komplexitása; az eszközök hozzáférhetősége; a kutatásokban résztvevők számának alakulása; az adott eszköz használatával végeztek-e élelmiszerekkel kapcsolatos kutatást; valamint az eszközzel mért adatok időbeli megjelenése. A következőkben csak a legfontosabb szempontokat fogom részletesebben bemutatni.

A mérés hosszát tekintve mindenképp kiemelendő, hogy az, hogy mennyi ideig tart egy mérés attól függ, hogy a kutatásban hány darab (kép/termékfotó stb. esetében) és/vagy milyen hosszú (videó, például reklám esetében) vizuális vagy egyéb stimulust vizsgálunk. Illetve, a legtöbb esetben a résztvevőkön is múlik, hogy mennyi idő alatt végeznek a méréssel, továbbá a teljes mérési időbe érdemes olyan tényezőket is figyelembe venni, mint a résztvevők tájékoztatása a

méréssel és műszerrel kapcsolatban és – amennyiben van – a mérést követő kérdőív kitöltési idejét is számításba kell venni. Az 1. táblázat csak az eszközökkel való mérés idejét mutatja be. A szemkamera, a FaceReader szoftver és a GSR eszköz mérési idejét tapasztalataim alapján körülbelül 10 percre állapítottam meg. Egy nyugalmi EKG mérés ideje közel azonos, körülbelül 15 perc, míg ennek többszöröse egy EKG és fMRI műszerrel végzett vizsgálat.

Azt, hogy az adatok elemzése mennyire komplex, szubjektív. Ahhoz kétség nem fér, hogy az EEG, fMRI és EKG jelek, adatok értelmezése komoly szakmai tudást igényel. Ezekhez képest úgy gondolom, hogy a szemkamera szoftvere által nyújtott adatok könnyen kinyerhetők és elemezhetők, külön végzettséget nem igényel használatuk, értelmezésük. A GSR műszerrel és FaceReader szoftverrel mért adatok kinyerése komplikáltabb, mivel figyelembe kell venni, hogy az inger megjelenését követően pár másodperc késéssel jelenik meg az arra vonatkozó emberi reakció jele, így az adatok kinyerése során körültekintően kell eljárni.

Azt, hogy egy neuromarketing kutatás során mennyi résztvevőre van szükség, nehéz megállapítani. Első sorban figyelembe kell venni azt, hogy mi a kutatási kérdés és hogy annak megválaszolására hogyan kell felépíteni a mérést, valamint, hogy hány csoportot kell lemérni. Éppen ezért, az 1. táblázat résztvevőszámra vonatkozó adatai csak egy csoportra vonatkoznak. Meghatározását az sem könnyíti meg, hogy a publikált tanulmányok esetében igen széles tartományban mozog a lemért résztvevők száma. Ahogy a táblázatban is látható, a fiziológiai aktivitás mérésére szolgáló eszközöknél a legnagyobb résztvevőszámmal rendelkező kutatások többszöröse a képalkotó eszközökkel mértékéhez képest. Az fMRI vizsgálatoknál kisebb résztvevőszám elegendő, mivel az agyi aktivitás lokalizálása nagyon pontos. Szemkamera tekintetében azonban elmondható, hogy 30-40 résztvevő már elegendő lehet ahhoz, hogy releváns eredményekre tegyünk szert (LÁZÁR és SZŰCS 2020).

1. táblázat: A neuromarketing kutatásban használt eszközök összehasonlítása különböző szempontok alapján (forrás: saját szerkesztés)

eszköz/szempont	ET	FR	GSR	EEG	fMRI	EKG
mért paraméterek	szemmozgás	érzelmi állapot, arcizmok aktivitása	bőrvezetés, érzelmi arousal	agyi aktivitás, figyelem, érzelmek	agyi aktivitás	szívritmus
költség	közepes	közepes	olcsó	olcsó/közepes	drága ^a	olcsó ^{1,2}
mobilitás	hordozható	hordozható	hordozható	hordozható	nem hordozható	hordozható
mérés hossza	~ 10 perc	~ 10 perc	~ 10 perc	30 – 60 perc ³	~ 30 perc – 2 óra ⁴	~ 15 perc ⁵
adatok elemzésének komplexitása	könnyű	könnyű	közepes	komplex	komplex	komplex
hozzáférhetőség	könnyű	könnyű	könnyű	közepes	nehéz	közepes
résztevőszám*	10 ^b <x<150 ^c	10 ^d <x<130 ^e	20 ^f <x<130 ^g	10 ^h <x<50 ⁱ	10 ^j <x<70 ^k	10 ^l <x<70 ^m
élelmiszeripari alkalmazás	igen ⁿ	igen ^o	igen ^p	igen ^q	igen ^j	nem
jel időbeli megjelenése	azonnali	rövid késéssel jelenik meg	rövid késéssel jelenik meg	azonnali ^a	azonnali	rövid késéssel jelenik meg ^a

*Jelölések: ET: szemkamera; FR: FaceReader szoftver; GSR: bőrellenállás mérő műszer; EEG: elektroenkefalográf; fMRI: funkcionális mágneses rezonancia képalkotás; EKG: elektrokardiogram; *: a mérésben résztvevők száma minden esetben a kutatás témájától és a lemerendő csoportok számától függ.*

Források: ^aLIM 2018, ^bLUSTIGOVA et al. 2021, ^cROBERTSON és LUNN 2020, ^dZAMAN és SHRIMPSON-SMITH 2006, ^eYU és KO 2017, ^fHAMELIN és BONELLI 2022, ^gLENNON-MASLIN és QUAISER-POHL 2024, ^hKHUSHABA et al. 2013, ⁱGOLNAR-NIK et al. 2019, ^jSTOLL et al. 2008, ^kMCCLURE et al. 2004, ^lNEOMÁNIOVÁ et al. 2018, ^mPONNAMBALAM és DONMEZ 2020, ⁿSZAKÁL et al. 2023, ^oRUTTER et al. 2022, ^pMARTINEZ-LEVY et al. 2021, ^qGARCÍA-MADARIAGA et al. 2019, ¹Internet 10, ²Internet 11, ³Internet 12, ⁴Internet 13, ⁵Internet 14.

3.4.5 A neuromarketing kutatásokban használt eszközök együttes használata

Neuromarketing kutatások tekintetében az eszközök kombinált használata megfigyelhető, hiszen az azok által nyújtott eredmények megfelelően kiegészítik egymást. Gyakorta használják a szemkamerát és a FaceReader szoftvert együttesen (például AHN és HARLEY 2020, FEHRENBACHER 2017, GUNARATNE et al. 2019, NEOMÁNIOVÁ et al. 2019), hiszen ily módon lehetőség van megfigyelni azt, hogy a vizuális stimulus melyik területe, pontja váltotta ki az érzelmi reakciót. E két eszköz együttes alkalmazása nem okozhat gondot a kutatók számára, hiszen míg a szemkamera szoftvere rögzíti a szemmozgásra vonatkozó adatokat, addig egy videófelvételt is készít, melynek utólagos elemzése az arcizmok mozgására nézve egy külön szoftverben megoldható. Így tulajdonképpen a két eszköz szinkronizálására nincs szükség.

A szemkamerát egyes kutatásokban GSR műszerrel együtt alkalmazzák (például PORTNOVA et al. 2023), de sokkal gyakoribb, hogy harmadik eszközként EKG-t (például FINKE et al. 2017, HORNG és LIN 2020, PONNAMBALAM és DONMEZ 2020) vagy FaceReader szoftvert (például LÓPEZ-MAS et al. 2022) alkalmaznak. A szemkamera és GSR műszer egy idejű használata szükséges, azonban a szemkamera szoftverén keresztül használható a GSR műszer is, így a szemkamera szoftvere tudja az általa közvetített jelet is rögzíteni, valamint a szoftveren keresztül mind a két eszköz által mért adatokat ki tudjuk nyerni. A két eszköz szinkronizálása egyszerű. A szemkamera és EKG műszer együttes alkalmazásának nagy előnye, hogy míg a szemmozgási adatok alapján látjuk például több termék esetében a választás okát, addig az EKG jelek alapján a résztvevő nyugalmi vagy izgatottsági állapotáról is tudunk információra szert tenni. Így sokkal inkább alátámasztható lesz az, hogy melyik vizuális stimulus volt igazán hatással a résztvevőkre.

A szemkamerát gyakorta fMRI vizsgálattal is kiegészítik, a Scopus találatok alapján jelenleg 25 olyan tudományos publikáció van, amiben a két eszköz kombinált használatára került sor. Az fMRI pontosan megmutatja, hogy az agy mely részei aktívak, míg a szemkamera segítségével kiderül, hogy a vizuális figyelem eközben hova irányul. A két adat elemzésével sokkal mélyebben meg lehet érteni, hogy az agy hogyan reagál a vizuális ingerekre és van olyan szemkamera, amelyet az fMRI mérés során is lehet használni (LEHARANGER et al. 2024). Az fMRI kompatibilis szemkamera az EyeLink 1000 Plus (SR Research, Mississauga, Kanada; Internet 15).

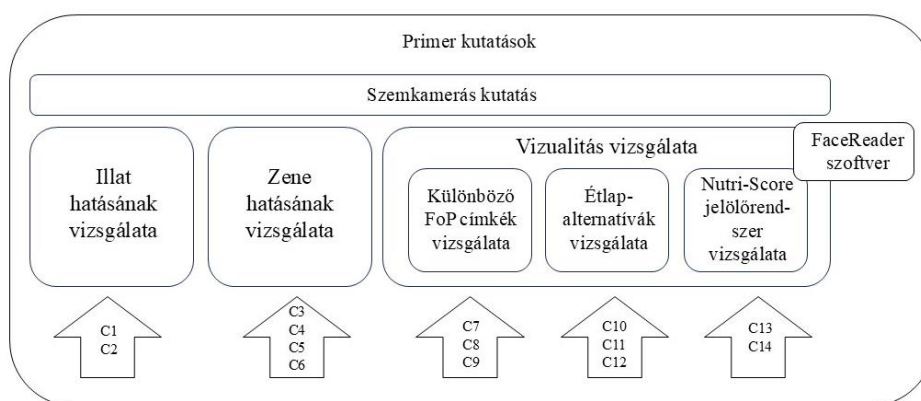
A galvanikus bőrreakció mérését több esetben is kombinálják EEG-vel (Scopus: 263 tanulmány), fMRI-vel (Scopus: 247 tanulmány) és EKG-val (Scopus: szintén 247 tanulmány). Az EEG-vel való kombinált használata azért előnyös, mert míg az EEG a gyors agyi választ méri, addig a GSR az érzelmi arousalt érzékeli, így együttesen segítenek megérteni, hogy egy érzelmi reakció mikor következik be és milyen intenzitással jelenik meg a bőr elektromos változásain keresztül. Főleg reklámok vizsgálata során alkalmazzák ezt a kombinációt (OHME et al. 2009, VECCHIATO et al. 2014b, URAL et al. 2019).

Az fMRI és EKG műszert gyakorta használják együttesen, azonban ez elsősorban klinikai vizsgálatokra mondható el. A Scopus alapján 7 847 olyan publikáció van, melyben mind a kettő eszközt felhasználták, azonban ebből több, mint 7 100 a neurológia, gyógyszeripar, toxikológia és mikrobiológiai területével kapcsolatos.

Az említett Scopus adatokat 2024. november 9. és 13. között gyűjtöttem össze.

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

A disszertáció elkészítése érdekében primer adat- és információgyűjtést végeztem. A kutatás menetét az alkalmazott módszerekkel és a célokban megfogalmazott kérdésekre válaszul szolgáló vizsgálatok helyét a 9. ábra mutatja be.



9. ábra: A kutatások során alkalmazott módszerek összefoglaló ábrája. Az ábrán C-vel jelöltem az egyes céljaimat (forrás: saját szerkesztés).

4.1 Mérési helyszínek

A méréseimet – az étlap-alternatívák vizsgálatának kivételével - a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Budai Campusán végeztem, egy 18 m²-es helyiségben (6 m hosszú, 3 m széles és 2,60 m belmagasság), amely a Campus egy csendes, de központi részén található. Ez pozitív tényező volt, mivel így könnyebb volt résztvevőket toborozni a vizsgálatokhoz, mégis zavartalanul lehetett elvégezni a méréseket. Az asztalt és az azon elhelyezett számítógépet a szoba közepén helyeztem el. A szoba megvilágítását egy, az asztal fölé, a mennyezetre szerelt LED-panel (6500 K, 1600 lm) biztosította.

Az étlap-alternatívák vizsgálatát a Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem, Kereskedelmi, Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Karának kutatói laboratóriumában végeztem. A terem körülbelül 30 m² alapterületű (6 m hosszú, 5 m széles és 2,60 m belmagasság). A terem kiemelkedő előnye, hogy jó a szigetelése és automata ajtajának köszönhetően rendkívül csendes, így a zavaró hatások kizárásra tudtak kerülni. A terem az egyetem egy eldugottabb részén található, azonban így is könnyen tudtam résztvevőket toborozni. A mennyezeten több LED-panel (6500 K, 1600 lm) került elhelyezésre, melyek megfelelő fényt biztosítottak a mérés során.

4.2 Résztevők

A résztvevők adatainak begyűjtését minden mérés esetében a mérést követően egy előre elkészített Google Forms (Google LLC, Kalifornia, Egyesült Államok) megfigyelési ív segítségével végeztem.

4.2.1 Az illat hatásának vizsgálatában résztvevők adatai

A vizsgálat alanyait a Budai Campuson toboroztam. Az önkéntes résztvevők száma összesen 78 fő volt, a kontroll csoport (azaz az a csoport, melynél nem alkalmaztam illatot a mérés során) átlagéletkora 22,85 év ($SD=6,55$), az illat csoporté (azaz az a csoport, amelynél alkalmaztam illatot a mérés során) 22,8 év ($SD=2,97$). Nyolc résztvevőt kizártam az alacsony ($<80\%$) szemkövetés minőség miatt, azaz amikor a szemkamera a pillantások 80%-nál kevesebb esetben tudta pontosan beazonosítani a pillantás helyét. Az elemzésben résztvevők részletes demográfiai adatait a 2. táblázat tartalmazza. A látászavarok közül a távollátás és a rövidlátás volt a leggyakoribb és három résztvevő számolt be kancsalságról. Mivel a kutatás a pandémiát követően lett kivitelezve, nélkülözhetetlennek tartottam felmérni azt, hogy a résztvevőim szaglásával, ízérzékelésével minden rendben van. Így a megfigyelési ív végén erre vonatkozóan is tettem fel kérdést, mely alapján hat résztvevő számolt be a szaglás, míg két résztvevő az ízlelés elvesztéséről COVID fertőzés miatt. Ezek a poszt-COVID tünetek a résztvevők szerint teljesen elmúltak, ezért nem befolyásolták a mérést.

4.2.2 A zene hatásának vizsgálatában résztvevők adatai

A vizsgálatban összesen 119 résztvevő (54 férfi és 65 nő) vett részt önkéntesen. Tizenöt résztvevőt ki kellett zárni az elemzésből, mivel a szemkövetés minősége $<80\%$ volt. A résztvevőket két csoportra osztottam: a kontroll csoport (azaz az a csoport, amely nem hallgatott zenét a mérés alatt) esetében 52 résztvevő (átlagéletkor 22,08 év, $SD = 2,64$) adatait, a zene csoport (azaz az a csoport, amely zenét hallgatott a mérés alatt) esetében szintén 52 résztvevő (átlagéletkor 23,29 év $SD = 5,84$ év) adatait elemeztem. A toborzott résztvevők mindannyian a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem magyar anyanyelvű egyetemi hallgatói voltak. A résztvevők részletes demográfiai adatait a 2. táblázat tartalmazza. A látászavarok közül a távollátás és a rövidlátás volt a leggyakoribb, öt résztvevő számolt be kancsalságról és három résztvevő színtévesztésről, 12 résztvevő kontaktlencsét és 32 szemüveget viselt, azonban ezek megléte nem befolyásolta a mérés minőségét.

2. táblázat: A résztvevők demográfiai profilja a kontroll és illat (n = 70), valamint a kontroll és zene (n = 104) körülmények között (%) (forrás: saját szerkesztés)

Szempontok			Kontroll (illat)	Illat	Kontroll (zene)	Zene
Nem	férfi		19,4	22,6	23,0	19,0
	nő		30,6	27,4	27,0	31,0
Lakhely	férfi	főváros	11,3	14,5	15,3	8,5
		nagyváros	3,2	1,6	2,0	2,1
		kisváros	3,2	1,6	3,8	4,8
		község	1,6	4,8	1,9	3,8
	nő	főváros	8,1	3,2	10,5	13,1
		nagyváros	4,8	3,2	1,0	5,2
		kisváros	9,7	12,9	8,7	9,6
		község	8,1	8,1	6,7	2,9
Képzettség	férfi	diplomás	3,2	1,6	3,8	1,9
		egyetemi hallgató	16,1	21,0	19,2	17,3
	nő	diplomás	8,1	6,5	6,7	5,8
		egyetemi hallgató	22,6	21,0	20,2	25,0
Látásjavító eszközök	férfi	kontaktlencse	1,6	3,2	1,0	2,9
		szemüveg	4,8	6,5	4,8	4,8
	nő	kontaktlencse	1,6	4,8	1,9	6,7
		szemüveg	8,1	3,2	7,7	9,6

4.2.3 A vizualitás vizsgálatában résztvevők adatai

4.2.3.1 Különböző FoP címkék vizsgálata

Az elsődleges vizsgálatban összesen 33 résztvevő vett részt. A gyenge szemkövetési minőség (<80%) miatt három résztvevőt kizártam a vizsgálatból. Résztvevőim 84%-a 18 – 24 év közötti, 13%-a 25 – 34 év közötti, míg 1%-a 35 – 49 év közötti volt. A mérésben résztvevők magyar anyanyelvű egyetemi hallgató voltak. A 3. táblázat a résztvevők demográfiai adatait tartalmazza.

3. táblázat: A résztvevők demográfiai profilja, n = 30 (%) (forrás: saját szerkesztés)

Nem	férfi		47,0
	nő		53,0
Lakhely	férfi	nagyváros	27,0
		kisváros	13,0
		vidék	7,0
	nő	nagyváros	30,0
		kisváros	17,0
		vidék	6,0
Képzettség	férfi	diplomás	7,0
		egyetemi hallgató	40,0
	nő	diplomás	20,0
		egyetemi hallgató	33,0

4.2.3.2 Étlap-alternatívák vizsgálata

A résztvevőket a Budapesti Gazdasági Egyetem Kereskedelem, Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Karán toboroztam, tehát elsősorban hallgatók vettek részt a mérésben. Összesen 63 fő vett részt a mérésben, de hármat kizártam a gyenge szemkövetési minőség miatt (<80%). A fennmaradó 60 fő 82%-a 18 és 24 éves kor közötti volt. A részletes demográfiai adatokat a 4. táblázat mutatja be. A mérésben olyan személy nem vett részt, akinek olyan látószervi problémája lett volna, ami nem tette volna lehetővé a kutatásban való részvételt.

4. táblázat: A résztvevők demográfiai profilja, n = 60 (%) (forrás: saját szerkesztés)

Nem	férfi	42,0
	nő	58,0
Életkor	18 - 24	82,0
	25 - 34	8,0
	35 - 45	7,0
	45<	3,0
Lakhely	főváros	57,0
	nagyváros	28,0
	kisváros	12,0
	vidék	3,0
Képzettség	diplomás	27,0
	egyetemi hallgató	73,0

4.2.3.3 Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata

A vizsgálatban összesen 71 önkéntes (28 férfi és 43 nő) vett részt. A toborzott résztvevők a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem magyar (40 fő) és külföldi (31 fő) hallgatói és munkatársai voltak, ebből adódóan a főként 18 és 24 év közöttiek kerültek lemérésre. A résztvevők demográfiai adatait részletesen az 5. táblázat mutatja be.

5. táblázat: A résztvevők demográfiai profilja, n = 71 (%) (forrás: saját szerkesztés)

Nem		Magyar		Külföldi	
		férfi	nő	férfi	nő
		28,2	28,2	11,3	32,4
Életkor	18-24	22,6	25,5	7,0	22,5
	25-34	4,2	1,4	2,8	8,5
	35-49	1,4	1,3	1,5	1,4
Iskolai végzettség	szakközépiskola	1,4	0,0	0,0	0,0
	középiskola	16,9	19,7	0,0	2,8
	technikum	1,4	1,4	0,0	0,0
	főiskola/BSc	7,0	4,2	0,0	2,8
	egyetem/MSc	1,5	2,9	8,5	16,9
	magasabb egyetemi végzettség	0,0	0,0	2,8	9,9

4.3 Eszközök bemutatása

4.3.1 Szemkamera és szoftvere

A szemkövetési eljárással kapcsolatos információkat FIEDLER et al. (2020) által közzétett útmutatót követve adtam meg. A vizsgálat során a szemmozgást a Tobii (Tobii Pro AB, Danderyd, Svédország) asztali szemkameráival követtem és rögzítettem. A szemmozgást a Tobii Pro X2-60 szemkamerával követtem az illat és zene hatásának vizsgálata során, Tobii Pro Nano szemkamerával a különböző FoP (front-of-pack) címkék vizsgálata során. Az étlap-alternatívák és a Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata során a Tobii Pro Fusion szemkamerát használtam. A 10. ábra a három szemkamera szemléltetését szolgálja.



10. ábra: A vizsgálatok során használt különböző szemkamerák. Fentről lefelé: Tobii X2-60, Tobii Pro Nano, Tobii Pro Fusion (forrás: Internet 16)

A képsorokat az illat- és zene vizsgálata során a Tobii Pro Lab v.1.171 (Tobii Pro AB, Danderyd, Svédország) szoftverrel jelenítettem meg, az étlap-alternatívák és Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata során a v.1.232.527 verziószámú szoftverrel, míg a különböző FoP címkék vizsgálata során a v.1.232.524 verziószámúval. Az egyes szemkamerák műszaki adatait a 6. táblázat mutatja be. A legfontosabbnak mondható szempont a műszerek pontossága, ami láthatóan a Tobii Pro Fusion asztali szemkamera esetében a legjobb, tehát a leghitelesebb információkat az adja számunkra. Illetve a mintavétel sebessége is ennél a szemkameránál a legjobb.

6. táblázat: A vizsgálatok során használt három szemkamera adatai (forrás: Internet 17)

Műszaki leírás	Tobii X2-60	Tobii Pro Nano	Tobii Pro Fusion
mintavétel sebessége	60 Hz	60 Hz	120 Hz
rendszerkésleltetés	<35 ms	17 ms	<12 ms
fejmozgás szabadsága	40 – 90 cm	45 – 85 cm	50 – 80 cm
pontosság	0,6° 30°-os látószög esetén	0,10° RMS optimális körülmények között (beépített szűréssel)	0,04° RMS optimális körülmények között (Savitzky-Golay szűrés alkalmazása) 0,2° RMS optimális körülmények között (nyers jel)
adatminta kimenet	időbélyegző szem pozíciója tekintetpont pupilla átmérője	időbélyegző tekintet eredete tekintetpont pupilla átmérő	időbélyegző tekintet eredete tekintetpont pupilla átmérő
pislogás helyreállítás ideje	250 ms	250 ms	250 ms
maximális látószög	35°	30°	30°

4.3.2 FaceReader szoftver

A Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata során a Noldus Information Technology FaceReader 9.1 verziójú szoftver (Wageningen, Hollandia) került felhasználásra a szemkamera mellett. A FaceReader egy arcelemző program, mely képes felismerni az arckifejezéseket. A szoftver arra lett betanítva, hogy a résztvevő arckifejezését besorolja az alábbi kategóriák egyikébe, melyeket Ekman írt le, mint alapvető érzelmeket: boldog, szomorú, dühös, meglepett, ijedt, undorodott és semleges (EKMAN 1970). A szoftver képes az arckifejezések osztályozására akár élőben, webkamera segítségével, akár offline, videófájlokban vagy képekben.

A résztvevők arcáról készült videókat egy Lenovo ThinkPad L15 laptop kamerájával rögzítettem, ami 720p HD felvételek készítésére képes.

4.4 A mérések során felhasznált stimulusok

Méréseim során (kivéve a Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálatát) a vizuális ingereket egy LG W2452V-PF 24" Full HD LCD monitoron mutattam be 1366 x 768-as felbontásban. Az érdeklődési területeket (area of interests, AOIs) a bemutatott termékek alaki tulajdonságainak megfelelően határoztam meg. Az AOI-k közötti távolságot maximalizáltam, hogy elkerüljem az átfedéseket. A sebességszűrés szerinti azonosítás (I-VT) szűrőmodszert alkalmaztam, amely a hégagok közötti interpolációt (75 ms), a zaj csökkentését (medián), a 30°/s sebességszűrés használatát, és a szomszédos fixációkat ($<0,5^\circ$) a fixációk között egyesítette (<75 ms), és a rövid fixációkat (<60 ms) elvetette.

4.4.1 Az illat hatásának vizsgálata során használt stimulusok

A résztvevőknek öt különböző képsorozatot mutattam be, amelyek közül az első a próbaképek voltak. A próbaképeket nem vettem figyelembe az adatelemzésben. A próbaképek a mérés tárgyától eltérő termékeket tartalmaztak, a feladat megértését szolgálták, így az adatelemzésben ezek nem vettek részt. A próbaképek eltérő ízesítésű (citromos, erdei gyümölcsös, narancsos és barackos) és színű limonádék voltak. A fennmaradó négy választási készlet felépítése azonos volt, de a termékcsoporthoz és a termékek sorrendje véletlenszerű volt. A képsorozatok négy termékcsoporthoz (11. ábra) - müzliszelet, csokoládé, tea és joghurt – mutattak be és mindig négy termékalternatívából lehetett választani. A vizuális ingerek ugyan annak a márkának a termékalternatíváiból álltak, csak egy eper ízű termék volt közöttük. Minden egyes variációt egy, a képernyő közepén két másodpercig bemutatott fixációs kereszttel ellátott dia előzte meg, így a tekintet mindig a középpontból indult ki.



11. ábra: A mérés során bemutatott négy termék kategória termékei (csokoládék, teák, müzliszeletek, joghurtok) (forrás: AC Nielsen Piackutató Kft., Nielsen Brandbank)

Mivel a kutatás az eper illat döntésre gyakorolt hatásának vizsgálatára irányult, kellemes eper illatot permeteztem a levegőbe MAYAM elements illóolaj és egy Sencor SHF 920BL (Ricans, Csehország) párasító segítségével. A szoba mérete lehetővé tette az illat egyenletes eloszlását és az intenzitás könnyű szabályozását. Az eper illat intenzitása folyamatos volt, és úgy állítottam be, hogy kellemes, ne túl erős legyen.

A szemkamerás vizsgálat mellett az illóolaj aromavegyületeinek meghatározására is sor került, mely az Agilent 6890N gázkromatográf (gas chromatography, GC; Agilent Technologies, USA) és Agilent 5973 tömegspektrométer (MS, Mass Spectrometry; Agilent Technologies, USA) segítségével történt. 200 µl illóolajat (MAYAM, Elemental, Nagyvárad, Románia) került kipipettázásra egy 20 ml-es headspace (HS) fiolákba, melyet a mintavételt követően rögtön lezártam. 30 perc egyensúlyi idő elteltével szilárd-fázisú mikroextrakciós mintavételt (solid phase microextraction, SPME) megkötöttem a gőztérben (HS) lévő illékony komponenseket, aromákat. A mintavételi idő szobahőmérsékleten (~23°C) 1 perc volt. Az extrakciót követően az aromavegyületeket a gázkromatográf (GC) SPME injektorába (0,75 i.d., Supelco Inc., USA) injectáltam, ahol a komponensek termikusan deszorbeálódtak az SPME szárról a 250°C-ra felmelegített injektorban. Az elválasztás HP-5MS kapillaris oszlopon történt (10 m × 0,1 mm i.d. × 0,4 µm df). Hidrogén gázt használtam vivőgázként 1ml/perc állandó áramlással. Egy korábban publikált gyors GC hőmérséklet programot (VELASCO et al. 2014) használtam, kisebb módosításokkal: 45°C-ról indult a fűtési program, ahol 2 perces hőntartással az igen illékony komponensek elválasztásával kezdtem. Ezt követően 30°C/perc sebességgel melegítettem fel a

kolonnateret 80°C-ra, majd lassabb, 60°C/perc sebességgel tovább melegítettem 100°C-ra, majd 30°C/perccel 150°C-ra a GC kolonnaterét a jobb elválasztás érdekében. Ezt követően 80°C/perc sebességgel elértem a végső 250°C hőmérsékletet, ahol 2 percig hőn tartottam a kolonnateret az megfelelő elválasztás érdekében, illetve az oszlopról az összes illékony vegyület eltávolítása érdekében. Az általam használt programmal egy viszonylag gyors, 7,94 perces futási időt értem el. A tömegspektrumok 35-350 m/z tartományban kerültek felvételre full scan módban, melynek eredményekén teljes ionkromatogramokat (total ion chromatogram, TIC) kaptam. A kromatográfiás és spektrális adatok kiértékeléséhez az Agilent Mass Hunter szoftvert (Agilent Technologies, USA) használtam. A tömegspektrumok alapján azonosítottam az illékony vegyületek, amelyhez NIST (National Institute of Standards and Technology, Nemzeti Szabványügyi és Technológiai Intézet) tömegspektrum könyvtárat (W9N08 és W10N11) (NIST, USA) használtam. Az azonosítás során a komponensek retenciós indexek értékeit is kiszámoltam, ezek meghatározásához n-hexánban oldott alkán vegyületeket (C8-C20 hexánban, Sigma-Aldrich, Németország) használtam. A számításaim során a Kováts retenciós indexet határoztam meg (KOVÁTS 1958). Minden minta esetén három párhuzamos mérést végeztem.

Az illat hatásának vizsgálata során két különböző megfigyelési ívet állítottam össze, a különbség azonban csak abban volt, hogy egyel több kérdést kaptak azon résztvevők, akiknél a mérés során illatanyagot permeteztem a levegőbe. Mivel a mérésre a 2019-es COVID-19 pandémiát követően került sor, így mindenképp fontosnak tartottam rákérdezni arra, hogy van-e részleges vagy teljes szaglásvesztése a résztvevőknek, hiszen ez befolyásolhatja eredményeimet. Továbbá, kérdéseket fogalmaztam meg arra vonatkozóan is, hogy a használnak-e valamilyen látásjavító eszközt, valamint van-e valamilyen látászavara az adott résztvevőknek.

4.4.2 A zene hatásának vizsgálata során használt stimulusok

A zene hatásának vizsgálata során a résztvevőknek négy különböző képsorozatot mutattam be, amelyek közül az első a próbaképek volt. A próbaképek gabonapelyheket tartalmaztak, melyek a következők voltak: Nestlé Chocapic, Nestlé Cini Minis, Nestlé Cookie Crisp és Nestlé Nesquik. Az adatelemzés során a próbaképek adatait nem vettem figyelembe. A fennmaradó három választási készlet felépítése azonos volt, de a termékek elhelyezkedése véletlenszerű volt. A képkészletek előételeket/leveseket, főételeket és desszerteket tartalmaztak, amelyek négy különböző nemzet (magyar, német, olasz és spanyol) hagyományos ételei voltak (7. táblázat).

7. táblázat: A zene hatásának vizsgálata során vizsgált ételek és azok nevei a négy nemzetre vonatkozóan (forrás: Internet 18 – 29).

Ételkategóriák/ nemzetek	Előételek/levesek	Főételek	Desszertek
Magyar 	Halászlé 	Lángos 	Somlói galuska 
Német 	Krumplileves 	Snitzel 	Feketeerdő torta 
Olasz 	Toszkán paradicsomleves 	Spagetti 	Tiramisu 
Spanyol 	Tapas 	Paella 	Flan 

Mivel a kutatás célja a zene döntéshozatalra gyakorolt hatásának vizsgálata volt, a négy nemzet (magyar, német, olasz és spanyol) zenéjét játszottam le egy Philips TAS6305/00 Bluetooth hangszórón (Eindhoven, Hollandia) keresztül. A zeneszámokat a Spotify (Stockholm, Svédország) nevű alkalmazás segítségével találtam meg és a keresőkifejezéseim között szerepelt a nemzet neve, az "étterem" és a "zene" szavak, például "spanyol éttermi zene". A zeneszámok a következő linken keresztül érhetőek el:

https://open.spotify.com/playlist/73qjvhvWh9kAJqDQUUuCdvY?si=O-CLATbcTHCTmNx4DeOMWQ&utm_source=copy-link&fbclid=IwAR1CzmiCtBAaYJocI1LG1eUZ4Scz755sIJTl68I3oBcrr3kqA5ojG5iz4oo&nd=1

A zene hatásának vizsgálata során a megfigyelési ív felépítése nagyban hasonlított az illat hatásának vizsgálata során alkalmazott megfigyelési ívhez. Itt azonban arra voltam kíváncsi, hogy

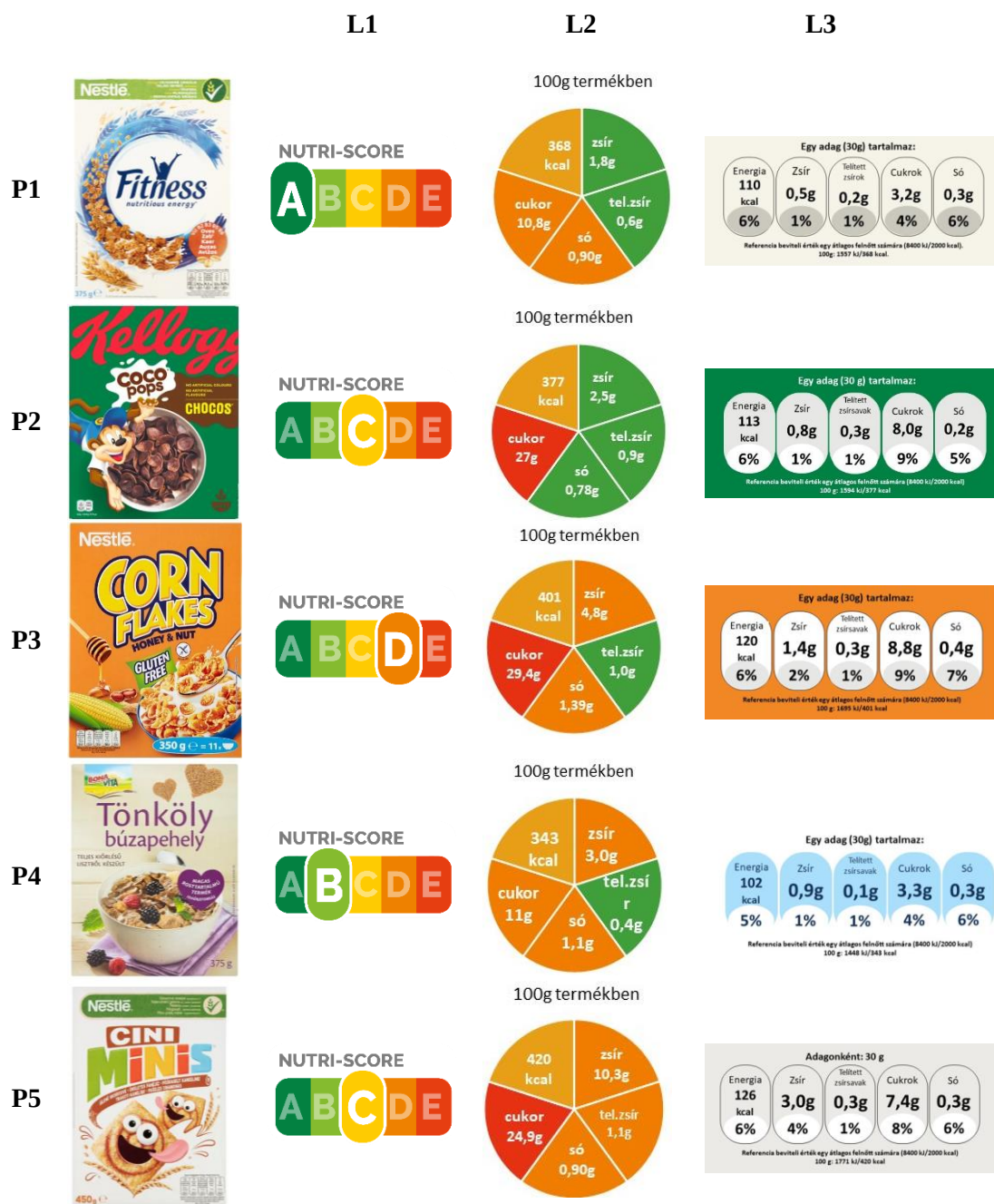
azon résztvevők, akiknél a mérés során volt háttérzene, mennyire kedvelték azt. Az értékelést egy tíz tagú Likert-skálán tudták megtenni (0 – egyáltalán nem kedveltem a zenét, 9 – nagyon kedveltem a zenét).

4.4.3 A vizualitás vizsgálata során használt vizuális stimulusok

4.4.3.1 Különböző FoP címkék kedveltségének vizsgálata során használt stimulusok

A különböző FoP (front-of-pack) címkék vizsgálata során is próbadiákkal kezdtem a mérést, mely a zene hatásának vizsgálata során alkalmazott limonádékat tartalmazta.

A vizsgálatban öt reggelizőpohely vett részt, melyek között volt olyan, mely könnyen beilleszthető egy egészségesebb életmódba, illetve voltak olyanok is, melyekről ez kevésbé mondható el. A vizsgálatban szereplő termékek a következők voltak: Nestlé Fitness (P1), Kellogg's Coco Pops (P2), Nestlé Cornflakes (P3), Bona Vita Tönköly búzapehely (P4) és Nestlé Cini Minis (P5). Mind az öt termék esetében elkészítettem három-három frontoldali címkét, melyeket a 12. ábra mutat be. A termékek melletti első oszlopban láthatók a Nutri-Score címkék (L1). Azon termékek esetében, melyeknél nem állt rendelkezésemre a termék pontos besorolása (azaz nem ezzel az FoP címkével értékesítik a terméket kereskedelmi forgalomban) egy Nutri-Score kalkulátor segítségével határoztam meg a Nutri-Score besorolást (Internet 30). A következő, harmadik oszlopban az MTL (multiple traffic light, L2) típusú címke látható kör formában megjelenítve. Mindegyik termék esetében 100 grammra vonatkozóan, a hátoldalon található tápértéktáblázat alapján állítottam össze a címkéket. Végül, de nem utolsó sorban, az utolsó oszlopban látható a GDA (guideline daily amount, L3) típusú címke, melyeket abban az esetben, amikor nem állt rendelkezésemre a címke, szintén a hátoldalon található tápértéktáblázat alapján készítettem el. Mindegyik címkét a mérés során a termék alatt helyeztem el, hogy minden információ jól látható legyen. A termékek csomagolásán ekkor nem volt látható FoP címke.



12. ábra: A különböző FoP címkék vizsgálata során bemutatott vizuális stimulusok (balról jobbra: termékek, Nutri-Score címkék, MTL címkék és GDA címkék) (forrás: Internet 31 - 35).

Jelölések: P jelöli a termékeket; P1: Nestlé Fitness reggelizőpehely; P2: Kellogg's Coco Pops; P3: Nestlé Cornflake; P4: Bona Vita Tönköly búzapehely; P5: Nestlé Cini Minis; L jelöli a címkéket; L1: Nutri-Score; L2: MTL (multiple traffic light címke); L3: GDA (guideline daily amount) címke.

A különböző FoP címkék vizsgálata során a szemkamerás mérés előtt és után is volt egy megfigyelési íves rész. A konkrét mérés megkezdése előtt a demográfiai adatok mellett megkérdeztem a résztvevőktől, hogy mennyire figyelnek az étkezésükre, amit egytől ötig tudtak értékelni (1 - egyáltalán nem figyelek, 5 – nagyon figyelek). Emellett kíváncsi voltam arra is, hogy csak a termékeket látva, hogyan rangsorolják azokat egészségesség alapján. Ezen kérdésnél láthatták az összes terméket egymás mellett tápértéktáblázat és FoP címke nélkül és sorba kellett rendezni őket egytől ötig (1 – legegészségesebb, 5 – legkevésbé egészséges). Ezt a kérdést a mérést követően is feltettem a résztvevőknek. Ekkor már több ismerettel rendelkezve kellett rangsorolniuk a termékeket, hiszen a szemkamerás mérés során minden termék valamely FoP címkéjével találkoztak legalább egyszer.

További kérdéseket tettem fel a mérésben szereplő termékekre vonatkozóan is, úgy, mint „Milyen gyakran fogyasztja a képen látható terméket?“, „Mennyire tartja egészségesnek a képen látható terméket?“ és „Ön szerint milyen gyakran kéne fogyasztanunk a képen látható terméket egy egészségesebb életstílus eléréséhez?“.

Mindezek mellett az élelmiszerek csomagolásra vonatkozóan is tettem fel kérdéseket, úgy, mint „Mennyire befolyásolja termékválasztás során a csomagoláson feltüntetett tápanyagtartalom?“, „Szemügyre szokta venni a terméken található tápanyagtartalomra vonatkozó információkat?“ és „Milyen tápértékkel kapcsolatos információ a legfontosabb az Ön számára?“. Ezutóbbi kérdés esetében felsorolásra kerültek a következők, melyek közül többet is bejelölhettek a résztvevők: energia, zsír, telített zsírsavak, cukor, fehérje, só, vitaminok és ásványi anyagok.

Végül a három típusú FoP címkére (GDA, MTL, Nutri-Score) vonatkozóan tettem fel azt a kérdést, hogy „Kellő mennyiségű információt ad Önnek a képen látható címke a termékválasztás során?“ Egy öt tagú Likert-skálán kellett értékelnie a résztvevőknek a három típusú címkét.

4.4.3.2 Étlap-alternatívák vizsgálata során használt stimulusok

Az étlap-alternatívák vizsgálata során összesen három különböző, de azonos előételeket/leveseket, főételeket és desszerteket tartalmazó étlapot vizsgáltam szemkamera segítségével. Mindegyik kategória 9-9 ételt foglalt magába, melyeket a 8. táblázatban soroltam fel. Az egyes alternatívákat a 13. ábra szemlélteti. A hagyományos étlapokhoz képest a vizsgálatban szereplő alternatívák abban tértek el, hogy valamilyen módon tartalmaztak információt az egyes ételek energiatartalmára vonatkozóan. Ahogy a 3. Irodalmi áttekintés, 3.3.3 Vizualítás: élelmiszercsomagolás és tápértékjelölés alfejezetében is említettem, három típusát különíthetjük el az élelmiszercsomagoláson található címkéknek: non-directive, directive és semi-directive.

Mivel a csomagolások esetében már ismerhetjük ezek kedveltségét, hatását, így úgy véltem, érdemes lenne ezek használhatóságát étlapok esetében is megvizsgálni. Az első alternatíva a GDA (guideline daily amount; non-directive típusú címke) étlap nevet kapta, mivel ebben az esetben a kilokalória (kcal) értékeket mind a kilenc előétel/leves, főétel és desszert esetében számszerűen, monokróm (fekete) színnel tüntettem fel, ahogy azt a GDA típusú jelölésnél is alkalmazza az élelmiszeripar. A második alternatíva az MTL (multiple traffic light; semi-directive típusú címke) elve alapján készült, ami alapján három szín (piros, sárga és zöld) került alkalmazásra. Azon ételek esetében, melyek magas értékkel rendelkeztek, piros színnel tüntettem fel a kcal értéket. Az alacsonyabb kcal érték esetében pedig a zöld színt alkalmaztam. Éppen ezért, ez az alternatíva az MTL étlap nevet viseli. Az ételek esetében először a NutriComp tápanyagszámító szoftver (NutriComp Bt., Budapest, Magyarország) segítségével került meghatározásra az egy adagra vonatkoztatott kcal értéket, majd az értékek alapján növekvő sorrendbe rendeztem őket. Azon ételeket láttam el zöld jelöléssel, amelyek a három legalacsonyabb kcal értékkel rendelkeztek. Sárgával a 4., 5. és 6. helyen szereplő ételeket, míg az utolsó három étel kcal értékét pirossal jelöltem. A harmadik alternatíva esetében a számszerűsített információk helyett egy ceruzaelemmel jeleztem a résztvevőknek, hogy az adott étel mennyire energiadús, vagy éppen energiaszegény. A magas kcal értékkel rendelkező ételekhez egy piros színű elemet rendeltem, míg az alacsonyakhoz zöldet. Ezen alternatíva esetében a jelölés a directive címkék elve alapján készült, mely – hasonlóan a Nutri-Score jelölőrendszerhez – az élelmiszer tápanyagprofilját nem fedi fel, csökkentve ezzel a vásárlók kognitív erőfeszítését. Ez az étlap-alternatíva a szimbólum étlap nevet kapta. Az energiatartalom mellett az étel ára és az allergének is fel lettek tüntetve, hogy minél hitelesebb vizuális stimulust lássanak a résztvevők. Az étlap-design esetében az egyszerűsége törekedtem, hogy az ne vonja el a figyelmet a vizsgálat tárgyáról.

