

# **SZAKDOLGOZAT**

**Tamás Johanna Dalma**

**2024**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Budai Campus**

**Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet  
Élelmiszermérnök alapképzési szak**

**ÉLELMISZERPÁROSÍTÁS MÓDSZERTANAINAK  
ÖSSZEHASONLÍTÁSA VÁLASZTOTT ÉLELMISZEREKKEL**

**Belső konzulens:** Dr. Sipos László  
egyetemi docens

**Belső konzulens  
intézete/tanszéke:** Árukezelés, Kereskedelem, Ellátási Lánc  
és Érzékszervi Minősítés Tanszék

**Készítette:** Tamás Johanna Dalma

**Budapest**

**2024**

# Tartalomjegyzék

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Bevezetés.....                                                           | 2  |
| 2. Célkitűzés .....                                                         | 4  |
| 3. Szakirodalmi áttekintés .....                                            | 6  |
| 3.1 Élelmiszerpárosítás.....                                                | 6  |
| 3.1.1. Az élelmiszerpárosítás elvei .....                                   | 7  |
| 3.1.1.1. Az élelmiszerpárosítás kognitív/intellektuális megközelítése ..... | 7  |
| 3.1.1.2. Észlelésen alapuló párosítás .....                                 | 9  |
| 3.1.2. Nemzetközi kutatási példák az élelmiszerek párosítására .....        | 10 |
| 3.1.3. Az élelmiszerpárosítás alkalmazott módszerei .....                   | 12 |
| 3.1.3.1. Projektív térképezés (projective mapping) .....                    | 12 |
| 3.1.3.2. Élelmiszerpárosítás hipotézisén alapuló módszer .....              | 14 |
| 3.1.3.3. Gráfelméleti módszerek.....                                        | 15 |
| 3.1.3.4. Aroma alapú élelmiszerpárosítás.....                               | 15 |
| 4. Anyagok és módszerek.....                                                | 17 |
| 5. Eredmények és értékelésük .....                                          | 19 |
| 6. Következtetések és javaslatok .....                                      | 26 |
| 7. Összefoglalás.....                                                       | 28 |
| 8. Irodalomjegyzék.....                                                     | 30 |
| Táblázatok jegyzéke .....                                                   | 33 |
| Ábrák jegyzéke.....                                                         | 34 |
| Mellékletek.....                                                            | 35 |

# 1. Bevezetés

Az élelmiszerek elfogyasztása mellett egyre inkább megjelenik az igény az egymáshoz „jól illő” élelmiszerek párosítására. A legutóbbi években az élelmiszerek párosításával kiemelten foglalkoznak különféle szakácsok, sommelier-k és gasztronómiában dolgozók, hiszen számukra még fontosabb, hogy mindig valami újat és különlegeset tudjanak bemutatni. Élelmiszerek párosításakor általában a borok és ételek, vagy borok és sajtok párosítására gondolnak az emberek, de ez a kutatási téma természetesen ennél sokkal komplexebb. A hazai gasztronómia fejlődésével már a legkülönbözőbb élelmiszerpárosító alkalmakon lehet részt venni (borvacsorák, sörvacsorák, tematikus estek), amelyek segítenek megismerni a legkülönbözőbb élelmiszereket, élelmiszerpárosításokat, így színesítve a hétköznapi elkészített és elfogyasztott ételeinket. Összességében megállapítható, hogy az élelmiszerpárosítás szinte minden egyes napunkban ott van, ha csak elmegyünk egy étterembe, vagy magunknak főzünk, vagy desszertet választunk a főétel után. A fogyasztói, valamint HoReCa (Hotel, Restaurant, Catering) szektor mellett az elmúlt negyed évszázadban az élelmiszerpárosítás egyre népszerűbb kutatási témává vált a kutatók körében is (Spence, 2020).

