

DOKTORI ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

Szakál Dorina

Gödöllő

2025



Magyar Agrár – és Élettudományi Egyetem

ÉRZÉKSZERV STIMULUSOK HATÁSÁNAK
VIZSGÁLATA NEUROMARKETING
ESZKÖZÖKKEL

Szakál Dorina

Gödöllő

2025

A doktori iskola

Megnevezése: Gazdaság- és Regionális Tudományok Doktori Iskola

Tudományága: gazdálkodás- és szervezéstudományok

Vezetője: Prof. Dr. Bujdosó Zoltán, PhD
campus főigazgató, intézetigazgató, egyetemi tanár
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság 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

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉSEK	5
2. ANYAG ÉS MÓDSZER	7
2.1 A kutatások során használt eszközök	7
2.2 A mérések során felhasznált stimulusok	7
2.2.1 Az illat hatásának vizsgálata során használt stimulusok.....	8
2.2.2 A zene hatásának vizsgálata során használt stimulusok	8
2.2.3 A vizualitás vizsgálata során használt stimulusok.....	8
2.3 Adatok elemzése.....	10
2.3.1 Az illat hatásának vizsgálata során alkalmazott módszerek	11
2.3.2 A zene hatásának vizsgálata során alkalmazott módszerek	11
2.3.3 A vizualitás vizsgálata során alkalmazott módszerek.....	11
3. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGBESZÉLÉSE.....	13
3.1 Az illat hatásának vizsgálata során kapott eredmények	13
3.2 A zene hatásának vizsgálata során kapott eredmények.....	14
3.3 A vizualitás hatásának vizsgálata során kapott eredmények	16
3.3.1 A különböző FoP címkék kedveltségének vizsgálata	16
3.3.2 Étlap-alternatívák vizsgálata során kapott eredmények	19
3.3.3 A Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata során kapott eredmények.....	22
4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	25
4.1 Az illat hatásának vizsgálata	25
4.2 A zene hatásának vizsgálata	25
4.3 A vizualitás hatásának vizsgálata	26
4.3.1 A különböző FoP címkék kedveltségének vizsgálata	26
4.3.2 Étlap-alternatívák vizsgálata.....	26
4.3.3 A Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata.....	27
5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	28
6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK...30	30
7. IRODALOMJEGYZÉK.....	32

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉSEK

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 tudomány egy interdiszciplináris ága, amely idegtudományi fogalmak, elméletek és módszerek (vagy az agyi és idegi aktivitások viselkedés közbeni rögzítésére szolgáló eszközök és technikák) használatán alapszik. Mindezt úgy teszi, hogy 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). A neuromarketing azért alakult ki, hogy mérni tudja a fogyasztói döntéshozatal során felmerülő érzelmeket, érzéseket és észleléseket, ezzel közelebb kerülve a folyamat megértéséhez. Eszközeinek segítségével az emberi agy tudattalan részét vizsgálhatjuk, hogy olyan válaszokra tegyünk szert, amelyekre a hagyományos marketing- és kutatási eszközök nem képesek.

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 rendkívül hatékony eszközzé teszi.

Az élelmiszerválasztás egy látszólag egyszerű, de valójában nagyon bonyolult folyamat, amelyet számos, egymással kölcsönhatásban lévő tényező egyidejűleg befolyásol (KÖSTER 2009). Éppen ezért, doktori munkám során az volt a célom, hogy egyes tényezők – mint az illat, a zene és a tápértékjelölés – fogyasztói döntésre gyakorolt hatását vizsgáljam.

Doktori értekezésem során a fogyasztói döntéshozatal egyes befolyásoló tényezőinek vizsgálatát végeztem el (illat, zene és vizualitás), így célkitűzéseimet az említett tényezőknek megfelelően csoportosítom:

Az illat hatásának vizsgálata során célom volt megvizsgálni, hogy

- (1) négy élelmiszerkategória (csokoládé, tea, müzliszelet és joghurt) esetében azt a terméket választják-e a résztvevők, amelyet a leggyakrabban néztek meg és
- (2) befolyásolta-e az eper illat jelenléte a fogyasztói döntéshozatalt, azaz az eper illat hatására többen választották az eperízű terméket.