8. táblázat: Az étlap-alternatívák vizsgálatához kiválasztott ételek neve és energia-tartalma
(forrás: saját szerkesztés)

Ételek jelölése	Ételek	Energia-tartalom, kcal/adag
Előételek/Levesek	m1 Zöldséges bulgursaláta füstölt grillsajttal	947
	m2 Panko morzsába forgatott camembert áfonya lekvárral	858
	m3 Tavaszi spárgasaláta pisztáciás ricottakrémmel	401
	m4 Kacsapástétom zsírában chilis körte chutney-val	787
	m5 Újházi tyúkhúsleves	268
	m6 Fokhagyma krémleves sajtos piritóssal	401
	m7 Jókai bableves	964
	m8 Tárkonyos csirkeraguleves	284
	m9 Harcsa halászlé	202
Főételek	m1 Afrikai harcsafilé friss bazsalikom mártásban, burgonyakrokett	1037
	m2 Csirkemellel és tojással rakott sajtos brokkoli	525
	m3 Grillezett csirkemell tejszínes mártással, jázmin rizzsel	806
	m4 Húsos rakott karfiol	706
	m5 Piritott csirkemáj főtt burgonyával	462
	m6 Rántott sertésborda tejföllel petrezselymes burgonyával	741
	m7 Vasi pecsenye hagymás törtburgonyával	755
	m8 Vörösboros marhapörkölt tarhonyával	701
	m9 Brassói aprópecsenye	818
Desszertek	m1 Somlói galuska	585
	m2 Házi túrógombóc	528
	m3 Crème brûlée	309
	m4 Karamellás madártej	274
	m5 Epres-vanília brownie	834
	m6 Stíriai metélt vanília sodóval	610
	m7 Fehérsokoládés sajtorta, sörös meggy mástással	794
	m8 Tápióka puding mangópürével	694
	m9 Máglyarakás	515

Rövidítések: m: meal/étel; 1-9: az adott étel étlapon elfoglalt helye.



13. ábra: Az étlap-alternatívák vizsgálata során használt étlapok egy-egy oldala (balról jobbra: GDA étlap, MTL étlap és szimbólumos étlap, forrás: saját szerkesztés). A kutatás során az egyes étlap-alternatívák nem tartalmazták a nagyító szimbólumot, az csak a kiemelés szemlélteti.

Az étlap-alternatívák vizsgálatát követő megfigyelési ív egy része a HNA (The Health and Nutritional Awareness Questionnaire, Egészség- és Táplálkozás Tudatossági Kérdőív) kérdőív alapján készült (KEMPEN et al. 2012). Ebben a részben az egészségtudatosságra, a táplálkozási magatartásra és az életmódbeli magatartásra vonatkozóan láthattak állításokat a résztvevők, melyeket egy öt tagú Likert-skálán értékelhettek (1 – soha, 5 – mindig). Az állításokat a 9. táblázat foglalja össze.

9. táblázat: Az étlap-alternatívák vizsgálata során használt megfigyelési ívben megfogalmazott állítások a HNA kérdőív alapján (forrás: saját szerkesztés KEMPEN et al. 2012 alapján)

Egészségtudatosságra vonatkozó állítások	Táplálkozási magatartásra vonatkozó állítások	Életmódbeli magatartásra vonatkozó állítások
- Több egészséggel kapcsolatos cikket olvasok jelenleg, mint három évvel ezelőtt. - Érdeklődöm az egészségügyi információk iránt. - Folyamatosan aggodom a saját egészségem miatt. - Jobban ismerem az élelmiszerek címkéin található tápértékekkel kapcsolatos információkat, mint a többi fogyasztó. - Magabiztos vagyok és értem a címkéken található tápértékinformációkat. - Aggódok az élelmiszerekben lévő káros összetevők miatt. - Érdeklődöm a táplálkozás iránt.	- Kiegyensúlyozott étrendet követek. - Friss zöldségeket és gyümölcsöket eszem. - Figyelek az ételek sótartalmára. - Figyelek az elfogyasztott só mennyiségére. - Figyelek a cukorbevitelre. - Figyelek az elfogyasztott vöröshús mennyiségére.	- Rendszeresen végzek testmozgást. - Fogyasztok nassolni valót. - Kerülöm az adalékanyagokat és tartósítószerkeket tartalmazó élelmiszereket. - Eleget pihenek és alszom. - Igyekszem csökkenteni a stresszt és a szorongást. - Fenntartom a munka és szórakozás egyensúlyát. - Figyelek az alkoholfogyasztásra. - Kerülöm a dohányzást.

Végül az étlapokkal kapcsolatban is tettem fel kérdéseket, melyek az alábbiak voltak:

- A mérés során látott étlapon feltüntetett információk közül melyiket tartotta a leginkább hasznosnak a döntéshozatal szempontjából? (az étel neve, az étel ára, az étel kilokalória értéke, az allergének)
- Milyen egyéb, az étlapon feltüntetett információ segítené Önt a döntése meghozatalában?
- Hasznosnak tartotta az ételek energiatartalmára vonatkozó információ étlapon való feltüntetését? Egytől ötig értékelje a hasznosságot (1 – egyáltalán nem segített a döntésem meghozatalában, 5 – nagyon sokat segített a döntésem meghozatalában)! Az adatelemzés során EU (energy useless) kérdésként hivatkozok erre a kérdésre.
- Mennyire befolyásolta az energiatartalom a döntését? Egytől ötig értékelje (1 – egyáltalán nem befolyásolta, 5 – nagyon befolyásolta)! Az adatelemzés során EI (energy influence) kérdésre hivatkozok erre a kérdésre.
- Mennyire befolyásolta az ételek ára a döntését? Egytől ötig értékelje (1 – egyáltalán nem befolyásolta, 5 – nagyon befolyásolta)!
- Mennyire befolyásolták az allergének a döntését? Egytől ötig értékelje (1 – egyáltalán nem befolyásolta, 5 – nagyon befolyásolta)!

4.4.3.3 Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata során használt vizuális stimulusok

A vizsgálat során összesen húsz, kereskedelmi forgalomban kapható élelmiszer került megvizsgálásra. A mérés során videófelvétel készült, annak érdekében, hogy a Noldus FaceReader szoftver (Wageningen, Hollandia) segítségével is tudjak elemzést végezni. A résztvevők egy nyilatkozat aláírásával a videófelvétel elkészítésébe beleegyeztek (M4. melléklet). A mérésben szereplő termékek az alábbiak voltak: Alpro NOT MILK zabital; Vénusz light sós margarin; Garden Gourmet szójafehérje alapú bundázott, vegán szelet; Gullón ZERO rostdús cukormentes keksz; ZOTT Jogobella epres élőflórás joghurt; Vénusz natúr sütőmargarin; HELIOS eper extradzsem; Magyar ESL friss tej; Nescafé Dolce Gusto Latte Macchiato kávékapszula; Coca-Cola Light szénsavas üdítőital; Nestlé Chocapic gabonapehely; Alpro cukormentes mandulaital; Knoppers Nut Bar csokoládészelet; Eisberg francia jellegű, fokhagymás salátaöntet; Diablo fehér csoki krém; Nesquik Extra Choco kakaóitalpor; Nescafé Dolce Gusto Flat White kávékapszula; Kania ketchup bazsalikommal és oregánóval; Nestlé Fitness epres gabonapehelyszelet és Ritter Sport tejcsokoládé egész mogoróval. A termékeket és azok Nutri-Score besorolását a 14. ábra tartalmazza.



14. ábra: A mérés során használt termékek Nutri-Score besorolás alapján csoportosítva
(forrás: saját szerkesztés, termékfotók: Internet 36 - 55)

A megfigyelési ívben állításokat fogalmaztam meg a Nutri-Score címkére vonatkozóan. Először megkérdeztem, hogy korábban hallottak-e már erről az FoP címkéről, és ha igen, milyen volt a hallott információ (pozitív, neutrális vagy negatív). Majd FIALON et al. (2022) munkája alapján összesen 13 állítást gyűjtöttem össze, melyeket a résztvevők 1-től 9-ig értékelték, ahol 1 jelölte azt, ha egyáltalán nem ért egyet az állítással, 9 pedig, ha teljesen egyetért. Az állítások a következők voltak:

- Ez a címke segít nekem abban, hogy jól válasszam meg az élelmiszereket.
- Ez a címke összezavar az élelmiszer-választás során.
- Ezt a címkét könnyű értelmezni.
- Ez a címke könnyen érthető.
- Ez a címke biztosítja számomra az élelmiszer-választáshoz szükséges információkat.
- Ez a címke nem nyújt számomra semmilyen információt az élelmiszerek tápértékéről.
- Ez a címke hasznos az élelmiszerek tápértékéről való tájékozódásomhoz.
- Ez a címke hatékonyan tájékoztat az élelmiszerek tápértékéről.
- Ez a címke hiteles és megbízható.
- Úgy érzem, számíthatok arra, hogy ez a címke tájékoztat az élelmiszer tápértékéről.

- Ha nem ismerem az élelmiszert, mindig számíthatok erre a címkére, amely tájékoztat a tápértékéről.
- Tetszik ez a címke.
- Nem akarom, hogy ez a címke kerüljön az élelmiszerek csomagolására.

4.5 A mérések folyamata

Méréseim hasonló felépítésűek voltak, így ezeket együtt mutatom be, kiemelve az eltéréseket. A folyamatokat a 15. ábra foglalja össze. Az egyes méréseket az ábrán betűvel jelöltem: A mérés: illat hatásának vizsgálata; B mérés: zene hatásának vizsgálata; C mérés: különböző FoP címkék vizsgálata; D mérés: étlap-alternatívák vizsgálata és E mérés: Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata.

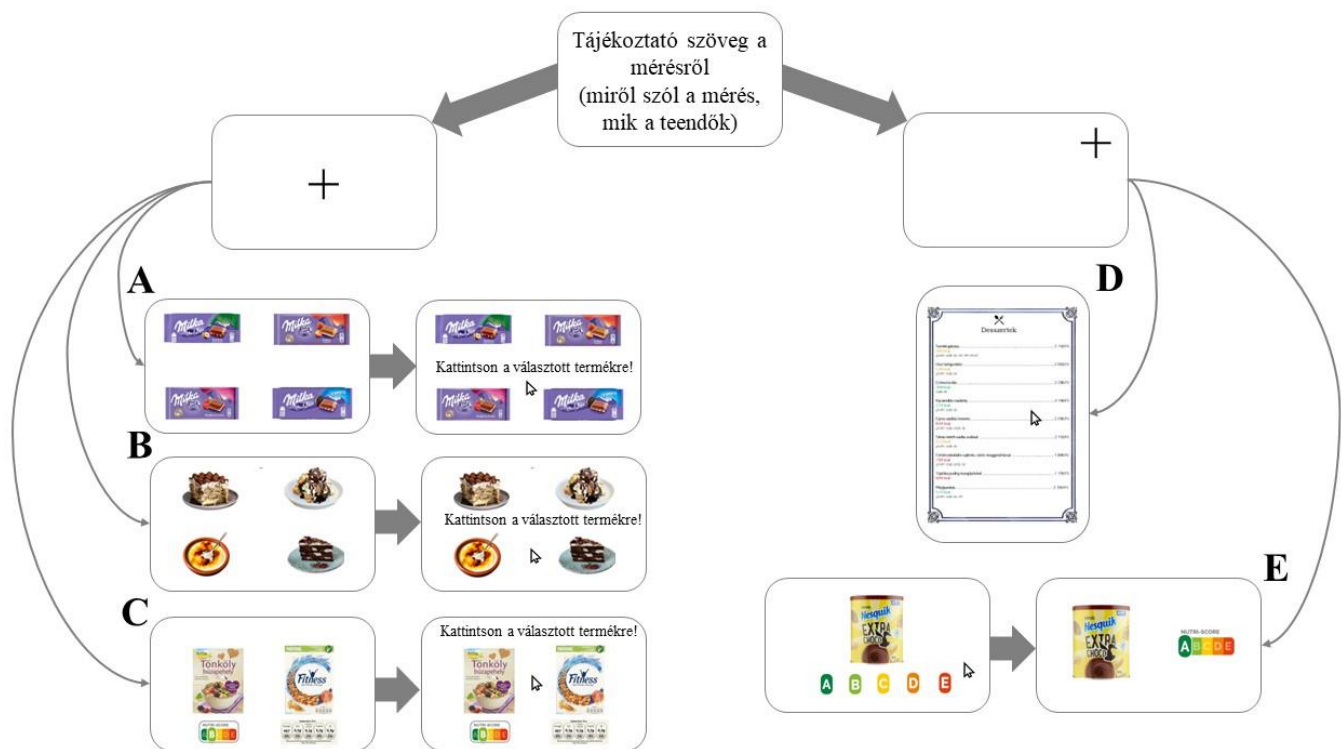
Minden mérés első lépéseként megkértem a résztvevőket, hogy foglaljanak helyet a számítógép monitora előtt. Bemutattam, hogy hova került rögzítésre a szemkamera és pár mondatban ismertettem, hogy mit kell tudni az eszközről, illetve a mérésről, a D mérés esetében a FaceReader szoftverről is adtam tájékoztatást. Felhívtam a figyelmet arra, hogy a mérés során ne változtassák meg testhelyzetüket, ne forgassák a fejüket és használat során ne nézzenek rá a billentyűzetre, illetve az egérre. A tájékoztatást követően a szemkamera szoftvere egy kilenc pontos kalibrációt végzett. A kalibráció során a résztvevőknek egy pontot kellett kizárólag a szemükkel követni, ami a képernyőn fel-le, jobbra-balra mozog, méretét csökkenti-növeli. A sikeres kalibrációt követően minden mérés timeline része elindult, azaz azok a diáorok, amik tartalmazták a vizsgálatok tárgyát képző vizuális stimulusokat. A timeline-ok első diája minden mérés esetében egy tájékoztató szöveget tartalmazott, ami a méréssel kapcsolatos információkat és az elvégzendő feladatokat foglalta össze. A szöveg elolvasását követően a billentyűzet valamely billentyűjét megnyomva tudtak tovább haladni a következő diára, mely egy fixációs keresztet tartalmazott. A fixációs kereszt két másodpercig volt látható a képernyőn, majd a szoftver automatikusan tovább lépett. A résztvevőknek ebben az esetben nem volt más teendője, mint ráfókuszálni a keresztre. A fixációs kereszt célja az, hogy mindenkinek a tekintete ugyanabból a pontból induljon ki és nagyon fontos, hogy a megfelelő helyen helyezzük el a dián. Amennyiben kettő vagy négy stimulust látnak a résztvevők, érdemes középén, egy olyan területen elhelyezni, ahol a következő dián nem található vizuális stimulus, hiszen, ha a fixációs kereszt eltűnését követően a helyére egy termék kerül, a szoftver első rápillantásnak tekinti, ami az adatokban is megjelenik. Éppen ezért három mérés esetében – illat (A mérés) és hang (B mérés) hatásának vizsgálata, valamint a különböző FoP (C mérés) címkék vizsgálata – a dia mértani közepén került elhelyezésre, ami a 20. ábra bal

oldalán látható. Az étlap-alternatívák (D mérés) és a Nutri-Score jelölőrendszer (E mérés) vizsgálatának esetében – mivel egy-egy vizuális stimulus lett megjelenítve – a jobb felső sarokban helyeztem el a fixációs keresztet. Ezt szemlélteti a 15. ábra jobb oldali része.

A fixációs kereszt eltűnését követően az A, B és C mérés esetében egy próbadia jelent meg, melyek összetételét korábban részleteztem a 4.4.1 alfejezetben. A próbaképek esetében először egy olyan dia jelent meg, ami csak a termékeket tartalmazta. A résztvevőknek itt nem volt más feladata, mint szemrevételezni a termékeket és eldönteni (de csak fejben), hogy melyik terméket szeretnék választani. Ha meghozták a döntést, megnyomtak egy billentyűt és megjelent a következő dia a termékekkel, de ekkor már az egér kurzora, valamint a „Kattintson a választott termékre!” felirat is látható volt. A választott termékre való kattintás után ismét meg kellett nyomni egy billentyűt és megjelent egy újabb fixációs kereszt. A folyamat addig ismétlődött (fixációs kereszt – termékek kurzor nélkül – termékek kurzorral), míg az utolsó diáig el nem értek. Lezárásként egy „Köszönjük a részvételt!” szöveggel találkozhattak a résztvevők.

Az étlap-alternatívák vizsgálata (D mérés) során a résztvevők a fixációs kereszt után egyből az előételeket/leveseket tartalmazó menüsort láthatták. Ha a kilenc étel közül sikerült választaniuk, rákattintottak az egér kurzorával a választott étel nevére, majd megnyomtak egy billentyűt a billentyűzeten, így ismét megjelent egy fixációs kereszt, majd két másodperc elteltével a főételek listája.

A Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata (E mérés) során a fixációs kereszt után a résztvevők egy terméket láttak, alatta pedig a Nutri-Score öt jelölését (Nutri-Score A, B, C, D és E). A feladatuk az volt, hogy a csomagolás, valamint előzetes ismereteik alapján eldöntsék, szerintük melyik Nutri-Score jelölés helytálló az adott termék esetében. Ha döntöttek, az egér kurzorával rákattintottak a választott jelölésre, majd egy billentyűt megnyomva azonnal látták is a helyes címkét. A mérés elsődleges célja nem az volt, hogy felmérjem mennyire ismerik résztvevőim a Nutri-Score jelölőrendszert, hanem az, hogy megfigyeljem milyen reakciót vált ki egy-egy termék tényleges jelölése bennük. Ennél a mérésnél a résztvevők arcáról videófelvétel is készült annak érdekében, hogy a besorolásra adott reakciót tovább lehessen elemezni a FaceReader szoftver segítségével. Fontos kiemelni, hogy a mérést megelőzően a résztvevők már a toborzás során erről tájékoztatva lettek, illetve egy beleegyező nyilatkozat aláírásával is elismerték, hogy erről kaptak tájékoztatást és ennek ellenére is részt kívánnak venni a mérésben.



15. ábra: Öt mérés folyamatát bemutató összefoglaló ábra, ahol A: illat hatásának vizsgálata; B: zene hatásának vizsgálata; C: különböző FoP címkék vizsgálata; D: étlap-alternatívák vizsgálata és E: Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata (forrás: saját szerkesztés).

Minden mérés részét képezte egy megfigyelési íves megkérdezés is, ami a szemkamerás mérés után következett, kivéve a különböző FoP címkék vizsgálata (C mérés) esetén, ugyanis ott a szemkamerás vizsgálat előtt és után is feltettem kérdéseket. A demográfiai adatok, illetve egyéb, a mérések tárgyára vonatkozóan itt tettem fel kérdéseket.

4.6 Adatok elemzése

4.6.1 Az illat hatásának vizsgálata során alkalmazott adatelemzési módszerek

A választási gyakoriságokat a Chi-négyzet statisztika segítségével vizsgáltam. A választás és az illat hatását a bémészködő viselkedésre ismételt méréses varianciaelemzéssel (RMANOVA) teszteltem, ahol a szemkövetési változók alanyon belüli tényezőként szolgáltak, míg a választás és az illat alanyok közötti tényezőként. Az adatelemzés során a következő szemkövetési paramétereket használtam (DANNER et al. 2016):

- time to first fixation (TTFF, az inger megjelenése és a felhasználó által a tekintetének az alternatívára történő első fixálása között eltelt idő másodpercben);

- first fixation duration (FFD, az alternatívára történő első fixálás időtartama másodpercben);
- fixation duration (FD, az alternatívára történő fixációk teljes hossza másodpercben);
- fixation count (FC, az alternatívára történő fixációk száma, darab);
- dwell duration (DD, a felhasználó első termékre történő fixálása és a terméken kívüli következő fixálás között eltelt idő másodpercben) és
- dwell count (DC, a "látogatások" száma egy alternatíván, darab).

Az adatok rögzítése a Tobii Pro Lab v.1.171 (Tobii Pro AB, Danderyd, Svédország) segítségével történt. A statisztikai adatelemzés az IBM SPSS Statistics 16.0. verziójának (SPSS Inc., Chicago, USA) segítségével történt.

4.6.2 A zene hatásának vizsgálata során alkalmazott adatelemzési módszerek

A hang hatásának vizsgálata során az adatrögzítés módja, valamint az adatelemzés során használt szemkövetési paraméterek megegyeznek a 4.7.1 pontban felsoroltakkal.

A főkomponens analízist (principal component analysis, PCA), a t-próbát és a varianciaanalízist az XLSTAT 16.0. verziójának (Addinsoft, Párizs, Franciaország) segítségével végeztem. Az osztályozási modelleket az R-projekt R-4.2.1 verziójával (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2020) és a következő csomagokkal képeztem: lineáris diszkriminancia-analízis: `MASS` (RIPLEY et al. 2024), mesterséges neurális hálózat: `nnet` (RIPLEY & VENABLES 2023a), random forest: `randomForest` (BREIMAN et al. 2001), support vector machine: `e1071` (MEYER et al. 2024) és k-nearest neighbor osztályozó: `class` (RIPLEY & VENABLES 2023b). A következő teljesítménymérőket a könyvtár `caret` (KUHN et al. 2023) segítségével számoltam ki:

- Érzékenység: $TP/(TP+FN)$
- Specificitás: $TN/(FP+TN)$
- Pozitív prediktív érték: $(\text{érzékenység} * \text{prevalencia}) / ((\text{érzékenység} * \text{prevalencia}) + ((1 - \text{specifikusság}) * (1 - \text{prevalencia})))$
- Negatív előre jelzett érték: $(\text{specificitás} * (1 - \text{prevalencia})) / (((1 - \text{érzékenység}) * \text{prevalencia}) + ((\text{specificitás}) * (1 - \text{prevalencia})))$
- Precizitás: $TP/(TP+FP)$
- Visszahívás: $TP/(TP+FN)$
- F1 pontszám: $(1 + \beta^2) * \text{precizitás} * \text{visszahívás} / ((\beta^2 * \text{pontosság}) + \text{visszahívás})$ (ahol $\beta=1$)

- Prevalencia: $(TP+FN)/(TP+FP+FN+TN)$
- Kimutatási arány: $TP/(TP+FP+FN+TN)$
- Kimutatási prevalencia: $(TP+FP)/(TP+FP+FN+TN)$
- Kiegyensúlyozott pontosság: $(\text{érzékenység}+\text{specifikusság})/2$

, ahol TP: valódi pozitív, FP: hamis pozitív, FN: hamis negatív és TN: valódi negatív.

A 16. ábra a zavarmátrixot mutatja be, mely megmutatja az osztályozási modell által generált pontos és téves találgatások (vagy tényleges és várt értékek) számát. Azaz, a zavarmátrixban látható, hogy egy osztályozó modell milyen módon zavarodik össze a jóslatok készítésekor. A nagy értékek az átló mentén, a kisebb értékek az átlótól távolabb egy modellt írnak le. Mérése jobb képet ad arról, hogy az osztályozási modell helyes-e és milyen hibákat okoz. A táblázat a megjósolt értékeket pozitív és negatív, valamint a tényleges értékeket igaz és hamis értéként hasonlítja össze.

		Előre jelzett állapot	
		P+N	
		Pozitív	Negatív
Tényleges állapot	Pozitív	TP	FN
	Negatív	FP	TN

16. ábra: A zavarmátrix (confusion matrix) összefoglaló ábrája, amely négy különböző előre jelzett és tényleges értékkészletet tartalmaz (forrás: saját szerkesztés THARWAT 2018 alapján)

Jelölések: TP: true positive, valódi pozitív; FN: false negative, hamis negatív; FP: false positive, hamis pozitív; TN: true negative, valódi negatív; P+N: teljes populáció, ahol P: pozitív, N: negatív.

Minden paramétert minden osztályra kiszámítottam.

A modelleket a kontrollcsoporton (zene nélküli) és a zenecsoporton kapott szemkövetési adatok alapján hoztam létre. A szemkövetési paramétereket független változóként határoztam meg, és a választást használtam a függő osztályként. Ezért összesen nyolc modellt képeztem és teszteltem,

négyet a kontrollcsoport adatain, négyet pedig a zenecsoporthoz adatain. A modelleket a rangszámkülönbségek összegének (sum of ranking differences, SRD) módszerével hasonlítottam össze. Az SRD egy gyors, könnyen használható technika, amelyet modellösszehasonlításokra fejlesztettek ki. Az SRD egy többkritériumos döntéshozatali (multicriteria decision making, MCDM) eszköz, mivel több bemeneti változót (jellemzőt) vesz alapul, és több modellt rangsorol ezen jellemzők alapján (HÉBERGER 2010, GERE et al. 2020).

Az SRD célja a különböző modellek összehasonlítása egy elméletileg legjobb modellel, amelyet a jellemzők maximális értékeként határoztak meg. Az SRD több más lehetőséggel is rendelkezik az elméletileg legjobb rangsor meghatározására, lásd például HÉBERGER 2010. Az SRD a modelleket a teljesítménymutatók alapján rangsorolja, ezért minden modellhez egy vektor jön létre, amely 1 és 44 közötti rangokat tartalmaz, mivel a 11 jellemzőt mind a négy osztályra kiszámították. A következő lépésben az elméletileg legjobb modellt (a sormaximumok felhasználásával) tartalmazó referenciaoszlopot is rangsoroljuk. A harmadik lépésben a modellek vektorait kivonjuk a referencia vektorból, azaz soronkénti abszolút rangszámkülönbségeket hozunk létre. Az utolsó lépésben a soronkénti rangszámkülönbségeket minden modell esetében összegezzük, így kapjuk meg a rangszámkülönbség összegét (SRD). Minél alacsonyabb az SRD-érték, annál közelebb van a modell az elméletileg legjobb modell teljesítményéhez. A magasabb SRD-érték azonban azt jelenti, hogy a modell teljesítménye rosszabb. Az SRD-értékek nemcsak a modellek egyértelmű rangsorolását adják, hanem jellegzetes mintázatokat (csoportosítást) is megfigyelhetünk. A rangszám különbségek összegének algoritmusát a Microsoft Office Excel 2007 makróval számoltam ki, amelyet a következő forrásból hívtam le: <http://aki.ttk.mta.hu/srd> . Az SRD eredmények első validálása randomizációs teszttel történik, ahol a véletlenszerű rangsoroktól való távolságokat (valószínűségeit) vizsgáljuk véletlenszerű rangsorok véletlen számokkal való összehasonlításával (compare ranks with random numbers, CRRN) (HÉBERGER és KOLLÁR-HUNÉK 2011). Az SRD-eredmények második validálása varianciaanalízissel történik, amelynek 1. faktora: újramintavétel-változat (két szint: összefüggő hétszeres újramintavétel-A, véletlen újramintavétel csere-B-vel), 2. faktora: modellek (8 szint) és 3. faktora: keresztellenőrzési változat (3 szint, 5-szörös, 7-szeres és 10-szeres).

4.6.3 A vizualitás vizsgálata során alkalmazott adatelemzési módszerek

4.6.3.1 Különböző FoP címkék vizsgálata során alkalmazott adatelemzési módszerek

Mint ahogy a 4.4.3.1 alfejezetben is említettem, a különböző FoP címkék vizsgálata során a szemkamerás mérés előtt és után is tettem fel kérdést a résztvevőknek megfigyelési ív formájában, ami a termékek rangsorolására vonatkozott. Valamint, a termékeket az észlelt egészségeség alapján, míg a címkéket az alapján értékelték, hogy elegendő információt nyújtanak-e a termék kiválasztásakor. A termékek rangsorolásának eredményeit a Kruskal-Wallis-tesztel, míg a termékek és a címkék értékelésének eredményeit varianciaanalízissel (ANOVA) értékeltem.

Ezek mellett választás - alapú conjoint analízissel (choice-based conjoint analysis, CBCA) vizsgáltam a fogyasztói preferenciát. A conjoint kártyákat az R-projekt (ver. 4.2.1) (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2023) `choicetools` csomag (CHAPMAN et al. 2022) segítségével hoztam létre. A tervezés válaszdónként öt próbát, próbánként két kártyát és 30 válaszdót, két faktort (termékek és címkék) tartalmazott öt, illetve három szinttel. A létrehozott terv tehát 300 termék- és címkekombinációt tartalmazott. A szemkamerás mérést követően a választási adatokat az R-projekt és a `choicetools` csomag segítségével értékeltem ki. Multinomiális logosztikus regressziót használtam a részérték-haszonértékek értékelésére.

4.6.3.2 Étlap-alternatívák vizsgálata során alkalmazott adatelemzési módszerek

Az egyes étlapalternatívák szemrevételezéséből származó szemkövetési paraméterek közül a 4.7.1 alfejezetben felsoroltak kerültek elemzésre.

A többszörös korrespondencia - elemzést (multiple correspondence analysis, MCA) és a kétirányú varianciaelemzést az XLSTAT v.2023.2.1414 (Lumivero LLC., Denver, Colorado, USA) szoftverrel végeztem. Annak vizsgálatára, hogy a TTFF érték hogyan változik a három étlap-alternatíva között, Kruskal-Wallis-tesztet alkalmaztam, és az átlagértékeket a STATISTICA v10 (StatSoft Inc. Tulsa, Oklahoma, USA) szoftverrel ábrázoltam a jobb összehasonlíthatóság érdekében.

4.6.3.3 Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata során alkalmazott adatelemzési módszerek

A Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálatából származó FaceReader és szemkamera adatokat külön elemeztem.

A FaceReader szoftverből kinyert adatok közül adatelemzést csak azokkal az adatokkal végeztem, amelyek a választás utáni oldalról, azaz az eredményekről lettek lehívva. Először

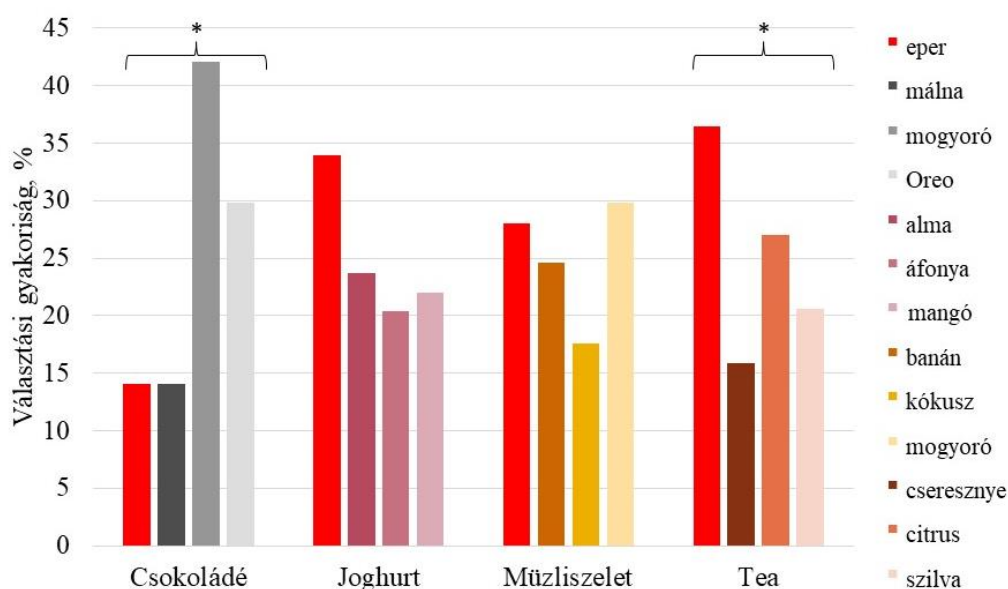
variánziaanalízissel (ANOVA) elemeztem az adatokat, melynek köszönhetően ki tudtam szűrni, hogy mely érzelmek esetében tapasztalható szignifikáns különbség. Ezt a vizsgálatot a mérésben résztvevő 20 termék mindegyikére elvégeztem. A továbbiakban csak a szignifikáns különbséget mutató érzelmeket vizsgáltam. Ezt követően ismételt méréses varianciaelemzést (RMANOVA) végeztem a termékek és az érzelem közötti interakció vizsgálata érdekében. A két elemzést (ANOVA, RMANOVA) az XLSTAT v.2023.2.1414 (Lumivero LLC., Denver, Colorado, USA) szoftverrel végeztem. A szoftver segítségével megvizsgáltam, van-e korreláció a FaceReader és a szemkamera adatok között. Ezt követően a szemkövetési paraméterek közül az FD (fixation duration) adatok elemzését is elvégeztem a választás előrejelzésére vonatkozóan, melyet döntési fa (random forest, RF) módszerrel végeztem el. Végül, de nem utolsó sorban, azt is megvizsgáltam, hogy a résztvevők milyen arányban döntöttek helyesen az egyes termékek Nutri-Score címkéjéről, illetve, arra is kíváncsi voltam, hogy azok, akik a helyes választ adták, mely általam meghatározott érdeklődési területeket (area of interests, AOIs) szemrevételezték a döntéshozatal folyamata során. Ehhez az Excel táblázatkezelő (MS Office, Washington, USA) 'SZUM' függvényét használtam.

5. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGBESZÉLÉSE

5.1 Az illat hatásának vizsgálata során kapott eredmények

5.1.1 Választás gyakorisága

Minden terméket résztvevőim legalább nyolc alkalommal választottak, és a négy termékcsoporthoz kétféle (csokoládé, tea) esetben statisztikailag szignifikáns különbségeket találtam a választási gyakoriságban (17. ábra). A csokoládé esetében az eper és málna alternatívák a választások körülbelül 14%-át tették ki, míg a mogyorót több, mint 40%-ban választották. A teák esetében szignifikáns különbség volt az eper és a cseresznye ízű alternatívák választási gyakorisága között, 36,7% és 15,9%.



17. ábra: A választás gyakorisága mind a négy választási halmaz esetében, mind a négy alternatíva esetében (n=70) (forrás: saját szerkesztés)

A * szignifikáns hatást jelez $p < 0,05$ szinten. A termékkategóriák különböző ízesítésűek voltak, csak az eper íz volt közös, amit piros színnel jelöltem.

5.1.2 Szemkamera paraméterek

Az ismételt mérés varianciaanalízis (RMANOVA) eredményei azt mutatták, hogy a tea termékcsoporthoz képest a termék szignifikáns hatással volt a szemmozgásra (10. táblázat). A termékválasztás nem mutatott szignifikáns hatást a négy kategória egyikében sem, míg az illat szintén nem mutatott szignifikáns hatást egyik termékkategóriára nézve sem. Mind a négy termékkategória esetében szignifikáns interakciót találtam a termék és a választás között, ami azt jelzi, hogy a választott terméket másképp nézték, mint a nem választottakat.

10. táblázat: Ismételt mérés varianciaanalízis (RMANOVA) eredményei, amelyek bemutatják a három főhatás és két kölcsönhatásuk F-értékeit a négy termékkategóriára vonatkozóan (n=70) (forrás: saját szerkesztés)

Hatás	Csokoládé	Joghurt	Müzliszelet	Tea
Termék	3,068	1,057	3,999	5,181*
Választás	0,854	0,974	0,923	1,919
Illat	6	1,762	1,908	0,533
Termék × Választás	1,673*	1,527*	1,723*	1,134*
Termék × Illat	0,702	2,667*	0,78	1,329

A vastag betű és a * jelzi a szignifikáns hatást $p < 0,05$ szignifikáns szinten.

5.1.3 A termék hatása a résztvevő szemmozgására

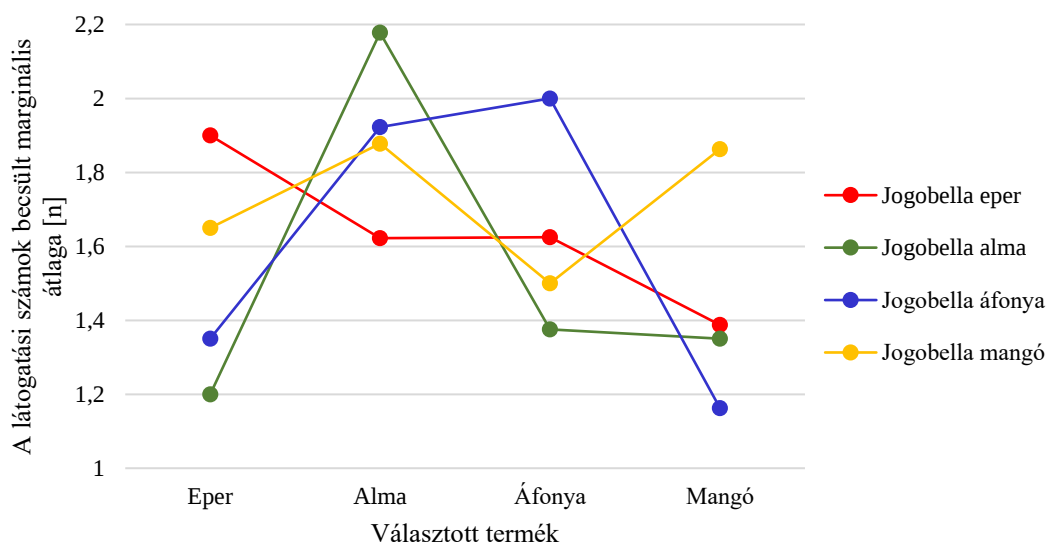
A szignifikáns hatásokat részletesebben elemezve az egyváltozós tesztek azt mutatják, hogy a terméknek szignifikáns hatása volt az FC értékre a müzliszelet kategóriában és a DC értékre a csokoládé kategóriában (11. táblázat). A termék és a választás között a TTFF és az FFD nem mutatott szignifikáns hatást, ami alátámasztja a megfelelő randomizálást. Szignifikáns kölcsönhatást találtam az FD, FC és DD értékek esetében mind a négy termékkategóriára nézve, valamint a DC szemkövetési paramétert vizsgálva a csokoládé, a joghurt és a müzliszeletek tekintetében. A TTFF esetében szintén nem volt szignifikáns kölcsönhatás a termék és az illat között, de a joghurt, a müzliszelet és a tea termékkategóriák tekintetében szignifikáns kölcsönhatás volt az FFD értékre nézve. A DC érték esetében csak a joghurt termékkategóriára nézve kaptam szignifikáns eredményeket.

11. táblázat: Az ismételt mérés varianciaanalízis (RMANOVA) eredményei. A tényezőválasztás nem szerepel, mivel az RMANOVA során nem észleltem szignifikáns hatásokat (n=70) (forrás: saját szerkesztés).

	Szemkamera paraméter	Csokoládé	Joghurt	Müzliszelet	Tea
Termék	TTF	2,015	1,442	1,658	2,206
	FFD	1,144	1,338	1,089	1,326
	FD	2,577	1,956	1,589	1,445
	FC	2,083	1,069	3,057*	2,698
	DD	2,257	1,631	1,852	1,313
	DC	4,410*	0,995	1,039	1,873
Termék × Választás	TTF	1,213	0,369	0,392	0,636
	FFD	0,395	0,737	0,86	1,173
	FD	4,472*	2,881*	3,219*	2,005*
	FC	3,989*	3,282*	3,124*	2,261*
	DD	4,607*	3,094*	3,449*	2,163*
	DC	6,459*	3,720*	2,540*	1,211
Termék × Illat	TTF	0,13	0,651	0,107	1,642
	FFD	0,433	2,326*	2,466*	3,284*
	FD	0,321	0,472	0,41	1,75
	FC	0,144	0,778	0,252	1,361
	DD	0,264	0,377	0,272	1,643
	DC	0,269	2,270*	0,44	0,343

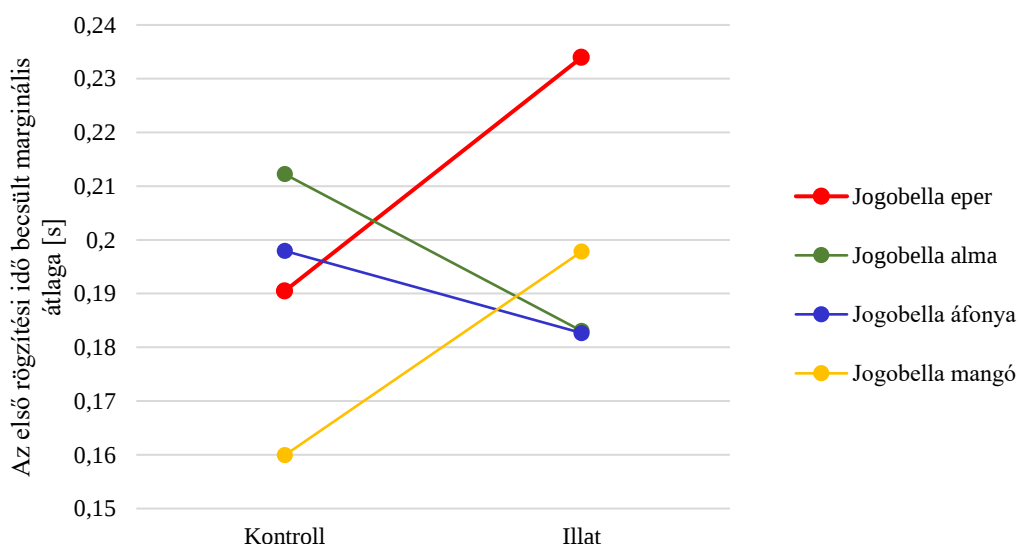
A vastag betű és a * jelzi a szignifikáns hatást $p < 0,05$ szignifikancia szinten. Jelölések: TTF: time to first fixation; FFD: first fixation duration; FD: fixation duration; FC: fixation count; DD: dwell duration; DC: dwell count.

Az RMANOVA mind a négy termékkategóriára nézve hasonló eredményeket adott, ezért ezeket csak a joghurt termékkategória példáján keresztül mutatom be. A 18. ábra azt mutatja be, hogy a résztvevők azt a terméket választották-e, amelyre a legtöbb vizuális figyelmet fordították. Az ábra alapján elmondható, hogy mind a négy termék esetében a résztvevők azt a terméket választották, amelyre a leghosszabb vizuális figyelmet fordították.