A szakdolgozatom az élelmiszerpárosítás témakörét vizsgálja, az élelmiszerpárosítás definíciójából kiindulva, az élelmiszer párosítás elveit részletezve, valamint azt bemutatva, hogy felépítését, milyen módszerekkel lehet mérni. Ebben a témakörben meghatározó kutatásokat végeztek: Galmarini (2020), Arellano-Covarrunias és munkatársai (2022; 2024), Jürckenberck és munkatársai (2024). Spence (2020) foglalta össze és rendezte csoportokba az étel-ital párosítás elveit. Két csoportot vizsgált, az egyik a kognitív/intellektuális, amit kutatásokkal alá lehet támasztani, illetve bizonyítani lehet. A másik az észlelésen alapuló, amit érzünk és tapasztalunk, miközben elfogyasztjuk az adott élelmiszer kombinációt. Mindkettő csoportnak vannak bizonyos alegységei, ami mentén meg tudjuk határozni pontosan milyen elvet vesz alapul egy-egy élelmiszerpárosítás.

Az élelmiszerpárosítás megvalósításához különféle módszereket alkalmaznak, amelyek közül az egyik legjelentősebb a projektív térképezés. Ez a módszer egyszerű, gyors és nem igényel szakképzett bírálókat. Egy nagyobb fehér papírra élelmiszereket helyeznek el a résztvevők. Az élelmiszerek egymáshoz viszonyuló helyzete – mennyire közel vagy távol helyezkednek el egymástól – határozza meg, hogy a résztvevők mit mivel tartanak összeillőnek. Egy másik módszer az élelmiszerpárosítás hipotézisén alapuló módszer. Ennek lényege, hogy ha az élelmiszerekben azonosak az illóvegyületek, akkor az élelmiszerek passzolni fognak egymáshoz. A gráfelméleti módszer során a kutatók az élelmiszerekben megtalálható

vegyületekre vonatkozóan élek és csúcsok alkotta gráfot hoz létre. Azok az élelmiszerek, amelyek élekkel csatlakoznak egymáshoz, azoknak legalább egy közös vegyülete van. Az aromákon alapuló módszer azt mutatja meg, hogy az ugyanolyan aromával rendelkező élelmiszerek illenek egymáshoz.

Ezzel összefüggésben dolgozatom egyik célja, hogy feltérképezem a jelenlegi élelmiszerpárosítási kutatásokat, valamint továbbá célom volt egy nemzetközi élelmiszerpárosítási módszer fiatal magyar fogyasztókkal történő vizsgálata, valamint, hogy feltárjam, hogy milyen különbségek és hasonlóságok adódnak a különböző kultúrák fogyasztóinak ételpárosítási mintázatai között.

Kutatásom alapötletét egy ital és ételtérképezést bemutató mexikói cikk adta, amelyben a résztvevők 36 ételt és italt párosítottak össze. Fontos volt számomra, hogy összehasonlíthatóak az eredmények (kulturális különbségek és hasonlóságok), ezért ennek megfelelően az eredeti mexikói kutatás volt az irányadó. Kutatásukban projektív térképezéssel azonosították, hogy mit mivel párosítanak a fogyasztók, és az ebből kapott eredményeket pedig általánosított prokrusztész elemzéssel (Generalized Procrustes Analysis, GPA) értékelték. Az eredményeket hat csoportra osztották az italok körül és ez alapján levonták a következtetéseket. Kutatásuk érdekessége, hogy kultúrák közötti ételpárosítási szokásokat hasonlítottak össze (Arellano-Covarrubias et al., 2022).

Személyesen is nagyon izgalmasnak és érdekesnek tartom különböző országok kultúráját megismerni. Ha külföldön vagyok, mindig szívesen kóstolom meg a helyi különleges ételeket és italokat és ezek párosításait. Magyarországon is egyre elterjedtebbek a különféle nemzeti konyhák ételei: olasz pizza, görög gyros, vietnámi pho stb. Véleményem szerint a kultúrák közötti tanulmányok (cross cultural studies) és kutatások segítenek megérteni, hogy milyen tényezők határozzák meg alapvetően, és mely tényezők befolyásolják az élelmiszerpárosításokat (kultúra, szocializáció, étkezési szokások, elérhető élelmiszerek, fogyasztói, értékek, attitűdök, választási mintázatok stb.).