A zene hatásának vizsgálata során célom volt megvizsgálni, hogy

- (3) befolyásolta-e a különböző nemzetek zenéje a fogyasztói döntéseket, azaz, hogy a zene miatt többen választottak-e egy adott nemzeti ételt;
- (4) a zenének van-e hatása a vizuális figyelemre;
- (5) van-e kölcsönhatás a zene és az élelmiszerválasztás között és
- (6) vannak-e párhuzamok a hasonló kultúrák között.

A különböző front oldali (front-of-pack, FoP) címkék vizsgálata során célom volt megvizsgálni, hogy

- (7) milyen hatással vannak a különböző címkék a vizuális figyelemre;
- (8) a vizsgáltak közül melyik FoP címke kapta a legnagyobb vizuális figyelmet és
- (9) van-e különbség a termékek rangsorolása esetében a szemkamerás mérés előtt és után, azaz van-e különbség a termékek rangsorolását illetően az előtt, hogy a résztvevők nem ismerik és ismerik a termékek FoP címkéjét, ezzel együtt azok tápértékét.

Az egyes étlap-alternatívák vizsgálata során célom volt megvizsgálni, hogy

(10) egy étlap esetében melyik az a terület, amelyre a legnagyobb vizuális figyelem irányul;

- (11) melyik az az étlap-alternatíva, amely szemrevételezését követően az alacsonyabb kilokalória (kcal) értékű ételeket választják a fogyasztók;
- (12) melyik az a jelölési mód, amely leginkább vonzza a fogyasztók vizuális figyelmét és
- (13) az egyes étlap-alternatívák esetében van-e kapcsolat a választás és az önbevallás között.

A Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata során célom volt megvizsgálni, hogy

- (14) a vizsgálatban résztvevő termékek és a résztvevők által tanúsított érzelmek között van-e interakció, valamint
- (15) a szemkövetési paraméterek közül a fixáció hossza (fixation duration, FD) érték esetében megjósolható-e egy résztvevő választása.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1 A kutatások során használt eszközök

A szemkamerás vizsgálatokkal kapcsolatos információkat FIEDLER et al. (2020) által közzétett útmutatót követve adtam meg. Kutatásaim során a szemmozgást a Tobii (Tobii Pro AB, Danderyd, Svédország) asztali szemkameráival követtem és rögzítettem. A szemmozgást az illat és zene hatásának vizsgálata során a Tobii Pro X2-60 szemkamerával követtem, a különböző front oldali (front-of-pack, FoP) címkék vizsgálata során a Tobii Pro Nano szemkamerát használtam, míg az étlap-alternatívák és a Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata során a Tobii Pro Fusion szemkamerát. Az egyes kutatásokban szereplő képsorokat a Tobii Pro Lab (Tobii Pro AB, Danderyd, Svédország) szoftverrel jelenítettem meg.

A Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata során a szemkamera mellett a Noldus Information Technology FaceReader 9.1 verziójú szoftver (Wageningen, Hollandia) került felhasználásra. A FaceReader egy arcelemző program, mely képes felismerni az arckifejezéseket. 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).

Minden kutatás során használtam kérdőíveket, amelyek segítségével a demográfiai adatokat gyűjtöttem össze, valamint egyéb, az adott kutatással kapcsolatos kérdéseket is megfogalmaztam.

2.2 A mérések során felhasznált stimulusok

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 sebességeküszöb szerinti azonosítás (I-VT) szűrőmódszert alkalmaztam, amely a hézagok közötti interpolációt (75 ms), a zaj csökkentését (medián), a 30°/s sebességeküszöböt használta, és a szomszédos fixációkat ($<0,5^\circ$) a fixációk között egyesítette (<75 ms), és a rövid fixációkat (<60 ms) elvetette.

2.2.1 Az illat hatásának vizsgálata során használt stimulusok

A résztvevőknek öt különböző képsorozatot mutattam be, amelyek közül az elsők gyakorló feladatok, próbaképek voltak. A próbaképek a mérés tárgyától eltérő termékeket tartalmaztak, a feladat megértését szolgálták, így az adatelemzésben ezeket nem használtam fel. A fennmaradó négy választási készlet felépítése azonos volt, de a termékcsoporthoz és a termékek sorrendje véletlenszerű volt. A képsorozatok négy termékcsoporthoz - müzliszelet, csokoládé, tea és joghurt – mutattak be és mindig négy termékalternatívából lehetett választani. A vizuális ingerek ugyanannak 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. 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) párástó segítségével.