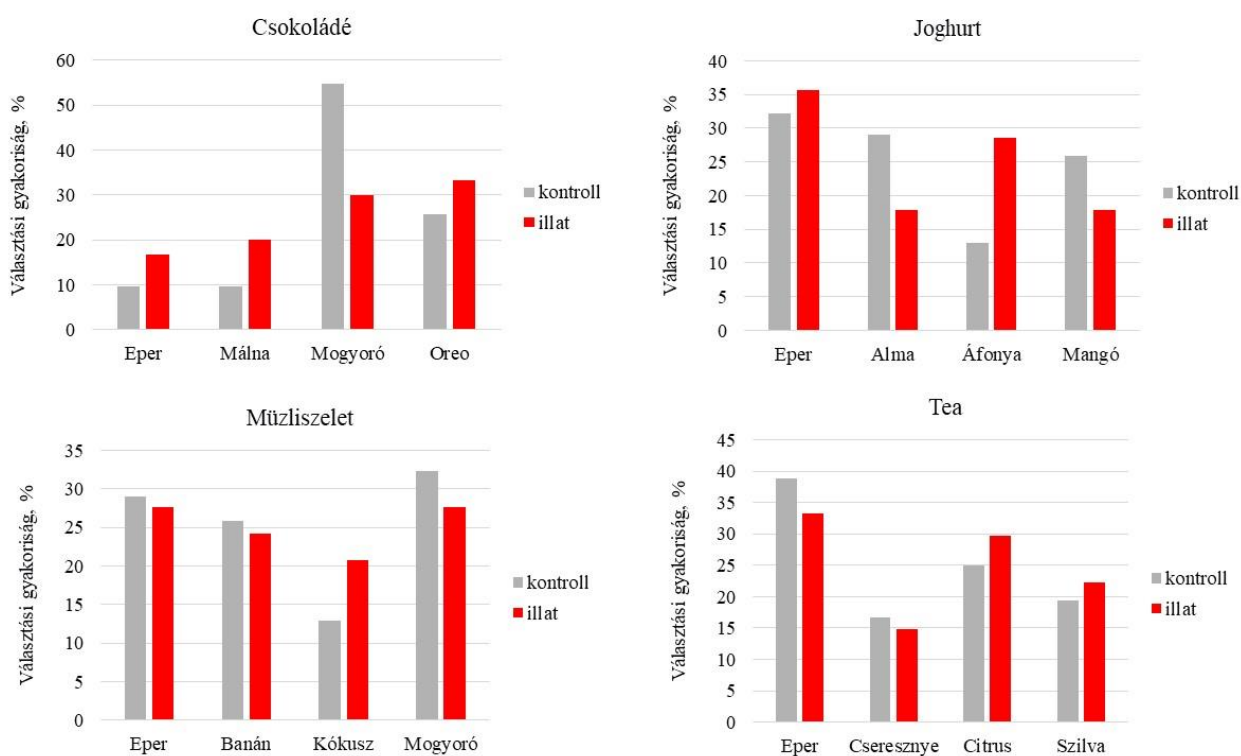
18. ábra: A látogatási számok (DC) értékei a négy féle ízesítésű joghurt termékre vonatkoztatva (n=70) (forrás: saját szerkesztés)

A joghurt, a tea és a müzliszeletek illata a csokoládéhoz képest gyenge. Amikor egy eperes joghurt termékfotóját látjuk, az eper illata jut eszünkbe. A 19. ábra egyértelműen mutatja, hogy az eper illat szignifikánsan ($p < 0,05$) növelte az FFD értéket az eper- és a mangóízű joghurtok esetében.



19. ábra: Az első rögzítési időtartamok (FFD) a kontroll és az illat körülmények között a joghurt termékkategória esetében (n=70) (forrás: saját szerkesztés)

Az első fixáció hossza nem befolyásolta a többi szemkövetési paramétert, így az FD, FC, DD és DC esetében nem regisztráltam magasabb értékeket, amikor az eper illat jelen volt. A termékek választási gyakoriságát azonban részben befolyásolta az illat a csokoládék ($\chi^2=(3,6)=13,675$, $p<0,05$) és a joghurtok ($\chi^2=(3,6)=110077703$, $p<0,001$) esetében. A csokoládétermékeket vizsgálva az eper, málna és Oreo ízesítésű alternatívák esetében nagyobb választási gyakoriságot kaptam, amikor az illat jelen volt, míg a mogyoró ízű alternatívát ritkábban választották. Joghurtok esetében a résztvevők az eper és áfonya ízű alternatívákat választották nagyobb gyakorisággal eper illat jelenlétében. A tea és a müzli termékeknél nem mutatkoztak szignifikáns különbségek a kontroll és illat körülmények között (20. ábra).



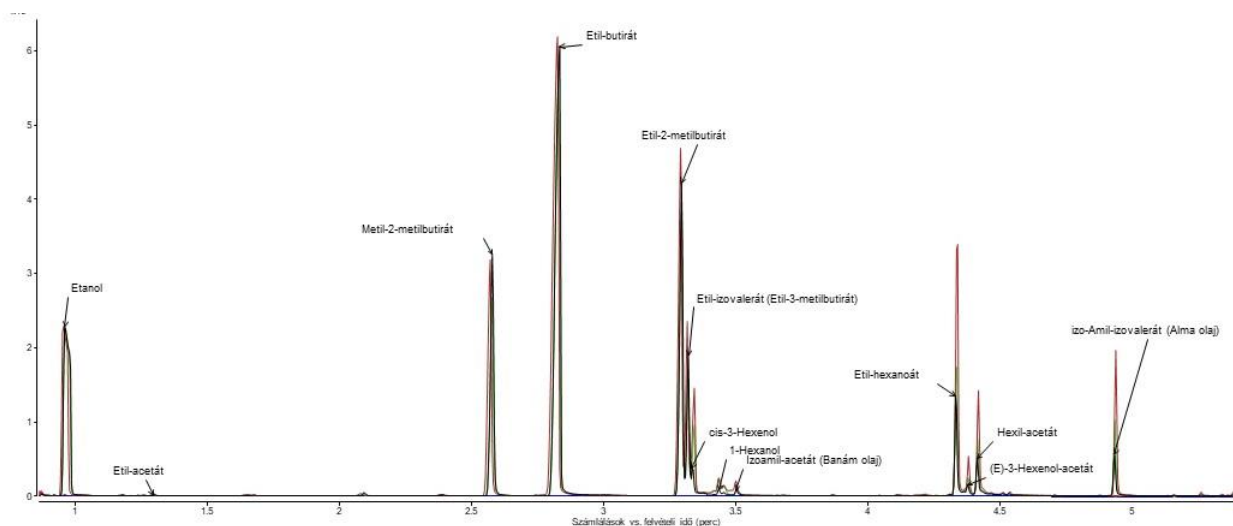
20. ábra: A választás gyakorisága mind a négy választási készlet esetében, mind a négy alternatívával a két feltétel szerint (n=70) (forrás: saját szerkesztés)

Korábban kimutatták, hogy bár a szagok szerepet játszanak az emberi viselkedésben, hatásukat elnyomhatják más tényezők, például a zene (VELASCO et al. 2014). BA et al. (2020) a hang és a szag együttes hatását vizsgálták, hogy a tömegek viselkedését ilyen hatások tekintetében tanulmányozzák, ezáltal javítva a városi terek használatát. A vizsgálat egy rejtett viselkedésmegfigyelési kísérlet volt, amelyben péksütemények illatát használták, miközben városi

zajt és zenét alkalmaztak. Elvégeztek egy kontrollkísérletet is, ahol nem használtak sem hangokat, sem illatokat. Eredményeik azt mutatták, hogy a zene lejátszása illatok hiányában vonzotta a tömeget, így a tömeg útja koncentráltabbá vált. A tömeg időtartamát szignifikánsan növelte az illat jelenléte, de a hang és az illat közötti kölcsönhatás nem volt szignifikáns. Eredményeim alátámasztják az előbbieket, mivel az eper illat hatása nem az egyetlen olyan tényező volt, amely befolyásolta a fogyasztói döntést.

5.1.4 A levegőben lévő illékony vegyületek ellenőrzése

A különböző aromatermékek eltérő érzékszervi észleléseket válthatnak ki például az aromatermék származásától vagy gyártójától függően. Nem csak a felhasznált aromák, hanem azok koncentrációja is befolyásolhatja a levegőben érzékelt eper illatot. A levegőben lévő illóolaj-vegyületek jellemzése és feltérképezése érdekében a kereskedelmi forgalomban kapható illóolaj aromaprofilját GC-MS segítségével elemeztem (21. ábra). 13 aromavegyületet azonosítottam az NIST tömegspektrum könyvtár (W9N08 és W10N11) segítségével. Az azonosítások során a találati faktor (minták tömegspektrumai hány százalékban egyeznek a könyvtári tömegspektrummal) értékek minden esetben 90% feletti volt és a számított Kováts-féle retenciós indexek (RI-k) is jó egyezést mutattak a NIST WebBook (<https://webbook.nist.gov/>) RI-adataival (RI diff <4). A 21. ábra az eper aroma aromaprofilját, míg a 12. táblázat az azonosított komponensek eredményeit mutatja be.



21. ábra: Az eper illóolaj aromaprofilja, három párhuzamos mérés teljes ionkromatogramja

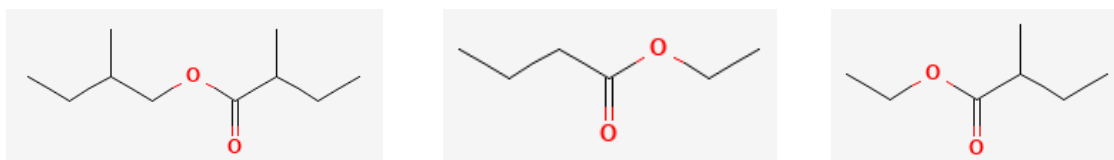
A helyiség levegőjének összetételét vizsgálva három vegyület egyértelműen a párologtatott illóolajból származott: metil-2-metilbutirát, etil-butirát és etil-2-metilbutirát (12. táblázat, vastag betűvel jelölve).

12. táblázat: Az eper aroma vegyületeinek listája (forrás: saját szerkesztés)

r_T (min)	Vegyület neve	CAS	Képlet	Molekula tömeg	RI (mért)	RI (irodalomból)	RI diff (RI eltérése a számolt és irodalmi adatok között)
0,96	etanol	64-17-5	C ₂ H ₆ O	46.1	-	448	-
1,30	etil-acetát	141-78-6	C ₄ H ₈ O ₂	88.1	612	613	1,0
2,58	metil-2- metilbutirát	868-57-5	C ₆ H ₁₂ O ₂	116.2	780	780	0,1
2,83	etil-butirát	105-54-4	C ₆ H ₁₂ O ₂	116.2	805	806	0,9
3,28	etil-2- metilbutirát	7452-79-1	C ₇ H ₁₄ O ₂	130.2	857	851	6,4
3,32	etil- izovalerát (eti-3- metilbutirát)	108-64-5	C ₇ H ₁₄ O ₂	130.2	862	859	2,7
3,33	(cis)-3-hexenol	928-96-1	C ₆ H ₁₂ O	100.2	863	865	1,6
3,44	1-hexanol	111-27-3	C ₆ H ₁₄ O	102.2	875	874	0,7
3,50	izoamyl-acetát (banán olaj)	123-92-2	C ₇ H ₁₄ O ₂	130.2	882	878	3,9
4,33	etil-hexanoát	123-66-0	C ₈ H ₁₆ O ₂	144.2	999	998	0,7
4,38	(E)-3-hexenol- acetát	3681-82-1	C ₈ H ₁₄ O ₂	142.2	1006	1005	1,4
4,41	hexil-acetát	142-92-7	C ₈ H ₁₆ O ₂	144.2	1013	1011	2,2
4,94	izo-amil- izovalerát (alma olaj)	659-70-1	C ₁₀ H ₂₀ O ₂	172.3	1106	1105	1,2

Rövidítések: r_T: retenció idő; RI: Kováts-féle retenció index; CAS: Kémiai Nyilvántartó Szolgálat, Chemical Abstract Service; RI diff: a számított és a meghatározott RI közötti különbség. A vastag betűvel szedett betűk azokat a vegyületeket jelölik, amelyek jelen voltak a mérés helyszínén.

A helyiségben detektált vegyületek szerkezeti képletét a 22. ábra mutatja be. A NLM (National Library of Medicine, Nemzeti Orvosi Könyvtár; Internet 56) három vegyületre vonatkozó adatlapja alapján látható, hogy azok milyen illattal rendelkeznek. A metil-2-metilbutirát gyümölcsös, almás illatú vegyület, az etil-butirát banán és ananász illatú, míg az etil-2-metilbutirát a borok, az eper, az áfonya és az alma aromájának alkotórésze, illatanyag szerepe vitathatatlan.



22. ábra: A helyiség levegőjében detektált három vegyület szerkezeti képlete. Balról jobbra: metil-2-metilbutirát, etil-butirát, etil-2-metilbutirát (forrás: Internet 56).

5.2 A zene hatásának vizsgálata során kapott eredmények

5.2.1 A vizuális ingerek összehasonlítása

A 13. táblázat a kontroll és stimulusnak (zene) kitett csoportok átlagát, szórását és p -értékeit (Mann-Whitney U-teszt) mutatja az egyes vizuális paraméterekre vonatkozóan. Majdnem minden paraméter esetében az átlag és a szórás csökkent a zenével, a különbség szignifikáns volt, kivéve a TTFF értékek esetében. Mivel a képeket véletlenszerűen mutattam be a résztvevőknek, a TTFF tekintetében a szignifikáns különbségek hiánya várható volt. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a zene jelenléte csökkentette a vizuális figyelmet, és a résztvevőknek kevesebb időre volt szükségük az ételek kiválasztására.

13. táblázat: Vizuális paraméterek átlaga, szórása és p -értékei ($n=104$) (forrás: saját szerkesztés)

Változók	Átlag	Szórás	p -értékek
FD z-k	0,841	0,650	0,000*
FD z-z	0,703	0,588	
FC z-k	3,229	1,962	0,926
FC z-z	2,949	1,998	
TTFF z-k	0,876	0,679	0,001*
TTFF z-z	0,879	0,630	
FFD z-k	0,262	0,160	<0,0001*
FFD z-z	0,238	0,146	
DD z-k	0,923	0,734	<0,0001*
DD z-z	0,795	0,662	
DC z-k	1,628	0,842	<0,0001*
DC z-z	1,491	0,832	

*Jelölések: a vastag betű és a * jelzi a $p < 0,05$ szignifikáns hatást; k: kontroll; z: zene; FD: fixation duration; FC: fixation count; TTFF: time to first fixation; FFD: first fixation duration; DD: dwell duration; DC: dwell count.*

5.2.2 A zene típusának hatása

A következő lépésben a zene jellegére összpontosítottam. A 14. táblázat a négy nemzet zenéjének hatását mutatja be az egyes vizuális paraméterekre nézve. Az összes étel esetében a spanyol zene kapta a legmagasabb értéket szinte minden paraméter esetében, ami azt jelenti, hogy az egyes ételek akkor kapták a legnagyobb vizuális figyelmet, amikor spanyol zene szólt. Az olasz zene esetében volt a legmagasabb a látogatások száma, de a spanyol és az olasz zene esetében nem volt szignifikáns különbség a DC esetében. A TTFF kivételével a vizuális figyelem akkor volt a legalacsonyabb, amikor magyar zene szólt.

Ha az előételek/levesek eredményeit külön-külön vizsgáljuk, azt látjuk, hogy az FD, TTFF és DD értékek a spanyol zene esetében a legmagasabbak, de a négy nemzet zenéje között nincs szignifikáns különbség. Az olasz zene mutatja a legmagasabb értékeket az FC és a DC esetében, majd a német és a spanyol következik, szignifikáns különbségek nélkül. Az FFD esetében a magyar zene hatására volt legnagyobb vizuális figyelem, míg az olasz zene esetében a legkisebb.

A főételeket vizsgálva látható, hogy a spanyol zene kapta a legtöbb vizuális figyelmet az FD, TTFF és DD esetében, míg az olasz zene az FC-re és DC-re nézve, bár a négy nemzet zenéje között nem volt szignifikáns különbség.

Az FD érték kivételével, a spanyol zene hatására voltak vizuálisan a legvonzóbbak a desszertek az összes paraméter tekintetében. Az FD paramétert vizsgálva látható, hogy a német zene volt leginkább hatással a vizuális figyelemre, de nem volt szignifikáns különbség a spanyol és a német zene hatása között.

14. táblázat: Varianciaanalízis a különböző nemzetek zenéjének a vizuális paraméterekre gyakorolt hatásáról az összes étel (előétel/leves, főétel és desszert) esetében (n=104) (forrás: saját szerkesztés)

Ételkategória/ szemkövetési paraméter		FD	FC	TTF	FFD	DD	DC
Összes étel	Esp_z	0,813 ^b	3,157 ^b	1,026 ^b	0,259 ^b	0,963 ^b	1,562 ^b
	Ita_z	0,708 ^b	3,134 ^{ab}	0,855 ^{ab}	0,246 ^{ab}	0,780 ^b	1,599 ^b
	Ger_z	0,802 ^b	2,947 ^{ab}	0,771 ^a	0,236 ^{ab}	0,878 ^b	1,512 ^{ab}
	Hun_z	0,516 ^a	2,587 ^a	0,859 ^{ab}	0,213 ^a	0,585 ^a	1,305 ^a
Előétel/leves	Esp_z	0,946 ^a	3,133 ^{ab}	1,028 ^a	0,228 ^{ab}	1,047 ^a	1,422 ^{ab}
	Ger_z	0,940 ^a	3,220 ^{ab}	0,904 ^a	0,222 ^{ab}	0,993 ^a	1,520 ^{ab}
	Ita_z	0,842 ^a	3,981 ^b	0,772 ^a	0,178 ^a	0,954 ^a	1,827 ^b
	Hun_z	0,588 ^a	2,489 ^a	0,934 ^a	0,246 ^b	0,666 ^a	1,234 ^a
Főétel	Esp_z	0,761 ^b	3,034 ^a	1,012 ^b	0,225 ^{ab}	0,960 ^b	1,610 ^a
	Ita_z	0,694 ^b	3,057 ^a	0,760 ^{ab}	0,271 ^b	0,742 ^{ab}	1,623 ^a
	Ger_z	0,640 ^{ab}	2,600 ^a	0,682 ^a	0,248 ^{ab}	0,789 ^{ab}	1,542 ^a
	Hun_z	0,489 ^a	2,586 ^a	0,862 ^{ab}	0,202 ^a	0,549 ^a	1,329 ^a
Desszert	Esp_z	0,752 ^b	3,327 ^b	1,042 ^b	0,329 ^c	0,890 ^c	1,633 ^a
	Ger_z	0,797 ^b	2,958 ^{ab}	0,708 ^a	0,242 ^{ab}	0,834 ^{bc}	1,479 ^a
	Ita_z	0,590 ^{ab}	2,365 ^a	1,033 ^b	0,288 ^{bc}	0,646 ^{ab}	1,346 ^a
	Hun_z	0,488 ^a	2,680 ^{ab}	0,782 ^a	0,198 ^a	0,559 ^a	1,340 ^a

Jelölések: Esp: spanyol zene; Ita: olasz zene; Ger: német zene; Hun: magyar zene; z: zene; FD: fixation duration; FC: fixation count; TTF: time to first fixation; FFD: first fixation duration; DD: dwell duration; DC: dwell count. A betűk a Tukey HSD teszt által meghatározott homogén alcsoportokat jelzik.

A zene hatása a vizuális paraméterekre jelen van, de nem általános. Általános eredmény, hogy a spanyol zene hatására volt legnagyobb a vizuális figyelem, míg a résztvevőknek kevesebb időre volt szükségük, amikor magyar zene szólt. Mivel a résztvevők magyarok voltak, ez a hatás a zene ismertségéből adódhat.

5.2.3 Az ételek hatása

A spanyol előétel kapta a legmagasabb vizuális figyelmet az FD, FC, DD és DC tekintetében, míg az olasz előétel a legalacsonyabb átlagértéket kapta a TTF tekintetében (15. táblázat).

A főételek esetében a spanyol kapta a legnagyobb vizuális figyelmet az FD, FC és DD tekintetében, míg az FFD és DC nem mutatott szignifikáns különbséget a négy nemzet között. A legmagasabb értékeket azonban a magyar főétel esetében az FFD és az olasz főétel esetében a DC esetében figyelhető meg. A desszertek esetében az FD, FC és DD értékek azt mutatták, hogy a magyar desszert kapta a legnagyobb vizuális figyelmet.

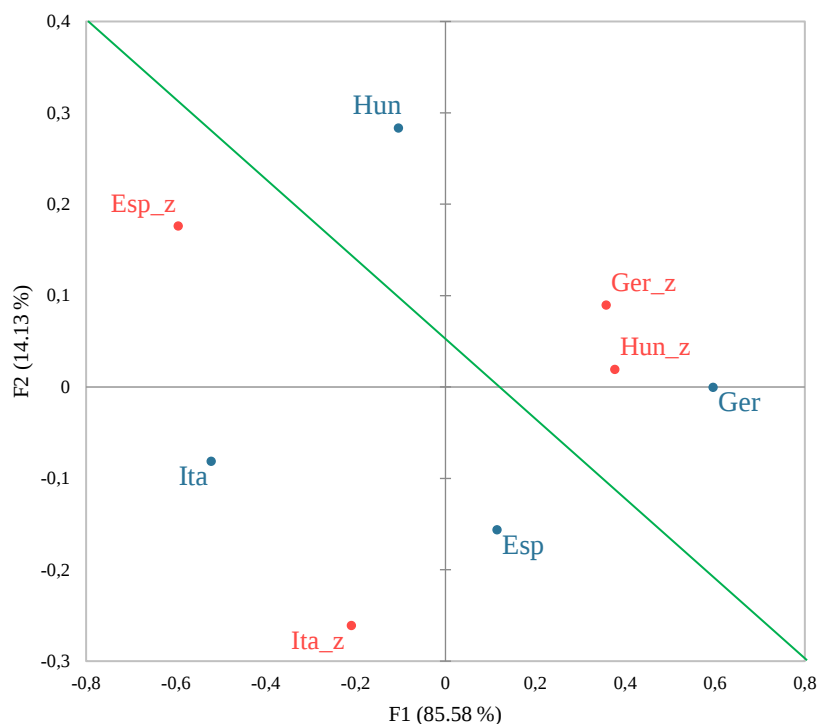
15. táblázat: A három ételkategóriára (előétel/leves, főétel, desszert) számított szemmozgás paraméterek átlagértékei (n=104) (forrás: saját szerkesztés).

Ételkategória/ szemkövetési paraméter	Nemzet	FD	FC	TTF	FFD	DD	DC
Előétel/leves	Esp	1,113 ^b	4,340 ^c	0,771 ^a	0,214 ^{ab}	1,265 ^b	1,720 ^a
	Ita	0,558 ^a	2,292 ^a	1,066 ^b	0,249 ^b	0,600 ^a	1,354 ^a
	Ger	0,805 ^{ab}	3,469 ^{bc}	1,003 ^{ab}	0,217 ^{ab}	0,893 ^{ab}	1,592 ^a
	Hun	0,832 ^{ab}	2,745 ^{ab}	0,780 ^{ab}	0,189 ^a	0,891 ^{ab}	1,362 ^a
Főétel	Esp	0,774 ^b	3,284 ^b	0,847 ^a	0,228 ^a	0,856 ^a	1,445 ^a
	Ita	0,693 ^{ab}	3,172 ^{ab}	0,928 ^a	0,218 ^a	0,764 ^a	1,604 ^a
	Ger	0,565 ^{ab}	2,556 ^{ab}	0,774 ^a	0,228 ^a	0,600 ^a	1,463 ^a
	Hun	0,536 ^a	2,343 ^a	0,832 ^a	0,256 ^a	0,770 ^a	1,532 ^a
Desszert	Esp	0,694 ^{ab}	3,019 ^{ab}	0,909 ^b	0,241 ^a	0,762 ^{ab}	1,566 ^a
	Ita	0,508 ^a	2,431 ^a	1,171 ^c	0,327 ^b	0,605 ^a	1,314 ^a
	Ger	0,514 ^a	2,217 ^a	0,951 ^{bc}	0,217 ^a	0,554 ^a	1,304 ^a
	Hun	0,895 ^b	3,592 ^b	0,535 ^a	0,268 ^{ab}	0,990 ^b	1,592 ^a

Jelölések: Esp: spanyol étel; Ita: olasz étel; Ger: német étel; Hun: magyar étel; FD: fixation duration; FC: fixation count; TTF: time to first fixation; DD: dwell duration; DC: dwell count. A betűk a Tukey HSD teszt által meghatározott homogén alcsoportokat jelzik.

5.2.4 A választás és a zene közötti kapcsolat

A választásoknál a nemzetek ételei és zenéi közötti kapcsolatot vizsgáltam. A 23. ábra a választás gyakoriságát mutatja a zene függvényében. Az ábrán jól látható, hogy a négy nemzet két csoportra osztható, azaz látható, hogy a hasonló kultúrák, mint például a magyar-német és a spanyol-olasz, mind a zene, mind a választási gyakoriság tekintetében egyértelműen elkülönülnek a másik két nemzettől. Amikor magyar vagy német zene szólt, a résztvevők inkább a magyar vagy német ételeket választották. Ugyanez megállapításra került a spanyol és az olasz ételválasztás és a zene tekintetében is.



23. ábra: Korrespondencia-elemzés BiPlot, amely a választás gyakoriságát mutatja a zene függvényében (n=104) (forrás: saját szerkesztés). Az "z" a zenét jelöli. Az egyenes zöld vonal önkényesen húzott.

Az eredeti feltevés az volt, hogy mind a négy zene- és ételcsoport között jelentős különbségek vannak, amit a 23. ábra eleinte alátámasztott. Emellett az ételek és a zenék chi-négyzet statisztikája is azt mutatta, hogy a kettő között kapcsolat van ($\chi^2(9, N=171)=32,31, p<0,001$). Amikor azonban a hasonló kultúrák adatait összevontam, az eredmények még kifejezőbbé váltak. Ezért a magyar-német ételeket és zenéket, valamint az olasz - spanyol ételeket és zenéket együtt kezeltem (16. táblázat). Az előételek/levesek választási számai azt mutatják, hogy a zene nem volt különösebb hatással az ételválasztásra, az olasz - spanyol ételt (ItEsÉtel) többen választották a magyar - német zene (HuGerZene) mellett, és fordítva. A főételek és desszertek esetében már látható a zene hatása, hiszen a magyar - német ételeket (HuGerÉtel) többen választották (főételek esetében 18 fő, desszertek esetében 22 fő) a magyar - német zene (HuGerZene) hatására és fordítva. Ha pedig az összes választást nézzük, ez a tendencia szintén érvényesül, ugyanis magyar vagy német zene hallatán a résztvevők összesen 51 alkalommal választottak magyar vagy német ételt, míg 37 alkalommal spanyol vagy olasz ételt. Spanyol vagy olasz zene hallatán a résztvevők 56 alkalommal választották ugyan ezen nemzetek ételeit, míg 27 fő választott magyar vagy német ételeket. Tehát jól látható, hogy mind a két csoport esetében közel kétszer annyian választották az

adott nemzetek zenéinek hallatán ugyan azon nemzetek ételeit. Az eredmény hasznosság abban található, hogy amennyiben egy étterem nem kifejezetten egy nemzet ételeit szolgálja fel, azonban valamely nemzet ételének eladását szeretné növelni, nem kizárt, hogy annak elérésére a zene jó megválasztásával sikeres lehet.

16. táblázat: Az összevont választás mindhárom ételtípusra (n=104) (forrás: saját szerkesztés)

Ételkategória/Zene		HuGerZene	ItEsZene
Előétel	HuGerÉtel	11	12
	ItEsÉtel	18	16
Főétel	HuGerÉtel	18	7
	ItEsÉtel	13	24
Desszert	HuGerÉtel	22	8
	ItEsÉtel	6	16
Összes	HuGerÉtel	51	27
	ItEsÉtel	37	56

Jelölések: Esp: spanyol étel; Ita: olasz étel; Ger: német étel; Hun: magyar étel.

5.2.5 A választás előrejelzése

Ahogy azt már korábban bemutatták (GERE et al. 2016, 2021), a választások sikeresen megjósolhatók a szemkövetési adatokon alapuló osztályozási modellek segítségével. Annak érdekében, hogy mélyebb ismereteket szerezzek a zene választásokra gyakorolt hatásáról, különböző osztályozási modelleket futtatam le az adatsorokon. Öt modell (LDA, lineáris diszkriminancia analízis; ANN, mesterséges neurális hálózat; RF, random forest; SVM, support vector machine; KNN, k-nearest neighbour osztályozó) osztályozási teljesítményét tizenegy teljesítménymutató alapján értékeltem a rangszámkülönbségek összegének módszerével (SRD). Bár az SRD egyértelmű rangsort ad a modellek között, annak megfelelő validálása HÉBERGER és KOLLÁR-HUNEK (2019) alapján készült el. A validálás eredményeit faktorális varianciaanalízissel (ANOVA) értékeltem (18. táblázat). A validálási változatok (F1 és F2) nem szignifikánsak, csak a tengelymetszet (intercept) és az osztályozó faktor szignifikáns. Ez azt jelenti, hogy az alternatíváktól függetlenül a mintavételezési módszerek nem torzítják az eredményt. A 3. faktor azonban egyértelműen szignifikáns, így az osztályozó módszerek elkülönülnek egymástól. Itt, ahogyan az várható volt, a varianciák nem homogének. Az osztályozók nagyon egyszerűen (vizuálisan) három osztályba sorolhatók (17. táblázat).

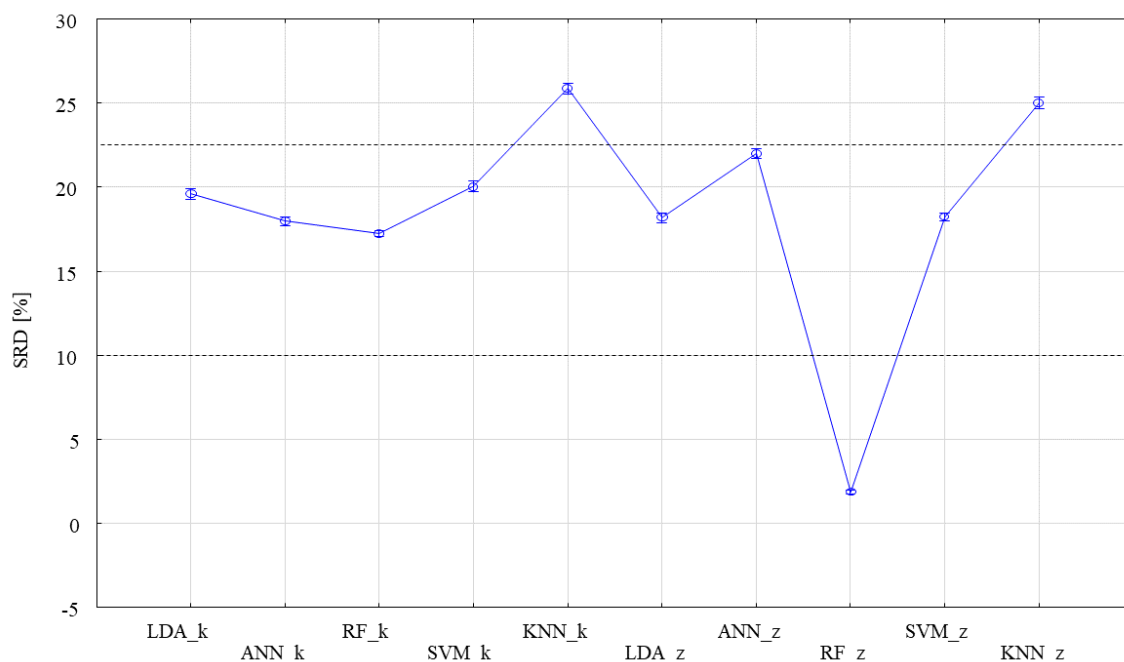
17. táblázat: A validálási változatok bontása és az osztályozók teljesítménye, azaz a rangsorolási különbségek összegének (SRD) varianciavizsgálata (%)^a (forrás: saját szerkesztés)

	df	SS	MS	F	p
Tengelymetszet	1	373212,6	373212,6	114144,6	0,000000*
F1: folytonos/újramintavételezés	2	1,2	0,6	0,2	0,831829
F2: Ötszörös, hétszeres és tízszeres keresztellenőrzés	1	230	2,0	0,6	0,32156
F3: Osztályozó	9	42254,1	4694,9	1435,9	0,000000*
F1*F2	9	4,1	0,5	0,1	0,98535
F1*F3	2	1,4	0,7	0,2	0,11720
F2*F3	18	3,1	0,2	0,1	100000
F1*F2*F3	18	1,4	0,1	0,0	100000
Hiba	1530	5002,6	33		

Jelölések: F: Fisher-kritérium; MS: átlagos négyzetes maradékok; df: szabadsági fok; p: szignifikancia valószínűsége; SS: négyzetes maradékok összege. A szignifikáns tételek félkövér betűvel és *-gal vannak jelölve.

^aSzigmával korlátozott paraméterezés. Tényezők: F1- keresztvalidálás (validációs változatok), két szint: folytonos és újramintavételezés. F2-keresztellenőrzés mintavételének száma, három szint: ötszörös, hétszeres és tízszeres kereszt-ellenőrzés. F3-összehasonlítandó osztályozók, 28 szint.

A 18 és 21 közötti SRD-értékkel rendelkező osztályozók a közepes csoportba tartoznak, míg a leggyengébbek SRD-értékei 25 fölött vannak. A kNN nem ajánlott módszer, a zene és kontroll (kNN_k, kNN_z) adatok 25 feletti értékeket mutatnak. A 24. ábra azt mutatja, hogy a legjobb osztályozó az RF_z, annak ellenére, hogy az RF_k egy közepes osztályozó. Az „z” és „k” adathalmazokon futtatott azonos modellek összehasonlításakor egyértelmű, hogy a „zene” adatokon futtatott modellek jobb teljesítményt mutatnak.



24. ábra: Az osztályozók kategorizálása (a legjobbaknak a legkisebb torzítás és a legkisebb szórás egyaránt). A szaggatott vonalak a vizuálisan beállított küszöbértékeket jelölik. A rövidítések utáni betűk a szemkövetési adatokon zenével (z) vagy kontroll (k) képzett modelleket jelölik (forrás: saját szerkesztés).

Jelölések: LDA: lineáris diszkriminancia analízis; ANN: mesterséges neurális hálózat; RF: random forest; SVM: support vector machine; KNN: k-nearest neighbour; SRD: sum of ranking differences.

Jelen kutatásnak vannak korlátai, mivel az alkalmazott zenét nem definiáltam előzetesen műfaj, tempó és hangmagasság szerint. Korábbi tanulmányok kimutatták, hogy a zene műfaja jelentősen befolyásolhatja a résztvevők ételválasztását, ha nincsenek erős preferenciáik (MOTOKI et al. 2022, JING et al. 2024). Egyrészt, az etnikai zene általában határozott tempóval és hangmagassággal rendelkezik. Másrészt, az ingerek típusának kiválasztása is megfontolandó. Minél valóságosabb a környezet, annál több információra tehetünk szert, ezért további kutatásokra van szükség a tényleges étkezési környezetre vonatkozóan, mivel ott számos egyéb, a fogyasztói döntést befolyásoló tényező hatással lehet az ételválasztásra.

5.3 A vizualitás vizsgálata során kapott eredmények

5.3.1 A különböző FoP címkék kedveltségének vizsgálata

5.3.1.1 Szemkamerával kapott eredmények

A 25. ábra a résztvevők szemmozgásaiból generált hőtérméket mutatja be. A piros szín nagyobb vizuális figyelmet jelent, míg a zöld kisebbet. A két inger közötti színes pont a kiindulási pontot jelöli, mivel a fixációs kereszt a képernyő közepén volt elhelyezve.



25. ábra: Példa a szemkamerás felmérés adatainak felhasználásával készített hőtérmépre (forrás: saját kép)

A 18. táblázat a varianciaanalízis (ANOVA) eredményeit mutatja be. A hatások elemzésekor az egyváltozós vizsgálatok azt mutatják, hogy a termék jelentős hatással volt az FD, FC, FFD és DD paraméterekre. Amint a táblázatból látható, a P3 termék vonzotta legkevésbé a vizuális figyelmet az FD érték alapján, ami az FC és DD paraméterekre is igaz. A táblázatból egyértelműen látszik, hogy a P1 és P4, valamint a P2 és P3 termékek egy csoportba tartoznak, a két csoport szignifikánsan különbözik egymástól, a csoportokon belül két és három termék közel azonos vizuális figyelmet kapott. A szemkövetési paraméterek alapján a P1 és a P4 termékek kapták a legnagyobb vizuális figyelmet.

18. táblázat: Az öt termékre számított szemmozgás paraméterek átlagértékei (n=30). A táblázat utolsó sora a varianciaanalízis során kapott p-értéket mutatja be (forrás: saját szerkesztés).

Termékkód/ szemkövetési paraméter	FD	FC	TTFF	FFD	DD	DC
P1	2,900 ^b	6,509 ^{ab}	1,838 ^a	0,327 ^a	2,931 ^b	3,421 ^a
P2	2,379 ^{ab}	5,930 ^{ab}	1,008 ^a	0,244 ^a	2,244 ^{ab}	3,404 ^a
P3	2,204 ^{ab}	5,281 ^a	1,422 ^a	0,318 ^a	2,302 ^{ab}	3,109 ^a
P4	3,093 ^b	7,444 ^b	1,172 ^a	0,252 ^a	3,248 ^b	3,651 ^a
P5	1,542 ^a	5,169 ^a	1,497 ^a	0,288 ^a	1,623 ^a	2,763 ^a
Pr > F	0,003*	0,012*	0,227	0,032*	0,003*	0,225

A vastag betű és a * jelzi a $p < 0,05$ szignifikáns hatást. TTFF: time to first fixation; FFD: first fixation duration; FC: fixation count; FD: fixation duration; DC: dwell count; DD: dwell duration; P: termék jelölése; P1: Nestlé Fitness reggelizőpohár; P2: Kellogg's Coco Pops; P3: Nestlé Cornflakes; P4: Bona Vita Tönköly búzapehely; Nestlé Cini Minis. A betűk a Tukey HSD teszt által meghatározott homogén alcsoportokat jelzik.

A címke esetében az FD, FC, DD és DC esetében szignifikáns hatást figyeltem meg (19. táblázat). Azoknál a paramétereknél, ahol szignifikáns különbség volt megfigyelhető, minden esetben a GDA címke kapta a legnagyobb vizuális figyelmet. A szemmozgáskövetési paraméterek mindegyikénél azonban nem volt szignifikáns különbség a GDA és az MTL címkék között. Az összes paraméter statisztikai elemzése után látható, hogy az NS címke kapta a legkevesebb vizuális figyelmet. Ez viszont megerősíti, hogy az NS alacsony információtartalma rövidebb vizuális figyelmet igényel, míg a GDA és MTL címkék esetében több időre van szükség az információ feldolgozására, és így több vizuális figyelmet kapnak.

19. táblázat: A vizuális paraméterek címkékre vonatkozó ANOVA eredményei (n=30) (forrás: saját szerkesztés)

Címke típusa/szemkövetési paraméter	FD	FC	TTFF	FFD	DD	DC
GDA	4,004 ^b	7,441 ^b	2,134 ^a	0,663 ^a	4,130 ^b	3,549 ^b
MTL	3,355 ^b	7,074 ^b	2,110 ^a	1,164 ^a	3,442 ^b	3,495 ^b
NS	1,605 ^a	4,087 ^a	2,006 ^a	0,334 ^a	1,584 ^a	2,796 ^a
Pr > F	<0,0001*	<0,0001*	0,847	0,477	<0,0001*	0,014*

A vastag betű és a * jelzi a $p < 0,05$ szignifikáns hatást. TTFF: time to first fixation; FFD: first fixation duration; FC: fixation count; FD: fixation duration; DC: dwell count; DD: dwell duration; GDA: guideline daily amount; MTL: multiple traffic light; NS: Nutri-Score. A betűk a Tukey HSD teszt által meghatározott homogén alcsoportokat jelzik.

A kiválasztott adatokra vonatkozó eredményeket a 20. táblázat mutatja be. A választott és a nem választott alternatívák jelentős különbségeket mutatnak az FD, FC, DD és DC paraméterek tekintetében. A szemkövetési paraméterek alapján látható, hogy a résztvevők sokkal nagyobb vizuális figyelmet fordítottak arra a termékre, amelyet végül kiválasztottak.

20. táblázat: A kiválasztott és nem kiválasztott alternatívák összehasonlítása a szemmozgáskövetési paraméterek alapján (n=30) (forrás: saját szerkesztés)

Választás/ szemkövetési paraméter	FD	FC	TTFF	FFD	DD	DC
Választott	6,557 ^b	14,087 ^b	3,223 ^a	1,378 ^a	6,736 ^b	7,447 ^b
Nem választott	4,245 ^a	10,400 ^a	3,710 ^a	0,611 ^a	4,291 ^a	5,640 ^a
Pr > F	<0,0001*	<0,0001*	0,143	0,167	<0,0001*	<0,0001*

A vastag betű és a * jelzi a $p < 0,05$ szignifikáns hatást. TTFF: time to first fixation; FFD: first fixation duration; FC: fixation count; FD: fixation duration; DC: dwell count; DD: dwell duration. A betűk a Tukey HSD teszt által meghatározott homogén alcsoportokat jelzik.

5.3.1.2 A megfigyelési ív eredményei

5.3.1.2.1 Címke- és termékértékelés

A megfigyelési ívben arra kértem a résztvevőket, hogy értékeljék a csomagolás elején található címkéket. Az értékelés eredményeit a 21. táblázat tartalmazza. Az eredményeket ANOVA segítségével értékeltem. Az eredmények egyértelműen azt mutatják, hogy a résztvevők a Nutri-Score címkét részesítik a legkevésbé előnyben az alapján, hogy a címke elegendő információt nyújt-e az élelmiszer-választás során. Ezzel szemben az MTL és a GDA címkék azonos értékelést kaptak. A három címke között szignifikáns különbség volt.

A résztvevőket arra is megkértem, hogy válaszoljanak erre a kérdésre a termékek esetében is. Az eredményeket szintén a 21. táblázat mutatja be. A termékek esetében az első helyet a P4 termék érte el. A második legmagasabbra értékelt termék a P1 volt. Az öt termék között szignifikáns különbség volt.

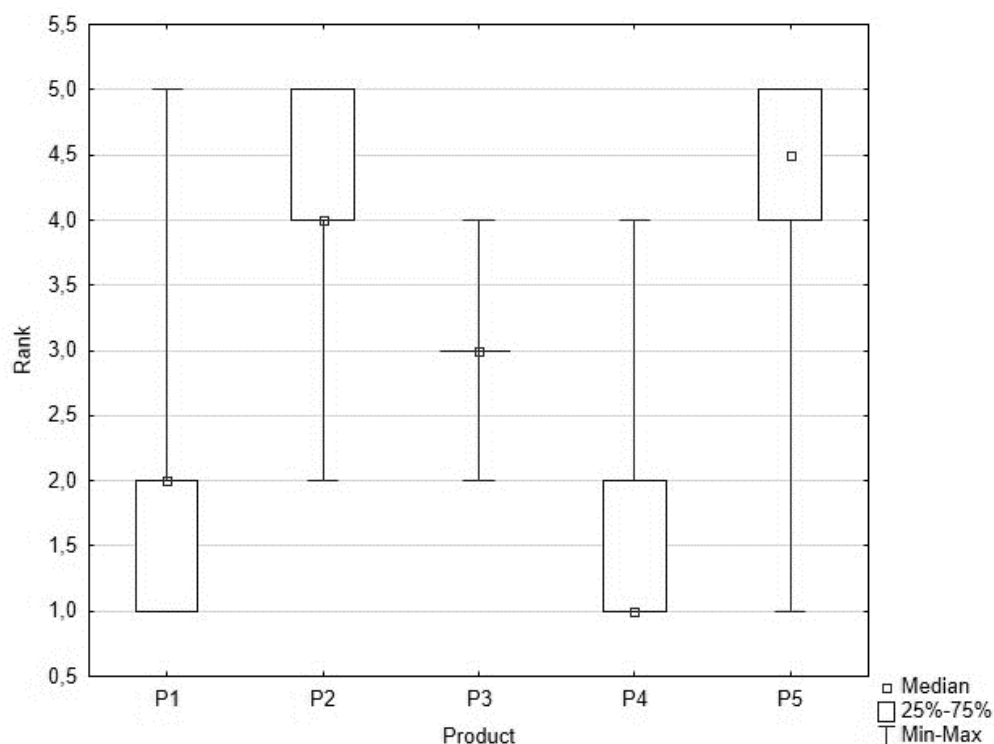
21. táblázat: A termékek értékelésének eredményei a *p*-értékekkel együtt (n=30) (forrás: saját szerkesztés)

Címke/termék neve	Érték	Pr>F
GDA	4,2000 ^b	<0.0001
MTL	4,2000 ^b	
NS	2,667 ^a	
P4	3,767 ^b	
P1	3,467 ^b	
P3	2,267 ^a	
P2	1,667 ^a	
P5	1,663 ^a	

Jelölések: GDA: guideline daily amount; MTL: multiple traffic light; NS: Nutri-Score, P: termék; P1: Nestlé Fitness reggelizőpehely; P2: Kellogg's Coco Pops; P3: Nestlé Cornflakes; P4: Bona Vita Tönköly búzapehely; Nestlé Cini Minis.