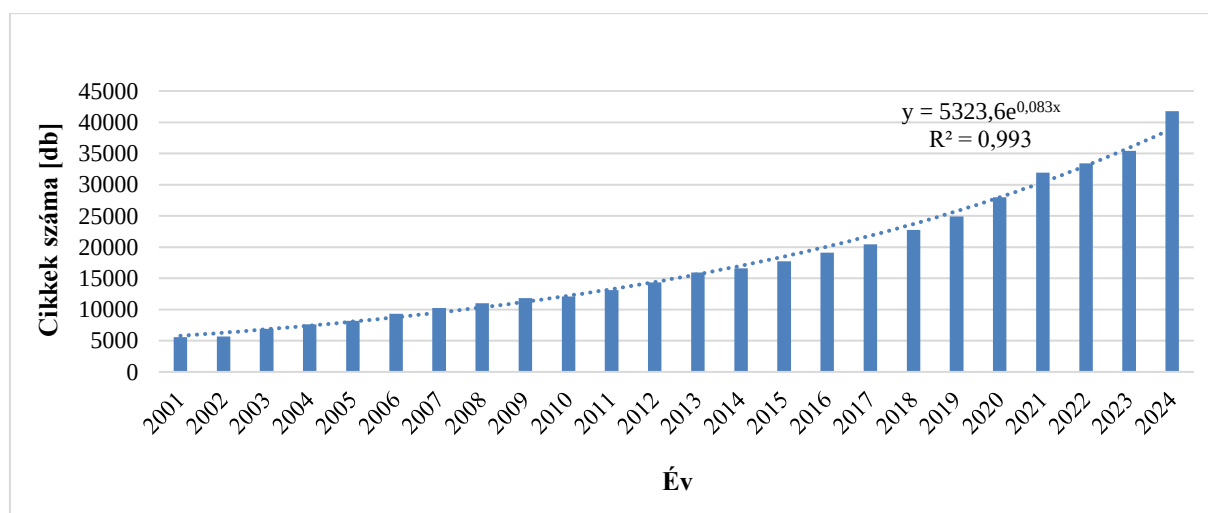
## 2. Célkitűzés

Az élelmiszerpárosítás alapja, hogy az ételeket nem önmagukban fogyasztjuk el, hanem valamilyen más étellel vagy itallal kombináljuk. Ez minden ember hétköznapijában megtalálható, hiszen valójában a főzés is egy élelmiszerpárosítás, valamint a termékfejlesztés egyik alapja is (Galmarini, 2020). Az ételpárosítás elméletét Heston Blumenthal Michelin-csillagos séf és Francois Benzi ízszakértő dolgozta ki 2002-ben, hipotézisük alapján két összetevőt kell keresni, amelyek azonos aromás vegyületeket tartalmaznak, mivel így ezek valószínűleg jobban illenek egymáshoz. De nem csak az aromás vegyületek relevánsak az élelmiszerpárosításban, hanem az alapvető felépítő elemeik is, min a fehérjék, szénhidrátok és lipidek, hiszen jellemzően ezek határozzák meg az ételek textúráját (Arellano-Covarrubias et al., 2024).

Az elmúlt években (2001-2024) az élelmiszerpárosítás egyre népszerűbb topikká vált a kutatók körében, ahogy ez a Science Direct adatbázisában (kereső kifejezés: „food pairing”) fellelhető tudományos publikációk számának exponenciális növekedéséből is látszik (**1. ábra**).

**1. ábra:** ScienceDirect adatbázisában található, az élelmiszerpárosítással foglalkozó publikációk számának alakulása 2000-2024

(Forrás: saját szerkesztés ScienceDirect (2001-2024) adatok alapján)



Az elmúlt két évtizedben a témában megjelent tudományos publikációk száma 5 ezerről több mint 40 ezerre növekedett, ami több mint a nyolcszorosa az első 2001-es és 2024-es év relációjában. Az adatokra illesztett görbe exponenciális lefutású, az illesztés igen jónak adódott ( $R^2=0,993$ ), tehát megállapítható, hogy a vizsgált időszakban (2001-2024) az

élelmiszerpárosítással foglalkozó kutatások exponenciális ütemben növekedtek. Részben ez alapozta meg témaválasztásom aktualitását és relevanciáját.