2.2.2 A zene hatásának vizsgálata során használt stimulusok

A zene hatásának vizsgálata során a résztvevőknek négy különböző képsorozatot mutattam be, amelyek közül az elsők a próbaképek voltak. Az adatelemzés során a próbaképek adatait ugyancsak 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.

Mivel a kutatás célja a zene döntéshozatalra gyakorolt hatásának vizsgálata volt, a négy nemzet (magyar, német, olasz és spanyol) zenéjét játszottam le. A zeneszámokat a Spotify (Stockholm, Svédország) nevű alkalmazás segítségével találtam meg (Internet 2).

2.2.3 A vizualitás vizsgálata során használt stimulusok

2.2.3.1 Különböző FoP címkék kedveltségének vizsgálata során használt stimulusok

A különböző front oldali (front-of-pack, FoP) címkék vizsgálata során is próbadiákkal kezdtem a mérést, melynek felépítése a zene hatásának

vizsgálata során alkalmazottal megegyezett. A vizsgálatban öt reggelizőhely 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, melyek a következők voltak: Nutri-Score, GDA (guideline daily amount) és MTL (multiple traffic light). Mindegyik termék esetében 100 grammra vonatkozóan, a hátoldalon található tápértéktáblázat alapján állítottam össze a címkéket. 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.

2.2.3.2 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. A hagyományos étlapokhoz képest a vizsgálatban szereplő alternatívák abban tértek el, hogy valamilyen módon tartalmaztak információt az egyes ételek energiatartalmára vonatkozóan. Három különböző módon jelöltem az energiatartalmát az egyes ételeknek. Az első alternatíva a GDA típusú étlap volt, mely esetében a kilokalória (kcal) értékeket mindegyik étel esetében számszerűen, fekete színnel tüntettem fel. A második alternatíva az MTL jelölés 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. Az egy adagra vonatkozó kcal értékek a NutriComp tápanyagszámító szoftver (NutriComp Bt., Budapest, Magyarország) segítségével kerültek meghatározásra. A harmadik alternatíva (szimbólumos étlap) 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 alacsonyokhoz zöldet.

2.2.3.3 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. 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 fehércsoki krém; Nesquik Extra Choco kakaóitalpor; Nescafé Dolce Gusto Flat White kávékapszula; Kania ketchup bazsalikommal és oregánóval; Nestlé Fitness epres gabonapehelyszelet és Ritter Sport tejszokoládé egész mogyoróval.

2.3 Adatok elemzése

Az adatalemzések 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).

2.3.1 Az illat hatásának vizsgálata során alkalmazott módszerek

A választási gyakoriságokat a Chi-négyzet statisztika segítségével vizsgáltam. A választás és az illat hatását a béméskodó viselkedésre ismételt méréses varianciaelemzéssel (RMANOVA) teszteltem, ahol a szemkövetési változók alanyon belüli tényezőként szolgáltak, a választás és az illat alanyok közötti tényezőként. Az adatelemzést az IBM SPSS Statistics 16.0. verziójának (SPSS Inc., Chicago, USA) segítségével végeztem el.

2.3.2 A zene hatásának vizsgálata során alkalmazott módszerek

Az adatelemzés során főkomponens analízist (principal component analysis, PCA), t-próbát és varianciaanalízist végeztem, az ehhez használt szoftver az XLSTAT 16.0. verziója (Addinsoft, Párizs, Franciaország) volt. Az osztályozási modelleket az R-projekt R-4.2.1 verziójával 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 teljesítménymérőket a caret (KUHN et al. 2023) csomag segítségével számoltam ki. 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 zenecsoport adatain. A modelleket a rangszámkülönbségek összegének (sum of ranking differences, SRD) módszerével hasonlítottam össze.

2.3.3 A vizualitás vizsgálata során alkalmazott módszerek

2.3.3.1 Különböző FoP címkék vizsgálata során alkalmazott adatelemzési módszerek

A szemkamerás mérés előtt és után is tettem fel kérdést a résztvevőknek kérdőív formájában, ami a termékek rangsorolása miatt volt szükséges. Az ebből származó eredményeket a Kruskal-Wallis-teszttel, 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 szemkamerás mérést követően a választási adatokat az R-projekt és a `choicetools` csomag segítségével értékeltem ki. Multinomiális logosztikus regressziót használtam a részérték-haszonértékek értékelésére.

2.3.3.2 Étlap-alternatívák vizsgálata során alkalmazott módszerek

A többszörös megfeleléselemzést (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.