5.3.1.2.2 A termékek rangsorolása a szemkamerás mérés előtt és után

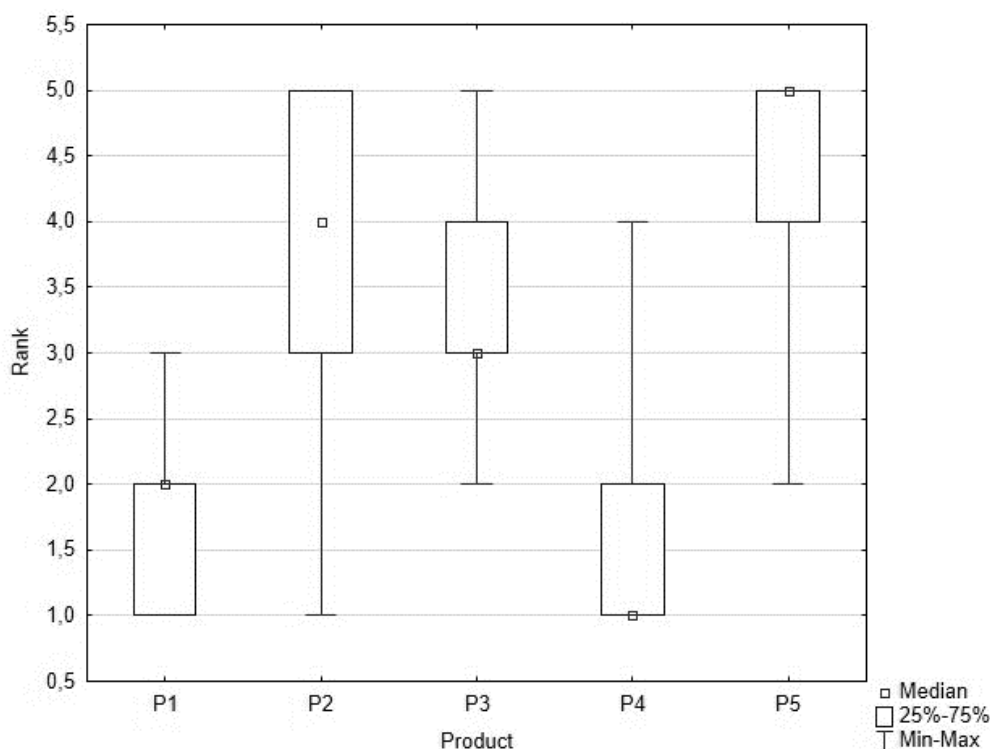
Mielőtt a szemkamerás mérés megkezdődött volna, a résztvevőknek rangsorolniuk kellett a megfigyelési ívben szereplő termékeket. A mérés előtti rangsorolás eredményeit a 26. ábra mutatja. Amint az ábrán látható, a P1 és P4 termékek kapták a legjobb értékelést, ezek a termékek végeztek a legtöbbször az első helyen. A P3 termék, kevés kivétellel, a rangsor közepén helyezkedett el, míg a P2 és a P5 az utolsó helyen végzett. A Kruskal-Wallis-teszt eredményei alapján a P1 szignifikáns különbséget mutatott a P2, P3 és P5 termékkel szemben, míg a P4 nem. A P2 termék két terméktől mutatott szignifikáns különbséget: P1 és P4. A P3 termék nem mutatott szignifikáns különbséget, csak a P2 termékhez képest. Ezek az eredmények egyértelműen azt mutatják, hogy a termékek két csoportot alkotnak. Az egyik csoportot a P1 és a P4 képviseli, a másik csoportba pedig a P2, a P3 és a P5 tartozik.



26. ábra: A termékek rangsora a mérés előtt Kruskal-Wallis-tesztel elemezve (Kruskal-Wallis-teszt: $H(4, N=150) = 94,39978$ $p = 0,000$) ($n=30$) (forrás: saját szerkesztés)

Jelölések: P: termék; P1: Nestlé Fitness reggelizőpehely; P2: Kellogg's Coco Pops; P3: Nestlé Cornflakes; P4: Bona Vita Tönköly búzapehely; Nestlé Cini Minis.

A szemkamerás mérés után a rangsorolást megismételtetem. Ekkorra a résztvevők már jobban megismerték a termékeket és azok tápértékét, így arra voltam kíváncsi, hogy változott-e a termékek egészségességének megítélése. A 27. ábra a szemkamerás mérés utáni rangsorolás eredményeit mutatja be. A P1 és a P4 továbbra is az első két helyen áll, a P3 pedig továbbra is a középső helyen, de sokkal többen értékelték rosszabbnak a terméket az egészségesség szempontjából, mint korábban. A P2 megítélése pozitív irányba változott. A Kruskal-Wallis teszt eredményei azt mutatják, hogy a szignifikáns hatások között csak egy változás van: a P3 és a P5 közötti különbség szignifikáns. A termékek rangsorolása a két csoportban nem változott a szemkamerás mérés előtti rangsorolás eredményeihez képest.

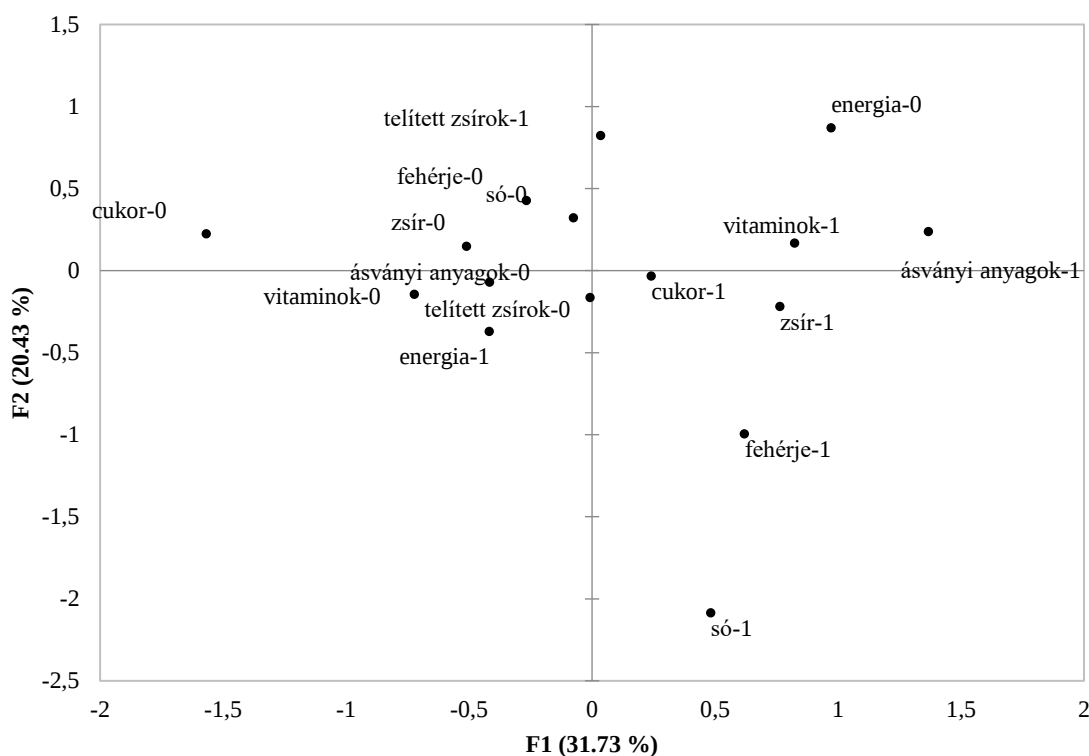


27. ábra: A termékek rangsora a mérés után Kruskal-Wallis-tesztel elemezve (Kruskal-Wallis-teszt: $H(4, N = 150) = 101,0793$ $p = 0,000$) ($n=30$) (forrás: saját szerkesztés)

Jelölések: P: termék; P1: Nestlé Fitness reggelizőpehely; P2: Kellogg's Coco Pops; P3: Nestlé Cornflakes; P4: Bona Vita Tönköly búzapehely; Nestlé Cini Minis.

5.3.1.3 Többszörös korrespondencia-elemzés eredményei

A megfigyelési ívben azt is megkérdeztem a résztvevőktől, hogy a felsorolt tápértékek (energia, zsír, telített zsír, cukor, fehérje, só, vitaminok és ásványi anyagok) közül melyeket tartják fontosnak, amikor vásárláskor a címkét nézik. A válaszokat többszörös korrespondencia-elemzés (multiple correspondence analysis, MCA) segítségével elemeztem. Az MCA eredményeit a 28. ábra mutatja be. Az ábrán látható, hogy azon résztvevőknek, akik számára a cukor tápértéke fontos, a zsír- és fehérjetartalom is fontos. Hasonlóképpen, azok számára, akiknek a vitamintartalom fontos, a telített zsír- és ásványi anyag tartalom is fontos, de az energiatartalom nem. Azok a résztvevők azonban, akiknek például nem fontos az élelmiszerben lévő cukor mennyisége, nem törődnek a fehérje, só és zsír mennyiségével sem. Érdekes azonban, hogy azok számára, akiknek fontos az energiatartalom, a vitaminok, a telített zsír és az ásványi anyagok mennyisége nem fontos.



28. ábra: A többszörös korrespondencia-elemzés (MCA) eredményei a táplálkozási értékekre vonatkozóan (n=30). Az 1 azt jelenti, hogy a tápanyagot fontosnak jelölték, míg a 0 azt jelenti, hogy a tápanyagot nem jelölték fontosnak (forrás: saját szerkesztés).

5.3.1.4 Választás-alapú conjoint analízis eredményei

A 22. táblázat a választás-alapú conjoint elemzés (choice-based conjoint analysis, CBCA) eredményeként kapott részérték-haszonértékeket mutatja be. Az eredmények azt mutatják, hogy a legmagasabb részérték-haszonértéket az elülső címke esetében a GDA (L3), majd az MTL (L2) adja. A termékek esetében a legmagasabb részérték-haszonértéket a P1 mutatja, amelyet a P4 követ. A termékek tekintetében a P3 az utolsó helyen áll. Jelen eredmények nem minden tekintetben egyeznek meg a szakirodalom korábbi eredményeivel. TÓTH és SZAKÁLY (2023) eredménye alapján például a fogyasztók pozitívan nyilatkoztak a Nutri-Score címkével kapcsolatban, résztvevőik szerint a címke alapján könnyen el lehet dönteni, hogy az megfelelő alapanyagokat tartalmaz vagy sem.

22. táblázat: A címkékre és termékekre vonatkozó közös elemzés eredményei (n=30) (forrás: saját szerkesztés)

L1.	L2.	L3.	P1.	P2.	P3.	P4.	P5.
-0,002909	0,825416	1,577450	1,051825	-1,940835	-3,0524418	0,825378	-2,469662

Jelölések: L: címke; L1: Nutri-Score címke, L2: multiple traffic light (MTL) címke; L3: guideline daily amount (GDA) címke; P: termék; P1: Nestlé Fitness reggelizőpohely; P2: Kellogg's Coco Pops; P3: Nestlé Cornflakes; P4: Bona Vita Tönköly búzapehely; P5: Nestlé Cini Minis.

5.3.1.5 A különböző módszerek eredményeinek összehasonlítása

Utolsó lépésként a különböző módszerek eredményeit összehasonlítottam a címkek és a termékek esetében, amit a 23. táblázat szemléltet. A választás-alapú conjoint analízis, a rangsorolás és a szemkövetés paraméterei hasonlóságot mutatnak. Egy szemkövetési paraméter (FFD) kivételével minden címke esetében a GDA (guideline daily amount) került az első helyre. Az NS (Nutri-Score) címkét tartották a résztvevők a legkevésbé informatívnak. A termékek esetében a P1-et tartották a legegészségesebb terméknek a választás-alapú conjoint analízis alapján, a P4-et pedig a legtöbb szemkövető paraméter elemzése és a rangsorolása alapján. A P5-öt a válaszadók az egészséges életmóddal legkevésbé összeegyeztethető élelmiszernek tartották.

23. táblázat: A címke és a termék eredményeinek összehasonlítása sorrendben az összes módszer segítségével (n=30) (forrás: saját szerkesztés)

Sorrend	CBCA	Rangsorolás	FC	FD	DC	DD
1	L3	L3	L3	L3	L3	L3
2	L2	L2	L2	L2	L2	L2
3	L1	L1	L1	L1	L1	L1
1	P1	P4	P4	P4	P4	P4
2	P4	P1	P1	P1	P1	P1
3	P2	P3	P2	P2	P2	P3
4	P5	P2	P3	P3	P3	P2
5	P3	P5	P5	P5	P5	P5

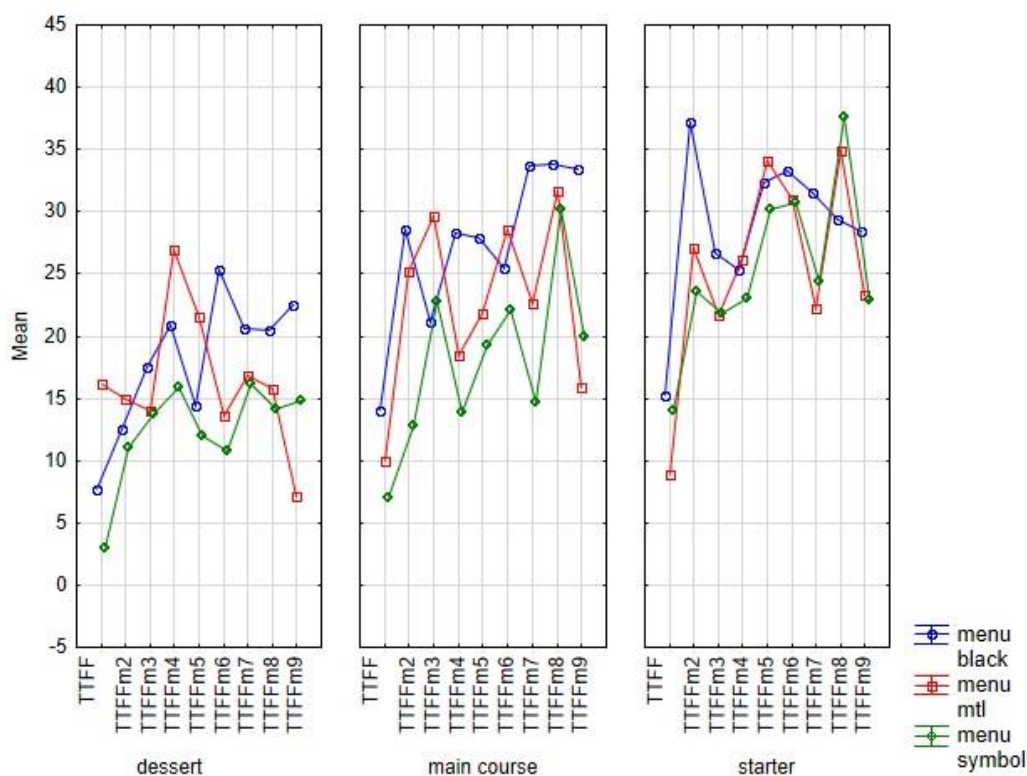
Jelölések: CBCA: választás-alapú conjoint analízis, choice-based conjoint analysis; L: címke; L1: Nutri-Score címke, L2: multiple traffic light (MTL) címke; L3: guideline daily amount (GDA) címke; P: termék; P1: Nestlé Fitness reggelizőpohely; P2: Kellogg's Coco Pops; P3: Nestlé Cornflakes; P4: Bona Vita Tönköly búzapehely; Nestlé Cini Minis; FC: fixation count; FD: fixation duration; DC: dwell count; DD: dwell duration.

5.3.2 Étlap-alternatívák vizsgálata

5.3.2.1 TTFF adatok elemzése

A Kruskal-Wallis teszt eredményei alapján a TTFF (time to first fixation) adatok között szignifikáns különbség ($p < 0,05$) volt tapasztalható az egyes ételek esetében, kivéve a negyedik ($p = 0,411$) és a hetedik ($p = 0,32$) ételt a menüsoron. Jelen esetben az ételeket (előétel/leves, főétel, desszert) és az étlap-alternatívákat együtt kezeltem.

A 29. ábra az egyes ételek (m1-m9) átlagos TTFF-értékeit mutatja be, figyelembevéve a három étlap-alternatívát (fekete, MTL és szimbólum) és a három ételkategóriát (előétel/leves, főétel és desszert). Minden egyes étlap-alternatívára és ételkategóriára elmondható, hogy az átlagos TTFF-értékek az első egy-két étel esetében a legalacsonyabbak (kivéve az MTL típusú étlap desszertjeit), ezt követően az átlagos TTFF-értékek nagy szórást mutatnak. Mivel a TTFF-érték azt méri, hogy a résztvevők mennyi idő alatt veszik észre az érdeklődési területet (AOI), elmondható, hogy az étlap tetején lévő első és második ételeket veszik észre a leggyorsabban, ami nem meglepő, hiszen bármit is olvasunk, az oldal tetején történik. Ez az eredmény összhangban van YANG (2012) megállapításaival, miszerint a fogyasztók úgy olvassák az étlapot, mintha könyvet olvasnának. Jellemzően az oldal tetején kezdik, és az oldal alsó része felé haladnak.

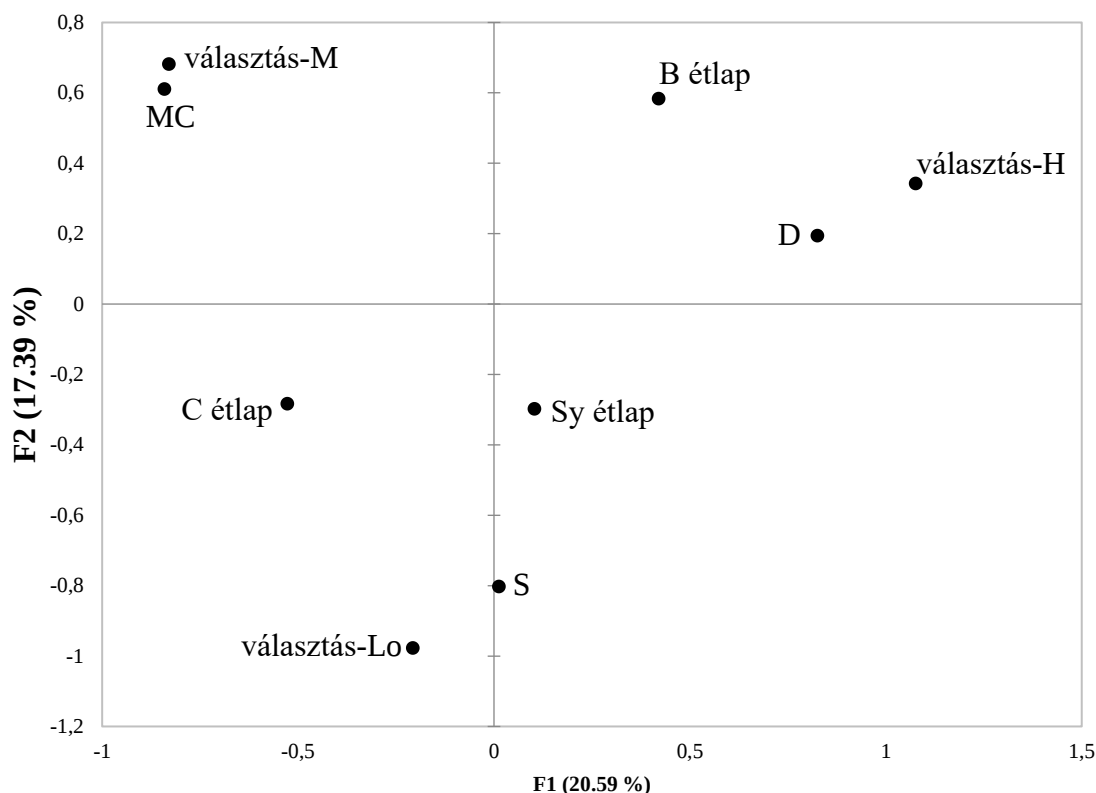


29. ábra: Az egyes ételek átlagos TTFF-értékének ábrázolása a különböző étlap-alternatívák (fekete, MTL és szimbólum) és ételkategóriák (előétel/leves, főétel és desszert) figyelembevételével (n=60) (forrás: saját szerkesztés)

Jelölések: m: étel; számok: az ételek száma, azaz az étlapon elfoglalt helyük; TTFF: time to first fixation).

5.3.2.2 Ételválasztás a három étlap-alternatíva esetében

Az MCA-elemzés eredményeit a 30. ábra szemlélteti grafikusán. Az ábrán látható, hogy az alacsony kcal tartalmú előételeket/leveseket leggyakrabban azok a résztvevők választották, akik azt az étlap-alternatívát szemrevételezték, amelyik szimbólumokat tartalmazott, míg a magas kcal tartalmú ételeket azok a résztvevők választották leggyakrabban, akik a fekete kcal-értékeket tartalmazó étlap-alternatíváról választottak egy-egy ételt. Ez csak a desszertek kiválasztására volt igaz. A közepes kcal tartalmú ételeket leginkább a főételeknél választották, de nehéz elkülöníteni, hogy melyik étlap-alternatívára igaz az állítás, de a fekete színnel jelölt áll a legközelebb.



30. ábra: A többszörös megfelelés-elemzés (MCA) eredményei az étlap-alternatíva, a kalóriatartalom és az ételkategória tekintetében (n=60) (forrás: saját szerkesztés)

Jelölések: Lo: alacsony kalóriatartalmú étel; M: közepes kalóriatartalmú étel; H: magas kalóriatartalmú étel; S: előétel/leves; MC: főétel; D: desszert; B: fekete étlap; C: MTL/színes étlap; Sy: szimbólum étlap.

Annak érdekében, hogy megértsük a választás és az ételkategória, valamint a választás és az étlap-alternatíva közötti kapcsolatot, egy kontingenciátáblázatot készítettem (24. táblázat). Annak megértése nélkülözhetetlen, hogy a fogyasztók melyik étlap-alternatíva esetében választják az alacsonyabb energia-értékű ételeket. Keresztábra segítségével jól szemléltethető, hogy melyik energia-érték – étel típus, illetve energia-érték – étlap-alternatíva milyen gyakorisággal fordul elő együtt. Így következtetni tudunk arra vonatkozóan, hogy melyik jelölés támogatja leginkább az egészséges életmódot. A választás és az ételkategória közötti kölcsönhatást vizsgálva azt láthatjuk, hogy a résztvevők nagyobb valószínűséggel választottak alacsony kalóriatartalmú előételeket/leveseket és hajlamosak voltak a közepes kalóriatartalmú főételeket és a magas kalóriatartalmú desszerteket választani. A választás és az étlap-alternatívák közötti összefüggést vizsgálva azt látjuk, hogy az alacsonyabb kalóriatartalmú ételeket leggyakrabban az MTL típusú étlapot szemrevételezők választották, míg a magasabb kalóriatartalmú ételeket gyakrabban a

fekete étlapot vizsgálók, a szimbólumokat tartalmazó étlap pedig mindig a második helyen állt az étlap-alternatívák rangsorában. Az eredmények azonban nagyon hasonlóak, így nem lehet határozottan kijelenteni, hogy melyik jelölés irányítja a fogyasztókat leginkább az egészségesebb ételválasztás felé. MORA et al. (2023) eredményei arra is utalnak, hogy amikor színeket vagy infografikákat használnak az étlapon, azok felidézhetik a fogyasztók személyes, egészséggel kapcsolatos céljait, például az egészséges táplálkozást, és ez lehet az oka annak, hogy az MTL-típusú étlap esetében magasabb lehet az alacsonyabb energiatartalmú élelmiszerek választása. REALE és FLINT (2016) tanulmánya a jelen vizsgálathoz hasonló eredményeket talált, azaz a színek és logók használata esetükben is arra készítette a résztvevőket, hogy alacsonyabb kalóriatartalmú ételt válasszanak, mint amikor a tápértékinformációkat csak feketével jelenítették meg.

24. táblázat: A választás/étel típus és a választás/étlap-alternatívák közötti kontingencia táblázat (n=60) (forrás: saját szerkesztés)

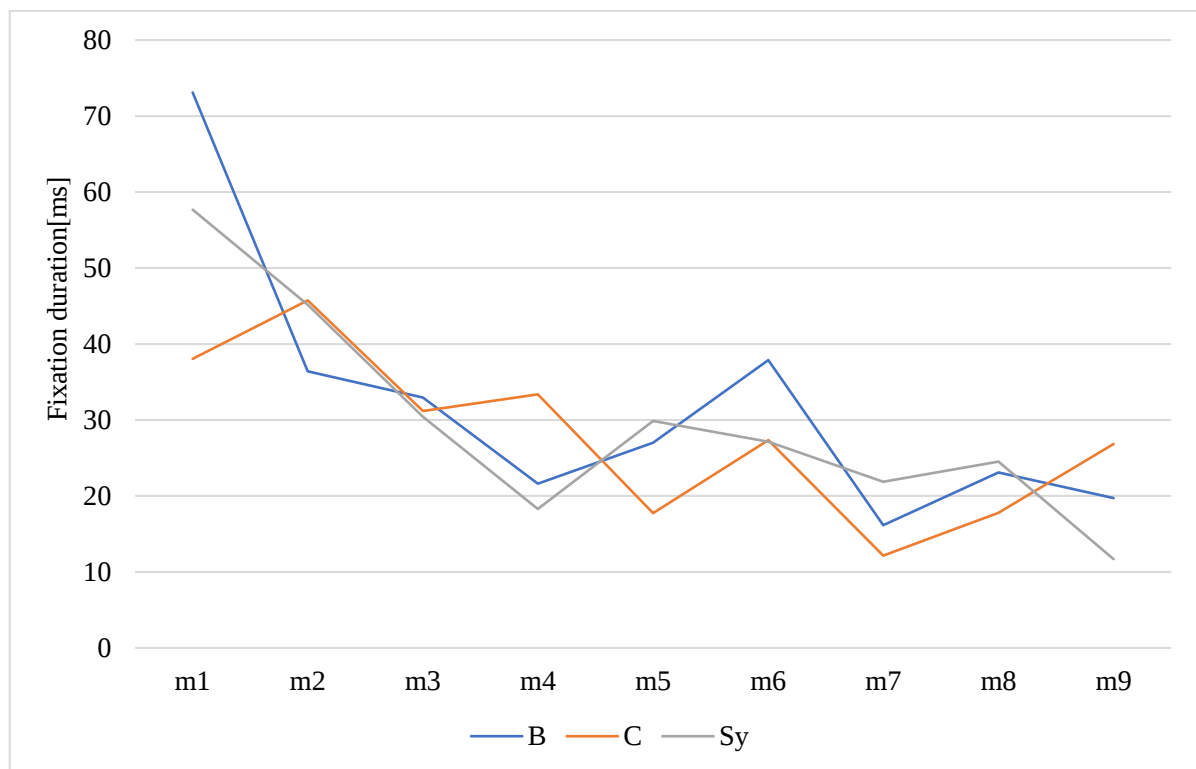
Kontingencia táblázat (választás/étel típus)				Kontingencia táblázat (választás/étlap-alternatíva)			
választás/étel típus	előétel/ leves	főétel	desszert	választás/étlap-alternatíva	fekete	MTL	szimbólum
alacsony kcal étel	22	21	19	alacsony kcal étel	19	22	21
közepes kcal étel	19	26	15	közepes kcal étel	18	23	19
magas kcal étel	19	13	26	magas kcal étel	23	15	20

5.3.2.3 FD adatok elemzése

A fixációk időtartamának vizsgálata azért fontos, mert összefüggés van a választás és a fixáció időtartama között. Általánosságban elmondható, hogy amelyik termékre valaki hosszabb ideig fixál, végül nagy valószínűséggel azt fogja választani (CHOI et al. 2010). Ezért megvizsgáltam az FD értékek alakulását is a különböző étlap-alternatívák esetében (31. ábra). Ezeket az eredményeket érdemes a 25. táblázattal együtt vizsgálni, amely az egyes ételeket választók arányát mutatja a különböző étlap-alternatívák esetében. A 32. ábrából világosan látszik, hogy az MTL típusú étlap esetében a leghosszabb fixációs időtartam az m2 jelölésű ételre esett és ezt az ételt választotta a legtöbb résztvevő, összesen 19 fő. Ugyanezen étlap esetében az m7 jelölésű étel kapta a legkevesebb vizuális figyelmet és ezt választották a legkevesebben (mindössze két résztvevő). A szimbólumos étlap esetében az m1 étel kapta a legnagyobb vizuális figyelmet, ami nem tükröződik a választások számában, mivel az m3 és az m5 jelölésű ételeket sokkal többen választották, de az m1 jelölésű étel kapta a legkevesebb vizuális figyelmet, ami szintén tükröződik a választások számában (1 résztvevő). A fekete kcal jelölést tartalmazó étlap esetében az m1

jelölésű étel volt az, amely a legtöbb figyelmet kapta, de a választások számát tekintve az m3 volt a legnépszerűbb, az m4 és az m7 kapta a legkevesebb figyelmet, ami a választások számában is tükröződik (3 és 4 résztvevő).

Összességében a résztvevők vizuálisan jobban figyeltek az étlap első egyharmad részére. DAYAN és BAR-HILLEL (2011) eredményei azt mutatták, hogy egy étel sikerességének aránya 20%-kal nőhet, ha az étlap elején vagy végén helyezik el. CHOI et al. (2010) szintén ugyanerről számoltak be az egyoldalas étlapok esetében, és arra a következtetésre jutottak, hogy ha egy étterem azt szeretné, hogy a fogyasztók bizonyos ételeket előnyben részesítsenek, akkor a legjobb, ha azokat az étlapok tetejére helyezik. Ezek alapján a bemutatott eredmények összhangban vannak a korábbi kutatásokkal.



31. ábra: Az FD (fixation duration) adatok grafikus ábrázolása minden étlap-alternatívára és ételre vonatkozóan (n=60) (forrás: saját szerkesztés)

Jelölések: m: étel; B: fekete étlap-alternatíva; C: multiple traffic light étlap-alternatíva; Sy: szimbólum étlap-alternatíva; szám: az ételek száma, azaz az étlapon elfoglalt helyük.

25. táblázat: Az egyes ételek választási gyakorisága a három étlap-alternatíva esetében (n=60) (forrás: saját szerkesztés)

	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9
B	6	8	15	3	7	5	4	5	7
C	3	19	11	5	6	5	2	5	4
Sy	5	9	12	5	12	4	4	8	1

Jelölések: piros szín jelöli a legkevesebb választást; zöld jelöli a legmagasabb választást; m: étel; B: fekete étlap-alternatíva; C: multiple traffic light étlap-alternatíva; Sy: szimbólum étlap-alternatíva; az ételek száma, azaz az étlapon elfoglalt helyük.

5.3.2.4 A vizuális figyelem összehasonlítása étlap-alternatívánként

Az étlap-alternatívák vizuális figyelemre gyakorolt hatását is vizsgáltam, mely során négy szemkövetési paraméterre összpontosítottam: FD (fixation duration), FC (fixation count), DD (dwell duration) és DC (dwell count). Az FD paraméter esetében szignifikáns különbséget figyeltem meg a három étlap-alternatíva között az 1., 5. és 8. fogás esetében (FD1, FD5 és FD8). Három étel FD-értékétől eltekintve (FD2, FD4 és FD5) az összes többi étel esetében megfigyelhető volt, hogy a résztvevők a fekete étlap-alternatívának szentelték a legnagyobb vizuális figyelmet és a legkevesebbet a szimbólumokkal ellátott étlap-alternatívának (26. táblázat).

Az FC-értékek esetében a három étlap-alternatíva között szignifikáns különbségeket tapasztaltam a szemkövetési paraméterek majdnem felénél (FC1, FC5, FC7 és FC9). E paraméter esetében is elmondható, hogy a legtöbb esetben a fekete étlap-alternatíva vonzotta a vizuális figyelmet, a legkevesebb esetben pedig a szimbólumokkal ellátott étlap-alternatíva.

A DD paraméter esetében csak két étel (DD1 és DD5) mutatott szignifikáns különbséget, míg a DC paraméter esetében ugyanez négy ételről (DC1, DC5, DC6 és DC7) mondható el. E két szemmozgás-követési paraméter esetében a szimbólumokkal ellátott étlap-alternatíva vonzotta legkevésbé a vizuális figyelmet.

Az, hogy a fekete jelölésekkel ellátott étlap kapta a legtöbb vizuális figyelmet, a szimbólumokkal ellátott pedig a legkevesebbet, várható volt, mivel az utóbbi esetében kisebb kognitív erőfeszítést igényel az információ feldolgozása, míg a fekete jelzésű étlap sokkal nehezebben feldolgozható. Ezek az eredmények összhangban vannak REALE és FLINT (2016) eredményeivel.

26. táblázat: A szemkövetési paraméterek összehasonlítása ANOVA segítségével a három étlap-alternatívára vonatkozóan (n=60) (forrás: saját szerkesztés)

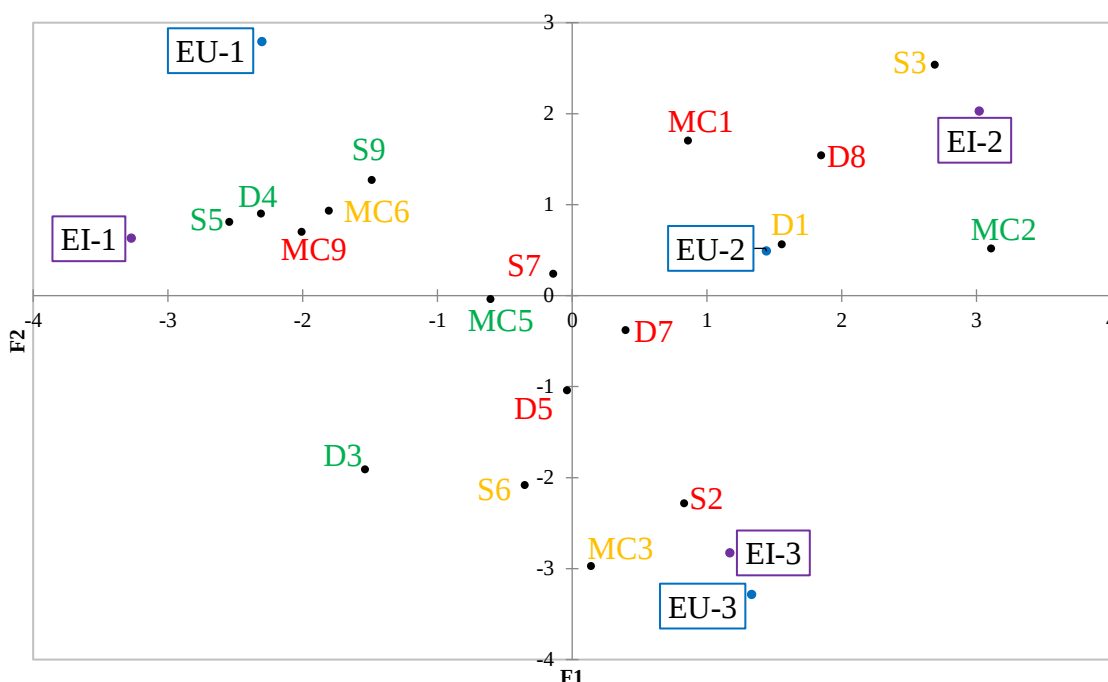
Étlap-alternatíva	Szemkövetési paraméterek								
	FD1	FD2	FD3	FD4	FD5	FD6	FD7	FD8	FD9
B	4,022 ^b	2,234 ^a	2,242 ^a	1,391 ^a	1,337 ^a	1,553 ^a	1,292 ^a	1,700 ^b	1,074 ^a
C	2,344 ^a	2,621 ^a	1,836 ^a	1,512 ^a	1,501 ^a	1,095 ^a	1,018 ^a	0,948 ^a	0,932 ^a
Sy	2,573 ^a	2,038 ^a	1,532 ^a	1,384 ^a	1,028 ^a	1,151 ^a	1,144 ^a	1,350 ^{ab}	0,698 ^a
Pr>F	0,000*	0,413	0,071	0,194	0,006*	0,242	0,251	0,045*	0,221
	FC1	FC2	FC3	FC4	FC5	FC6	FC7	FC8	FC9
B	10,683 ^b	5,817 ^a	5,217 ^a	3,500 ^a	3,317 ^a	4,467 ^a	3,967 ^a	4,400 ^a	2,617 ^a
C	6,933 ^a	6,783 ^a	5,117 ^a	4,267 ^a	4,950 ^b	3,467 ^a	2,967 ^a	3,000 ^a	2,117 ^a
Sy	7,850 ^{ab}	6,133 ^a	4,867 ^a	3,783 ^a	3,033 ^a	3,783 ^a	3,350 ^a	3,717 ^a	1,883 ^a
Pr>F	0,003*	0,125	0,108	0,135	0,034*	0,411	0,001*	0,110	0,030*
	DD1	DD2	DD3	DD4	DD5	DD6	DD7	DD8	DD9
B	3,963 ^b	2,110 ^a	2,055 ^a	1,326 ^a	1,272 ^{ab}	1,560 ^a	1,335 ^a	1,722 ^b	1,093 ^a
C	2,470 ^a	2,740 ^a	1,875 ^a	1,567 ^a	1,651 ^b	1,138 ^a	1,091 ^a	0,994 ^a	0,966 ^a
Sy	2,666 ^a	2,121 ^a	1,617 ^a	1,436 ^a	1,061 ^a	1,203 ^a	1,189 ^a	1,386 ^{ab}	0,713 ^a
Pr>F	0,001*	0,385	0,232	0,157	0,013*	0,342	0,278	0,051	0,156
	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9
B	5,567 ^b	4,067 ^a	3,717 ^a	2,750 ^a	2,550 ^{ab}	2,950 ^a	2,633 ^b	2,667 ^a	1,883 ^a
C	3,967 ^a	4,317 ^a	3,700 ^a	2,933 ^a	3,417 ^b	2,167 ^a	1,700 ^a	2,050 ^a	1,517 ^a
Sy	4,550 ^{ab}	3,300 ^a	2,817 ^a	2,500 ^a	2,150 ^a	2,200 ^a	2,050 ^{ab}	2,250 ^a	1,450 ^a
Pr>F	0,018*	0,073	0,332	0,223	0,023*	0,049*	0,027*	0,175	0,118

*Jelölések: A vastag betű és a * jelzi a szignifikáns hatást $p < 0,05$ szignifikáns szinten. FD: fixation duration; FC: fixation count; DD: dwell duration; DC: dwell count; B: fekete étlap-alternatíva; C: multiple traffic light étlap-alternatíva; Sy: szimbólum étlap-alternatíva. A betűk a Tukey HSD teszt által meghatározott homogén alcsoportokat jelzik.*

5.3.2.5 Kapcsolat a választás és az önbevallás között

A megfigyelési ívben arra vonatkozóan is tettem fel kérdést, hogy a résztvevők mennyire találták hasznosnak az energia-értékek feltüntetését az étlapon (EU kérdés), és hogy ez szerintük mennyire befolyásolta döntésüket (EI kérdés). Mindkét kérdésre egy öt pontos Likert-skálán kellett választ adniuk a résztvevőknek. A válaszokat három csoportra osztottam: az 1. és 2. értéket együtt kezeltem (EU-1, EI-1), ezeknek a résztvevőknek nem volt hasznos a kcal-érték, és nem nyilatkoztak arról, hogy ez befolyásolta volna a döntésüket; a 3. érték (EU-2, EI-2) azokat képviseli, akik számára a kcal-érték megjelenítése semleges volt; a 4. és 5. értéket szintén együtt kezeltem (EU-3, EI-3), ezek a résztvevők úgy vélték, hogy hasznos volt az érték megjelenítése az étlapon, és úgy gondolták, hogy befolyásolta a döntéshozatalukat.

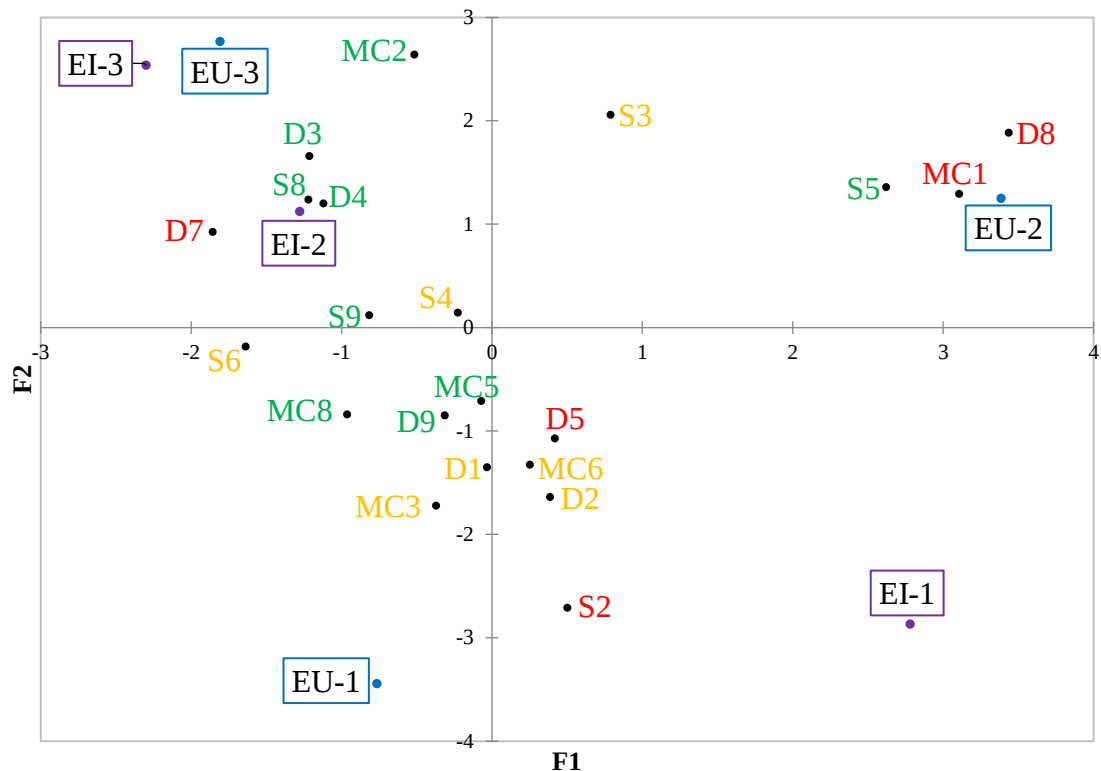
A 32. ábra a fekete kcal jelöléssel ellátott étlap-alternatíva korrespondencia elemzésének eredményeit mutatja be. Az eredményekből látható, hogy az önbevallás és a választás nem áll összhangban, sőt, minden fordítva van. Azok, akik azt mondták, hogy nem hasznos a kcal-értékek jelölése (EU-1), a legtöbb esetben alacsony kcal-értékű ételeket választottak (pl. S9 és D4 címkével ellátott ételek), míg azok, akik azt mondták, hogy hasznos (EU-3) és hatással van (EU-3) a választásukra, a magasabb kalóriaértékű ételeket részesítették előnyben (pl. S2 és MC3).



32. ábra: Korrespondencia-elemzés BiPlot, amely a választás gyakoriságát mutatja be a fekete kcal jelölés hasznosságának és hatásának függvényében (n=20) (forrás: saját szerkesztés)

Jelölések: S: előétel; MC: főétel; D: desszert; EU: energiatartalom hasznossága; EI: energiatartalom hatása. Színmagyarázat: zöld: alacsony kcal tartalmú étel; sárga: közepes kcal tartalmú étel, piros: magas kcal tartalmú étel; kék: EU kérdés, lila: EI kérdés.