Az ételek és ezáltal az élelmiszerpárosítás személyes jellegű, hiszen tapasztalataink és érzékszerveink által döntjük el, hogy mi ízlik, illetve mi nem (Braun, 2014). Hatással van ránk a családunk, a nemzetünk hagyományai, illetve az, hogy az adott országban mely élelmiszer alapanyagok érhetők el (Galmarini, 2020). Ennek segítségével lehetőségünk adódik kultúrákat összehasonlítani, hogy milyen eltérések és hasonlóságok vannak az ételpárosításaikban, így megvizsgálhatjuk a nemzetek étkezési szokásait, az országukban elterjedt ételek és italok párosításait. Emiatt érdemes külön megvizsgálni, hogy különböző kultúrákban, országokban mit mivel párosítanak, mit mivel fogyasztanak az ott élő emberek.

Szakedolgozatom ötletét az „Élelmiszer- és italtérkép: Az étel-ital párosítás feltárása projektív térképezéssel” (A food and beverage map: Exploring food-beverage pairing through projective mapping) című nemzetközi mexikói kutatás adta (Arellano-Covarrubias et al., 2022). Ennek eredményeit további három országra (Argentína, Franciaország és Norvégia) kiterjesztették (Arellano-Covarrubias et al., 2024). Tudomásom szerint a publikált szakirodalomban Magyarországon még nem végeztek ehhez hasonló kutatást, valamint az élelmiszerpárosítással kapcsolatban is csak elenyésző magyar nyelvű szakirodalom található. Mivel hazánkban még nagyon kezdetleges ennek a témának a vizsgálata, ezért is tartottam különösen fontosnak az élelmiszerpárosítás hazai vizsgálatát.

Dolgozatom célkitűzései összefoglalóan az alábbiak:

1. Az élelmiszerpárosítás definíciójának megadása, az élelmiszerpárosítás elveinek feltárása, az élelmiszerpárosítás mérési módszereinek feltérképezése.
2. Projektív térképezés módszerének megvalósítása, élelmiszerpárosítás fiatal magyar fogyasztókkal történő vizsgálata.
3. A magyar és a mexikói ételpárosítási mintázatok elemzése, kultúrák közötti átfedések különbségek azonosítása, valamint ezek mögött álló tényezők azonosítása.

### 3. Szakirodalmi áttekintés

#### 3.1 Élelmiszerpárosítás

Az élelmiszerpárosítás egyik elsőként elfogadott definíciója alapján két összetevő akkor illik egymáshoz, ha minél több azonos aromás vegyületet tartalmaz (Arellano-Covarrubias et al., 2024). A későbbiekben azonban belátható, hogy ez csak limitációk mellett érvényes.

Az élelmiszerpárosítás kérdésköre 2002-ben merült fel azzal a céllal, hogy a fogyasztók számára új ízeket fejlesszenek (Jürkenbeck et al., 2024). Ez kiemelkedően fontos az élelmiszerkutatók, szakácsok és sommelier-k körében (Arellano-Covarrubias et al., 2024). Minél egzotikusabb és érdekesebb az ételkreáció, annál több érdeklődő figyelmét fogják felkelteni, ami nélkülözhetetlen egy jövedelmező vállalkozás kialakításához. Ehhez szükséges azonban, hogy a hozzávalók tényleg összhangban legyenek és a végeredmény ízletes legyen. Lényeges, hogy ne csak elméleti síkon illeszkedjenek egymáshoz az összetevők, emiatt szükséges az élelmiszerekkel kísérletezni, amíg meg nem találják a sikeres kombinációt. Folyamatosan fejlődniük kell a gasztronómiai szektorban dolgozóknak, hiszen eredeti, egyedi és sikeres menüket és menüsorokat kell létrehozniuk. Kísérleteikhez használhatnak egyszerű kóstoláson alapuló módszert vagy statisztikai módszerekkel megtámogatott kutatásokat, ám inkább az előbbit szokták alkalmazni (Galmarini, 2020).