2.3.3.3 Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata során alkalmazott adatelemzési módszerek

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

3. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGBESZÉLÉSE

3.1 Az illat hatásának vizsgálata során kapott eredmények

A vizsgálatban szereplő termékek mindegyikét résztvevőim legalább nyolc alkalommal választottak, és a négy termékcsoporthoz képest (csokoládé, tea) esetében statisztikailag szignifikáns különbségeket találtam a választási gyakoriságban.

Az ismételt méréses varianciaanalízis (RMANOVA) eredményei (1. táblázat) azt mutatták, hogy a tea termékcsoporthoz képest a termék szignifikáns hatással volt a szemmozgásra. A termékválasztás nem mutatott szignifikáns hatást a négy kategória egyikében sem, míg az illat szintén nem mutatott szignifikáns hatást egyik termék kategóriára nézve sem. Mind a négy termék kategória esetében szignifikáns interakciót találtam a termék és a választás között. Ez azt jelzi, hogy a választott terméket másképp nézték, mint a nem választottakat.

1. táblázat: Ismételt méréses varianciaanalízis (RMANOVA) eredményei, amelyek bemutatják a három főhatás és két kölcsönhatásuk F-értékeit a négy termék kategóriára vonatkozóan

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.

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. 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 termék kategóriára 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 termék kategóriák tekintetében szignifikáns kölcsönhatás volt az FFD értékre nézve. A DC érték esetében csak a joghurt termék kategóriára nézve kaptam szignifikáns eredményeket. Az RMANOVA mind a négy termék kategóriára nézve hasonló eredményeket adott. Az eredmény alapján elmondható, hogy a résztvevők azt a terméket választották-e, amelyre a legtöbb vizuális figyelmet fordították.

3.2 A zene hatásának vizsgálata során kapott eredmények

A spanyol előétel kapta a legmagasabb vizuális figyelmet az FD, FC, DD és DC tekintetében, míg az olasz előétel a legalacsonyabb átlagértéket kapta a TTFF tekintetében. 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.

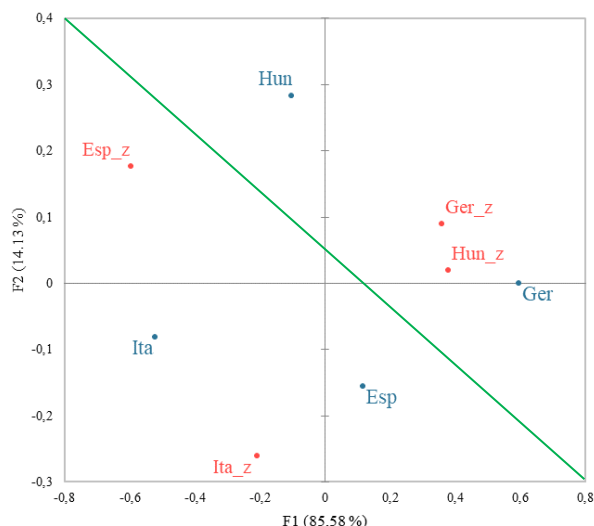
A zene típusának ANOVA elemzését (2. táblázat) követően azt tapasztaltam, hogy az összes étel esetében a spanyol zene kapta a legmagasabb értéket szinte minden paraméter esetében, ami azt jelenti, hogy az egyes ételek akkor kapták a legnagyobb vizuális figyelmet, amikor spanyol zene szólt. Az olasz zene 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 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. A főételeket vizsgálva elmondható, hogy spanyol zene hatására kapták az ételek a legnagyobb 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.

2. táblázat: Varianciaanalízis a különböző nemzetek zenéjének a vizuális paraméterekre gyakorolt hatásáról az összes étel (előétel/leves, főétel és desszert) esetében

Ételkategória/ szemkövetési paraméter		FD	FC	TTFF	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; TTFF: 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 választásoknál a nemzetek ételei és zenéi közötti kapcsolatot vizsgáltam. Az 1. ábra a választás gyakoriságát mutatja a zene függvényében. Az ábrán jól látható, hogy a négy nemzet két csoportra osztható, azaz a hasonló kultúrák, mint 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.



1. ábra: Korrespondencia-elemzés BiPlot, amely a választás gyakoriságát mutatja a zene függvényében. Az "z" a zenét jelöli. Az egyenes zöld vonal önkényesen húzott.