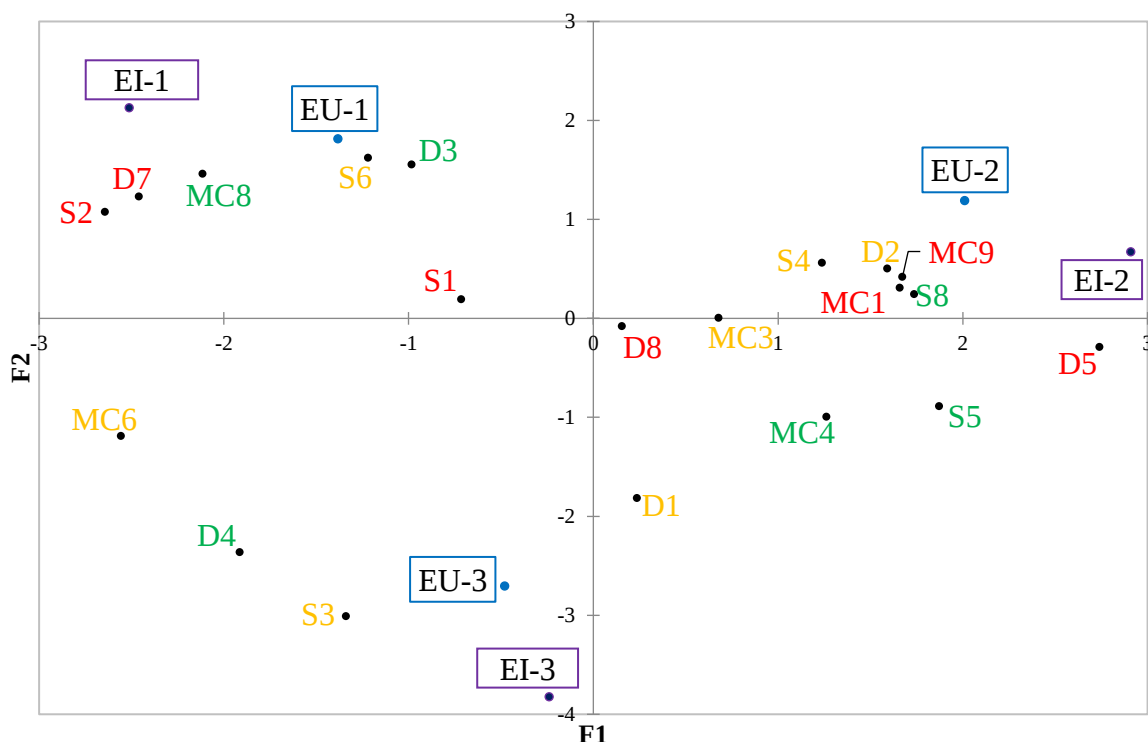
A 33. ábra a színes kcal értékeket tartalmazó étlap-alternatívára vonatkozó korrespondencia-elemzés eredményeit mutatja be. Ennél a címkézésnél az önbevallás és a választás teljes mértékben összhangban van. Azok, akik nem tartották hasznosnak a kcal-értéket (EU-1) és nem volt hatással a döntésükre (EI-1), a magasabb kcal-értékkel rendelkező ételeket részesítették előnyben (pl. S2 és D2). Míg azok, akik hasznosnak tartották (EU-3) és hatással volt rájuk a jelölés (EI-3), az alacsony kcal-értékkel rendelkező élelmiszereket részesítették előnyben (pl. MC2 és D3).



33. ábra: Korrespondencia-elemzés BiPlot, amely a választás gyakoriságát mutatja a színes kcal jelölés hasznosságának és hatásának függvényében (n=20) (forrás: saját szerkesztés).

Jelölések: S: előétel, MC: főétel, D: desszert, EU: energiatartalom hasznossága, EI: energiatartalom hatása. Színmagyarázat: zöld: alacsony kcal tartalmú étel, sárga: közepes kcal tartalmú étel, piros: magas kcal tartalmú étel, kék: EU kérdés, lila: EI kérdés.

A szimbólumokat használó étlap-alternatíva korrespondencia-elemzésének eredményeit a 34. ábra mutatja be. Az eredményekben itt nincs összhang, feltehetően azért, mert ezeket a résztvevőket valóban nem érdekelte a szimbólum jelenléte. Azok, akik haszontalannak találták a címkét (EU-1), az alacsony (D3), közepes (S6) és magas (S1) kcal tartalmú ételek közül egyaránt választottak. Azok, akik válaszként jelezték, hogy az információ jelenléte nem befolyásolja a döntésüket (EI-1), szintén eltérő kcal-értékű étel közül választottak: alacsony (MC8) és magas (S2) energiaértékű ételeket. Azok, akik szerint az információ hasznos volt (EU-3) és befolyásolta (EI-3) a választásukat, szintén sokféleképpen választottak. Náluk is alacsony (D4) és közepes (S3 és MC6) ételek szerepeltek a választások között.



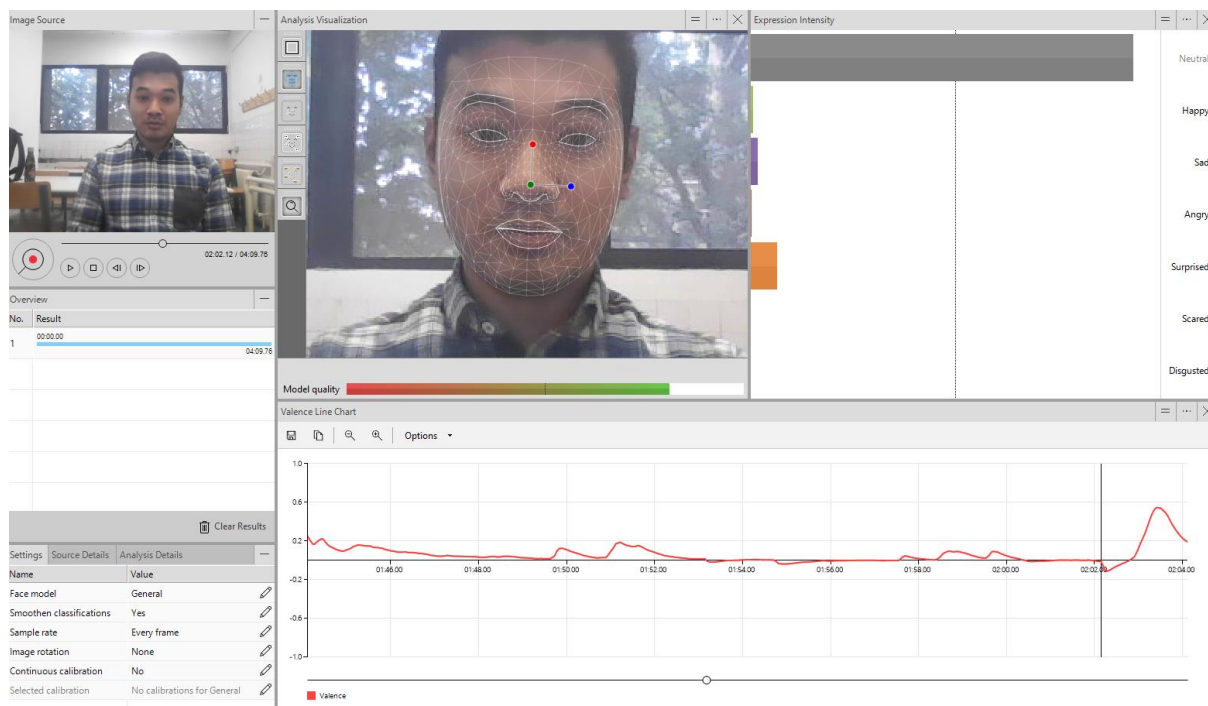
34. ábra: Korrespondencia-elemzés BiPlot, amely a választási gyakoriságot mutatja a szimbólum jelölés hasznosságának és hatásának függvényében (n=20) (forrás: saját szerkesztés).

Jelölések: S: előétel, MC: főétel, D: desszert, EU: energiatartalom hasznossága, EI: energiatartalom hatása. Színmagyarázat: zöld: alacsony kcal tartalmú étel, sárga: közepes kcal tartalmú étel, piros: magas kcal tartalmú étel, kék: EU kérdés, lila: EI kérdés.

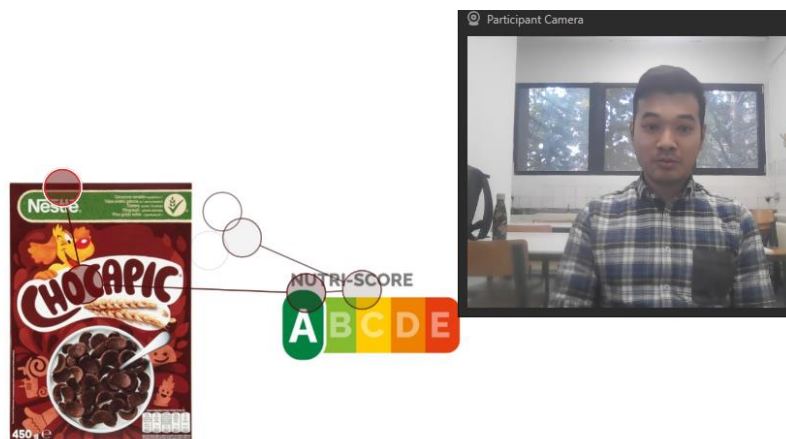
5.3.3 A Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata

5.3.3.1 Érzelmek vizsgálata varianciaanalízissel

Ahhoz, hogy megtudjam állapítani, hogy az egyes termékek milyen érzelmeket váltottak ki a résztvevőkből, illetve, hogy melyekkel érdemes a továbbiakban elemzést végezni, először minden résztvevőre nézve lehívtam az összes termékre vonatkozóan a FaceReader szoftverből az adatokat, melyeket a szoftver 0,02 másodpercekre bontva adott meg. A szoftver által kiadott eredmények a 35. ábra szerint lettek bemutatva minden résztvevőre nézve. A teljesség kedvéért a 36. ábra mutatja be a FaceReader szoftver által kiadott ábrához tartozó szemkamera felvételt, amelyen jól látható, hogy a résztvevő melyik termékre adott reakciót.



35. ábra: Példa a FaceReader szoftver által kiadott felvételre. A résztvevő ebben a pillanatban a Nestlé Chocapic gabonapehely termék Nutri-Score besorolásával szembesül. A képeken és a diagrammon az erre adott reakció látható. A kép felhasználását a résztvevő engedélyezte (forrás: saját kép).



36. ábra: Példa a szemkamera szoftvere által mutatott képre. A résztvevő a Nestlé Chocapic gabonapehely termék valós Nutri-Score besorolásával szembesült. A kép felhasználását a résztvevő engedélyezte (forrás: saját kép).

Ezt követően kiszűrtem azokat az adatokat, melyek csak a valós Nutri-Score címkéket tartalmazó diákra vonatkoztak. Az adatok sokasága miatt minden résztvevő, minden érzelemhez társítható adatainak a maximum értékeit határoztam meg. Ezt követően az egyes érzelmek max értékeinek varianciaanalízisét (ANOVA) végeztem el, melynek eredményeit a 27. táblázat tartalmazza. Az eredmények alapján jól látható, hogy a hat alapérzelem és a semleges állapot közül csak a boldog és a meglepett esetében tapasztalható szignifikáns különbség, a többi érzelem esetében azonban nem, így ezutóbbiak vizsgálata a továbbiakban nem releváns. Az elemzés hátralévő részében a boldog és meglepett érzelmek FaceReader szoftver által rögzített adatainak elemzéséből származó eredményeit mutatom be.

27. táblázat: Varianciaanalízis (ANOVA) eredményei az egyes érzelmekre nézve (n=71)
(forrás: saját szerkesztés)

Érzelmek	Semleges	Boldog	Szomorú	Mérges	Meglepett	Ijedt	Undor
Pr > F	0,625	0,001*	0,985	0,923	0,000*	0,644	0,989

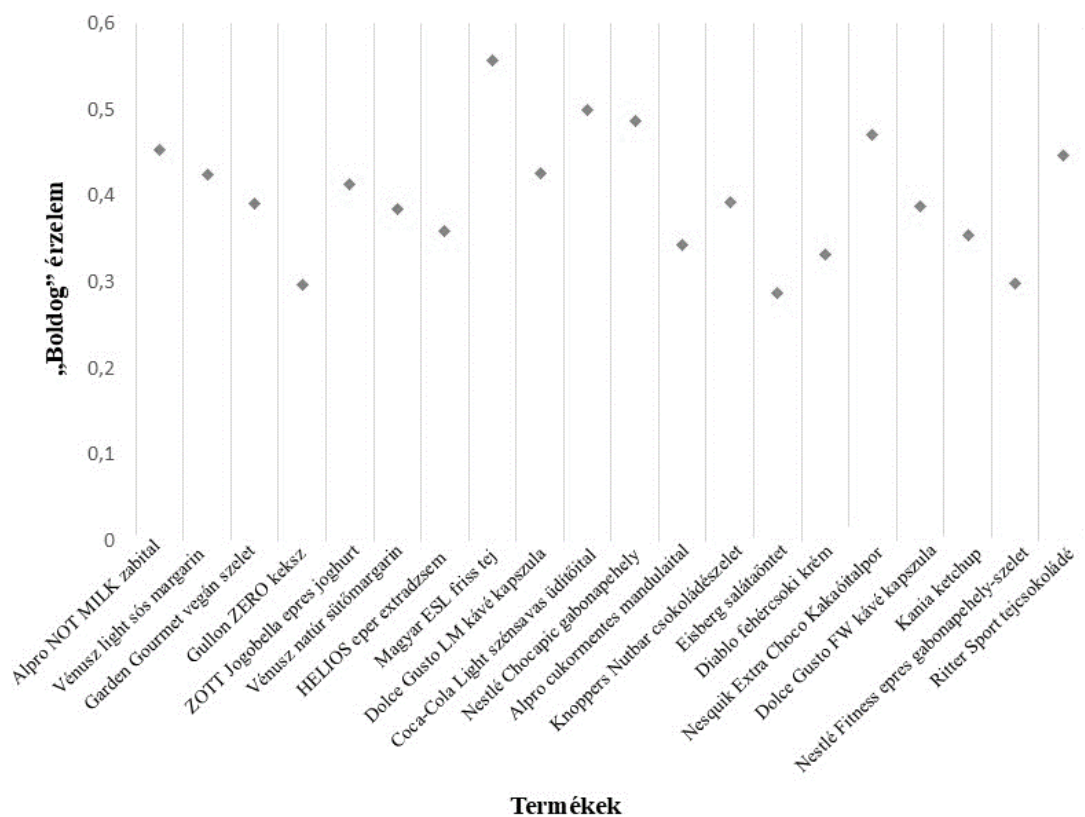
*A vastag betű és * jelzi a $p < 0,05$ szignifikáns hatást.*

5.3.3.2 A termékek és két érzelem közti interakció vizsgálata

A 20 termék és a két érzelem (boldog és meglepett) közötti interakciót ismételt méréses varianciaanalízissel (RMANOVA) vizsgáltam.

A „boldog” érzelem és a termékek közti interakció elemzésének eredményét a 37. ábra szemlélteti. Az ábrán jól látható, hogy az örömet, boldogságot legintenzívebben kiváltó termék a Magyar ESL friss tej volt, de ugyancsak erős érzelmi reakciót váltott ki a Coca-Cola Light szénsavas üdítőital, a Nestlé Chocapic gabonapehely, a Nesquik Extra Choco Instant kakaóitalpor, valamint a Ritter Sport tejsokoládé egész mogyoróval.

A Ritter Sport tejsokoládé egész mogyoróval nevű termék esetében a boldogság vélhetően annak tudható be, hogy egyrészt a résztvevők úgy gondolták, hogy egy csokoládé nem kaphat más jelölést, mint Nutri-Score E, másfelől ez volt az utolsó termék, amely esetében el kellett dönteniük, milyen besorolással illessék a terméket, így úgy gondolom, a vizsgálat végére egyértelművé vált számukra a helyes válasz.



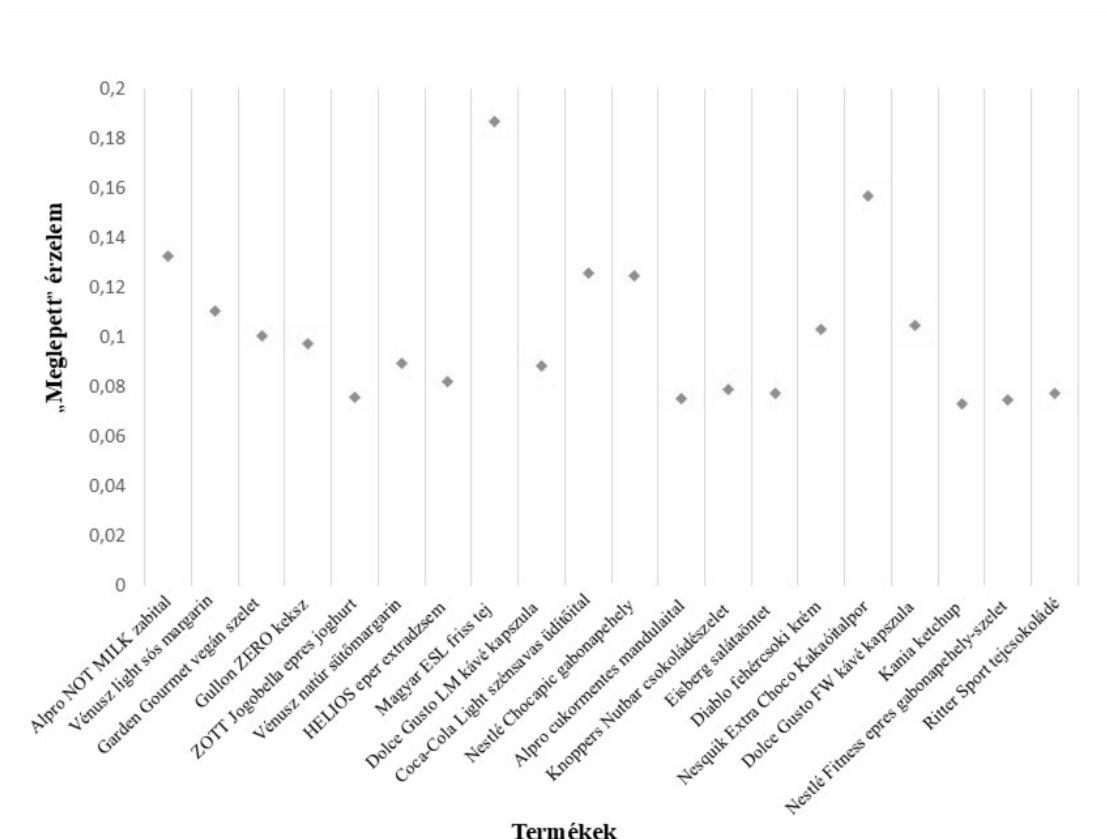
37. ábra: A „boldog” érzelem és a termékek közötti interakció ábrázolása RMANOVA elemzést követően (n=71) (forrás: saját szerkesztés)

Teljes terméknevek az ábrán feltüntetett sorrendben: Alpro NOT MILK zabital; Vénusz light sós margarin; Garden Gourmet szójafehérje alapú, bundázott vegán szelet; Gullon ZERO rostós cukormentes keksz; ZOTT Jogobella epres élőflórás joghurt; Vénusz natúr sütőmargarin; HELIOS eper extradzsem; Magyar ESL friss tej 2,8%; Nescafé Dolce Gusto kávékapszula Latte macchiato; Coca-Cola Light szénsavas üdítőital; Nestlé Chocapic gabonapehely; Alpro cukormentes mandulaital; Knoppers Nutbar csokoládészelet; Eisberg Francia jellegű, fokhagymás salátaöntet; Diablo fehércsoki krém; Nesquik Extra Choco Instant Kakaóitalpor; Nescafé Dolce Gusto kávékapszula Flat white; Kania ketchup; Nestlé Fitness epres gabonapehely-szelet; Ritter Sport tejszokoládé egész mogyoróval.

A „meglepett” érzelem és a termékek közti interakció elemzésének eredményét a 38. ábra szemlélteti. Az ábrán jól látható, hogy a meglepettség kiváltását legintenzívebben a Magyar ESL friss tej, Coca-Cola Light szénsavas üdítőital, a Nestlé Chocapic gabonapehely, a Nesquik Extra Choco Instant kakaóitalpor, valamint az Alpro NOT MILK zabital érték el.

A Magyar ESL friss tej esetében többen úgy nyilatkoztak, hogy számukra meglepő, hogy ez a termék a legrosszabb, azaz az a Nutri-Score E besorolást kapta, a továbbiakban megfontolandó annak fogyasztása. A Coca-Cola Light szénsavas üdítőital, a Nestlé Chocapic gabonapehely, valamint a Nesquik Extra Choco Instant kakaóitalpor esetében pedig ellenkezőleg, azok kedvező

besorolás lepte meg a résztvevőket, ugyanis Nutri-Score A jelöléssel rendelkezik a két Nestlé termék, Nutri-Score B-vel a Coca-Cola Light. Ezutóbbi esetében számomra az volt meglepő, hogy annak ellenére, hogy egy light termékről van szó, a kedvező besorolás láttán a legtöbb résztvevő meglepődött. Ez a Nutri-Score jelölés választásában is tükröződni fog, amit az 5.3.3.3 alfejezetben részletesen is bemutatok.



38. ábra: A „meglepett” érzelem és a termékek közötti interakció ábrázolása RMANOVA elemzést követően (n=71) (forrás: saját szerkesztés)

Teljes terméknevek az ábrán feltüntetett sorrendben: Alpro NOT MILK zabital; Vénusz light sós margarin; Garden Gourmet szójafehérje alapú, bundázott vegán szelet; Gullon ZERO rostós cukormentes keksz; ZOTT Jogobella eprek élőflórás joghurt; Vénusz natúr sütőmargarin; HELIOS eper extradzsem; Magyar ESL friss tej 2,8%; Nescafé Dolce Gusto kávékapszula Latte macchiato; Coca-Cola Light szénsavas üdítőital; Nestlé Chocapic gabonapehely; Alpro cukormentes mandulaital; Knoppers Nutbar csokoládészelet; Eisberg Francia jellegű, fokhagymás salátaöntet; Diablo fehércsoki krém; Nesquik Extra Choco Instant Kakaóitalpor; Nescafé Dolce Gusto kávékapszula Flat white; Kania ketchup; Nestlé Fitness eprek gabonapehely-szelet; Ritter Sport tejszokoládé egész mogoróval.

A Magyar ESL friss tej, a Coca-Cola Light szénsavas üdítőital, a Nestlé Chocapic gabonapehely, valamint a Nesquik Extra Choco Instant kakaóitalpor a „boldog” és a „meglepett” érzelmeket egyaránt intenzíven kiváltották a résztvevőknél. Ennek oka lehet az, hogy egyes résztvevők a meglepő dolgokon, jelen esetben vizuális stimulusokon inkább elnevetik magukat, mintsem meglepett arckifejezéssel szemléltessék érzelmi állapotukat. Valamint, úgy vélem, hogy az idegen környezet és a kutatásban való részvétel ténye is lehetett az oka annak, hogy a résztvevők ilyen reakciót tanúsítottak.

5.3.3.3 Választás előrejelzés

Először is nélkülözhetetlennek tartom bemutatni, hogy a résztvevők az egyes termékek esetében milyen döntést hoztak azok Nutri-Score jelölését illetően. A választási eredményeket a 28. táblázat tartalmazza. A választási eredmények összesítését követően a termékeket a fogyasztói megítélés alapján négy csoportba osztottam, a termékek csoportokba sorolását a 39. ábra mutatja be.

Az első csoportba tartoznak azon termékek, melyeket a fogyasztóknak helyesen sikerült besorolni, azaz az adott termékhez tartozó Nutri-Score jelölést eltalálták. Ide tartozik az Alpro cukormentes mandulaital, a Vénusz natúr sütőmargarin, a Gullon ZERO rostdús cukormentes keksz, az Eisberg Francia jellegű, fokhagymás salátaöntet, a HELIOS eper extradzsem, valamint a Knoppers Nutbar csokoládészelet. Összességében a résztvevők nagy százaléka a 20 termékből hatot tudott helyesen besorolni.

A második csoportba azok a termékek kerültek, melyeket ugyan nem a megfelelő címkével láttak el a résztvevők, de közel voltak hozzá. Azaz, az A és B, valamint a D és E jelöléseket együtt kezelve jó úton jártak. Ez a két-két címke hasonló jelentéssel bír, a fogyasztók nehezen tudnak köztük különbséget tenni, így ezek együttes vizsgálata ésszerű. A Nutri-Score A és B jelölés eredményeit együtt vizsgálva az Alpro NOT MILK zabital (80%), valamint a Garden Gourmet szójafehérje alapú bundázott vegán szelet (61,43%) esetében a résztvevők közel jártak a helyes megoldáshoz. A Nutri-Score D és E jelölés eredményeit együtt vizsgálva a Ritter Sport tejszokoládé egész mogyoróval termék esetében jártak helyes úton a résztvevők. A két jelöléshez tartozó választás együttes értéke 65,71%.

A harmadik csoportba az olyan termékeket soroltam, amelyek esetében a résztvevők távol álltak a helyes választól. A 20 termékből hat sorolható ebbe a csoportba, melyek a következők: Nestlé Chocapic gabonapehely (Nutri-Score A helyett D), Nesquik Extra Choco Instant kakaóitalpor (Nutri-Score A helyett D), Nescafé Dolce Gusto kapszula Latte macchiato (Nutri-Score B helyett

D), Nescafé Dolce Gusto kapszula Flat white (Nutri-Score D helyett B), Coca-Cola Light szénsavas üdítőital (Nutri-Score B helyett D), és Magyar ESL friss tej (Nutri-Score D helyett B). A harmadik csoport bemutatásánál nem esett szó a Nutri-Score C besorolásról, ugyanis a mérések során úgy tapasztaltam, hogy a résztvevők akkor választották ezt a jelölést válaszcímként, amikor nem tudtak dönteni és egy semleges kategóriát akartak választani. Így a negyedik csoportba azon termékeket soroltam, melyeknél a jelölés megválasztása helytelen volt, vagy Nutri-Score C jelölést választottak, de a mellette lévő jelölés lett volna a helyes, vagy fordítva. Ebbe a csoportba a következő termékek tartoznak: Vénusz light sós margarin (Nutri-Score C helyett D), Kania ketchup bazsalikommal és oregánóval (Nutri-Score C helyett D), Nestlé Fitness gabonapehely-szelet (Nutri-Score C helyett B), Diablo fehércsoki krém (Nutri-Score B helyett C) és ZOTT Jogobella epres élőflórás joghurt (Nutri-Score B helyett C).

28. táblázat: Választási arányok a vizsgálatban résztvevő termékek esetében a Nutri-Score jelölések vonatkozásában %-ban (n = 71) (forrás: saját szerkesztés)

Nutri-Score jelölések/ Termékek	NS-A	NS-B	NS-C	NS-D	NS-E
Alpro cukormentes mandulaital	65,71	28,57	4,29	1,43	0,00
Vénusz light sós margarin	7,14	22,86	40,00	24,29	5,71
Vénusz natúr sütőmargarin	0,00	10,00	25,71	47,14	17,14
Nestlé Chocapic gabonapehely	5,71	24,29	22,86	31,43	15,71
Nesquik Extra Choco Instant Kakaóitalpor	1,43	15,71	21,43	35,71	25,71
Nescafé Dolce Gusto kapszula, Latte macchiato	1,43	8,57	22,86	41,43	25,71
Nescafé Dolce Gusto kapszula, Flat white	7,14	40,00	38,57	10,00	4,29
Coca-Cola Light szénsavas üdítőital	0,00	8,57	17,14	31,43	42,86
Gullon ZERO Rostdús cukormentes keksz	25,71	41,43	17,14	14,29	1,43
Eisberg Francia jellegű, fokhagymás salátaöntet	12,86	27,14	28,57	21,43	10,00
HELIOS eper extradzssem	8,57	37,14	25,71	18,57	10,00
Kania ketchup bazsalikommal és oregánóval	1,43	12,86	25,71	37,14	22,86
Knoppers Nutbar csokoládészelet	1,43	8,57	27,14	34,29	28,57
Alpro NOT MILK zabital	24,29	55,71	18,57	1,43	0,00
Magyar ESL friss tej 2,8%	14,29	47,14	27,14	10,00	1,43
Nestlé Fitness epres gabonapehely-szelet	30,00	44,29	15,71	7,14	2,86
Ritter Sport tejszokoládé egész mogoróval	5,71	8,57	20,00	47,14	18,57
Diablo fehércsoki krém	12,86	28,57	32,86	18,57	7,14
Garden Gourmet szójafelhérje alapú bundázott vegán szelet	20,00	41,43	24,29	12,86	1,43
ZOTT Jogobella epres élőflórás joghurt	7,14	21,43	41,43	25,71	4,29

Jelölések: NS: Nutri-Score; A-B-C-D-E: Nutri-Score jelölések. Zöld szín jelöli a helyes Nutri-Score jelölést.



39. ábra: A termékek csoportba sorolása a választási eredmények alapján. Fentről lefelé: 1. csoport: a résztvevők nagy arányban a helyes jelölést választották; 2. csoport: a résztvevők közel helyes választ adtak meg; 3. csoport: a résztvevők válasza nagy arányban távol állt a helyes megoldástól; 4. csoport: a résztvevők döntésképtelenség miatt a C vagy ahhoz közeli jelölést választottak (forrás: saját szerkesztés).

A szemkövetési paraméterek közül az FD (fixation duration) került elemzésre, mely által a választás előrejelzést tudtam elvégezni. Ehhez a döntési fa (random forest, RF) statisztikai módszert választottam. A szemkövetési paraméterek közül az FD az, amelyik a legjobban bemutatja, hogy egy adott termék mennyire vonzza a vizuális figyelmet, hiszen ez a paraméter arról ad tájékoztatást, hogy a résztvevők tekintete mennyi ideig időzött egy adott vizuális stimuluson. Ennek értelmében, az RF módszer alkalmazása ezen paraméteren keresztül a legésszerűbb. Az FD adatokat az öt Nutri-Score jelölésre (A-tól E-ig) hívtam le a szemkamera szoftveréből, úgy, hogy az egyes jelöléseket kijelölve érdeklődési területeket (area of interests, AOIs) hoztam létre. Ezt követően megállapítottam, hogy az egyes résztvevők eltalálták-e az adott termék Nutri-Score jelölését vagy sem. A továbbiakban azoknak az adataival foglalkoztam az egyes termékekre koncentrálva, akik helyesen állapították meg a termékek Nutri-Score jelölését. Következő lépésként megvizsgáltam, hogy azon résztvevők, akik eltalálták az egyes termékek Nutri-Score jelölését, a döntéshozatal előtt hány Nutri-Score jelölésre néztek rá. Ennek segítségével kívántam megállapítani, hogy mennyire volt könnyű a döntéshozatal egyes termékek esetében.

A 29. táblázat tartalmazza azon adatokat, hogy az egyes termékek esetében hány AOI-ra (AOI-1, AOI-2 és így tovább) hány résztvevő nézett rá, mielőtt döntést hozott, majd az utolsó két oszlopban láthatóak az RF elemzéssel kapott eredmények. Az RF (%) nevű oszlop a confusion matrix alapján megmutatja, hogy az RF modell mennyire teljesített jól, azaz mennyire volt pontos. Például, az Alpro cukormentes mandulaital esetében az algoritmus a megfigyelt osztályok 90%-át helyesen jósolta meg, ami az összes termék közül a legmagasabb értéknek mondható. Az RF val. (%) oszlop pedig az RF validáció pontosságát mutatja be. A validáció során általában kisebb pontosság értékekre számíthatunk, mint a training adatkészlet esetében. A táblázat AOI-összes adatai alapján jól látható, hogy az Alpro cukormentes mandulaital összesen 46 résztvevő állapította meg helyesen csupán a termékfotó alapján annak Nutri-Score besorolását. Ezen résztvevők közül 34 személy első ránézésre is megtudta állapítani, melyik jelölést szeretné választani, mivel ők csak egy AOI-ra (AOI-1) néztek rá, ami a helyes választ tartalmazta. Ez közel a résztvevők felét jelenti, így kijelenthető, hogy a vizsgálatban szereplő termékek közül ez az a termék, amiről a legkönnyebben megállapítható annak Nutri-Score besorolása. A Vénusz sütőmargarin esetében a résztvevők közel fele eltalálta annak Nutri-Score besorolását, ebből csak hat résztvevő tudta azonnal a helyes választ, és volt olyan résztvevő is, aki mind az öt Nutri-Score jelölést szemrevételezte a döntéshozatal során. A táblázat alapján az is megállapítható, hogy kevés olyan termék volt, ahol olyan nehezen tudtak a résztvevők döntést hozni, hogy mind az öt Nutri-Score jelölést számításba kellett venniük, azonban az Alpro NOT MILK zabital esetében volt három olyan résztvevő, akik mindent számításba vettek. Hasonló megállapítás tehető a négy jelölés szemrevételezéséről is. A három jelölés szemrevételezése sem mutat jelentős eltérést a négy és az öt jelölés szemrevételezésétől, azonban a Kania ketchup bazsalikommal és oregánóval öt főt is elgondolkodtatott. Legtöbbször egy vagy két jelölést vizsgáltak meg a döntésük meghozatala előtt. Úgy vélem, hogy akik két jelölés között hezitáltak, azoknak nehéz volt megállapítani, hogy a két egymáshoz közeli jelölés között mi a különbség, így mindenképp érdemes lenne edukálni a fogyasztókat, illetve átgondolni a jelölést. A 29. táblázatban az is jól látható, hogy egyes termékek esetében a választás sikeressége kevés résztvevőnél volt tapasztalható. A Nesquik Extra Choco kakaóitalpor és a Magyar ESL friss tej esetében is csak egy-egy fő találta el a helyes jelölést. Így már világossá válnak az 5.3.3.2 alfejezetben kifejtett eredmények, miszerint ezen két termék Nutri-Score jelölése kiváltott valamilyen érzelmi reakciót. Szinten kevesen találták el a helyes Nutri-Score jelölését a Coca-Cola Light szénsavas üdítőital (hat fő) és a Nestlé Chocapic gabonapehely (négy fő) termékeknek. Ezen termékek esetében a meglepettség, mint érzelem, erőteljesen megnyilvánult a résztvevőknél, akik jelentős arányban rosszul állapították meg a termékek besorolását.

29. táblázat: Az egyes AOI-kra történő ránézés száma és az random forest (RF) elemzéssel kapott eredmények (n=71) (forrás: saját szerkesztés)

Termékek	AOI-1	AOI-2	AOI-3	AOI-4	AOI-5	AOI összes	RF (%)	RF val. (%)
Alpro cukormentes mandulaital	34	11	1	0	0	46	90	85
Vénusz light sós margarin	6	9	1	0	1	17	76	60
Vénusz natúr sütőmargarin	16	13	3	1	0	33	66	85
Nestlé Chocapic gabonapehely	2	1	1	0	0	4	72	65
Nesquik Extra Choco Instant Kakaóitalpor	0	0	1	0	0	1	78	75
Nescafe Dolce Gusto kávékapszula, Latte macchiato	4	1	1	0	0	6	74	75
Nescafe Dolce Gusto kávékapszula, Flat white	5	2	0	0	0	7	72	75
Coca-Cola Light szénsavas üdítőital	2	1	3	0	0	6	80	75
Gullon ZERO Rostdús cukormentes keksz	14	10	4	0	1	29	68	60
Eisberg Francia jellegű, fokhagymás salátaöntet	9	10	1	0	0	20	76	70
HELIOS eper extradzsem	19	3	4	0	0	26	70	80
Kania ketchup bazsalikommal és oregánóval	11	9	5	0	1	26	74	75
Knoppers Nutbar csokoládészelet	10	10	0	0	0	20	74	85
Alpro NOT MILK zabital	3	7	3	1	3	17	82	95
Magyar ESL friss tej 2,8%	0	0	0	1	0	1	66	80
Nestlé Fitness epres gabonapehely-szelet	7	3	1	0	0	11	72	80
Ritter Sport tejszokoládé egészogyoróval	11	2	0	0	0	13	68	60
Diablo fehér csoki krém	7	3	3	0	0	13	64	80
Garden Gourmet szójafehérje alapú bundázott, vegán szelet	7	3	2	2	0	14	58	80
ZOTT Jogobella epres élőflórás joghurt	7	5	3	0	0	15	66	65

Jelölések: AOI: érdeklődési terület, area of interest; 1: egy Nutri-Score címkét szemrevételezett a résztvevő; 2: kettő Nutri-Score címkét szemrevételezett a résztvevő; 3: három Nutri-Score címkét szemrevételezett a résztvevő; 4: négy Nutri-Score címkét szemrevételezett a résztvevő; 5: öt Nutri-Score címkét szemrevételezett a résztvevő; RF: random forest, döntési fa.

6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A következőkben a következtetéseim és javaslataim kerülnek bemutatásra. A disszertáció elején megfogalmazott célokat, azok elérését, az azokhoz tartozó új tudományos eredmények jelölését, valamint az adott cél elérését alátámasztó eredményeket tartalmazó fejezetek megjelölését a 30. táblázat foglalja össze. Az új tudományos eredményekről bővebben a 7. fejezetben lehet olvasni.

6.1 Az illat hatásának vizsgálata

Az eper illat hatásának vizsgálatából származó eredmények rávilágítanak arra, hogy a résztvevők hajlamosak azt a terméket választani, amelyre a legnagyobb vizuális figyelmet fordítják, így a C1 célként *(Az illat hatásának vizsgálata során célként tűztem ki annak megállapítását, hogy a résztvevők azt a terméket választják-e, amelyikre a legnagyobb vizuális figyelmet fordítják)* megfogalmazott kérdésem megválaszolásra került. Továbbá megállapítottam, hogy az eper illata nem volt jelentős hatással a választásra, de befolyásolta az első fixációk időtartamát (FFD). Ezzel a C2 célom *(Célom volt megállapítani azt, hogy eper illat hatására a résztvevők több eper ízesítésű terméket választanak-e)* megválaszolásra került. A jövőbeli vizsgálatok során azonban más korcsoportok és különböző illatok bevonására kell törekedni, hogy átfogóbb ismereteket szerezhessenek az illatoknak a szemmozgásra és a választásra gyakorolt hatásáról. Elemzési szempontból a további kutatásoknak az egyéb illattípusok (természetes, mesterséges stb.), a párolgás módszere (hőalapú diffúzió vs. hideg diffúzió) és az illatanyagok légköri koncentrációja, mint az emberi észlelésre ható környezeti tényezők szerepére érdemes összpontosítani. A tanulmánynak vannak bizonyos korlátai a résztvevők tekintetében. Köztudott, hogy a szaglófunkció az életkor előrehaladtával csökken és az idő múlásával az emberek kevésbé érzékenyek bizonyos szagokra (SEO és HUMMEL 2009). Ezzel szemben az illatanyagokra érzékeny emberek (köztük a fiatalok is) érzékenyek lehetnek a nagy mennyiségű illatanyagra (R. ANDERSON és J.H. ANDERSON 1998). A szaglóérzékenység különbségei miatt a bemutatott eredmények nem általánosíthatók.

6.2 A zene hatásának vizsgálata

A zene hatására csökkenő vizuális figyelem azt tükrözi, hogy a zene segített a résztvevőknek gyorsabban befejezni a választást, és fokozta a kognitív folyamatokat. Ezt támasztották alá a predikciós modellek is, amelyek zene mellett megnövekedett pontosságot mutattak. Ezen eredményeknek köszönhetően a C4 célként megfogalmazott kérdésem megválaszolásra került, mely így hangzott: *Célom volt megállapítani azt, hogy zene milyen hatással van a vizuális*

figyelemre. Az nemzetiségi zenének egyértelmű befolyásoló hatása van a szemmozgásokra és a kongruens ételválasztásra, azonban a négy nemzetet nem lehetett egyértelműen megkülönböztetni. Utóbbi eredményemnek köszönhetően a C3 célom (*Célul tűztem ki annak meghatározását, hogy vajon az adott nemzet zenéjének hatására több fogyasztó választja-e az adott nemzet ételeit.*) megválaszolásra került. Illetve, ugyancsak választ kaptam a C5 célomban megfogalmazott kérdésre, mely esetében arra kerestem a választ, hogy van-e kapcsolat a zene és az élelmiszerválasztás között. A hasonló kultúrák (német-magyar és olasz-spanyol) nem mutattak különbséget, azonban ezek összevonása után egyértelmű különbségeket találtam. A földrajzilag közeli országok zenéjét érdemes együtt kezelni, amikor a fogyasztók döntést hoznak az élelmiszerválasztásról, mellyel a C6 célban megfogalmazottakra kaptam választ, melyben *célul tűztem ki annak meghatározását, hogy a hasonló kultúrák között vannak-e párhuzamok.* Éppen ezért a jövőben mindenképp érdemes lenne olyan vizsgálatot végezni a témában, amely során egymástól jelentősen eltérő kultúrák kerülnek górcső alá, mint például valamely ázsiai országot összehasonlítani valamely európai országgal. Így a nemzeti zenék ételválasztásra gyakorolt hatása nagyobb pontossággal vizsgálható lenne. A tanulmány korlátjaként említeném meg, hogy előzetesen a háttérzenét nem határoztam meg tempó és hangmagasság szerint. Valamint, a kutatás során képek szolgáltak vizuális ingerként, azonban egy valós környezetben elvégzett kutatás a tényleges ételekkel eltérő eredményhez vezethet.

6.3 A vizualitás vizsgálata

6.3.1 A különböző FoP címkék kedveltségének vizsgálata

Eredményeim alapján a magyar fogyasztók a tájékoztató jellegű FoP-címkéket (csomagolás elülső oldalán található címkéket) részesítik előnyben, így nem viszonyulnak pozitívan az olyan címkékhez, mint a Nutri-Score, amely korlátozott információt nyújt a termékek tápanyagtartalmáról. Ezzel választ kaptam a C7 célban megfogalmazott kérdéseimre (*C7: Célom volt meghatározni azt, hogy a magyar fogyasztók melyik frontoldali címkét részesítik előnyben.*). Alapvetően a Nutri-Score címke kevesebb vizuális figyelmet kapott, mint a GDA (guideline daily amount, irányadó napi beviteli érték) vagy az MTL (multiple traffic light), ami annak tudható be, hogy kevesebb információt tartalmaz, így az információfeldolgozás és a döntéshozatal gyorsabb. Ezen eredményeimnek köszönhetően a C8 célomra is elérésre került (*C8: Arra is kerestem a választ, hogy az általam vizsgált címkék közül melyik vonzza leginkább a vizuális figyelmet.*). A szemkamerás mérés előtti és utáni rangsorolás tekintetében nem tapasztaltam eltérést, de volt olyan termék (Nestlé Cornflakes), melynek megítélése pozitívabb irányba tolódott el. Ezzel az

eredménnyel pedig a C9 célban megfogalmazott kérdésekre kaptam választ (C9: *Célom volt meghatározni azt, hogy a termékek rangsorolását tekintve tapasztalható-e különbség a szemkamerás mérés előtt, illetve után*). Korlátozó tényezőként érdemes megemlíteni azt is, hogy Magyarországon a Nutri-Score címke bevezetése még gyerekcipőben jár, így a résztvevők számára kevésbé ismert, és eddig kevés tájékoztató kampányt szerveztek a címke megismerésére. A jövőben érdemes lenne a mérést nagyobb mintanagysággal elvégezni és a válaszadókat csoportosítani (például egészségtudatos vásárlók címkehasználata és nem egészségtudatos vásárlók címkehasználata).