Azért is fontos, hogy az élelmiszerpárosítás körében minél több statisztikai elemzést végezzünk el, hogy legyen mihez hasonlítani a jövőbeli ételkombinációk sikerességét. Fontos megemlíteni, hogy az élelmiszerpárosítás mindenkinek az életében ott van, hiszen minden étkezésünk egy egyedi összetétele az élelmiszereknek, ugyanakkor magába foglalja a receptek összetevőit, kombinációit vagy étteremi választásait is. Magyarország területén rengeteg lehetőségünk van különböző ételkülönlegességet kóstolni, például bor- és sörvacsorákon. Egy sörvacsora esetében alkalmunk nyílik betekintést nyerni a sörgyártás tudományába is. Ezeken az esteken általában szakértők szolgálnak fel és mutatják be a sörelőállítás lépéseit a vacsora közben. Például a Dreher sörgyárban részt tudunk venni egy ilyen programon ([http1](#)). De már személyre is szabhatjuk, hiszen rengeteg lehetőség van, például a Pater Marcus féle sörvacsorán az ételeket belga sörökkel párosítják, és ezeknek az italoknak a világába nyerhetünk mélyebb betekintést ([http2](#)). Borvacsorákkal kapcsolatban is számtalan lehetőség és helyszín közül választhatunk magunknak élményt. Néhány konkrét helyszínt megemlítve Budapesten a Zsidai csoport számoshelyen elérhető, például a Budai Várban a Pierrot étterem ([http3](#)), Vácon a Royal-étteremben ([http4](#)) és Villányban a Villány Hotelban ([http5](#)). Természetesen ezeken kívül még számos másik hely várja vendégeit. A borvacsorán a borszakértők (sommelier)



kínálnak illő bort az ételünk mellé, hiszen ők értenek a borhoz és el tudják magyarázni nekünk, hogy mit is kellene éreznünk, miközben kóstolunk. Ezenkívül még vannak gourmet éttermek többek között Tatán a Platán étterem, ahol a különböző szolgáltatások közül az egyik, amikor az étel- és italpárosítások mellé még egy látványkonyhát is kap a vendég és végig nézheti, ahogyan az étele elkészül. Legújabban, akár színházi élményt is lehet kapni, hiszen az ételek mellé általában mesélnek is az étel eredetéről, ízéről, textúrájáról vagy hogy miért is illenek ennyire össze ezek az ízek ([http6](#)). Mind a bor- és sör vacsorák, mind a gourmet éttermek mind-mind olyan ízélményt és látványt nyújtanak, hogy a vendég érezze a teljes harmóniát. A boroknál teljesen elterjedt a cuvée, vagyis házasítás, amelynek szigorú szabályai vannak és amelyeket be kell tartani. Valójában két vagy több bort kevernek össze, de ezt csak abban az esetben tehetik meg a borászok, ha azok a borok együttesen egy új értéket képviselnek, például Egri Bikavér, Tokaji Aszú (Kállay – Rácz, 2012).

Számos kulináris verseny létezik, ahol a gasztronómiával foglalkozó emberek megmérettethetik tudásukat. Egyes versenyeken jó eredménnyel akár világszintű elismertségre is szert tehetnek, mint például a Bocuse D’or nemzetközi séfverseny. Alapelvük, hogy az étel egy univerzális nyelv, amelyet mindegyik kontinensen beszélnek ([http7](#)). Másik példa a Kávé Világbajnokság (World Coffee Championships), ahol a baristák mutathatják be milyen sokszínű lehet az általuk készített eszpresszó kávé ([http8](#)). Legújabban már víz sommelier-ek is képeznek. A víz érzékszervi jellemzői objektíven attól függ, hogy mennyi, és milyen ásványi anyagokat tartalmaz, ugyanakkor az érzékelő (fogyasztói) érzékelési és kognitív jellemzői befolyásolják. A résztvevők megtanulhatják a fogalommeghatározásokat és a különböző vizek összetételét, hogy megfelelően tudják értékelni és ajánlani a vizeket ([http9](#)).