3.3 A vizualitás hatásának vizsgálata során kapott eredmények

3.3.1 A különböző FoP címkék kedveltségének vizsgálata

A 3. 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.

3. táblázat: Az öt termékre számított szemmozgás paraméterek átlagértékei. Az átlagok mögött szereplő betűk a Tukey post hoc teszt eredményeit mutatják be. A táblázat utolsó sora a varianciaanalízis során kapott p-értéket mutatja be.

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 reggelizőpehely; 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 (4. 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.

4. táblázat: A vizuális paraméterek címkékre vonatkozó ANOVA eredményei

Címke típusa/szemkövetési paraméter	FD	FC	TTF	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. TTF: 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.*

Mielőtt a szemkamerás mérés megkezdődött volna, a résztvevőknek rangsorolniuk kellett a kérdőívben szereplő termékeket. A legjobb értékelést a P1 és P4 termékek kapták, 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. 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. Az eredmények alapján elmondható, hogy a P2 termék megítélése pozitív irányba változott, a Kruskal-Wallis teszt eredményei pedig azt mutatják, hogy a szignifikáns hatások között csak egy változás van: a P3 és a P5 közötti különbség szignifikáns. A rangsor nem változott a mérés előttihez képest.

Az 5. táblázat a választás-alapú conjoint elemzés (choice-based conjoint analysis, CBCA) eredményeként kapott részérték-haszonértékeket mutatja be. A legmagasabb részérték-haszonértéket az első 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.

5. táblázat: A címkékre és termékekre vonatkozó közös elemzés eredményei

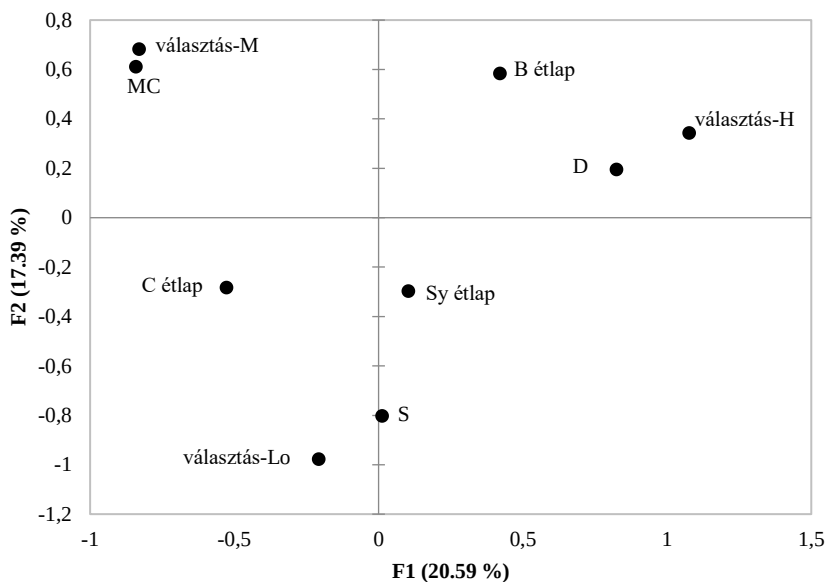
L1	L2	L3	P1	P2	P3	P4	P5
-0,002909	0,825416	1,577450	1,051825	-1,940835	-3,0524418	0,825378	-2,469662

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

3.3.2 Étlap-alternatívák vizsgálata során kapott eredmények

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.

Az MCA-elemzés eredményeit a 2. ábra szemlélteti. 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.



2. ábra: A többszörös megfelelés-elemzés (MCA) eredményei az étlap-alternatíva, a kalóriatartalom és az ételkategória tekintetében

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 a választás és az ételkategória, valamint a választás és az étlap-alternatíva közötti kapcsolatot megértsük, egy kontingencia táblázatot készítettem (6. táblázat). 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.

6. táblázat: A választás/étel típus és a választás/étlap-alternatívák közötti kontingencia táblázat

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

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. Az említett összefüggés az MTL típusú étlap esetében megfigyelhető, míg ugyanis a legtöbb résztvevő azt az ételt választotta, amelyekre a leghosszabb vizuális figyelmet fordította, és a legkevesebbet azt, amelyekre átlagosan a legkisebb vizuális figyelem esett. A GDA típusú étlap esetében ez egyáltalán nem tükröződik, míg a szimbólumos étlap-alternatíva esetében csak a legtöbb választás esetében tapasztalható az összefüggés.