6.3.2 Étlap-alternatívák vizsgálata

A különböző energia-jelölések étlapon való feltüntetése során célom volt feltárni, hogy melyik az a jelölés, amely leginkább alkalmas lehet egy egészségesebb életmód elérésének támogatásában. Eredményeim alapján megállapítottam, hogy a legnagyobb vizuális figyelem az étlap (függetlenül a jelölés módjától) felső részére esik, így az új információk vagy ételek étlapon való feltüntetését ezen a területen érdemes megtenni. Ezzel az eredménnyel a C10 célban megfogalmazott kérdésem megválaszolásra került (C10: *Kutatásom eredményei alapján célom volt feltárni, hogy egy étlap esetében melyik területe kapja a legnagyobb vizuális figyelmet*). A választás és az étlap-alternatíva közti kölcsönhatás vizsgálata során azt tapasztaltam, hogy a színek használata a kcal-jelölésben kellően felhívja a figyelmet, így a fogyasztók hajlamosak lehetnek alacsonyabb kcal-jelöléssel ellátott ételt választani. Ezzel ellentétes hatást váltott ki a monokróm, csak fekete színekkel rendelkező jelölés, mivel annak esetében a résztvevők a magasabb kcal-jelöléssel ellátott ételeket részesítették előnyben. A desszertek esetében azonban a szimbólumok azok, melyek hatására a résztvevők az alacsonyabb kcal-értékkel rendelkező ételeket választották. Ezen eredmények alapján látható, hogy nincs egyértelmű válasz arra, hogy melyik jelölést lenne érdemes használni a vendéglátó egységekben, azonban az biztos, hogy az egyszerű, fekete jelölés nem megfelelő a fogyasztók számára, így annak elkerülését javaslom. Az említett eredményeknek köszönhetően a C11 célban megfogalmazott kérdésekre kaptam választ (C11: *Az általam vizsgált, étlapokon feltüntetett energia-jelölések esetében arra kerestem a választ, hogy melyiket részesítik előnyben a fogyasztók*). Emellett megállapítottam, hogy a fogyasztói önbevallás és a választás közti kölcsönhatás tekintetében nincs összhang minden étlap-alternatíva esetében, a kölcsönhatás teljes egészében csak a színes energia-jelölés esetében figyelhető meg. Ezzel az a kérdés, melyet a C12 célban fogalmaztam meg, megválaszolásra került (C12: *Célom volt feltárni a választás és az önbevallás közti kapcsolatot az egyes étlap-alternatívák tekintetében*). Összességében tehát az a következtetés vonható le, hogy a színek használata mindenképpen támogatja a fogyasztókat a

döntéshozatal folyamatában, ezzel támogatva az egészségesebb ételválasztást. A kutatás limitációjaként megemlítendő, hogy feltehetőleg más eredményekre tettem volna szert, amennyiben valós környezetben végeztem volna el a kutatást, mely során a választásnak tétje lett volna. A továbbiakban érdemes lenne valós éttermi, esetleg virtuális valóság környezetben is vizsgálni a jelölések hatását, így a korábban említett limitáló hatás kiküszöbölésre kerülne és jobban megismernénk a fogyasztói preferenciát.

6.3.3 A Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata

A Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata során elsődleges célom az volt, hogy feltárjam, a fogyasztók mennyire vannak tisztában a szóban forgó FoP címke jelentésével. Ehhez egy olyan kutatást állítottam össze, mely során a résztvevőknek az volt a feladata, hogy eldöntsék, vajon melyik címke tartozik az adott termékekhez. Tapasztalataim alapján, a fogyasztók még mindig nem ismerik a címkét, a csomagolás alapján nem tudják megállapítani, hogy az milyen Nutri-Score címkével van vagy lehetne ellátva. Így kutatásom eredményei alapján megválaszolásra került a C13 célban megfogalmazott kérdésem, melyben *célul tűztem ki annak meghatározását, hogy a vizsgálatban résztvevő termékek és a résztvevők által tanúsított érzelmek között van-e interakció.* Végül megállapítottam, hogy a fixáció hossza (fixation duration, FD) szemkövetési paraméter alapján nagy pontossággal megjósolható a résztvevők választása döntési fa segítségével. Ezzel pedig a C14 célom került elérésre (C14: *Célom volt annak megállapítása, hogy az FD (fixation duration, fixáció hossza) szemkövetési paraméter alapján megjósolható-e a résztvevők választása*). Eredményeim alapján javaslatom az lenne, hogy a fogyasztókat edukálja az élelmiszeripar vagy az egyes élelmiszergyártók, mert ennek hiányában a fogyasztók tévesen ítélik meg egy termékről, hogy az mennyire illeszthető be egy egészségtudatosabb életmódba. A kutatás limitációjaként érdemes megemlíteni, hogy a résztvevők nem biztos, hogy úgy reagáltak a feladat elvégzése során, mint ahogy azt tették volna például egy bolt polcai előtt állva. Elképzeélhető, hogy van olyan résztvevő, aki csak azért nevette el magát a valós Nutri-Score címke láttán, mert az kellemetlen volt számára. Úgy vélem, hogy valós környezetben a meglepettség, mint érzelm megjelenése sokkal erőteljesebb lehetne, így a jövőben ennek vizsgálatára érdemes lenne kitérni.

30. táblázat: Az egyes kutatásokra vonatkozó összefoglaló táblázat a célkitűzésekkel, azok állapotával, következtetésekkel és az új tudományos eredményekkel (forrás: saját szerkesztés)

Célok	Cél elérve/ cél nincs elérve	Új tudományos eredmény	Részletes eredmény
C1: Célként tűztem ki annak megállapítását, hogy a résztvevők azt a terméket választják-e, amelyekre a legnagyobb vizuális figyelmet fordítják.	Elérve	T1	5.1.2 fejezet
C2: Céлом volt megállapítani azt, hogy eper illat hatására a résztvevők több eper ízesítésű terméket választanak-e.	Elérve	T1	5.1.2 fejezet
C3: Célu tűztem ki annak meghatározását, hogy vajon egy adott nemzet zenéjének hatására több fogyasztó választja-e az adott nemzet ételeit.	Elérve	T2	5.2.4 fejezet
C4: Céloom volt megállapítani azt, hogy a zene milyen hatással van a vizuális figyelemre.	Elérve	T2	5.2.1 fejezet
C5: Céloom volt megvizsgálni azt, hogy a zene és az élelmiszerválasztás között van-e kölcsönhatás.	Elérve	T2	5.2.4 fejezet
C6: Célként tűztem ki annak meghatározását is, hogy a hasonló kultúrák között vannak-e párhuzamok.	Elérve	T2	5.2.4 fejezet
C7: Céloom volt meghatározni azt, hogy a magyar fogyasztók melyik frontoldali címkét részesítik előnyben.	Elérve	T3	5.3.1 fejezet
C8: Céloom volt meghatározni, hogy az általam vizsgált címkék közül melyik vonzza leginkább a vizuális figyelmet.	Elérve	T3	5.3.1.1 fejezet
C9: Céloom volt meghatározni azt, hogy a termékek rangsorolását tekintve tapasztalható-e különbség a szemkamerás mérés előtt, illetve után.	Elérve	T3	5.3.1.2 fejezet
C10: Kutatásom eredményei alapján céloom volt feltárni, hogy egy étlap esetében melyik területe kapja a legnagyobb vizuális figyelmet.	Elérve	T4	5.3.2.3 fejezet
C11: Az általam vizsgált, étlapokon feltüntetett energia-jelölések esetében arra kerestem a választ, hogy melyiket részesítik előnyben a fogyasztók.	Elérve	T4	5.3.2.2 fejezet
C12: Céloom volt feltárni a választás és az önbevallás közti kapcsolatot az egyes étlap-alternatívák tekintetében.	Elérve	T4	5.3.2.5 fejezet
C13: Célu tűztem ki annak meghatározását, hogy a vizsgálatban résztvevő termékek és a résztvevők által tanúsított érzelmek között van-e interakció.	Elérve	T5	5.3.3.2 fejezet
C14: Céloom volt annak megállapítása, hogy az FD (fixation duration, fixáció hossza) szemkövetési paraméter alapján megjósolható-e a résztvevők választása.	Elérve	T5	5.3.3.3 fejezet

Jelölések: C1-14: a disszertációban megfogalmazott célok; T1-5: a disszertáció új tudományos eredményei.

7. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

T1. Elsőként vizsgáltam az eper illat hatását élelmiszerválasztásra vonatkozóan. Kutatásom során megállapítottam, hogy a vizsgált élelmiszerkategóriák esetében az eper illat jelenléte ösztönözheti a fogyasztókat az eper ízesítésű termék választására, amit a DC (látogatások száma) és FFD (első fixáció időtartama) szemkövetési paraméterek elemzése támaszt alá. A csokoládé és joghurt termékkategóriák esetében eper illat hatására az eper ízesítésű termékek választási gyakorisága nőtt.

Szakál, D., Fehér, O., Radványi, D. and Gere, A. (2022): Effect of Scents on Gazing Behavior and Coice. In: Applied Sciences. IF érték: 2,5. SJR indikátor Q2 .

Szakál, D., Zulkarnain, A. H. B., Cao, X., & Gere, A. (2023): Odors change visual attention. A case study with stawberry odor and differently flavoured yoghurts. In: Meat Technology 64(2), 17-24. SJR indikátor Q4.

Szakál, D., Fehér, O., Szlovencsák, L. & Gere, A. (2022): Élelmiszer-választás előrejelzése szemmozgás adatok alapján. In: ÉLELMISZER, TUDOMÁNY, TECHNOLÓGIA, 72(1-2), 2-5.

T2. Elsőként vizsgáltam azt, hogy az etnikailag kongruens zenék hogyan befolyásolják az ételválasztást, amennyiben különböző nemzetek ételei közül kell választani. Megállapítottam, hogy zene hatására csökken a vizuális figyelem, a választási feladat elvégzése ezáltal gyorsabb. A zene hatása a vizuális paraméterekre kimutatható, azonban az nem általánosítható. Megállapításra került az is, hogy a magyar fogyasztók esetében a spanyol zene generálja a legnagyobb vizuális figyelmet, illetve, hogy a magyar zene hallatán van a legkevesebb időre szükség a fogyasztói döntéshozatalra, ami a magyar zene ismertségéből adódhat. Továbbá, azt is megállapítottam, hogy az azonos kultúrájú nemzetek zenéi azonos hatást váltanak ki a fogyasztókban, tehát a hasonló kultúrával rendelkező nemzetek zenéjének és ételeinek együttes kezelése jó megoldás lehet annak érdekében, hogy közelebb kerüljünk az általuk kiváltott hatás megértéséhez.

Szakál, D., Cao, X., Fehér, O. & Gere, A. (2023): How Do Ethnically Congruent Music and Meal Drive Food Choices? In: Current Research in Food Science. IF érték: 6,84. SJR indikátor D1.

T3. Megvizsgáltam, hogy a különböző, élelmiszercsomagolások elülső oldalán található tápértékjelölési módok közül melyik az, amelyik a legjobban támogatja a döntéshozatalt. Megállapítottam, hogy a GDA (guideline daily amount, irányadó napi beviteli érték) típusú tápértékjelölés volt a legkedvezőbb a vizsgálatban résztvevő magyar fogyasztók számára, míg a Nutri-Score jelölőrendszert tartották a legkevésbé informatívnak. Továbbá, a termékek megítélést tekintve megállapítottam, hogy a szemkamerás mérés előtt és után nem tapasztalható eltérés, azaz,

a címke jelenléte nem változtatta meg a termékek megítélését egészségesség szempontjából. A kutatást mind a vizsgálatban szereplő termékekre, mind a különböző címkékre elvégeztem.

Szakál, D., Fehér, O. & Gere, A. (2024): *Guideline Daily Amount (GDA) outperforms Nutri-Score in assessing healthiness. Case study with breakfast cereals. In: Progress in Agricultural Engineering Sciences. IF érték: 1,8. SJR indikátor Q2.*

T4. Elsőként vizsgáltam, hogy a magyar fogyasztók döntéshozatalát hogyan befolyásolják az étlapokon különböző módon feltüntetett energia-jelölések és melyik jelölés nyújt kellő segítséget egy egészségesebb életmód elérésében. Megállapítottam, hogy a kutatásban résztvevők számára leginkább ideális jelölés az, amikor mind számokat, mind színeket alkalmazunk az energia-érték jelölése során. Az egyszerű, fekete számokkal való jelölés azonban nem ajánlott, mivel annak értelmezése tart a legtovább. Továbbá megállapítottam, hogy a legnagyobb vizuális figyelem az étlapok első harmadára esik, így következtetésként levontam, hogy új információ vagy étel étlapon való feltüntetését ezen a területen érdemes megtenni.

T5. Elsőként vizsgáltam FaceReader szoftver segítségével azt, hogy a fogyasztók megtudják-e állapítani az egyes, kereskedelmi forgalomban kapható termékek Nutri-Score besorolását. Megállapítottam, hogy a kutatásban résztvevő fogyasztók a legtöbb termék esetében nem tudják helyesen meghatározni a Nutri-Score besorolást. Továbbá úgy vélem, a laikus fogyasztók számára a Nutri-Score nehezebben értelmezhető, így javaslom a fogyasztói edukációt.

8. ÖSSZEFOGLALÁS

Az elmúlt alig valamivel több mint 20 évben a neuromarketing teret hódított, mint új kutatási ág, többek között az élelmiszeriparban, mivel olyan vizsgálatok elvégzésére van lehetőségünk, melyekre a klasszikus értelemben vett marketingkutatási eszközökkel nincs. Segítségével olyan információkra tudunk szert tenni, melyekkel sokszor a fogyasztók sincsenek tisztában, ezzel pedig sokkal közelebb tudunk kerülni annak megismeréséhez, hogy mi is történik akkor, amikor döntést hoznak egy-egy vásárlás és választás során. A neuromarketing olyan eszközökkel támogatja a hasznosnál hasznosabb információk megszerzését, mint a szemkamera vagy az érzelemfelismerő szoftver. Legyen szó kiskereskedelmi egységről vagy étteremről, a fogyasztókat számtalan olyan hatás éri, amelyek befolyásolják döntéshozatalukat. Ezen hatások listája hosszas, hiszen nem csak a helyiségben tapasztalhatók tudnak hatni a fogyasztókra, hanem például a társadalmi vagy anyagi helyzet is befolyásoló hatással bír. A temérdek hatás közül olyanokra igyekeztem helyezni a hangsúlyt, melyek minden egyes fogyasztót érintenek függetlenül az egyéb hatásoktól, így az illat, a zene és a vizualitás – azon belül is a tápértékjelölések – vizsgálata került kiválasztásra.

Az illat hatásának vizsgálat során elsődleges célom volt feltárni, hogy az illat jelenléte befolyásolja-e a fogyasztók döntését, tehát az illatnak megfelelő ízesítésű terméket nagyobb gyakorisággal választják-e a résztvevők, mint azok, akik nincsenek kitéve ezen hatásnak. Az eper illat jelenlététől függetlenül azt tapasztaltam, hogy az általam vizsgált négy élelmiszerkategória (müzliszelet, csokoládé, tea és joghurt) közül a csokoládé és a tea kategóriák esetében volt szignifikáns különbség tapasztalható a választási gyakoriságban. Mind a négy termékkategóriánál azt tapasztaltam, hogy a résztvevők általában azt a terméket választották, amelyre a leghosszabb ideig szegeződött a tekintetük.

Arra is kíváncsi voltam, hogy az ételválasztást milyen módon befolyásolja, ha olyan zene szól a háttérben, mely egy adott nemzethez tartozik, miközben a résztvevők olyan ételek közül választanak, melyek között az adott nemzet étele is szerepel. Ennek okán a magyar, német, spanyol és olasz éttermi zene hatását vizsgáltam az élelmiszerválasztásra nézve. Az elsődleges tapasztalatom az, hogy zene hatására csökken a vizuális figyelem, tehát a fogyasztók gyorsabban tudnak dönteni, amikor zene szól a háttérben. Eredményeim alapján elmondható, hogy a különböző nemzetek zenéi egyértelműen hatást gyakoroltak a szemmozgásra és az ételválasztásra, azonban a négy nemzet közti különbségtétel nem volt egyértelmű. A hasonló kultúrájú zenék, mint például a magyar és német együttes vizsgálatával egyértelműen tapasztalható volt a különbség, így

magyar vagy német zene hatására többen választották a magyar vagy német ételeket, amely az olasz és spanyol zenékre és ételválasztásra is elmondható.

A vizualitás vizsgálata során három különböző kutatást végeztem, melyek során a tápértékjelölési módokat vizsgáltam. Az első kutatás során a különböző frontoldali címkéket vizsgáltam és célom volt feltárni, hogy melyik támogatja leginkább a fogyasztók választását. Eredményeim alapján elmondható, hogy a GDA típusú címke kapta a legnagyobb vizuális figyelmet, míg a legalacsonyabbat a Nutri-Score. A fogyasztói preferencia eredményei alapján azt tapasztaltam, hogy a fogyasztók a GDA típusú címkét részesítik előnyben, így következtetésként levontam, hogy a magyar fogyasztók a tájékoztató jellegű címkéket tartják a leghasznosabbnak. A második tápértékjelöléssel kapcsolatos kutatásom során különböző étlap-alternatívák kerültek a vizsgálat középpontjába, melyek esetében a különbség abból adódott, hogy az egyes előételek/levesek, főételek és desszertek energia-értéke milyen módon került feltüntetésre. Eredményeim alapján egyrészt elmondható, hogy az étlap felső harmadára fordítják a legnagyobb vizuális figyelmet a résztvevők, így azt a következtetést vontam le, hogy amennyiben egy étterem új információt vagy ételt szeretne feltüntetni az étlapján, azt érdemes ezen a területen megtennie. Továbbá, eredményeim alapján azt tapasztaltam, hogy a résztvevők a legtöbbször a színes energia-érték jelölés esetében választanak alacsony, míg a fekete jelölés esetében magas energia-értékű ételeket, így ezutóbbi kerülése megfontolandó. Tapasztalataim alapján a legnagyobb vizuális figyelem a fekete jelölésre esett, melynek oka az, hogy ezen információ feldolgozás igényli a legnagyobb kognitív erőbefektetést. A kategória harmadik kutatásaként csak a Nutri-Score címkére helyeztem a hangsúlyt. Első körben kiszűrtem, hogy mely érzelmek esetében tapasztalható szignifikáns különbség, majd a későbbiekben csak ezekre helyeztem a hangsúlyt. A hat alapérzelem közül kettő esetében volt a különbség tapasztalható: boldogság és meglepettség. Ezt követően a vizsgálatban szereplő 20 termék és a két érzelem közötti interakciót vizsgáltam. Az eredmény érdekessége, hogy mind a „boldog”, mind a „meglepett” érzelem esetében közel azonos termékek mutatták a legnagyobb értékeket. Következő lépésként választás előrejelzést végeztem, melyet megelőzően összegyűjtöttem, hogy a résztvevők milyen arányban adtak helyes választ a 20 termékre nézve. Összességében hat olyan termék volt, amelyre nézve a résztvevők magabiztosan, helyesen adták meg válaszukat. Az elemzés során csak azon résztvevők adataival folytattam az elemzést, akik az egyes termékekre nézve helyesen állapították meg annak Nutri-Score jelölését. Az eredményeim alapján megállapítottam, hogy kevés olyan termék van, amely esetében azonnal el tudja dönteni a fogyasztó annak Nutri-Score besorolását.

SUMMARY

In the last two decades, neuromarketing has emerged as a new research discipline, including its application in the food industry, because it allows us to carry out studies that are not possible with classical marketing research tools. It enables studies that traditional marketing research tools cannot accomplish. It offers insights into behaviour that consumers are often unaware of. This approach helps us understand the decision-making processes involved in purchasing and choosing products. Neuromarketing uses tools such as an eye-tracker or emotion recognition software to collect valuable data. Either in a retail outlet or a restaurant, consumers are exposed to a myriad of influences that affect their decision-making. The list of these influences is long, as it is not only the on-premises experience that can affect consumers, but also, for example, social or financial circumstances. Among the myriad of effects, I have tried to focus on those that affect each individual consumer independently of other influences, and have chosen to examine smell, music and visuality, including nutrition labelling.

My primary objective in investigating the effect of scent was to find out whether the presence of scent influences consumers' choices, i.e. whether participants who are exposed to a product with a scent-matched flavour are more likely to choose it than those who are not. Regardless of the presence of strawberry scent, my examination of four food categories (muesli bars, chocolate, tea and yoghurt), has shown a significant difference in the frequency of choice for the chocolate and tea categories. Across all four product categories, I found that participants tended to choose the product that they looked at the longest.

I also wanted to see how food choice is influenced when music from a particular nation is playing in the background while participants are choosing from a selection of dishes that include that nation's food. For this reason, I investigated the effect of Hungarian, German, Spanish and Italian restaurant music on food choice. My primary finding is that music reduces visual attention, so consumers tend to make decisions faster when music is playing in the background. My results suggest that music from different nations had a clear effect on eye movement and food choice, but that there was no clear distinction between the four nations. When music from similar cultures, such as Hungarian and German, was examined together, there was a clear difference, with more people choosing Hungarian or German food when influenced by Hungarian or German music, which was also true for Italian and Spanish music and food choice.

To investigate visibility, I conducted three different studies looking at nutrition labelling methods. In the first research, I looked at different front labels and aimed to explore which ones are most supportive of consumer choice. Based on my results, I found that the GDA-type label received the most visual attention, while Nutri-Score received the least. Based on the results of consumer preference, I found that consumers prefer the GDA type label and concluded that Hungarian consumers find the non-directive labels the most useful. In my second research on nutrition labelling, I focused on different menu alternatives, which differed in the way the energy value of each starter/soup, main course and dessert was labelled. On the one hand, my results suggest that the top third of the menu is where the participants pay the most visual attention, and I conclude that if a restaurant wants to include new information or a new dish on its menu, it should do so in this area. Furthermore, based on my results, I found that participants most often choose low-energy foods for colour energy labelling and high-energy foods for black labelling, so avoiding the latter should be considered. In my experience, the greatest visual attention was paid to the black labeling, the reason being that processing this information requires the greatest cognitive effort. For the third research in this category, I focused only on the Nutri-Score label and the emotions, attached to its information containing possibilities. I first filtered out which emotions showed significant differences regarding the consumer observations of Nutri-Score labels and then focused on these only. Two of the six core emotions showed a difference: happiness and surprise. Then I examined the interaction between the 20 products in the study and the two emotions. The interesting result was that both the "happy" and "surprised" emotions showed the highest scores for almost identical products. Next, I performed a choice prediction, preceded by collecting the proportion of participants who gave the correct answer for each of the 20 products. In total, there were six products for which participants were confident and gave the correct answer. For the analysis, I only used data from those participants who correctly identified the Nutri-Score for each product. Based on my results, I found that there are few products for which the consumer can immediately decide its Nutri-Score classification.

MELLÉKLETEK

M1. Irodalomjegyzék

- AGUENAOU, H., EL AMMARI, L., BIGDELI, M., EL HAJJAB, A., LAHMAM, H., LABZIZI, S., GAMIH, H., TALOUIZTE, A., SERBOUTI, C., EL KARI, K., BENKIRANE, H., EL BERRI, H., AL-JAWALDEH, A., & YAHYANE, A. (2021): Comparison of appropriateness of Nutri-Score and other front-of-pack nutrition labels across a group of Moroccan consumers: awareness, understanding and food choices. In: *Archives of Public Health*, 79(1), 1–13. p. <https://doi.org/10.1186/s13690-021-00595-3>
- AHEADI, A., DIXON, P., & GLOVER, S. (2010): A limiting feature of the Mozart effect: Listening enhances mental rotation abilities in non-musicians but not musicians. In: *Psychology of Music*, 38(1), 107–117. p. <https://doi.org/10.1177/0305735609336057>
- AHN, B. “TONY,” & HARLEY, J. M. (2020): Facial expressions when learning with a Queer History App: Application of the Control Value Theory of Achievement Emotions. In: *British Journal of Educational Technology*, 51(5), 1563–1576. p. <https://doi.org/10.1111/bjet.12989>
- ALBRECHT, J., SCHREDER, T., KLEEMANN, A. M., SCHÖPF, V., KOPIETZ, R., ANZINGER, A., DEMMEL, M., LINN, J., KETTENMANN, B., & WIESMANN, M. (2009): Olfactory detection thresholds and pleasantness of a food-related and a non-food odour in hunger and satiety. In: *Rhinology*, 47(2), 160–165. p.
- ALLEY, T. R., & GREENE, M. E. (2008): The relative and perceived impact of irrelevant speech, vocal music and non-vocal music on working memory. In: *Current Psychology*, 27(4), 277–289. p. <https://doi.org/10.1007/s12144-008-9040-z>
- ALMEIDA, S., MEALHA, Ó., & VELOSO, A. (2016): Video game scenery analysis with eye tracking. In: *Entertainment Computing*, 14, 1–13. p. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2015.12.001>
- AL-NAFJAN, A., ALDAYEL, M., & KHARRAT, A. (2023): Systematic Review and Future Direction of Neuro-Tourism Research. In: *Brain Sciences*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/brainsci13040682>
- ÁLVAREZ-PATO, V. M., SÁNCHEZ, C. N., DOMÍNGUEZ-SOBERANES, J., MÉNDOZA-PÉREZ, D. E., & VELÁZQUEZ, R. (2020): A multisensor data fusion approach for predicting consumer acceptance of food products. In: *Foods*, 9(6), 1–19. p. <https://doi.org/10.3390/foods9060774>
- AN, R., SHI, Y., SHEN, J., BULLARD, T., LIU, G., YANG, Q., CHEN, N., & CAO, L. (2021): Effect of front-of-package nutrition labeling on food purchases: a systematic review. In: *Public Health*, 191. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2020.06.035>
- ANMELLA, G., MAS, A., SANABRA, M., VALENZUELA-PASCUAL, C., VALENTÍ, M., PACCHIAROTTI, I., BENABARRE, A., GRANDE, I., DE PRISCO, M., OLIVA, V., FICO, G., GIMÉNEZ-PALOMO, A., BASTIDAS, A., AGASI, I., YOUNG, A.H., GARRIGA, M., CORPONI, F., LI, B.M., DE LOOFF, P., VIETA, E., HIDALGO-MAZZEI, D. (2024): Electrodermal activity in bipolar disorder: Differences between mood episodes and clinical remission using a wearable device in a real-world clinical setting. In: *J Affect Disord.*, 15;345:43-50. p. doi: 10.1016/j.jad.2023.10.125.

- ANDERSON, R., & ANDERSON, J. H. (1998): Acute Toxic Effects of Fragrance Products. In: *Archives of Environmental Health*, 53 (2): 138–46. <https://doi.org/10.1080/00039896.1998.10545975>.
- ANTIOPI, P., KALAITZI, E., & FIDAS, C. A. (2024): A review on the use of eeg for the investigation of the factors that affect Consumer's behavior. In: *Physiology and Behavior*, 278(November 2023), 114509. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2024.114509>
- ANDRII, G., POPOVA, Y., BODNARUK, O., ZAIKA, Y., CHUPRINA, E., DENYS, & S., OLEG, K. (2019): Attractiveness Modeling of Retail on Emotional Fatigue of Consumers In: *South East European Journal of Economics and Business*, vol. 14, no. 2, pp. 106-116. <https://doi.org/10.2478/jeb-2019-0017>
- ANTONIAK, M. (2020): Benefits and threats of neuromarketing: theoretical background and practical use. In: *Scientific Papers of Silesian University of Technology – Organization and Management Series*, 2020(148), 9–25. p. <https://doi.org/10.29119/1641-3466.2020.148.1>
- ANWAR, A., WAQAS, A., ZAIN, H. M., & KEE, D. M. H. (2020): Impact of music and colour on customers' emotional states: An experimental study of online store. In: *Asian Journal of Business Research*, 10(1), 104–125. p. <https://doi.org/10.14707/ajbr.200077>
- APRAIZ, A., LASA, G., MONTAGNA, F., BLANDINO, G., TRIVIÑO-TONATO, E., & DACAL-NIETO, A. (2023): An Experimental Protocol for Human Stress Investigation in Manufacturing Contexts: Its Application in the NO-STRESS Project. In: *Systems*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/systems11090448>
- ARES, G., GIMÉNEZ, A., BRUZZONE, F., VIDAL, L., ANTÚNEZ, L., & MAICHE, A. (2013): Consumer Visual Processing of Food Labels: Results from an Eye-Tracking Study. In: *Journal of Sensory Studies*, 28(2), 138–153. p. <https://doi.org/10.1111/joss.12031>
- ARES, G., MAWAD, F., GIMÉNEZ, A., & MAICHE, A. (2014): Influence of rational and intuitive thinking styles on food choice: Preliminary evidence from an eye-tracking study with yogurt labels. In: *Food Quality and Preference*, 31(1), 28–37. p. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.07.005>
- AVILA, C., FURNHAM, A., & MCCLELLAND, A. (2012): The influence of distracting familiar vocal music on cognitive performance of introverts and extraverts. In: *Psychology of Music*, 40(1), 84–93. p. <https://doi.org/10.1177/0305735611422672>
- AYAT, Y., EL MOUSSATI, A., & MIR, I. (2024): Revolutionizing Air Quality Monitoring: IoT-Enabled E-Noses and Low-Power Devices. In: *IFAC-PapersOnLine*, 58(13), 829–834. p. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2024.07.585>
- BA, M., KANG, J., & LI, Z. (2020): The effects of sounds and food odour on crowd behaviours in urban public open spaces. In: *Building and Environment*, 182(66), 107104. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107104>
- BALDOCCHI, M. (2024): Neurofood. The Science of Neuromarketing in Gastronomy and Wine. ISBN 9798872295020.
- BARBIERATO, E., BERTI, D., RANFAGNI, S., HERNÁNDEZ-ÁLVAREZ, L., & BERNETTI, I. (2023): Wine label design proposals: an eye-tracking study to analyze consumers' visual attention and preferences. In: *International Journal of Wine Business Research*. <https://doi.org/10.1108/IJWBR-06-2022-0021>
- BARTKIENE, E., MOCKUS, E., MONSTAVICIUTE, E., KLEMENTAVICIUTE, J.,

- MOZURIENE, E., STARKUTE, V., ZAVISTANAVICIUTE, P., ZOKAITYTE, E., CERNAUSKAS, D., & KLUPSAITE, D. (2021): The evaluation of dark chocolate-elicited emotions and their relation with physico chemical attributes of chocolate. In: *Foods*, 10(3), 1–12. <https://doi.org/10.3390/foods10030642>
- BASTOS, M. L., BENEVIDES, C. A., ZANCHETTIN, C., MENEZES, F. D., INÁCIO, C. P., DE LIMA NETO, R. G., FILHO, J. G. A. T., NEVES, R. P., & ALMEIDA, L. M. (2024): Breaking barriers in *Candida* spp. detection with Electronic Noses and artificial intelligence. In: *Scientific Reports*, 14(1), 1–11. p. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-50332-9>
- BEANLAND, V., ALLEN, R. A., & PAMMER, K. (2011): Attending to music decreases inattention blindness. In: *Consciousness and Cognition*, 20(4), 1282–1292. p. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.04.009>
- BENEDETTO, S., CALDATO, C., GREENWOOD, D. C., BARTOLI, N., PENSABENE, V., & ACTIS, P. (2019): Remote heart rate monitoring - Assessment of the Facereader rPPg by Noldus. *PLoS ONE*, 14(11), 1–13. p. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225592>
- BERČÍK, J., GÁLOVÁ, J., RUSKOVÁ, A., PREDANÓCYOVÁ, K., HORSKÁ, E., & TKÁČ, F. (2024a): The influence of front-of-pack labelling on consumer decision-making: a comprehensive study using electroencephalography and FaceReader. In: *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 0(0), 1–18. p. <https://doi.org/10.1080/09637486.2024.2420269>
- BERČÍK, J., MRAVCOVÁ, A., SENDRA NADAL, E., LÓPEZ LLUCH, D. B., & FARKAŠ, A. (2024b): FaceReader as a neuromarketing tool to compare the olfactory preferences of customers in selected markets. In: *Spanish Journal of Marketing - ESIC*. <https://doi.org/10.1108/SJME-03-2023-0050>
- BESTELMEYER, P. E. G., KOTZ, S. A., & BELIN, P. (2017): Effects of emotional valence and arousal on the voice perception network. In: *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 12(8), 1351–1358. p. <https://doi.org/10.1093/scan/nsx059>
- BHAKAT, R. S., & MURUGANANTHAM, G. (2013): A Review of Impulse Buying Behavior. In: *International Journal of Marketing Studies* 5 (3). <https://doi.org/10.5539/ijms.v5n3p149>
- BISWAS, D., & SZOCS, C. (2019): The Smell of Healthy Choices: Cross-Modal Sensory Compensation Effects of Ambient Scent on Food Purchases. In: *Journal of Marketing Research*, 56(1), 123–141. p. <https://doi.org/10.1177/0022243718820585>
- BISWAS, D., LUND, K., & SZOCS, C. (2019): Sounds like a healthy retail atmospheric strategy: Effects of ambient music and background noise on food sales. In: *Journal of the Academy of Marketing Science*, 47(1), 37–55. p. <https://doi.org/10.1007/s11747-018-0583-8>
- BJERTRUP, A. J., MOSZKOWICZ, M., EGMOSE, I., KJÆRBYE-THYGESEN, A., NIELSEN, R. E., PARSONS, C. E., KESSING, L. V., PAGSBERG, A. K., VÆVER, M. S., & MISKOWIAK, K. W. (2022): Processing of infant emotion in mothers with mood disorders and implications for infant development. In: *Psychological Medicine*, 52(16), 4018–4028. p. <https://doi.org/10.1017/S0033291721000891>
- BLANC, C., BUISSON, J. C., KRUCK, J., & KOSTRUBIEC, V. (2024): Haptic coordination: Squeezing a vibrating stress ball decreases anxiety and arousal. In: *Human Movement Science*, 96(September 2022). <https://doi.org/10.1016/j.humov.2024.103220>
- BOESVELDT, S., & PARMA, V. (2021): The importance of the olfactory system in human well-

- being, through nutrition and social behavior. In: *Cell and Tissue Research*, 383(1), 559–567. p. <https://doi.org/10.1007/s00441-020-03367-7>
- BÓNA, J., & STEKLÁCS, J. (2021): Hangos olvasás közbeni hibázások, hibajavítások változása negyedik és ötödik osztály között. In: *Beszédtudomány - Speech Science*, 154–172. p. <https://doi.org/10.15775/Besztud.2021.154-172>
- BONCSAROVSZKI, F.B., SZAKÁL, D. & GERE, A. (2025): What our skin says about ads: evaluating emotional reactions through GSR. In: *Progress in Agricultural Engineering Sciences* (under review)
- BRAMMER, M. (2004): Brain Scam? In: *Nature Neuroscience*, 7(10), 1015. p. <https://doi.org/10.1038/nn1004-1015>
- BREIMAN, L., CUTLER, A., LIAW, A. & WIENER, M. (2001): Classification and regression based on a forest of trees using random inputs, based on Breiman. <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.randomForest>
- BU, O. B., & GO, A. S. (2008): Perceived trustworthiness of online shops. In: *Journal of Consumer Behaviour*, 50(October), 35–50. p. <https://doi.org/10.1002/cb>
- CAN, Y. S., ARNRICH, B., & ERSOY, C. (2019): Stress detection in daily life scenarios using smart phones and wearable sensors: A survey. In: *Journal of Biomedical Informatics*, 92(August 2018), 103139. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2019.103139>
- CASCIO, C. N., O'DONNELL, M. B., BAYER, J., TINNEY, F. J., & FALK, E. B. (2015): Neural correlates of susceptibility to group opinions in online word-of-mouth recommendations. In: *Journal of Marketing Research*, 52(4), 559–575. p. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0611>
- CASSIDY, G., & MACDONALD, R. A. R. (2007): The effect of background music and background noise on the task performance of introverts and extraverts. In: *Psychology of Music*, 35(3), 517–537. p. <https://doi.org/10.1177/0305735607076444>
- CHABRIS, C. F., & SIMONS, D. J. (2010): The invisible gorilla: And other ways our intuitions deceive us. New York, N.Y.: Crown
- CHANDWASKAR, P. (2018): A Review on : Neuromarketing as an emerging field in consumer research. In: *International Journal of Management, Technology And Engineering*, 8(8), 7. p.
- CHAPMAN C, BAHNA E, ALFORD J, E. S. (2022): Tools for Choice Modeling, Conjoint Analysis, and MaxDiff analysis of Best-Worst Surveys_. R package version 0.0.0.9082.
- CHEN, P., & ANTONELLI, M. (2020): Conceptual Models of Food Choice : Influential Factors Related to Foods , In: *Foods*, 9(1898), 1–21. p.
- CHEN, Q., ZHANG, Y., HOU, H., DU, F., WU, S., CHEN, L., SHEN, Y., CHAO, F., CHUNG, J. KEY, ZHANG, H., & TIAN, M. (2017): Neural correlates of the popular music phenomenon: evidence from functional MRI and PET imaging. In: *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 44(6), 1033–1041. p. <https://doi.org/10.1007/s00259-017-3614-7>
- CHIANG, M. C., YEN, C., & CHEN, H. L. (2022): Does Age Matter? Using Neuroscience Approaches to Understand Consumers' Behavior towards Purchasing the Sustainable Product Online. In: *Sustainability (Switzerland)*, 14(18). <https://doi.org/10.3390/su141811352>
- CHO, C. H., MATTILA, A., BORDI, P., & KWON, E. (2020): It tastes better when Bach meets red: the role of music and plate color on food evaluation. In: *British Food Journal*, 122(1),

- 14–25. p. <https://doi.org/10.1108/BFJ-02-2018-0100>
- CHOI, J. G., LEE, B. W., & MOK, J. W. (2010): An experiment on psychological gaze motion: A re-examination of item selection behavior of restaurant customers. In: *Journal of Global Business & Technology*, 6(1). 68 – 79. p.
- CHRISTOPOULOS, G. I., UY, M. A., & YAP, W. J. (2019): The Body and the Brain: Measuring Skin Conductance Responses to Understand the Emotional Experience. In: *Organizational Research Methods*, 22(1), 394–420. p. <https://doi.org/10.1177/1094428116681073>
- COHEN, A. S., MORRISON, S. C., & CALLAWAY, D. A. (2013): Computerized facial analysis for understanding constricted/blunted affect: Initial feasibility, reliability, and validity data. In: *Schizophrenia Research*, 148(1–3), 111–116. p. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2013.05.003>
- COMES-FAYOS, J., ROMERO-MARTÍNEZ, A., LILA, M., MARTÍNEZ, M., & MOYA-ALBIOL, L. (2024): Low sadness and high happiness facial prevalence to others' suffering in intimate partner violence against women perpetrators: influence of emotional decoding deficits. In: *Current Psychology*, 43(25), 21981–21994. p. <https://doi.org/10.1007/s12144-024-05976-9>
- COOKSON, L. J. (2015): Differences between feelings, emotions and desires in terms of interactive quality. In: *Advances in Social Sciences Research Journal*, 2(7). <https://doi.org/10.14738/assrj.27.1318>
- COPPINI, S., LUCIFORA, C., VICARIO, C. M., & GANGEMI, A. (2023): Experiments on real-life emotions challenge Ekman's model. In: *Scientific Reports*, 13(1), 1–12. p. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36201-5>
- COUWENBERG, L. E., BOKSEM, M. A. S., DIETVORST, R. C., WORM, L., VERBEKE, W. J. M. I., & SMIDTS, A. (2017): Neural responses to functional and experiential ad appeals: Explaining ad effectiveness. In: *International Journal of Research in Marketing*, 34(2), 355–366. p. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2016.10.005>
- CROSSON, B., FORD, A., MCGREGOR, K. M., MEINZER, M., CHESHKOV, S., XIUFENG, L., WALKER-BATSON, D., & BRIGGS, R. W. (2010): Functional imaging and related techniques: An introduction for rehabilitation researchers. In: *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 47(2), 7–33. p. <https://doi.org/10.1682/jrrd.2010.02.0017>
- CROY, I., SPRINGBORN, M., LÖTSCH, J., JOHNSTON, A. N. B., & HUMMEL, T. (2011): Agreeable smellers and sensitive Neurotics - Correlations among personality traits and sensory thresholds. In: *PLoS ONE*, 6(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0018701>
- CUI, T., XI, J., TANG, C., SONG, J., HE, J., & BRYTEK-MATERA, A. (2021): The relationship between music and food intake: A systematic review and meta-analysis. In: *Nutrients*, 13(8), 1–12. p. <https://doi.org/10.3390/nu13082571>
- DA, D., KOLYA, A. K., BASU, A. (2023): Sentiment analysis and computational intelligence. In: *Hybrid Computational Intelligence for Pattern Analysis and Understanding, Computational Intelligence Applications for Text and Sentiment Data Analysis*, Academic Press, 1 – 16. p., <https://doi.org/10.1016/B978-0-32-390535-0.00006-9>
- DAMEN, M., VAN HEST, I., & WERNAART, B. (2021): The effect of stereotypical music on the customer selection of wine in an online environment. In: *Journal of Innovations in Digital Marketing*, 2(2), 29–37. p. <https://doi.org/10.51300/jidm-2021-35>

- DANNER, L., DE ANTONI, N., GERE, A., SIPOS, L., KOVÁCS, S., & DÜRRSCHMID, K. (2016): Make a choice! Visual attention and choice behaviour in multialternative food choice situations. In: *Acta Alimentaria*, 45(4), 515–524. p. <https://doi.org/10.1556/066.2016.1111>
- DAYAN, E. & BAR-HILLEL, M. (2011): Nudge to nobesity II: Menu positions influence food orders. In: *Judgment and Decision Making*. 6, 333-342. p. <https://doi.org/10.1017/S1930297500001947>.
- DE GROOT, A. M. B. (2006): Effects of stimulus characteristics and background music on foreign language vocabulary learning and forgetting. In: *Language Learning*, 56(3), 463–506. p. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9922.2006.00374.x>
- DE LA CRUZ-GÓNGORA, V., TORRES, P., CONTRERAS-MANZANO, A., JÁUREGUI DE LA MOTA, A., MUNDO-ROSAS, V., VILLALPANDO, S., & RODRÍGUEZ-OLIVEROS, G. (2017): Understanding and acceptability by Hispanic consumers of four front-of-pack food labels. In: *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 1–12. p. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0482-2>
- DE LUCA, M., CAMPO, R., & LEE, R. (2019): Mozart or pop music? Effects of background music on wine consumers. In: *International Journal of Wine Business Research*, 31(3), 406–418. p. <https://doi.org/10.1108/IJWBR-01-2018-0001>
- DORANTE, M. I., WANG, A. T., KOLLAR, B, PERRY, B. J., ERTOSUN, M. G, LINDFORD, A. J., KIUKAS, E., ÖZKAN, Ö., ÖZKAN, Ö., LASSUS, P., POMAHAC, B. (2023): Facial Expression after Face Transplant: An International Face Transplant Cohort Comparison. In: *Plastic and Reconstructive Surgery* 152(2):p 315e-325e, doi: 10.1097/PRS.00000000000010242
- DOS SANTOS, M. J. P., MARTINS, M., FERREIRA, H. A., RAMALHO, J., & SEIXAS, D. (2016): Neural imprints of national brands versus own-label brands. In: *Journal of Product and Brand Management*, 25(2), 184–195. p. <https://doi.org/10.1108/JPBM-12-2014-0756>
- DOUCÉ, L., POELS, K., JANSSENS, W., & DE BACKER, C. (2013): Smelling the books: The effect of chocolate scent on purchase-related behavior in a bookstore. In: *Journal of Environmental Psychology*, 36, 65–69. p. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.07.006>
- DRĂGAN, N.-S. & FÂRTE, G.-I. (2022): The multimodal construction of political personae through the strategic management of semiotic resources of emotion expression. In: *Social Semiotics*, doi: 10.1080/10350330.2022.2128740
- EGNELL, M., CROSETTO, P., D'ALMEIDA, T., KESSE-GUYOT, E., TOUVIER, M., RUFFIEUX, B., HERCBERG, S., MULLER, L., & JULIA, C. (2019): Modelling the impact of different front-of-package nutrition labels on mortality from non-communicable chronic disease. In: *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 16(1), 1–11. p. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0817-2>
- EGNELL, M., TALATI, Z., GOMBAUD, M., GALAN, P., HERCBERG, S., PETTIGREW, S., & JULIA, C. (2019): Consumers' responses to front-of-pack nutrition labelling: Results from a sample from the Netherlands. In: *Nutrients*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/nu11081817>
- EGUCHI, A., & STRINGER, S. M. (2016): Neural network model develops border ownership representation through visually guided learning. In: *Neurobiology of Learning and Memory*, 136, 147–165. p. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2016.10.007>
- EKMAN, P. (1970): Universal Facial Expressions of Emotion. In: *California Mental Health*, 8(4),

151–158. p.