### 3.1.1. Az élelmiszerpárosítás elvei

Az élelmiszerpárosításnak rendkívül sok elve lehet, hiszen ez egy fejlődő kutatási irány, (Donadini et al., 2013). A következőkben az étel-ital párosítás elveit fogom bemutatni Spence (2020) cikke alapján. Charles Spence, az Oxfordi Egyetem kísérleti pszichológia professzoraként két fő csoportba osztotta az ételek és az italok párosítási elveit. Ezek az intellektuális/kognitív és az észlelésen alapuló párosítás.

#### 3.1.1.1. Az élelmiszerpárosítás kognitív/intellektuális megközelítése

Az élelmiszerpárosítás mindenki életében megtalálható, ugyanakkor önmagában ezzel kutatási témával csak a közelmúltban kezdtek el mélyebben foglalkozni, hiszen az élelmiszerpárosítás definíciója is 2002-ben született meg. Eddig még csak egy kényelmi forrás volt, ami azt jelenti,

hogy adott országból származó, adott évszakban elérhető ételeket és italokat párosítottak. Ezek vezethettek a különböző étkezési kultúrák kialakulásához. Ebben a kategóriában megkülönböztünk földrajzi, hagyományos, konvencionális/kontrasztos, feldolgozási és fogalmi párosítást (Spence, 2020).

A földrajzi párosítás a kognitív párosítás azon része, ahol azonos régióból származó termékekre gondolunk. Például a sör és a savanyú káposzta ugyanúgy a francia régióból, Elzászból származik. Ilyen párosítás még az is, ha nem csak a termék, de az előállítása is kapcsolódik egy bizonyos országhoz (Spence, 2020).

A hagyományos párosításnak azt nevezzük, amikor az idők alatt kialakult étel-ital kombinációkat fogyasztjuk, amely minden országban eltérő lehet. Először Franciaországból indult ki, ahol a borokat elkezdték sajtokkal kombinálni. Itt kezdődött el az étel-ital párosítás hulláma. Ez az UNESCO által 2010 óta regisztrált szellemi tulajdonjoga a franciáknak. Az élelmiszerpiacnak már lehetősége van a világ különböző pontjairól származó ételeket és italokat kombinálni, így világszinten tudnak ezzel foglalkozni a szakemberek (Spence, 2020).

A konvencionális párosítás nem teljesen azonos a hagyományokon alapuló párosítással. Előbbinél például az adott ételekhez készítenek bort egy adott régióban, azaz a már meglévőhöz találnak ki olyan párosítást, amely illik a már meglévő élelmiszerhez. Ez lehet azonos a kontrasztos párosítással, hiszen kitalálhatnak új, különleges élelmiszerkombinációkat (Spence, 2020), például próbálták a szakét sajttal párosítani, ami nem egy megszokott dolog (Bromberger – Percival, 2007). A konvencionális párosítás lényegében a kulturális párosításnak egy részhalmaza, hiszen nagyon nehéz elválasztani egymástól őket. Nehéz megállapítani, hogy régi hagyományokra épül-e az adott élelmiszerpárosítás vagy inkább csak kényelem és elérhetőség miatt alakult ki. Ilyen példa a pisztráng vízitormával való kombinációja az Egyesült Királyságban. Mindkettő ugyanazt az életkörülményt kedveli, így kézenfekvő, hogy egymás mellett élnek, így csak kényelemből párosítják őket és nem azért, mert feltétlenül illenek egymáshoz (Spence et al., 2017).

A kognitív élelmiszerpárosításnak egyik alrésze a feldolgozási folyamat. Ez megkülönbözteti azt, ha ismeri az adott ember a kulturális ízpárosításokat, vagy csak most ismerkedik meg vele, hiszen ekkor teljesen más véleményen lehet (Spence, 2020). Ez lényegében hozzászokás kérdése, mivel ha újonnan kóstolunk meg valamit, az ízlésünk befolyásoló tényező lehet, míg ha egy bizonyos ízkombinációt már gyermekkorunk óta fogyasztunk, akkor az teljesen elfogadott lesz számunkra.

A fogalmi párosítás leginkább az azonos minőségű párosításokra használatos. Ez lehet egy hely párosítása az élelmiszerrel például egy jó, minőségi bort inkább egy hivatalos vacsorán

kell fogyasztani, mint egy bárban, ahol egy jó minőségű bor inkább csak pazarlás lenne (Pettigrew – Charters, 2006).