Az étlap-alternatívák vizuális figyelemre gyakorolt hatásának vizsgálatát is elvégeztem, mely során négy szemkövetési paramétert vettem figyelembe (FD, FC, DD és DC). Mindegyik paraméter vizsgálata alapján elmondható, hogy a résztvevők a legnagyobb vizuális figyelmet a GDA típusú étlapra, a legkisebbet pedig a szimbólumos étlap-alternatívára szemrevételezésére fordították.

A kérdőívben arra vonatkozóan is tettem fel kérdést, hogy a résztvevők mennyire találták hasznosnak az egyes ételek energia-értékének feltüntetését az étlapon, illetve, hogy mennyire befolyásolta annak jelenléte a döntésüket. Így a választás és az önbevallás közti kapcsolat vizsgálatára is lehetőségem nyílt. A GDA típusú étlap-alternatíva esetében elmondható, hogy az önbevallás és a választás között nincs kapcsolat. Azok, akik szerint nem hasznos a kcal-érték megjelenítése és nem volt hatással a döntésükre, a legtöbb esetben alacsony kcal-értékű ételt választottak, míg akik szerint hasznos és hatással van rájuk az információ, a magasabb kcal-értékű ételeket részesítették előnyben. Az MTL típusú étlap-alternatíva esetében elmondható, hogy az önbevallás és a választás összhangban van, tehát akik szerint a kcal-érték jelenléte hasznos és hatással volt rájuk a választás során, leginkább

alacsony kcal-értékű ételeket választottak, és fordítva. A szimbólumos étlap-alternatíva tekintetében az összhang nem figyelhető meg, feltehetőleg azért, mert a résztvevőket nem érdekelte a szimbólum jelenléte, vagy annak értelmezése nehézkes volt, így azt figyelmen kívül hagyták.

3.3.3 A Nutri-Score jelölőrendszer vizsgálata során kapott eredmények

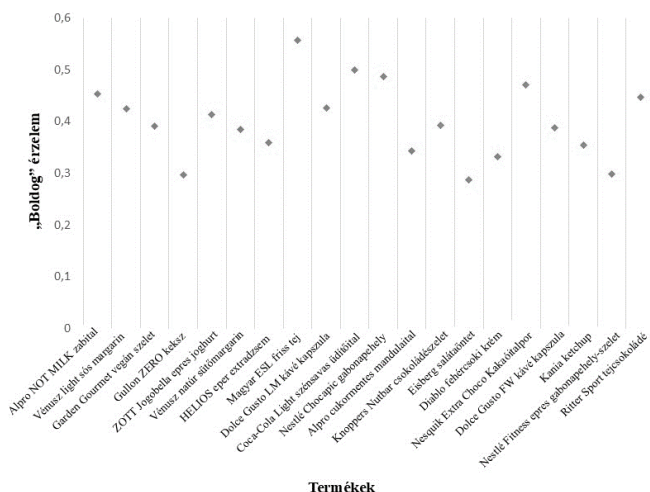
Először a FaceReader szoftverből lehívtam az eredményeket tartalmazó diákra vonatkozó adatokat és minden termékre nézve, az alapérzelmek max értékeit meghatároztam. Ezt követően varianciaanalízissel (ANOVA) elemeztem az értékeket annak érdekében, hogy megtudjam állapítani melyik érzelem esetében tapasztalható szignifikáns különbség. Az eredményeket a 7. táblázat tartalmazza. Az eredmények alapján jól látható, hogy a boldog és a meglepett érzelmek mutattak csak szignifikáns különbséget, így a kutatás további részében csak ezeket az érzelmeket vizsgáltam.