- EKMAN, P. (2004): Emotions revealed. In *Orion Publishing Group* (Vol. 328, Issue Suppl S5). <https://doi.org/10.1136/sbmj.0405184>
- EKMAN, P. (2007): *Emotions Revealed: Recognizing Faces and Feelings to Improve Communication and Emotional Life*. Henry Holt and Company.
- ERRAJAA, K., DAUCÉ, B., & LEGOHÉREL, P. (2020): Consumer reactions to olfactory congruence with brand image. In: *Journal of Retailing and Consumer Services*, 52(July 2019), 101898. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.101898>
- FALCK-YTTER, T. (2015): Research in Autism Spectrum Disorders Gaze performance during face-to-face communication : A live eye tracking study of typical children and children with autism. In: *Research in Autism Spectrum Disorders*, 17, 78–85. p. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2015.06.007>
- FAN, Z., HASING, T., JOHNSON, T. S., GARNER, D. M., BARBEY, C. R., COLQUHOUN, T. A., SIMS, C. A., RESENDE, M. F. R., & WHITAKER, V. M. (2021): Strawberry sweetness and consumer preference are enhanced by specific volatile compounds. In: *Horticulture Research*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41438-021-00502-5>
- FATTAL, J., MARTINEZ, M., GUPTA, T., STEPHENS, J. E., HAASE, C. M., & MITTAL, V. A. (2024): Disrupted coherence between autonomic activation and emotional expression in individuals at clinical high risk for psychosis. In: *Journal of Psychopathology and Clinical Science*, 133(6), 469–476. p. <https://doi.org/10.1037/abn0000929>
- FEHRENBACHER, D. D. (2017): Affect infusion and detection through faces in computer-mediated knowledge-sharing decisions. In: *Journal of the Association for Information Systems*, 18(10), 703–726. p. <https://doi.org/10.17705/1jais.00470>
- FIALON, M., SERAFINI, M., GALAN, P., KESSE-GUYOT, E., TOUVIER, M., DESCHASAUX-TANGUY, M., SARDA, B., HERCBERG, S., NABEC, L., & JULIA, C. (2022): Nutri-Score and NutriInform Battery: Effects on Performance and Preference in Italian Consumers. In: *Nutrients*, 14(17), 1–12. p. <https://doi.org/10.3390/nu14173511>
- FIEDLER, S., SCHULTE-MECKLENBECK, M., RENKEWITZ, F., & ORQUIN, J. L. (2020): Guideline for reporting standards of eye-tracking research in decision sciences. In: *PsyArXiv*.
- FINKE, J. B., DEUTER, C. E., HENGESCH, X., & SCHÄCHINGER, H. (2017): The time course of pupil dilation evoked by visual sexual stimuli: Exploring the underlying ANS mechanisms. In: *Psychophysiology*, 54(10), 1444–1458. p. <https://doi.org/10.1111/psyp.12901>
- FIORENTINO, M., RICCI, M., EVANGELISTA, A., MANGHISI, V. M., & UVA, A. E. (2022): A Multi-Sensory In-Store Virtual Reality Customer Journey for Retailing: A Field Study in a Furniture Flagship Store. In: *Future Internet*, 14(12), 381. <https://doi.org/10.3390/fi14120381>
- FONYÓ, A. (2014): *Az orvosi élettan könyve*. Hetedik kiadás. Budapest: Medicina Kiadó. 742-743 pp.
- GABOR, A. M., STOJNIC, B., & BAN OSTIC, D. (2020): Effects of different nutrition labels on visual attention and accuracy of nutritional quality perception – Results of an experimental eye-tracking study. In: *Food Quality and Preference*, 84(December 2019), 103948. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103948>

- GAGARINA, A., & PIKTURNIENĖ, I. (2015): The Effect of Ambient Scent Type and Intensiveness on Decision Making Heuristics. In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 213(1955), 605–609. p. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.457>
- GARCÍA-MADARIAGA, J., BLASCO LÓPEZ, M. F., BURGOS, I. M., & RECUERO VIRTO, N. (2019): Do isolated packaging variables influence consumers' attention and preferences? In: *Physiology and Behavior*, 200(December 2017), 96–103. p. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.04.030>
- GASSLER, B., FAESEL, C. K., & MOESER, A. (2023). Toward a differentiated understanding of the effect of Nutri-Score nutrition labeling on healthier food choices. In: *Agribusiness*, 39(1), 28–50. p. <https://doi.org/10.1002/agr.21762>
- GELICI-ZEKO, M. M., LUTTERS, D., KLOOSTER, R., & WEIJZEN, P. L. G. (2012): Studying the Influence of Packaging Design on Consumer Perception (of Dairy Products) Using Categorizing and Perceptual Mapping. In: *Packaging and Technology and Science*, 26(4), 215–228. p. <https://doi.org/10.1002/pts.1977>
- GERE, A., DANNER, L., DE ANTONI, N., KOVÁCS, S., DÜRRSCHMID, K., & SIPOS, L. (2016): Visual attention accompanying food decision process: An alternative approach to choose the best models. In: *Food Quality and Preference*, 51, 1–7. p. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.01.009>
- GERE, A., HÉBERGER, K., & KOVÁCS, S. (2021): How to predict choice using eye-movements data? In: *Food Research International*, 143, 110309. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110309>
- GERE, A., RÁCZ, A., BAJUSZ, D., & HÉBERGER, K. (2020): Multicriteria decision making for evergreen problems in food science by sum of ranking differences. In: *Food Chemistry*, 344, 128617. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128617>
- GLIMCHER, P., & FEHR, E. (2014): *Neuroeconomics: Decision making and the brain*. Cambridge, MA: Elsevier Academic Press.
- GOLDBERG, J. H., & WICHANSKY, A. M. (2003): *Eye Tracking in Usability Evaluation : A Practitioner ' s Guide*.
- GOLNAR-NIK, P., FARASHI, S., & SAFARI, M. S. (2019): The application of EEG power for the prediction and interpretation of consumer decision-making: A neuromarketing study. In: *Physiology and Behavior*, 207(August 2018), 90–98. p. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.04.025>
- GÓMEZ, M., MARTIN-CONSUEGRA, D., & MOLINA, A. (2015): The importance of packaging in purchase and usage behaviour. In: *International Journal of Consumer Studies*, 39(3), 203–211. p. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12168>
- GOTTFRIED, J. A., & DOLAN, R. J. (2003): The nose smells what the eye sees: Crossmodal visual facilitation of human olfactory perception. In: *Neuron*, 39(2), 375–386. p. [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(03\)00392-1](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(03)00392-1)
- GRAČANIN, A. & KARDUM, I. (2006): Primary emotions as modular mechanisms of the human mind. In: *Brain and Mind: A Lasting Challenge*; Žebec, M.S., Sabol, G., Šakić, M., Topić, M.K., Eds.; Institute of Social Sciences “Ivo Pilar”: Zagreb, Croatia, 89–103. p.
- GREAVES, M. D., FELMINGHAM, K. L., NEY, L. J., NICHOLSON, E. L., LI, S., VERVLIT, B., HARRISON, B. J., GRAHAM, B. M., & STEWARD, T. (2024): Using electrodermal

- activity to estimate fear learning differences in anxiety: A multiverse analysis. In: *Behaviour Research and Therapy*, 181(March 2023), 104598. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2024.104598>
- GRECO, A., VALENZA, G., LANATA, A., ROTA, G., & SCILINGO, E. P. (2014): Electrodermal activity in bipolar patients during affective elicitation. In: *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 18(6), 1865–1873. p. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2014.2300940>
- GRUNERT, K. G., & WILLS, J. M. (2007): A review of European research on consumer response to nutrition information on food labels. In: *Journal of Public Health*, 15(5), 385–399. p. <https://doi.org/10.1007/s10389-007-0101-9>
- GUNARATNE, N. M., FUENTES, S., GUNARATNE, T. M., TORRICO, D. D., ASHMAN, H., FRANCIS, C., VIEJO, C. G., & DUNSHEA, F. R. (2019): Consumer acceptability, eye fixation, and physiological responses: A study of novel and familiar chocolate packaging designs using eye-tracking devices. In: *Foods*, 8(7). <https://doi.org/10.3390/foods8070253>
- HAMELIN, N., & BONELLI, M. I. (2022): Traders' Anticipatory Feelings and Traders' Profitability: An Exploratory Study. In: *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 36: 100743. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2022.100743>.
- HÁMORNIK, B. P., HLÉDIK, E., JÓZSA, E. & LÓGÓ, E. (2019): Termékattribútumok vizuális keresése tejtermékek csomagolásán: az érdeklődési övezetek (AOI) kijelölésének két módszerének összehasonlítása. In: *Marketing & Menedzsment*, 47(3), o. 43–52. Elérhető: <https://journals.lib.pte.hu/index.php/mm/article/view/640>
- HARPER, W. J. (2001): The strengths and weaknesses of the electronic nose. In: *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 488, 59–71. p. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1247-9_5
- HASSAN, S. H., LENG, L. W., & PENG, W. W. (2012): The Influence of Food Product Packaging Attributes in Purchase Decision: a Study Among Consumers in Penang, Malaysia. In: *Journal of Agribusiness Marketing*, 5(January 2011), 14–28. p.
- HÉBERGER, K. (2010): Sum of ranking differences compares methods or models fairly. In: *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, 29(1), 101–109. p. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2009.09.009>
- HÉBERGER, K., & KOLLÁR-HUNEK, K. (2011): Sum of ranking differences for method discrimination and its validation: comparison of ranks with random numbers. In: *Journal of Chemometrics*, 25(4), 151–158. p. <https://doi.org/10.1002/cem.1320>
- HÉBERGER, K., & KOLLÁR-HUNEK, K. (2019): Comparison of validation variants by sum of ranking differences and ANOVA. In: *Journal of Chemometrics*, 33(6), e3104. <https://doi.org/10.1002/cem.3104>
- HEDGCOCK, W. M., VOHS, K. D., & RAO, A. R. (2012): Reducing self-control depletion effects through enhanced sensitivity to implementation: Evidence from fMRI and behavioral studies. In: *Journal of Consumer Psychology*, 22(4), 486–495. p. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2012.05.008>
- HERZ, R. S. (2016): The role of odor-evoked memory in psychological and physiological health. In: *Brain Sciences*, 6(3). <https://doi.org/10.3390/brainsci6030022>
- HEUBERGER, E., & ILMBERGER, J. (2010): The influence of essential oils on human vigilance.

- In: *Natural Product Communications*, 5(9), 1441–1446. p. <https://doi.org/10.1177/1934578x1000500919>
- HORNG, G. J., & LIN, J. Y. (2020): Using Multimodal Bio-Signals for Prediction of Physiological Cognitive State under Free-Living Conditions. In: *IEEE Sensors Journal*, 20(8), 4469–4484. p. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2019.2962339>
- HUANG, X., & LABROO, A. A. (2020): Cueing Morality: The Effect of High-Pitched Music on Healthy Choice. In: *Journal of Marketing*, 84(6), 130–143. p. <https://doi.org/10.1177/0022242918813577>
- HUDDLESTON, P. T., BEHE, B. K., DRIESENER, C., & MINAHAN, S. (2018): Inside-Outside: Using Eye-Tracking to Investigate Search-Choice Processes in the Retail Environment. In: *Journal of Retailing and Consumer Services*, 43 (January): 85–93. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2018.03.006>.
- JAWOROWSKA, A., BLACKHAM, T.M., LONG, R., TAYLOR, C., ASHTON, M., STEVENSON, L., & DAVIES, I. G. (2014): Effect of Nutritional Information and Health Claims Related to Cashew Nut and Soya Milk Beverages on Consumers' Acceptance and Perception. In: *Nutrition & Food Science* 44 (5): 414–50.
- JEONG, S., & LEE, J. (2021): Effects of cultural background on consumer perception and acceptability of foods and drinks: a review of latest cross-cultural studies. In: *Current Opinion in Food Science*, 42, 248–256. p. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.07.004>
- JING, Y., XU, Z., PANG, Y., LIU, X., ZHAO, J. & LIU, Y. (2024): The neural correlates of food preference among music kinds. In: *Foods*, 13(7), 1127. <https://doi.org/10.3390/foods13071127>
- JUÁREZ-VARÓN, D., MENGUAL-RECUERDA, A., CAPATINA, A., & NÚÑEZ CANSADO, M. (2023): Footwear consumer behavior: The influence of stimuli on emotions and decision making. In: *Journal of Business Research*, 164(May). <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114016>
- JULIA, C., PÉNEAU, S., BUSCAIL, C., GONZALEZ, R., TOUVIER, M., HERCBERG, S., & KESSE-GUYOT, E. (2017): Perception of different formats of front-of-pack nutrition labels according to sociodemographic, lifestyle and dietary factors in a French population: Cross-sectional study among the NutriNet-Santé cohort participants. In: *BMJ Open*, 7(6), 1–12. p. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016108>
- KAFKAS, E., KAFKAS, S., KOCH-DEAN, M., SCHWAB, W., LARKOV, O., LAVID, N., BAR, E., RAVID, U., & LEWINSOHN, E. (2005): Comparison of methodologies for the identification of aroma compounds in strawberry. In: *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 29(5), 383–390. p. <https://doi.org/10.3906/tar-0501-5>
- KARMAKAR, U. R., SHIV, B., & KNUTSON, B. (2015): Cost conscious? The neural and behavioral impact of price primacy on decision making. In: *Journal of Marketing Research*, 52(4), 467–481. p. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0488>
- KAUPPINEN-RÄISÄNEN, H. (2014): Strategic Use of Colour in Brand Packaging. In: *Packaging and Technology and Science*, 27, 663–676. p. <https://doi.org/10.1002/pts.2061>
- KEMPEN, E., MULLER, H., SYMINGTON, E., & VAN EEDEN, T. (2012): A study of the relationship between health awareness, lifestyle behaviour and food label usage in Gauteng. In: *South African Journal of Clinical Nutrition*, 25(1), 15–21. p.

<https://doi.org/10.1080/16070658.2012.11734397>

- KHURANA, V., GAHALAWAT, M., KUMAR, P., ROY, P. P., DOGRA, D. P., SCHEME, E., & SOLEYMANI, M. (2021): A Survey on Neuromarketing Using EEG Signals. In: *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems*, 13(4), 732–749. p. <https://doi.org/10.1109/TCDS.2021.3065200>
- KHUSHABA, R. N., WISE, C., KODAGODA, S., LOUVIERE, J., KAHN, B. E., & TOWNSEND, C. (2013): Consumer neuroscience: Assessing the brain response to marketing stimuli using electroencephalogram (EEG) and eye tracking. In: *Expert Systems with Applications*, 40(9), 3803–3812. p. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.12.095>
- KIM, K., & ZAUBERMAN, G. (2019): The effect of music tempo on consumer impatience in intertemporal decisions. In: *European Journal of Marketing*, 53(3), 504–523. p. <https://doi.org/10.1108/EJM-10-2017-0696>
- KOLLAR, B., WEISS, J. B. W., KIEFER, J., EISENHARDT, S. U. (2024): Functional Outcome of Dual Reinnervation with Cross-Facial Nerve Graft and Masseteric Nerve Transfer for Facial Paralysis. In: *Plastic and Reconstructive Surgery*, 153(6):p 1178e-1190e, doi: 10.1097/PRS.00000000000010888
- KORPÁS Z., & SZABÓ B. (2019): Az online reklámok közvetlen hatásának vizsgálata a vásárlási döntésekre. In: *Marketing & Menedzsment*, 53 (2), p. 31–44. <https://doi.org/10.15170/MM.2019.53.02.03>
- KOTLER, P. (1973): Atmospherics as a marketing tool. In: *Journal of Retailing*, 49(4), 48-65. p. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2011.03.002>
- KÖSTER, E. P. (2009): Diversity in the determinants of food choice: A psychological perspective. In: *Food Quality and Preference*, 20(2), 70–82. p. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.11.002>
- KOVÁCS E., GERE A., SZÉKELY D., KÓKAI Z., & SIPOS L. (2016): Szemkamerás vizsgálatok egy élelmiszer fogyasztói megítélésében. In: *Élelmiszervizsgálati Közlemények* 62 (2) 1048–1068.
- KOVÁTS, E. (1958): Gas-chromatographische Charakterisierung organischer Verbindungen. Teil 1: Retentionsindices aliphatischer Halogenide, Alkohole, Aldehyde und Ketone. In: *Helvetica Chimica Acta*, 41: 1915-1932. p. <https://doi.org/10.1002/hlca.19580410703>
- KRISHNA, A. (2012): An integrative review of sensory marketing: Engaging the senses to affect perception, judgment and behavior. In: *Journal of Consumer Psychology*, 22(3), 332–351. p. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.08.003>
- KUILENBURG, H. VAN, WIERING, M., & UYL, M. DEN. (2005): A Model Based Method for Automatic Facial. In: *Machine Learning*, 194–205. p. <http://www.springerlink.com/content/pt278135h247062u.pdf>
- KUHN, M., WING, J., WESTON, S., WILLIAMS, A., KEEFER, C., ENGELHARDT, A., COOPER, T., MAYER, Z., KENKEL, B., R CORE TEAM, BENESTY, M., LESCARBEAU, R., ZIEM, A., SCRUCICA, L., TANG, Y., CANDAN, C. & HUNT, T. (2023): Misc functions for training and plotting classification and regression models. doi: 10.32614/CRAN.package.caret
- KUUSINEN, L. (2021): *The influence of background music on consumer buying behavior in a casual dining restaurant*. In: Haaga-Helia University of Applied Sciences.

- LAJEVARDI, S. M., & WU, H. R. (2012): Facial expression recognition in perceptual color space. In: *IEEE Transactions on Image Processing*, 21(8), 3721–3733. p. <https://doi.org/10.1109/TIP.2012.2197628>
- LAKI, L. J., & YANG, Z. GY. (2022): Mondatszintű Szentiment Analízis Teljesítményének Javítása Adatkiterjesztéses Eljárásokkal. In: *XVIII. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia*, 295–309. p.
- LANG, P. J., BRADLEY, M. M., & CUTHBERT, B. N. (1997): Motivated attention: Affect, activation, and action. In: P. J. Lang, R. F. Simons, & M. T. Balaban (Eds.), *Attention and orienting: Sensory and motivational processes*, 97–135. p. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- LÁZÁR, E. (2020): A szemkamerás kutatás módszertani lehetőségei : a módszer tudományos felhasználásának irodalmi áttekintése. In: Kosztopulosz Andreász – Kuruczleki Éva (szerk.) (2020): *Társadalmi és gazdasági folyamatok elemzésének kérdései a XXI. században*. Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, Szeged, <https://doi.org/10.14232/tgfe21sz.18>
- LÁZÁR, E. & SZÜCS, K. (2020): A neuromarketing aktuális helyzete és a mintaelemszámra vonatkozó kihívásai, különös tekintettel a szemkamerás mérésekre. In: *Vezetéstudomány*. 51(3) p. 79-88. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2020.03.08>
- LEE, Y. N., STORTZ, L., VON MASSOW, M., & KIMMERER, C. (2023): Impact of “high in” front-of-package nutrition labeling on food choices: Evidence from a grocery shopping experiment. In: *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 71(3–4), 277–301. p. <https://doi.org/10.1111/cjag.12339>
- LEHARANGER, M., LIU, P., VANDROMME, L., & BALÉDENT, O. (2024): Eye Tracking Post Processing to Detect Visual Artifacts and Quantify Visual Attention under Cognitive Task Activity during fMRI. In: *Sensors*, 24(15). <https://doi.org/10.3390/s24154916>
- LEMAIRE, M., EL-HAGE, W., & FRANGO, S. (2015): Increased affective reactivity to neutral stimuli and decreased maintenance of affective responses in bipolar disorder. *European Psychiatry*, 30(7), 852–860. p. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2015.07.008>
- LENNON-MASLIN, M., & QUAISER-POHL, C. M. (2024): “It’s Different for Girls!” The Role of Anxiety, Physiological Arousal, and Subject Preferences in Primary School Children’s Math and Mental Rotation Performance. In: *Behavioral Sciences*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/bs14090809>
- LEWINSKI, P. (2015): Don’t look blank, happy, or sad: Patterns of facial expressions of speakers in banks’ YouTube videos predict video’s popularity over time. In: *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 8(4), 241–249. p. <https://doi.org/10.1037/npe0000046>
- LIM, W. M. (2018): Demystifying neuromarketing. *Journal of Business Research*, 91(May), 205–220. p. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.05.036>
- LÓPEZ-MAS, L., CLARET, A., BERMÚDEZ, A., LLAUGER, M., & GUERRERO, L. (2022): Co-Creation with Consumers for Packaging Design Validated through Implicit and Explicit Methods: Exploratory Effect of Visual and Textual Attributes. In: *Foods*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/foods11091183>
- LUCK, S. J. (2014): *An introduction to the event-related potential technique* (2nd ed.). Cambridge, MA: MIT Press.

- LUSTIGOVA, Z., JAROLIMKOVA, L., & ZUFAN, J. (2021): Evaluation of Tourist Decision-Making Process by Eye-Tracking Method - Focused on Methodology Gap and Cross-National Comparison. In: *Journal of Tourism and Services*, 12(22), 89–104. p. <https://doi.org/10.29036/jots.v12i22.258>
- LWIN, M. O., MORRIN, M., CHONG, C. S. T., & GOH, S. X. (2016): Odor Semantics and Visual Cues: What We Smell Impacts Where We Look, What We Remember, and What We Want to Buy. In: *Journal of Behavioral Decision Making*, 29(2–3), 336–350. p. <https://doi.org/10.1002/bdm.1905>
- MA, Y., XING, Y., WU, Y., CHEN, S., QIAO, F, HU, X. & LU, J. (2025): Anaéysis of emotions of online car-hailing drivers under different driving conditions and scenarios. In: *Travel Behaviour and Society*, <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2024.100937>
- MACHÍN, L., ALCAIRE, F., ANTÚNEZ, L., GIMÉNEZ, A., CURUTCHET, M. R., & ARES, G. (2023): Use of nutritional warning labels at the point of purchase: An exploratory study using self-reported measures and eye-tracking. In: *Appetite*, 188(May). <https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.106634>
- MADHAVEDI, S., GOH, W. K., CHOO, W. O., HOO, W. C. & LING, Z. (2024): Analyzing customer satisfaction: An empirical study on the services provided by large format retail stores in Tier-III citis in India. In: *Journal of Ecohumans*. 3(4), 1735-1747. <https://doi.org/10.62754/joe.v3i4.3705>
- MARKIEWICZ, R., & DOBROWOLSKA, B. (2021): Reinforcement of self-regulated brain activity in schizophrenia patients undergoing rehabilitation. In: *BioMed Research International*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/8030485>
- MARTIN, E. A., LIAN, W., OLTMANNS, J. R., JONAS, K. G., SAMARAS, D., HALLQUIST, M. N., RUGGERO, C. J., CLOUSTON, S. A. P., & KOTOV, R. (2024): Behavioral measures of psychotic disorders: Using automatic facial coding to detect nonverbal expressions in video. In: *Journal of Psychiatric Research*, 176(April), 9–17. p. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2024.05.056>
- MARTINEAU, P. (1958): The Personality of the Retail Store, In: *Harvard Business Review*, 36(1), 47-56. p.
- MARTINEZ-LEVY, A. C., MONETA, E., ROSSI, D., TRETTEL, A., PEPARAIO, M., CIVITELLI, E. S., DI FLUMERI, G., CHERUBINO, P., BABILONI, F., & SINESIO, F. (2021): Taste responses to chocolate pudding with different sucrose concentrations through physiological and explicit self-reported measures. In: *Foods*, 10(7), 1–12. p. <https://doi.org/10.3390/foods10071527>
- MATHIESEN, S. G., HOPIA, A., OJANSIVU, P., BYRNE, D.V., & WANG, Q. J. (2022): The Sound of Silence: Presence and Absence of Sound Affects Meal Duration and Hedonic Eating Experience. In: *Appetite* 174: 106011. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.appet.2022.106011>.
- MAUSS, I. B., & ROBINSON, M. D. (2009): Measures of emotion: A review. In: *Cogn Emot*, 23(2), 1–23. p. <https://doi.org/10.1080/02699930802204677>
- MAYNARD, O. M., MCCLERNON, F. J., OLIVER, J. A., & MUNAFÓ, M. R. (2018): Using neuroscience to inform tobacco control policy. In: *Nicotine & Tobacco Policy*. <https://doi.org/10.1093/ntr/nty057>

- MCCLEARY, R. A. (1950): The nature of the galvanic skin response. In: *Psychological Bulletin*, 47(2), 97–117. p. <https://doi.org/10.1037/h0059810>
- MCCLURE, S. M., LI, J., TOMLIN, D., CYPERT, K. S., MONTAGUE, L. M., & MONTAGUE, P. R. (2004): Neural correlates of behavioral preference for culturally familiar drinks. In: *Neuron*, 44(2), 379–387. p. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2004.09.019>
- MEHRABIAN, A. (1971): Silent messages: Implicit communication of emotions and attitudes. In: *Wadsworth*, 196.
- MEHRABIAN, A. (1997): Comparison of the PAD and PANAS as models for describing emotions and for differentiating anxiety from depression. In: *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 19(4), 331–357. p. <https://doi.org/10.1007/BF02229025>
- MEHRABIAN, A., & RUSSELL, J. A. (1974): An approach to environmental psychology. MIT Press.
- MEHTA, R., ZHU, R., & CHEEMA, A. (2012): Is Noise Always Bad? Exploring the Effects of Ambient Noise on Creative Cognition. In: *Journal of Consumer Research* 39 (4): 784–99. <https://doi.org/10.1086/665048>.
- MESLY, O. (2016): Prey position as consumers' behavioural patterns: Exploratory evidence from an fMRI study. In: *Journal of Consumer Behaviour*, 50(October), 35–50. p. <https://doi.org/10.1002/cb>
- MEYER, D., DIMITRIADOU, E., HORNIK, K., WEINGESSEL, A., LEISCH, F., CHANG, C. C. & LIN, C. C. (2024): Functions for latent class analysis, short time Fourier transform, fuzzy clustering, support vector machines, shortest path computation, bagged clustering, naive Bayes classifier, generalized k-nearest neighbour. doi: 10.32614/CRAN.package.e1071
- MICHAEL, G. A., JACQUOT, L., MILLOT, J. L., & BRAND, G. (2005): Ambient odors influence the amplitude and time course of visual distraction. In: *Behavioral Neuroscience*, 119(3), 708–715. p. <https://doi.org/10.1037/0735-7044.119.3.708>
- MICHAEL, I., RAMSOY, T., STEPHENS, M., & KOTSI, F. (2019): A study of unconscious emotional and cognitive responses to tourism images using a neuroscience method. In: *Journal of Islamic Marketing*, 10(2), 543–564. p. <https://doi.org/10.1108/JIMA-09-2017-0098>
- MILLIMAN, E. M. (1986): The Influence of Background Music on the Behavior of Brain Injured Children. In: *Journal of Consumer Research* 14: 286–89. <https://doi.org/10.1086/209068>.
- MILLIMAN, R. E. (1982): Using Background Music to Affect the Behavior of Supermarket Shoppers. In: *Journal of Marketing* 46 (3): 86. <https://doi.org/10.2307/1251706>.
- MOHEBBI, B. (2014): The art of packaging: An investigation into the role of color in packaging, marketing, and branding. In: *International Journal of Organizational Leadership*, 3, 92–102. p. <https://doi.org/10.33844/ijol.2014.60248>
- MOKIY, V. (2019): Training generalists in higher education: Its theoretical basis and prospects. In: *Informing Science*, 22(September), 55–72. p. <https://doi.org/10.28945/4431>
- MORA, M., ROMEO-ARROYO, E., CHAYA, C., GAYOSO, L., LARRAÑAGA-AYASTUY, E., VÁZQUEZ ARAÚJO, L. (2023): Eating with the eyes? Tracking food choice in restaurant's menu. In: *Food Quality and Preference*. doi:110. 104956. 10.1016/j.foodqual.2023.104956.

- MORIN, C. (2011). Neuromarketing: The New Science of Consumer Behavior. In: *Society*, 48(2), 131–135. p. <https://doi.org/10.1007/s12115-010-9408-1>
- MORROT, G., BROCHET, F., & DUBOURDIEU, D. (2001): The color of odors. In: *Brain and Language*, 79(2), 309–320. p. <https://doi.org/10.1006/brln.2001.2493>
- MOSTAFA, M. M. (2013): The persistence of memory: An fMRI investigation of the brain processing of Surrealistic imagery in advertising. In: *Journal of Marketing Communications*, 19(5), 341–359. p. <https://doi.org/10.1080/13527266.2011.653688>
- MOTOKI, K., TAKAHASHI, N., VELASCO, C., & SPENCE, C. (2022): Is classical music sweeter than jazz? Crossmodal influences of background music and taste/flavour on healthy and indulgent food preferences. In: *Food Quality and Preference*, 96(June 2021), 104380. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104380>
- MOYA, I., GARCÍA-MADARIAGA, J., & BLASCO, M. F. (2020): What can neuromarketing tell us about food packaging? In: *Foods*, 9(12). <https://doi.org/10.3390/foods9121856>
- MUZZIOLI, L., MOCINI, E., & PINTO, A. (2023): The importance of front-of-pack labels in improving health status and eating behavior. In: *Eating and Weight Disorders*, 28(1), 9–10. p. <https://doi.org/10.1007/s40519-023-01540-9>
- NEGRI, A. S., ALLEGRA, D., SIMONI, L., RUSCONI, F., TONELLI, C., ESPEN, L., & GALBIATI, M. (2015): Comparative analysis of fruit aroma patterns in the domesticated wild strawberries “Profumata di Tortona” (*F. moschata*) and “Regina delle Valli” (*F. vesca*). In: *Frontiers in Plant Science*, 6(FEB), 1–14. p. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00056>
- NEOMÁNIOVÁ, K., BERČÍK, J., & HORSKÁ, E. (2018): Dissonance of selected neuroscience techniques at detection of emotions in advertising spots. In: *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 66(4), 969–977. p. <https://doi.org/10.11118/actaun201866040969>
- NEOMÁNIOVÁ, K., BERČÍK, J., & PAVELKA, A. (2019): The use of eye-tracker and face reader as useful consumer neuroscience tools within logo creation. In: *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 67(4), 1061–1070. p. <https://doi.org/10.11118/ACTAUN201967041061>
- NG, M., & HORT, J. (2015): Insights into measuring emotional response in sensory and consumer research. In: *Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods*. 71-90. p. <https://doi.org/10.1533/9781782422587.1.71>
- VAN NIEKERK, C., & GOLDBERG, R. H. (2021): The Influence of Scent Marketing on Consumers’ Approach and Avoidance Behaviour in the High-End Fashion Industry. In: *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 12 (4): 12. <https://doi.org/10.36941/mjss-2021-0024>.
- NILSSON, B. M., HOLM, G., HULTMAN, C. M., & EKSELIUS, L. (2015): Cognition and autonomic function in schizophrenia: Inferior cognitive test performance in electrodermal and niacin skin flush non-responders. In: *European Psychiatry*, 30(1), 8–13. p. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2014.06.004>
- NORTH, A. C., HARGREAVES, D. J., & MCKENDRICK, J. M. (1997): In-store music affects product choice. In: *Nature*, 390(6656), 132. p. <https://doi.org/10.1038/36484>
- OATLEY, K., & JENKINS, J. M. (2001): Érzelmek. Budapest: Osiris Kiadó. p.129.

- OBAYASHI, Y., UEHARA, S., KOKUWA, R., OTAKA, Y. (2021): Quantitative Evaluation of Facial Expression in a Patient With Minimally Conscious State After Severe Traumatic Brain Injury. In: *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 36(5):p E337-E344, doi: 10.1097/HTR.0000000000000666
- OHME, R., REYKOWSKA, D., WIENER, D., & CHOROMANSKA, A. (2009): Analysis of Neurophysiological Reactions to Advertising Stimuli by Means of EEG and Galvanic Skin Response Measures. In: *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 2(1), 21–31. p. <https://doi.org/10.1037/a0015462>
- OLIVERS, C. N. L., & NIEUWENHUIS, S. (2005): The beneficial effect of concurrent task-irrelevant mental activity on temporal attention. In: *Psychological Science*, 16(4), 265–269. p. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.01526.x>
- ORQUIN, J. L., & MUELLER LOOSE, S. (2013): Attention and choice: A review on eye movements in decision making. In: *Acta Psychologica*, 144(1), 190–206. p. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2013.06.003>
- PAGANI, M., RACAT, M., & HOFACKER, C. F. (2019): Adding Voice to the Omnichannel and How that Affects Brand Trust. In: *Journal of Interactive Marketing*, 48, 89–105. p. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2019.05.002>
- PANTIC, M., & PATRAS, I. (2006): Dynamics of facial expression: Recognition of facial actions and their temporal segments from face profile image sequences. In: *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics*, 36(2), 433–449. p. <https://doi.org/10.1109/TSMCB.2005.859075>
- PANTOJA, F., & BORGES, A. (2021): Background music tempo effects on food evaluations and purchase intentions. In: *Journal of Retailing and Consumer Services*, 63(November 2020), 102730. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102730>
- PATSTON, L.L.M., TOPPETT, L. J. (2011): The Effect of Background Music on Cognitive Performance in Musicians and Nonmusicians. In: *Music Perception*, 13(3), 173–183. p. <https://doi.org/10.1525/mp.2011.29.2.173>
- PAULO, F.J DE, SIMIQUELI, A.A., TABEL, C.J., CREPALDE, L.T., MINIM, L.A., & MINIM, V. P. R. (2022): The effect of background music on sensory evaluation of craft beer. In: *Research, Society and Development*, 2022, 1–12. p. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i9.31620>
- PELAYO, C., EBELER, S. E., & KADER, A. A. (2003): Postharvest life and flavor quality of three strawberry cultivars kept at 5°C in air or air+20 kPa CO₂. In: *Postharvest Biology and Technology*, 27(2), 171–183. p. [https://doi.org/10.1016/S0925-5214\(02\)00059-5](https://doi.org/10.1016/S0925-5214(02)00059-5)
- PENG-LI, D., ALVES DA MOTA, P., CORREA, C. M. C., CHAN, R. C. K., BYRNE, D. V., & WANG, Q. J. (2022): “Sound” Decisions: The Combined Role of Ambient Noise and Cognitive Regulation on the Neurophysiology of Food Cravings. In: *Frontiers in Neuroscience*, 16(February), 1–16. p. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.827021>
- PENG-LI, D., BYRNE, D. V., CHAN, R. C. K., & WANG, Q. J. (2020): The influence of taste-congruent soundtracks on visual attention and food choice: A cross-cultural eye-tracking study in Chinese and Danish consumers. In: *Food Quality and Preference*, 85(May), 103962. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103962>
- PENG-LI, D., MATHIESEN, S. L., CHAN, R. C. K., BYRNE, D. V., & WANG, Q. J. (2021): Sounds Healthy: Modelling sound-evoked consumer food choice through visual attention.

- Appetite*, 164(October 2020), 105264. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105264>
- PETERS-TEXEIRA, A., & BADRIE, N. (2005): Consumers' perception of food packaging in Trinidad, West Indies and its related impact on food choices. In: *International Journal of Consumer Studies*, 29(6), 508–514. p. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2005.00419.x>
- PÉREZ, Q. M., MARTÍNEZ BELTRÁN, E. T., LÓPEZ BERNAL, S., HORNA PRAT, E., MONTESANO DEL CAMPO, L., FERNÁNDEZ MAIMÓ, L., & HUERTAS CELDRÁN, A. (2024): Data fusion in neuromarketing: Multimodal analysis of biosignals, lifecycle stages, current advances, datasets, trends, and challenges. In: *Information Fusion*, 105(August 2023), 102231. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2024.102231>
- PLASEK, B., LAKNER, Z., & TEMESI, Á. (2020): Factors That Influence the Perceived Healthiness of Food - Review. In: *Nutrients*, 12 (6): 1–20. <https://doi.org/10.3390/nu12061881>.
- PLATANIA, M., PLATANIA, S., & SANTISI, G. (2016): Entertainment marketing, experiential consumption and consumer behavior: the determinant of choice of wine in the store. In: *Wine Economics and Policy*, 5(2), 87–95. p. <https://doi.org/10.1016/j.wep.2016.10.001>
- POLLAK, S. D., MESSNER, M., KISTLER, D. J., & COHN, J. F. (2009): Development of perceptual expertise in emotion recognition. In: *Cognition*, 110(2), 242–247. p. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2008.10.010>
- PONGUTTA, S., TANTAYAPIRAK, P., & PAOPENG, C. (2019): Packaged food consumption and understanding of front-of-pack labels in urban Thailand. In: *Public Health*, 172, 8–14. p. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2019.04.004>
- PONNAMBALAM, C. T., & DONMEZ, B. (2020): Searching for Street Parking: Effects on Driver Vehicle Control, Workload, Physiology, and Glances. In: *Frontiers in Psychology*, 11(October), 1–13. p. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.574262>
- POLERECZKI, ZS. (2015): Neuromarketing – a fogyasztói magatartás vizsgálatának új lehetőségei. In: *The Hungarian Journal Of Nutrition Marketing*. 51-57.p. <https://doi.org/10.20494/TM/2/1/6>
- PORTNOVA, G. V., LIAUKOVICH, K. M., VASILIEVA, L. N., & ALSHANSKAIA, E. I. (2023): Autonomic and Behavioral Indicators on Increased Cognitive Loading in Healthy Volunteers. In: *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 53(1), 92–102. p. <https://doi.org/10.1007/s11055-023-01394-9>
- POS, O. DA, & GREEN-ARMYTAGE, P. (2007): Facial expressions, colours and basic emotions. In: *Journal of the International Colour Association*, 1, 1–20. p.
- PRABASWARI, A. D. & SARI, M. D. (2024): Prihartono and A. I. Said, "The Influence of Optimistic and Pessimistic Bias on Stress Levels in Completing a Task Using Galvanic Skin Response," In: *ASU International Conference in Emerging Technologies for Sustainability and Intelligent Systems (ICETISIS)*, Manama, Bahrain, 817-821. p. doi: 10.1109/ICETISIS61505.2024.10459685.
- PURVES D., AUGUSTINE G. J. & FITZPATRICK D. (2001): Neuroscience. 2nd edition. Sunderland (MA): Sinauer Associates. Types of Eye Movements and Their Functions.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2023): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. R Foundation for Statistical Computing.

- RANGEL, A., CAMERER, C., & MONTAGUE, P. R. (2008): A Framework for Studying the Neurobiology of Value-Based Decision Making. In: *Nature Reviews Neuroscience*, 9 (7): 545–56. <https://doi.org/10.1038/nrn2357>.
- REIMANN, M., SCHILKE, O., WEBER, B., NEUHAUS, C., & ZAICHKOWSKY, J. (2011): Functional magnetic resonance imaging in consumer research: A review and application. In: *Psychology and Marketing*, 28(6), 608–637. p. doi:10.1002/mar.20403
- REIMANN, M., ZAICHKOWSKY, J., NEUHAUS, C., BENDER, T., & WEBER, B. (2010): Aesthetic package design: A behavioral, neural, and psychological investigation. In: *Journal of Consumer Psychology*, 20(4), 431–441. p. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2010.06.009>
- REINOSO-CARVALHO, F., DAKDUK, S., WAGEMANS, J., & SPENCE, C. (2019): Not just another pint! The role of emotion induced by music on the consumer's tasting experience. In: *Multisensory Research*, 32(4–5), 367–400. p. <https://doi.org/10.1163/22134808-20191374>
- REALE, S., & FLINT, S. W. (2016): The Impact of Menu Label Design on Visual Attention, Food Choice and Recognition: An Eye Tracking Study. In: *Journal of Sensory Studies*, 31(4), 328–340. p. doi:10.1111/joss.12216
- RINN, W. E. (1984): The neuropsychology of facial expression: A review of the neurological and psychological mechanisms for producing facial expressions. In: *Psychological Bulletin*, 95(1), 52–77. p. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.95.1.52>
- RIPLEY, B., VENABLES, B., BATES, D. M., HORNIK, K., GEBHARDT, A. & FIRTH, D. (2024): Functions and datasets to support Venables and Ripley, "Modern Applied Statistics with S" (4th edition, 2002). doi: 10.32614/CRAN.package.MASS
- RIPLEY, B. & VENABLES, W. (2023a): Software for feed-forward neural networks with a single hidden layer, and for multinomial log-linear models. DOI: 10.32614/CRAN.package.nnet
- RIPLEY, B. & VENABLES, W. (2023b): Various functions for classification, including k-nearest neighbour, Learning Vector Quantization and Self-Organizing Maps. doi: 10.32614/CRAN.package.class
- ROBERTSON, D. A., & LUNN, P. D. (2020): The effect of spatial location of calorie information on choice, consumption and eye movements. In: *Appetite*, 144(September 2019). <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104446>
- RUNDH, B. (2005): The multi-faceted dimension of packaging: Marketing logistic or marketing tool? In: *British Food Journal*, 107(9), 670–684. p. <https://doi.org/10.1108/00070700510615053>
- RUNDH, B. (2016): The role of packaging within marketing and value creation. In: *British Food Journal*, 118(10), 2491–2511. p. <https://doi.org/10.1108/BFJ-10-2015-0390>
- RUTTER, S., BONNE, M., STONES, C., & MACDUFF, C. (2022): Using FaceReader to explore the potential for harnessing emotional reactions to motivate hand hygiene. In: *Journal of Infection Prevention*, 23(3), 87–92. p. <https://doi.org/10.1177/17571774211060394>
- SALEH, M., ALHOSSEINI, S. E., & SLAMBOLCHI, A. (2017): A Review of Consumer Decision-Making Styles : Existing Styles and Proposed Additional Styles. In: *International Journal of Research in IT, Management and Engineering*, 07 (1): 33–44.
- SARAIVA, T., & GONÇALVES, T. C. (2023): The Role of Emotions and Knowledge on Preference for Uncertainty: Follow Your Heart but Listen to Your Brain! In: *Risks*, 11(1), 1–

15. p. <https://doi.org/10.3390/risks11010002>
- SASSENBERG, A.-M., SASSENBERG, C., SASSENBERG, C., & HENEGHAN, M. (2022): Effects of atmosphere on emotions and consumer behaviour at wineries. In: *International Journal of Wine Business Research*, 34(4), 523–541. p. <https://doi.org/10.1108/IJWBR-05-2021-0028>
- SCOTT, K. (2023): Nutritional labeling, communication design, and relevance. In: *Frontiers in Communication*, 8. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2023.1125575>
- SEO, H. S., & HUMMEL, T. (2009): Effects of olfactory dysfunction on sensory evaluation and preparation of foods. In: *Appetite*, 53(3), 314–321. p. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2009.07.010>
- SEO, H. S., HÄHNER, A., GUDZIOL, V., SCHEIBE, M., & HUMMEL, T. (2012): Influence of background noise on the performance in the odor sensitivity task: Effects of noise type and extraversion. In: *Experimental Brain Research*, 222(1–2), 89–97. p. <https://doi.org/10.1007/s00221-012-3222-5>
- SHAHBAZI, Z., & BYUN, Y. C. (2023): Early Life Stress Detection Using Physiological Signals and Machine Learning Pipelines. In: *Biology*, 12(1), 1–16. p. <https://doi.org/10.3390/biology12010091>
- SHEN, F., & MORRIS, J. D. (2016): Decoding neural responses to emotion in television commercials: An integrative study of self-reporting and fMRI measures. In: *Journal of Advertising Research*, 56(2), 193–204. p. <https://doi.org/10.2501/JAR-2016-016>
- SILAYOI, P., & SPEECE, M. (2007): The importance of packaging attributes: A conjoint analysis approach. In: *European Journal of Marketing*, 41(11–12), 1495–1517. p. <https://doi.org/10.1108/03090560710821279>
- ŠIMIĆ, G., TKALČIĆ, M., VUKIĆ, V., MULC, D., ŠPANIĆ, E., ŠAGUD, M., OLUCHA-BORDONAU, F. E., VUKŠIĆ, M., & HOF, P. R. (2021): Understanding emotions: Origins and roles of the amygdala. In: *Biomolecules*, 11(6), 1–58. p. <https://doi.org/10.3390/biom11060823>
- SIMMS, C., & TROTT, P. (2010): Packaging development: A conceptual framework for identifying new product opportunities. In: *Marketing Theory*, 10(4), 397–415. p. <https://doi.org/10.1177/1470593110382826>
- SIMMS, C., & TROTT, P. (2014): Conceptualising the management of packaging within new product development: a grounded investigation in the UK fast moving consumer goods industry. In: *European Journal of Marketing*, 48(11/12), 2009–2032. p. <https://doi.org/10.1108/EJM-12-2012-0733>
- SMIDTS, A. (2002): Kijken in bet brein. Over de mogelijkheden van neuromarketing. (Vol. 7, Issue 3). *Erasmus Research Institute of Management*. <https://doi.org/10.32481/djph.2021.07.013>
- ŠOSTAR, M., & RISTANOVIĆ, V. (2023): Assessment of Influencing Factors on Consumer Behavior Using the AHP Model. In: *Sustainability* (Switzerland) 15 (13). <https://doi.org/10.3390/su151310341>.
- SPANGENBERG, E. R., SPROTT, D. E., GROHMANN, B., & TRACY, D. L. (2006): Gender-congruent ambient scent influences on approach and avoidance behaviors in a retail store. In: *Journal of Business Research*, 59(12), 1281–1287. p.