7. táblázat: Varianciaanalízis (ANOVA) eredményei az egyes érzelmekre nézve

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

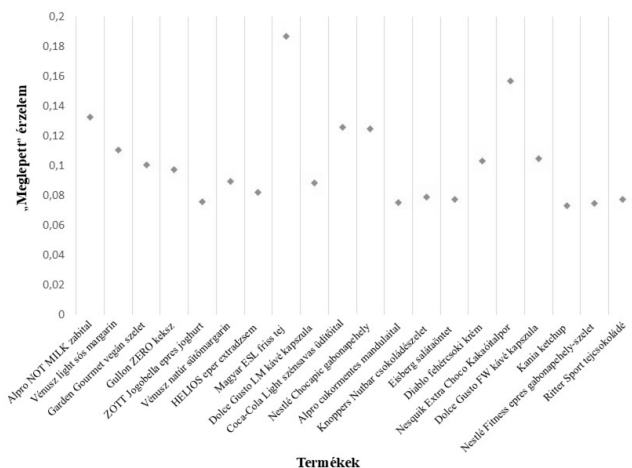
*A vastag betű és * jelzi a $p < 0,05$ szignifikáns hatást.*

A termékek és a két érzelem közti interakciót ismételt méréses varianciaanalízissel (RMANOVA) vizsgáltam. A boldog érzelem és a termékek közti interakció elemzésének eredményét a 3. ábra szemlélteti. Az ábra alapján elmondható, hogy a Magyar ESL friss tej váltotta ki leginkább a boldog érzelmet.



3. ábra: A boldog érzelem és a termékek közti interakció ábrázolása
RMANOVA elemzést követően

A meglepett érzelem és a termékek közti interakció vizsgálata alapján szintén az mondható el, hogy a meglepettség kiváltására leginkább a Magyar ESL friss tej volt képes (4. ábra). A résztvevők ezzel kapcsolatban úgy nyilatkoztak, hogy számukra meglepő volt az, hogy az említett termék a legrosszabb, Nutri-Score E besorolást kapta, annak fogyasztása a továbbiakban megfontolandó.



4. ábra: A meglepett érzelem és a termékek közti interakció ábrázolása
RMANOVA elemzést követően

Ezen kívül, szintén magas érzelmi reakciót váltott ki mind a két érzelm tekintetében a Coca-Cola Light szénsavas üdítőital, a Nestlé Chocapic gabonapehely, valamint a Nesquik Extra Choco Instant kakaóitalpor. Ennek oka lehet az, hogy a résztvevők a meglepő dolgokon inkább elnevetik magukat, mintsem érzelmi állapotukat meglepett arckifejezéssel jelzik.

A választás előrejelzést az FD paraméterre végeztem el, melyhez a döntési fa (random forest, RF) módszert választottam. Az FD adatokat az öt Nutri-Score jelölésre (A-tól E-ig) hívtam, majd megállapítottam, hogy a résztvevők helyesen állapították-e meg az egyes termékek jelölését vagy sem. A továbbiakban csak azon résztvevők adataival foglalkoztam, akik a jelölést helyesen állapították meg. Ezt követően azt is megállapítottam, hogy ezen résztvevők a döntésük meghozatala előtt hány Nutri-Score jelölést szemrevételezett. Eredményei alapján megállapítottam, hogy az Alpro cukormentes mandulaital volt az, mely esetében a legtöbb résztvevő (46 fő) helyesen ítélte meg annak Nutri-Score jelölését, melyből 34 fő azonnal megtudta állapítani a helyes jelölést, mivel csak egy Nutri-Score jelölésre nézett rá. 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 Nesquik Extra Choco kakaóitalpor és a Magyar ESL friss tej esetében is csak egy-egy fő találta el a helyes jelölést, így nem meglepő, hogy ez a két termék kiváltott valamilyen érzelmet a résztvevőkben (boldog vagy meglepett). Szintén 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 meglepetség, mint érzelm erőteljesen megnyilvánult a résztvevőknél, akik jelentős arányban rosszul állapították meg a termékek besorolását.

4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

4.1 Az illat hatásának vizsgálata

Az eper illat hatásának vizsgálatából származó eredmények rávilágítanak arra, hogy az eper illata nem volt jelentős hatással a választásra, de befolyásolta az első fixációk időtartamát (FFD). Továbbá, eredményeim azt mutatják, hogy a résztvevők hajlamosak azt a terméket választani, amelyre a legnagyobb vizuális figyelmet fordítják. 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.

4.2 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. Az nemzetiségi zenének egyértelmű befolyásoló hatása van a szemmozgásokra és a kongruens ételválasztásra, azonban a négy nemzetet nem lehetett egyértelműen megkülönböztetni. 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 ételválasztásról. 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.