<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2006.08.006>

- SRIVASTAVA, R. K. (2013): Role of music on perceived price in retail stores. In: *Indian Journal of Marketing*, 43(3), p. 14-23. <https://doi.org/10.17010/ijom/2013/v43/i3/36367>.
- STAROWICZ, M. (2021): Analysis of volatiles in food products. In: *Separations*, 8(9). <https://doi.org/10.3390/separations8090157>
- STEINFELD, N. (2016): Computers in Human Behavior “ I agree to the terms and conditions ”: (How) do users read privacy policies online ? An eye-tracking experiment. In: *Computers in Human Behavior*, 55, 992–1000. p. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.09.038>
- STOLL, M., BAECKE, S., & KENNING, P. (2008): What they see is what they get? An fMRI-study on neural correlates of attractive packaging. In: *Journal of Consumer Behaviour*, 50(October), 35–50. p. <https://doi.org/10.1002/cb>
- SUBOTNIK, K. L., SCHELL, A. M., CHILINGAR, M. S., DAWSON, M. E., VENTURA, J., KELLY, K. A., HELLEMANN, G. S., & NUECHTERLEIN, K. H. (2012): The interaction of electrodermal activity and expressed emotion in predicting symptoms in recent-onset schizophrenia. In: *Psychophysiology*, 49(8), 1035–1038. p. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2012.01383.x>
- SZAKÁL, D., FEHÉR, O., RADVÁNYI, D., & GERE, A. (2022): Effect of Scents on Gazing Behavior and Choice. In: *Applied Sciences*, 16, 6899. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app12146899>
- SZAKÁL, D., FEKETE-FROJIMOVICS, Z., HANNAN, A., ZULKARNAIN, B. I. N., ROZGONYI, E., & FEHÉR, O. (2023): Do we pay more attention to the label that is considered more expensive ? Eye-tracking analysis of different wine varieties. In: *Progress in Agricultural Engineering Sciences*. <https://doi.org/10.1556/446.2023.00069>
- SZAKÁLY, Z. (2017): Élelmiszermarketing. Budapest: Akadémia Kiadó.
- TALATI, Z., EGNELL, M., HERCBERG, S., JULIA, C., & PETTIGREW, S. (2019): Consumers’ perceptions of five front-of-package nutrition labels: An experimental study across 12 countries. In: *Nutrients*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/nu11081934>
- THARWAT, A. (2018): Classification assessment methods. In: *Applied Computing and Informatics*, 17(1), 168–192. p. <https://doi.org/10.1016/j.aci.2018.08.003>
- THORELL, L. H., WOLFERSDORF, M., STRAUB, R., STEYER, J., HODGKINSON, S., KASCHKA, W. P., & JANDL, M. (2013): Electrodermal hyporeactivity as a trait marker for suicidal propensity in uni- and bipolar depression. In: *Journal of Psychiatric Research*, 47(12), 1925–1931. p. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2013.08.017>
- TÓTH, I., & SZAKÁLY, Z. (2023a): Az élelmiszerjelölések szerepe a fogyasztók élelmiszerválasztásában. In: *Táplálkozásmarketing*, 10(2), 39-53. <https://doi.org/10.20494/TM/10/2/4>
- TÓTH, I. & SZAKÁLY, Z. (2023b): A Frontoldali Tápértékjelölések Fogyasztói Megítélése, In: *Gazdálkodás*, 67(4), 325–37. https://doi.org/10.53079/GAZDALKODAS.67.4.t.pp_325-337.
- TURLEY, L. & MILLIMAN, R. E. (2000): Atmospheric Effects on Shopping Behavior. In: *Journal of Business Research*, 49(2), 193–211. p. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(99\)00010-7](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(99)00010-7)

- TZAFILKOU, K., ECONOMIDES, A. A., & PANAVOU, F. R. (2023): You Look like You'll Buy It! Purchase Intent Prediction Based on Facially Detected Emotions in Social Media Campaigns for Food Products. In: *Computers*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/computers12040088>
- ULRICH, D., KOMES, D., OLBRICHT, K., & HOBERG, E. (2007): Diversity of aroma patterns in wild and cultivated *Fragaria* accessions. In: *Genetic Resources and Crop Evolution*, 54(6), 1185–1196. p. <https://doi.org/10.1007/s10722-006-9009-4>
- UNDERWOOD, R. L., KLEIN, N. M., & BURKE, R. R. (2001): Packaging communication: Attentional effects of product imagery. In: *Journal of Product & Brand Management*, 10(7), 403–422. p. <https://doi.org/10.1108/10610420110410531>
- URAL, G., KAÇAR, F., & CANAN, S. (2019): Wavelet phase coherence estimation of EEG signals for neuromarketing studies. In: *NeuroQuantology*, 17(2), 112–120. p. <https://doi.org/10.14704/nq.2019.17.2.1971>
- VARGA, Á. (2016): Neuromarketing, a marketingkutatás új iránya. In: *Vezetéstudomány*. p. 55–63, <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2016.09.05>
- VECCHIATO, G., CHERUBINO, P., MAGLIONE, A. G., EZQUIERRO, M. T. H., MARINOZZI, F., BINI, F., TRETTEL, A., & BABILONI, F. (2014a): How to Measure Cerebral Correlates of Emotions in Marketing Relevant Tasks. In: *Cognitive Computation*, 6(4), 856–871. p. <https://doi.org/10.1007/s12559-014-9304-x>
- VECCHIATO, G., MAGLIONE, A. G., CHERUBINO, P., WASIKOWSKA, B., WAWRZYNIAK, A., LATUSZYNSKA, A., LATUSZYNSKA, M., NERMEND, K., GRAZIANI, I., LEUCCI, M. R., TRETTEL, A., & BABILONI, F. (2014b): Neurophysiological tools to investigate consumer's gender differences during the observation of TV commercials. In: *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/912981>
- VELASCO, C., & SPENCE, C. (2018): Multisensory packaging: Designing new product experiences. In: *Multisensory Packaging: Designing New Product Experiences*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-94977-2>
- VELASCO, C., BALBOA, D., MARMOLEJO-RAMOS, F., & SPENCE, C. (2014): Crossmodal effect of music and odor pleasantness on olfactory quality perception. In: *Frontiers in Psychology*, 5(NOV), 1–9. p. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01352>
- VILA-LÓPEZ, N., & KUSTER-BOLUDA, I. (2016): Adolescents' food packaging perceptions. Does gender matter when weight control and health motivations are considered? In: *Food Quality and Preference*, 52, 179–187. p. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.04.012>
- WALLA, P. (2008): Olfaction and its dynamic influence on word and face processing: Cross-modal integration. In: *Progress in Neurobiology*, 84(2), 192–209. p. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2007.10.005>
- WANG, L., ZOU, H. O., QU, Y. H., HONG, J. F., & CHEN, J. (2024): The Role of Pain and Blood Simulation of Nonsuicidal Self-Injury in Emotion Regulation Among Adolescents With Depression Based on the Principle of Harm Reduction: An Experimental Study. In: *Behavior Therapy*. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2024.06.002>
- WEST, T., BUTLER, D., & SMITH, L. (2023): Sludged! Can financial literacy shield against price manipulation at the shops? In: *International Journal of Consumer Studies*, 47(5), 1853–

1870. p. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12959>
- WHISTON, A., IGOU, E. R., FORTUNE, D. G., ANALOG DEVICES TEAM, & SEMKOVSKA, M. (2023): Examining Stress and Residual Symptoms in Remitted and Partially Remitted Depression Using a Wearable Electrodermal Activity Device: A Pilot Study. In: *IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine*, 11(December 2022), 96–106. p. <https://doi.org/10.1109/JTEHM.2022.3228483>
- YANG, S. S. (2012): Eye movements on restaurant menus: A revisitation on gaze motion and consumer scanpaths. In: *International Journal of Hospitality Management*, 31(3), 1021–1029. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2011.12.008>
- YANG, S., SALMI, I. M., WU, H., THURASAMY, R., XI, F., YEDAN, X. & DAMPING, L. (2022): effects of stores' environmental components on chinese consumers' emotions and intentions to purchase luxury brands: integrating partial least squares-structural equation modeling and fuzzy-set qualitative comparative analysis approaches. In: *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.840413>
- YOON, S., JEONG, H., HONG, S. J., JO, S. M., PARK, H., BAN, Y., YOUN, M. Y., KIM, J. K., KIM, Y. J., & SHIN, E. C. (2024): Characterization of taste and aroma profile in pomegranate (*Punica granatum* L.) seed oil using electronic sensors, GC-MS/olfactometry. In: *Food Bioscience*, 61(April), 104554. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.104554>
- YONGJIE, C., WANG, H. & LIU, C. (2025): Beneath the colorless skies: Does weather influence consumer color preference? In: *Journal of Retailing and Consumer Services*. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2024.104154>
- YU, C. Y., & KO, C. H. (2017): Applying FaceReader to Recognize Consumer Emotions in Graphic Styles. *Procedia CIRP*, 60, 104–109. p. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.01.014>
- ZAMAN, B., & SHRIMPTON-SMITH, T. (2006): The FaceReader: Measuring instant fun of use. In: *ACM International Conference Proceeding Series*, 189(October), 457–460. p. <https://doi.org/10.1145/1182475.1182536>
- ZHANG, B., & SEO, H. (2015): Visual attention toward food-item images can vary as a function of background saliency and culture : An eye-tracking study. In: *Food Quality and Preference*, 41, 172–179. p. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.12.004>
- ZHANG, E. M. (2010): Understanding the Acceptance of Mobile SMS Advertising among Young Chinese Consumers. In: *Psychology & Marketing*, 30(6), 461–469. p. <https://doi.org/10.1002/mar>
- ZHANG, R., TANG, C., JIANG, B., MO, X., & WANG, Z. (2021): Optimization of hs-spme for gc-ms analysis and its application in characterization of volatile compounds in sweet potato. In: *Molecules*, 26(19). <https://doi.org/10.3390/molecules26195808>
- ZHANG, X., LI, Y., DONG, S., DI, C., & DING, M. (2023a): The influence of user cognition on consumption decision-making from the perspective of bounded rationality. In: *Displays*, 77(October 2022), 102392. <https://doi.org/10.1016/j.displa.2023.102392>
- ZHANG, Z., GONG, M., ZHANG, S., & JIA, M. (2023b): Buffering or Aggravating Effect? Examining the Effects of Prior Corporate Social Responsibility on Corporate Social Irresponsibility. In: *Journal of Business Ethics*, 183(1), 147–163. p. <https://doi.org/10.1007/s10551-022-05036-x>
- ZITO, M., FICI, A., BILUCAGLIA, M., AMBROGETTI, F. S., & RUSSO, V. (2021): Assessing

the Emotional Response in Social Communication: The Role of Neuromarketing. In: *Frontiers in Psychology*, 12(June), 1–14. p. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.625570>

ZLATEV, Z., ILIEVA, J., OROZOVA, D., SHIVACHEVA, G., & ANGELOVA, N. (2023): Design and Research of a Sound-to-RGB Smart Acoustic Device. In: *Multimodal Technologies and Interaction*, 7(8). <https://doi.org/10.3390/mti7080079>

ZUSCHKE, N. (2023): Order in multi-attribute product choice decisions: Evidence from discrete choice experiments combined with eye tracking. In: *Journal of Behavioral Decision Making*, 36(4), 1–26. p. <https://doi.org/10.1002/bdm.2320>

1169/2011/EZ rendelet a fogyasztók élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatásáról: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1169>

Internetes hivatkozások

Internet 1.:

https://old.elearning.unideb.hu/pluginfile.php/1093965/mod_folder/content/0/A%20marketingkut%C3%A1s%20%C3%BAj%20m%C3%B3dszerei.pdf?forcedownload=1

Internet 2.: https://www.youtube.com/watch?v=IiU2_DpLh-U (megtekintés ideje: 2024. november 13., 15:15)

Internet 3.: <https://www.tobii.com/products#eye-trackers> (megtekintés ideje: 2024. július 18., 16:10)

Internet 4.: <https://www.noldus.com/images/core-page/facereader-set-up-1576769062.jpg> (letöltés ideje: 2024. július 18., 16:07)

Internet 5.: <https://agytrenerkeszulek.hu/Interaxon---MUSE-relaxacios-fejpanth---Fekete> (megtekintés ideje: 2024. november 11., 18:23)

Internet 6.: <https://shimmersensing.com/product/shimmer3-gsr-unit/> (letöltés ideje: 2024. július 18., 16:14)

Internet 7.: <https://bhc.hu/szolgalatasaink/szakrendelesek/neurofiziologia/elektroencefalografia> (megtekintés ideje: 2025.02.04., 7:34)

Internet 8.: <https://www.ndcn.ox.ac.uk/divisions/fmrib/what-is-fmri/introduction-to-fmri> (letöltés ideje: 2024. július 18., 16:15)

Internet 9.: <https://www.mhek.hu/hirek/uj-betegorzo-monitorok-a-honvedkorhaz-surgossegi-centrumaban.html> (megtekintés ideje: 2025.02.04., 7:57)

Internet 10.: https://www.winterthurmedical.com/ekg-keszulekek?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA88a5BhDPARIsAFj595jajcc8r7e0Jasw5D7P2G-Z5RK7noHqpHzV-1E4AhWsTEY-yEXiKUMaAu8AEALw_wcB (megtekintés ideje: 2024. november 11., 22:27)

Internet 11.: https://www.winterthurmedical.com/Cardio-PC-E-Cardio-PC-USB-felvetelezovel?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA88a5BhDPARIsAFj595jNeeysKmuF2WtIHxFk2yw4221GMan5GM0fKeselfmKhb4-BfzQZGUaAiRQEALw_wcB (megtekintés ideje: 2024. november 11., 22:31)

Internet 12.: <https://www.neurologiaikozpont.hu/eeg-vizsgalat#hogyan-zajlik-az-eeg-vizsgalat> (megtekintés ideje: 2024. november 11., 21:57)

Internet 13.: <https://semmelweispremium.hu/szakteruleteink/mr-diagnosztika> (megtekintés ideje: 2024. november 11., 22:00)

Internet 14.: <https://www.cmed.hu/szolgáltatások/diagnosztika/ekg-vizsgalat/> (megtekintés ideje: 2024. november 11., 22:05)

Internet 15.: <https://www.sr-research.com/eyelink-1000-plus/> (megtekintés ideje: 2024. november 13., 11:17)

Internet 16.: <https://www.tobii.com/products/eye-trackers/screen-based> (letöltés ideje: 2024. július 17., 15:10)

Internet 17.: <https://www.tobii.com/products#eye-trackers> (letöltés ideje: 2024. július 17., 15:04)

Internet 18 (halászlé): <https://dietmaker.hu/halaszle-kaloria-lehet-fogyni-halaszlevel/> (letöltés ideje: 2021. augusztus 23., 11:23)

Internet 19 (krumplileves): <https://gurmaniac.in.ua/kartoplyanij-sup-z-kovbasoyu-i-yajcyami/> (letöltés ideje: 2021. augusztus 23., 11:40)

Internet 20 (toszkan paradicsomleves): <https://www.mindmegette.hu/alapetelek/igy-keszul-a-toszkan-paradicsomleves-illatos-bazsalikommal-es-parmezannal> (letöltés ideje: 2021. augusztus 23., 11:56)

Internet 21 (tapas): <https://olivamuhely.hu/spanyol-konyha/> (letöltés ideje: 2021. augusztus 23., 12:25)

Internet 22 (lángos): <https://www.mindmegette.hu/recept/sajos-tejfolos-hazi-langos> (letöltés ideje: 2021. augusztus 23., 11:27)

Internet 23 (snitzel): <https://restaurant-weisses-kreuz.ch/> (letöltés ideje: 2021. augusztus 23., 11:47)

Internet 24 (spagetti): <https://malibupizza.hu/Bolognai-spagetti> (letöltés ideje: 2021. augusztus 23., 12:06)

Internet 25 (paella): <https://www.kotanyi.com/hu/recept/paella-garnelaval-es-chorizoval/> (letöltés ideje: 2021. augusztus 23., 12:39)

Internet 26 (sömlői galuska): <https://savoriurbane.com/somloi-galuska-reteta-autentica-ungureasca-de-desert-cu-crema-de-vanilie-frisca-si-ciocolata/> (letöltés ideje: 2021. augusztus 23., 11:35)

Internet 27 (feketeerdő torta): <https://makcukraszda.hu/termek/feketeerdo-torta/> (letöltés ideje: 2021. augusztus 23., 11:50)

Internet 28 (tiramisu): <https://www.alsothecrumbplease.com/authentic-italian-tiramisu/> (letöltés ideje: 2021. augusztus 23., 12:11)

Internet 29 (flan): <https://hu.pinterest.com/pin/heres-the-worlds-easiest-caramel-flan-recipe--nbnb131519251607754261/> (letöltés ideje: 2021. augusztus 23., 12:54)

Internet 30.: <https://nutriscore.impag.ch/>

Internet 31 (Nestlé Fitness Original): <https://www.dine4fit.hu/elelmiszerek/nestle-fitness-gabonapehely-teljes-rt-k-b-z-val-zabball-vitaminokkal-s-sv-nyi-anyagokkal-375-g> (letöltés ideje: 2022. augusztus 24., 10:26)

Internet 32 (Nestlé Kellogg's Coco Pops): <https://www.groby.hu/termek/42670-kellogg-s-coco-pops-chocos-gabonapehely-330-g> (letöltés ideje: 2022. augusztus 24., 10:30)

Internet 33 (Nestlé Corn Flakes): https://www.avokado.com/uzlet/manna-abc-soroksari-ut/termek/nestle-corn-flakes-glutenmentes-ropogos-kukoricapehely-mezzel-foldimogyoroval-es-vitaminokkal-manna-abc-soroksari-ut?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwkdO0BhDxARIsANkNcrdhSdX_h-aXKG8NXMN3K1J26lOSQis_9ami-x6cnTKpJDv06r3l9a4aAuu6EALw_wcB (letöltés ideje: 2024. augusztus 24., 10:31)

Internet 34 (Bona Vita Tönköly Búzapehely): https://bevasarlas.tesco.hu/groceries/hu-HU/products/2004020266746?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwkdO0BhDxARIsANkNcrd9UZ_HrreFVA8U44D7vY3coRT_rLB8NDk9yJ_-U8leeZ2rfidzjPw8aAoWdEALw_wcB (letöltés ideje: 2022. augusztus 24., 10:33)

Internet 35 (Nestlé Cini Minis): <https://gabonapehely-muzlifele.arukereso.hu/nestle/cini-minis-450-g-p337460052/> (letöltés ideje: 2022. augusztus 24., 10:33)

Internet 36 (Alpro NOT MILK zabital): <https://www.groby.hu/termek/40088-alpro-not-milk-zabital-1-l-1-8> (letöltés ideje: 2023. június 2., 9:22)

Internet 37 (Alpro mandulaital): https://www.bee.pl/alpro-napoj-migdalowy-bez-cukru-zgrzewka-8-x-1-l_p2166931.html (letöltés ideje: 2023. június 2., 9:40)

Internet 38 (Garden Gourmet vegameat): <https://bevasarlas.tesco.hu/groceries/hu-HU/products/2004020329553> (letöltés ideje: 2023. június 2., 9:21)

Internet 39 (Nestlé Chocapic): <https://www.groby.hu/termek/4186-nestle-chocapic-gabonapehely-450-g-csokolades> (letöltés ideje: 2023. június 2., 9:19)

Internet 40 (Nesquik Extra Choco): <https://www.digit-eyes.com/upcCode/7613034725936.html?l=pt> (letöltés ideje: 2023. június 2., 9:27)

Internet 41 (Jogobella eper): <https://www.zott-dairy.com/hu/markak/markak/mm/jogobella-209/> (letöltés ideje: 2023. június 2., 9:25)

Internet 42 (Gullon keksz): https://multi-vitamin.hu/nassolnivalo-edesseg/gullon-rostdus-cukormentes-keksz-170g-p8626?utm_medium=ppc&utm_term=&utm_campaign=&utm_source=adwords&hsa_kw=&hsa_cam=17602623836&hsa_ver=3&hsa_acc=9055470074&hsa_ad=&hsa_grp=&hsa_src=x&hsa_mt=&hsa_tgt=&hsa_net=adwords&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwkdO0BhDxARIsANkNcrfcNcbcc9oKEmJV_0_vE0_f_KWCPaSX-xyD9TeDASCqd14uVDEH1I8aAgs_EALw_wcB (letöltés ideje: 2023. június 2., 9:22)

Internet 43 (Helios eper extradzsem): <https://asix.hu/hu/helios/645-helios-eper-extradzsem-edesitoszerrel-280-g.html> (letöltés ideje: 2023. június 2., 9:23)

Internet 44 (DG Latte macchiato): <https://www.shoprite.co.za/All-Departments/Drinks/Coffee/Coffee-Pods/NESCAF%C3%89-Dolce-Gusto-Latte-Macchiato-Capsules-30-Pack/p/10755280EA> (letöltés ideje: 2023. június 2., 9:15)

Internet 45 (Eisberg Garlic salátaöntet): <https://bevasarlas.tesco.hu/groceries/en-GB/products/2004009700891> (letöltés ideje: 2023. június 19., 15:11)

Internet 46 (Nestlé Fitness epres gabonapehely-szelet): <https://www.nestle-cereals.com/hu/gabonapelyheink/fitness/strawberry-bar> (letöltés ideje: 2023. június 19., 15:16)

Internet 47 (Vénusz light sós margarin): <https://auchan.hu/shop/venusz-light-sos-32percent-zsirtartalmu-margarin-450-g-p-782371> (letöltés ideje: 2023. június 19., 14:50)

Internet 48 (Vénusz natúr sütőmargarin): <https://hazhozabc.hu/termek/venusz-sutomargarin-250g> (letöltés ideje: 2023. június 19., 14:153)

Internet 49 (Diablo fehércsoki krém): https://egeszsegbolt.hu/elelmiszer/kenheto-kremek/csokoladekrem/diablo-fehercsoki-krem-350-g-12578.html?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwkdO0BhDxARIsANkNrcnOuRUtnLafqMnMWD1VmfV3RZotB-EsT3tacZHF4PXT3-WLgeLi3saAoQFEALw_wcB (letöltés ideje: 2023. június 19., 15:20)

Internet 50 (Kania ketchup bazsalikommal és oregánóval): https://m.kaloriabazis.hu/etel/kania_ketchup_bazsalikom_es_oregano/2997826_0_0 (letöltés ideje: 2023. június 19., 14:45)

Internet 51 (DG Flat white): https://www.ebolt.hu/kavek-kapszulak/nescafe-flat-white-dolce-gusto-kavekapszula-16-db-p193248.html?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwkdO0BhDxARIsANkNcrd0tLawGrIMLa2HK-i3r2J2R0BFtLrGCGBuB_lrfxsPTq6-7fCuyHMAAl1zEALw_wcB (letöltés ideje: 2023. június 2., 9:13)

Internet 52 (Magyar ESL friss tej): <https://www.groby.hu/termek/10683-magyar-esl-friss-tej-1-l-2-8-hosszan-friss-max-14-nap> (letöltés ideje: 2023. június 2., 9:24)

Internet 53 (Knoppers Nutbar csokoládészelet): <https://evedd.hu/Knoppers-Nutbar-40Gr> (letöltés ideje: 2023. június 2., 9:20)

Internet 54 (Ritter Sport tejszokoládé egész mogoróval): https://www.avokado.com/uzlet/agnes-online-elelmiszer-abc-becsi-ut/termek/ritter-sport-tejcsokolade-egesz-mogyoroval-agnes-online-elelmiszer-abc-becsi-ut?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwkdO0BhDxARIsANkNcrdtL2b-3hNRkt-4y3L-7Dfyl2_P_D1K6z4A5Aetv-eNYYW5ykY4Z3saAuWrEALw_wcB (letöltés ideje: 2023. június 2., 14:29)

Internet 55 (Coca-Cola Light szénsavas üdítőital): https://www.homeandwash.hu/coca-cola-light-colaizu-energiamentes-szensavas-uditoital-edesitoszerekkel-500-ml-5342?utm_source=google_shopping&utm_medium=cpp&utm_campaign=direct_link&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwkdO0BhDxARIsANkNcrf4IIBgTUpEW6qO39JSSVhQ0CMpnuCr3eVu v84oJQOoPJhd3usoDigaAslJEALw_wcB (letöltés ideje: 2023. június 19., 14:38)

Internet 56: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> (letöltés ideje: 2024. november 5., 12:01)

M2. melléklet: Táblázatok jegyzéke

1. táblázat: A neuromarketing kutatásban használt eszközök összehasonlítása különböző szempontok alapján (forrás: saját szerkesztés).....	47
2. táblázat: A résztvevők demográfiai profilja a kontroll és illat (n = 70), valamint a kontroll és zene (n = 104) körülmények között (%) (forrás: saját szerkesztés)	51
3. táblázat: A résztvevők demográfiai profilja, n = 30 (%) (forrás: saját szerkesztés).....	52
4. táblázat: A résztvevők demográfiai profilja, n = 60 (%) (forrás: saját szerkesztés).....	52
5. táblázat: A résztvevők demográfiai profilja, n = 71 (%) (forrás: saját szerkesztés).....	53
6. táblázat: A vizsgálatok során használt három szemkamera adatai (forrás: Internet 17).....	54
7. táblázat: A zene hatásának vizsgálata során vizsgált ételek és azok nevei a négy nemzetre vonatkozóan (forrás: Internet 18 – 29).....	58
8. táblázat: Az étlap-alternatívák vizsgálatához kiválasztott ételek neve és energia-tartalma (forrás: saját szerkesztés)	63
9. táblázat: Az étlap-alternatívák vizsgálata során használt megfigyelési ívben megfogalmazott állítások a HNA kérdőív alapján (forrás: saját szerkesztés KEMPEN et al. 2012 alapján)	64
10. táblázat: Ismételt méréses varianciánálízis (RMANOVA) eredményei, amelyek bemutatják a három főhatás és két kölcsönhatásuk F-értékeit a négy termékkategóriára vonatkozóan (n=70) (forrás: saját szerkesztés)	76
11. táblázat: Az ismételt méréses varianciaanalízis (RMANOVA) eredményei. A tényezőválasztás nem szerepel, mivel az RMANOVA során nem észleltem szignifikáns hatásokat (n=70) (forrás: saját szerkesztés).....	77
12. táblázat: Az eper aroma vegyületeinek listája (forrás: saját szerkesztés).....	81
13. táblázat: Vizuális paraméterek átlaga, szórása és p-értékei (n=104) (forrás: saját szerkesztés)	82
14. táblázat: Varianciaanalízis a különböző nemzetek zenéjének a vizuális paraméterekre gyakorolt hatásáról az összes étel (előétel/leves, főétel és desszert) esetében (n=104) (forrás: saját szerkesztés).....	84
15. táblázat: A három ételkategóriára (előétel/leves, főétel, desszert) számított szemmozgás paraméterek átlagértékei (n=104) (forrás: saját szerkesztés).	85
16. táblázat: Az összevont választás mindhárom ételtípusra (n=104) (forrás: saját szerkesztés).....	87
17. táblázat: A validálási változatok bontása és az osztályozók teljesítménye, azaz a rangsorolási különbségek összegének (SRD) varianciánálízise (%) ^a (forrás: saját szerkesztés).....	88
18. táblázat: Az öt termékre számított szemmozgás paraméterek átlagértékei (n=30). A táblázat utolsó sora a varianciaanalízis során kapott p-értéket mutatja be (forrás: saját szerkesztés).....	91
19. táblázat: A vizuális paraméterek címkékre vonatkozó ANOVA eredményei (n=30) (forrás: saját szerkesztés)	91
20. táblázat: A kiválasztott és nem kiválasztott alternatívák összehasonlítása a szemmozgás-követési paraméterek alapján (n=30) (forrás: saját szerkesztés).....	92
21. táblázat: A termékek értékelésének eredményei a p-értékekkel együtt (n=30) (forrás: saját szerkesztés).....	93
22. táblázat: A címkékre és termékekre vonatkozó közös elemzés eredményei (n=30) (forrás: saját szerkesztés).....	97
23. táblázat: A címke és a termék eredményeinek összehasonlítása sorrendben az összes módszer segítségével (n=30) (forrás: saját szerkesztés)	97
24. táblázat: A választás/étel típus és a választás/étlap-alternatívák közötti kontingencia táblázat (n=60) (forrás: saját szerkesztés).....	101

25. táblázat: Az egyes ételek választási gyakorisága a három étlap-alternatíva esetében (n=60) (forrás: saját szerkesztés)	103
26. táblázat: A szemkövetési paraméterek összehasonlítása ANOVA segítségével a három étlap-alternatívára vonatkozóan (n=60) (forrás: saját szerkesztés)	104
27. táblázat: Varianciaanalízis (ANOVA) eredményei az egyes érzelmekre nézve (n=71) (forrás: saját szerkesztés)	109
28. táblázat: Választási arányok a vizsgálatban résztvevő termékek esetében a Nutri-Score jelölések vonatkozásában %-ban (n = 71) (forrás: saját szerkesztés)	113
29. táblázat: Az egyes AOI-kra történő ránézés száma és az random forest (RF) elemzéssel kapott eredmények (n=71) (forrás: saját szerkesztés)	116
30. táblázat: Az egyes kutatásokra vonatkozó összefoglaló táblázat a célkitűzésekkel, azok állapotával, következtetésekkel és az új tudományos eredményekkel (forrás: saját szerkesztés)	121

M3. melléklet: Ábrák jegyzéke

1. ábra: A disszertáció logikai keretének összefoglalása. Kutatásaim során a sötétszürkével jelölt kutatási eszközök kerültek alkalmazásra, valamint az ugyan ezen színnel jelölt tényezők kerültek vizsgálatra (forrás: saját szerkesztés KÖSTER 2009 alapján).	11
2. ábra: A neuromarketing kutatások életciklusa	19
3. ábra: Példák az élelmiszer-csomagolás elülső oldalán alkalmazható tápértékjelölési címkék típusaira (balról jobbra: GDA: guideline daily amount, irányadó napi beviteli érték; MTL: multiple traffic light; NS: Nutri-Score; forrás: EGNELL et al. 2019).	28
4. ábra: Összebenyomással kialakított kép (forrás: MOKIY 2019).	30
5. ábra: Szemkamerás vizsgálat során kinyerhető adattípusok (forrás: saját kép).	32
6. ábra: A szemkamerák két típusa (balra: asztali, jobbra: viselhető szemkamera, forrás: Internet 3). A piros téglalap az asztali szemkamerát hivatott kiemelni.	33
7. ábra: A FaceReader szoftver arcizommozgás elemzése során megállapított érzelmek (forrás: Internet 4).	38
8. ábra: A neuromarketing kutatásban használt egyéb eszközök.	45
9. ábra: A kutatások során alkalmazott módszerek összefoglaló ábrája. Az ábrán C-vel jelöltem az egyes céljaimat (forrás: saját szerkesztés).	49
10. ábra: A vizsgálatok során használt különböző szemkamerák. Fentről lefelé: Tobii X2-60, Tobii Pro Nano, Tobii Pro Fusion (forrás: Internet 16)	54
11. ábra: A mérés során bemutatott négy termék kategória termékei (csokoládék, teák, müzliszeletek, joghurtok) (forrás: AC Nielsen Piackutató Kft., Nielsen Brandbank)	56
12. ábra: A különböző FoP címkék vizsgálata során bemutatott vizuális stimulusok (balról jobbra: termékek, Nutri-Score címkék, MTL címkék és GDA címkék) (forrás: Internet 31 - 35).	60
13. ábra: Az étlap-alternatívák vizsgálata során használt étlapok egy-egy oldala (balról jobbra: GDA étlap, MTL étlap és szimbólumos étlap, forrás: saját szerkesztés). A kutatás során az egyes étlap-alternatívák nem tartalmazták a nagyító szimbólumot, az csak a kiemelést szemlélteti.	64
14. ábra: A mérés során használt termékek Nutri-Score besorolás alapján csoportosítva.	66
15. ábra: Öt mérés folyamatát bemutató összefoglaló ábra, ahol A: illat hatásának vizsgálata; B: zene hatásának vizsgálata; C: különböző FoP címkék vizsgálata; D: étlap-alternatívák vizsgálata és E: Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata (forrás: saját szerkesztés).	69
16. ábra: A zavar mátrix (confusion matrix) összefoglaló ábrája, amely négy különböző előre jelzett és tényleges értékkészletet tartalmaz (forrás: saját szerkesztés THARWAT 2018 alapján)	71
17. ábra: A választás gyakorisága mind a négy választási halmaz esetében, mind a négy alternatíva esetében (n=70) (forrás: saját szerkesztés).	75
18. ábra: A látogatási számok (DC) értékei a négy féle ízesítésű joghurt termékre vonatkoztatva (n=70) (forrás: saját szerkesztés).	78
19. ábra: Az első rögzítési időtartamok (FFD) a kontroll és az illat körülmények között a joghurt termék kategória esetében (n=70) (forrás: saját szerkesztés).	78
20. ábra: A választás gyakorisága mind a négy választási készlet esetében, mind a négy alternatívával a két feltétel szerint (n=70) (forrás: saját szerkesztés)	79
21. ábra: Az eper illóolaj aromaprofilja, három párhuzamos mérés teljes ionkromatogramja	80
22. ábra: A helyiség levegőjében detektált három vegyület szerkezeti képlete. Balról jobbra: metil-2-metilbutirát, etil-butirát, etil-2-metilbutirát (forrás: Internet 56).	82

23. ábra: Korrespondencia-elemzés BiPlot, amely a választás gyakoriságát mutatja a zene függvényében (n=104) (forrás: saját szerkesztés). Az "z" a zenét jelöli. Az egyenes zöld vonal önkényesen húzott.	86
24. ábra: Az osztályozók kategorizálása (a legjobbaknak a legkisebb torzítás és a legkisebb szórás egyaránt). A szaggatott vonalak a vizuálisan beállított küszöbértékeket jelölik. A rövidítések utáni betűk a szemkövetési adatokon zenével (z) vagy kontroll (k) képzett modelleket jelölik (forrás: saját szerkesztés).	89
25. ábra: Példa a szemkamerás felmérés adatainak felhasználásával készített hőtésképre (forrás: saját kép)	90
26. ábra: A termékek rangsora a mérés előtt Kruskal-Wallis-tesztel elemezve (Kruskal-Wallis-teszt: $H(4, N=150)=94,39978$ $p=0,000$) (n=30) (forrás: saját szerkesztés).....	94
27. ábra: A termékek rangsora a mérés után Kruskal-Wallis-tesztel elemezve (Kruskal-Wallis-teszt: $H(4, N=150)=101,0793$ $p=0,000$) (n=30) (forrás: saját szerkesztés).....	95
28. ábra: A többszörös korrespondencia-elemzés (MCA) eredményei a táplálkozási értékekre vonatkozóan (n=30). Az 1 azt jelenti, hogy a tápanyagot fontosnak jelölték, míg a 0 azt jelenti, hogy a tápanyagot nem jelölték fontosnak (forrás: saját szerkesztés).	96
29. ábra: Az egyes ételek átlagos TTFF-értékének ábrázolása a különböző étlap-alternatívák (fekete, MTL és szimbólum) és ételkategóriák (előétel/leves, főétel és desszert) figyelembevételével (n=60) (forrás: saját szerkesztés)	99
30. ábra: A többszörös megfelelés-elemzés (MCA) eredményei az étlap-alternatíva, a kalóriatartalom és az ételkategória tekintetében (n=60) (forrás: saját szerkesztés)	100
31. ábra: Az FD (fixation duration) adatok grafikus ábrázolása minden étlap-alternatívára és ételre vonatkozóan (n=60) (forrás: saját szerkesztés)	102
32. ábra: Korrespondencia-elemzés BiPlot, amely a választás gyakoriságát mutatja be a fekete kcal jelölés hasznosságának és hatásának függvényében (n=20) (forrás: saját szerkesztés)	105
33. ábra: Korrespondencia-elemzés BiPlot, amely a választás gyakoriságát mutatja a színes kcal jelölés hasznosságának és hatásának függvényében (n=20) (forrás: saját szerkesztés).....	106
34. ábra: Korrespondencia-elemzés BiPlot, amely a választási gyakoriságot mutatja a szimbólum jelölés hasznosságának és hatásának függvényében (n=20) (forrás: saját szerkesztés).....	107
35. ábra: Példa a FaceReader szoftver által kiadott felvételre. A résztvevő ebben a pillanatban a Nestlé Chocapic gabonapehely termék Nutri-Score besorolásával szembeül. A képeken és a diagrammon az erre adott reakció látható. A kép felhasználását a résztvevő engedélyezte (forrás: saját kép).	108
36. ábra: Példa a szemkamera szoftvere által mutatott képre. A résztvevő a Nestlé Chocapic gabonapehely termék valós Nutri-Score besorolásával szembeült. A kép felhasználását a résztvevő engedélyezte (forrás: saját kép).	108
37. ábra: A „boldog” érzelm és a termékek közötti interakció ábrázolása RMANOVA elemzést követően (n=71) (forrás: saját szerkesztés)	110
38. ábra: A „meglepett” érzelm és a termékek közötti interakció ábrázolása RMANOVA elemzést követően (n=71) (forrás: saját szerkesztés)	111
39. ábra: A termékek csoportba sorolása a választási eredmények alapján. Fentről lefelé: 1. csoport: a résztvevők nagy arányban a helyes jelölést választották; 2. csoport: a résztvevők közel helyes választ adtak meg; 3. csoport: a résztvevők válasza nagy arányban távol állt a helyes megoldástól; 4. csoport: a résztvevők döntésképtelenség miatt a C vagy ahhoz közeli jelölést választottak (forrás: saját szerkesztés).	114

M4. melléklet: A Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata során használt nyilatkozat

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

ÁRUKÉZELÉS, KERESKEDELEM, ELLÁTÁSI LÁNC ÉS ÉRZÉKSZERVI MINŐSÍTÉS TANSZÉK

NYILATKOZAT

A Magyar Agrár -és Élettudományi Egyetem Gazdaság- és Regionális Tudományok Doktori Iskola doktorandusz hallgatójaként szemkamerával végzett érzékszervi vizsgálattal kapcsolatos kutatást végzek. A kutatás a tanszékvezető és a Doktori Iskola tudtával és beleegyezésével zajlik.

Érdeklődésünk középpontjában az áll, hogy feltárjuk, mennyire ismerik a fogyasztók a Nutri-Score frontoldali címkéket. A vizsgálat során arra kérjük a résztvevőket, hogy a képernyőn látott termék esetében döntse el melyik Nutri-Score jelölés tartozik az adott termékhez, majd egy kérdőív kitöltésére is sor kerül. A vizsgálat során a további elemzések miatt (FaceReader szoftver) a résztvevők arcáról felvétel készül. A vizsgálat nagyjából 10 percet vesz igénybe. A vizsgálat anonim módon, önkéntes alapon történik. Az eredményeket tudományos előadás, szakcikk és PhD dolgozatformájában kívánjuk bemutatni. A kutatás során rögzített adatokat a MATE Élelmiszertudományi és Technológiai Intézetének Érzékszervi Minősítő Laboratóriumában őrizzük. Az adatokhoz kizárólag a kutatás vezetőjének és konzulensének van hozzáférése.

Kérjük, hogy a nyilatkozatot aláírva nyilatkozzon arról, hogy az elmondott és leírt információkat megértette és a kutatásban ezek teljes tudatában, önkéntesen vesz részt.

Ha kérdése van a kutatással kapcsolatban, keressen meg a megadott e-mailen. Amennyiben további információkra van szüksége, kérjen tájékoztatást témavezető oktatómtól.

A vizsgálat során rögzített információkat a személyiségi jogok védelme érdekében a személyes felismerhetőség jegyeinek titokban tartásával dolgozom fel anonim módon. Az adatokat statisztikai célokra, általános összefüggések feltérképezésére használom.

Kutatásvezető neve: Szakál Dorina

Kutatásvezető e-mail címe: szakal.dorina@gmail.com

Témavezető oktató: dr. Gere Attila, dr. Fehér Orsolya

Az oktató elérhetősége: gere.attila@uni-mate.hu; feher.orsolya@uni-mate.hu

Nyilatkozom arról, hogy az elmondott és leírt információkat meghallgattam és elolvastam, megértettem, és a kutatásban ezek teljes tudatában, önkéntesen veszek részt.

Budapest, 2023.

Aláírás

Nyomtatott betűvel írt név:

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A legnagyobb köszönettel konzulenseimnek, Dr. Fehér Orsolyának és Dr. habil. Gere Attilának tartozom. Köszönöm nekik, hogy bizalmat szavaztak nekem és ideális feltételeket biztosítottak a doktori képzésben folytatott munkám kivitelezéséhez. Mindig számíthattam rájuk, bármilyen segítségre volt szükségem, készségesen segítettek nekem. Köszönök minden támogatást, legyen az szakmai vagy emberi. A tudásmegosztásuk, segítségük és támogatásuk nélkül nem készülhetett volna el disszertációm. Bízom benne, hogy a szakmai kapcsolat hosszú ideig fenn fog maradni köztünk.

Nem kisebb köszönettel tartozom szüleimnek és bátyámnak, akik mindig biztattak és támogattak tanulmányaim terén. Szüleimnek külön köszönöm, hogy mindent feláldozva megteremtettek mindent annak érdekében, hogy hosszú éveken keresztül tudjak tanulni. Bátyámnak köszönöm a jó példát, amivel megtanította, hogy kitartó munkával és szorgalmas tanulással elérhetjük célunkat.

Hálásan köszönöm páromnak, Áronnak, hogy támogatott a képzésem során és megoszthattam vele ötleteimet, valamint, hogy hosszas beszélgetéseken keresztül segített egy-egy mérési ötlet pontosításában. Köszönöm azt is, hogy türelmesen állt hozzám a disszertáció megírása során és hogy önszántából végig olvasta írásomat, ezzel felhívva figyelmem néhány hibára, hiányosságra és elütésre.

Továbbá, köszönettel tartozom Dr. Geréné Dr. Radványi Dalmának, aki mind elméleti, mind gyakorlati szinten segített az eper illat hatásának analitikai vizsgálatában. Munkájának köszönhetően a kutatás magas színvonalú lett.

Köszönöm nektek!