4.3 A vizualitás hatásának vizsgálata

4.3.1 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. 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. 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 mérés kezdőlépéseként érdemes lett volna tájékoztatni a résztvevőket a különböző FoP címkékről, de ennek elhagyása mellett döntöttem, hiszen egy bolt polcai előtt állva sem részesülnek a vásárlók plusz tájékoztatásban. A jövőben érdemes lenne a mérést nagyobb mintával elvégezni és a válaszadókat csoportosítani (például egészségtudatos vásárlók címkehasználata és nem egészségtudatos vásárlók címkehasználata).

4.3.2 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. 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. Ennek alátámasztásában az is segít, hogy ez az a jelölés, amely eredményeim alapján a leghosszabb ideig ragadta meg a vizuális figyelmet, azaz ennél a jelölésnél kellett a résztvevőknek a leghosszabb idő a jelölés értelmezésére. Összességében tehát az a következtetés vonható le, hogy a színek használata mindenképpen támogatja a fogyasztókat a döntéshozatal folyamatában, ezzel támogatva az egészségesebb ételválasztást. A továbbiakban érdemes lenne valós éttermi, esetleg virtuális valóság környezetben is vizsgálni a jelölések hatását, amikor a választásnak tétje van.

4.3.3 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. 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.

5. 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.

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.

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 egészségeség szempontjából. A kutatást mind a vizsgálatban szereplő termékekre, mind a különböző címkékre elvégeztem.

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 energiaérték 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.

6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK

Publikáció folyóiratban, idegen nyelven

Szakál, D., Fehér, O., Radványi, D., & Gere, A. (2022). Effect of Scents on Gazing Behavior and Choice. In: *Applied Sciences*, 12(14), 6899. <https://doi.org/10.3390/app12146899> (Q2, IF=2.5)

Szakál, D., Cao, X., Fehér, O., and Gere, A. (2023): How do ethnically congruent music and meal drive food choices? In: *Current Research in Food Science*, 6(February). <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2023.100508>. (D1, IF=6.2)

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. <https://doi.org/10.18485/meattech.2023.64.2.3> (Q4)

Szakál, D., Fehér, O., Benke, E., Gere, A., & Radványi, D. (2024): Guideline Daily Amount (GDA) outperforms Nutri-Score in assessing healthiness. Case study with breakfast cereals. In: *Progress in Agricultural Engineering Sciences*, 20(1), 179-198. <https://doi.org/10.1556/446.2024.00132> (Q3)

Publikáció folyóiratban, magyar nyelven

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

Tudományos konferenciák, idegen nyelven

Szakál, D., Fehér, O., Radványi, D. & Gere, A. (2022): Does strawberry scent influence gazing behaviour and choice? In: Szalóki-Dorkó, L., Batáné Vidács, I., Kumar, P., Pomázi, A. & Gere, A (szerk.): 4th FoodConf – International Conference of Food Science and Technology: 2022. 06.10. Budapest, Magyarország, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budai Campus, pp. 43-43, 1 p.

Szakál, D., Fehér, O. & Gere, A. (2023): Information content of front-of-pack nutrition label. Case study with breakfast cereals. In: 5th International

Conference on Biosystems and Food Engineering. Budapest, Hungary: 2023.07.09.

Tudományos konferenciák, magyar nyelven

Szakál, D., Lugasi, A., Fekete-Frojimovics, Zs., & Gere, A. (2024): Ételválasztás vizsgálata éttermi étlapokon szemkamera segítségével. In: Debreceni, J. & Benke, E. (szerk.): I. Nemzetközi Látogatógazdasági Konferencia. Helyek, látogatók és együttműködések: 2024.02.11. Budapest, Magyarország: Budapesti Gazdasági Egyetem, Kereskedelmi, Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Kar, pp. 113., 1 p.

7. IRODALOMJEGYZÉK

- 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>
- 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.
- 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.
- 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>
- EKMAN, P. (1970): Universal Facial Expressions of Emotion. In: *California Mental Health*, 8(4), 151–158. p.
- FIEDLER, S., SCHULTE-MECKLENBECK, M., RENKEWITZ, F., & ORQUIN, J. L. (2020): Guideline for reporting standards of eye-tracking research in decision sciences. In: *PsyArXiv*.
- 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>
- 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
- 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>
- 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

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.

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

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://open.spotify.com/playlist/73qjhvWh9kAJqDQUUuCdvY?si=O-CLATbcTHCTmNx4DeOMWQ&utm_source=copy-link&fbclid=IwAR1CzmiCtBAaYJocI1LG1eUZ4Scz755slJTl68I3oBcrr3kqA5ojG5iz4oo&nd=1