### 3.1.1.2. Észlelésen alapuló párosítás

Az észlelésen alapuló párosítási elv az ingereken, észlelésen alapul. Lényegében azt jelenti, hogy a különböző élelmiszerpárosítások közben a kóstoló mit érez, mit gondol és mit tapasztal. A következőkben bemutatom milyen típusai vannak az észlelésen alapuló párosításnak. Bár sok bemutatott esetben megmagyarázhatóak az észlelések fizikai-kémiai kölcsönhatásokkal, de mégis ide helyezték el őket, hiszen a kutatásoknak egy fontos eleme az érzékszervi vizsgálat, amiket emberek végeznek el (Spence, 2020).

Az első csoportja a hasonlóságon alapuló párosítás, amely az élelmiszerek bármely tulajdonságán alapulhat, például íz, textúra, aroma, szín (Spence, 2020). Erre egy jó példa, ha könnyű borokkal könnyű sajtokat párosítunk, például ez lehet Chenin Blanc fehér bor és juhtejből készült sajt, de akár desszert borokat és sós sajtokat is párosíthatunk (Werlin, 2003). A kontraszton alapuló párosítás másnéven lehet akár egyensúly alapú élelmiszerpárosítás. A borok világában akkor nevezhetjük kiegyensúlyozottnak a bort, ha minden érzékszervi szempontnak megfelel, például savas és édes is a bor egyszerre. A harmónián alapuló párosítás inkább az érzésekről szól, amiket étkezés közben érzünk, mivel ez kimutathatja, hogy mennyire nyerte el tetszésünket az étel.

Megjelenés alapján történő párosításnak nevezzük azt, ha adott ételeket és italokat kombinálunk úgy, hogy egy új észlelési elem jön létre, amely egyik összetevőben sincs meg (Spence, 2020). Ha articsókát párosítunk borral, akkor az sokkal édesebb lesz, mivel az articsókában található hidroxifahéjsavak közé tartozó cinarin rátapad a nyelvünkön található édes ízt érzékelő receptorokra, emiatt a bor kóstolása közben édesebb ízérzetet okoz. Ugyan ennek már tudjuk, mi a fizikai háttere, mégis inkább egy érzékelésen alapszik.

Elnyomáson/fokozáson alapuló párosítás, ha az élelmiszerkombinációjának egyik összetevője a másiknak a sósságát, savasságát stb. elveszi vagy épphogy ellenkezőleg, jobban kiemeli az adott aromáját (Spence, 2020). A parmezán sajt és a sör párosítása esetén a sajt csökkentette a sör keserűségét, malátás ízét és fanyarságát, illetve a fogyasztók később érzékelték az alkohol hatásait (Donadini et al., 2013). Mindig meg kell választani, hogy mi a célunk az élelmiszerpárosítással, hiszen vannak kombinációk, amikor az elnyomó vagy a fokozó hatás pont odaillő, hiszen el tudják fedni egymás negatívumait, nem kedvelt aromáit, például, ha sajtot egy nagyon fanyar borral párosítunk, akkor ezt a fanyarságot csökkenteni

tudjuk. Ennek fizikai oka, hogy a sajtban lévő fehérjék megkötik a borban lévő tanninokat és zsírral vonja be a kóstoló szájfelületét (Madrigal-Galan – Heymann, 2006).

### 3.1.2. Nemzetközi kutatási példák az élelmiszerek párosítására

Az élelmiszerpárosítás hasznosságát bizonyítja az is, hogy számos példát tudunk ennek vizsgálatára felsorakoztatni. A következőkben azt mutatom be, kik foglalkoztak korábban az élelmiszerpárosítással és milyen módszereket használtak. Étel- és borpárosításokat többek között vizsgáltak úgy is, hogy ugyanazokat a mintákat tesztelték “vakon”, tehát a bírálók nem kaptak előre információkat, és úgy is, hogy a vizsgálat előtt közölték velük, hogy az egyes borok melyik vidékről származnak, milyen az érzékszervi leírásuk. A végeredmény az lett, hogy az eredete negatív irányba befolyásolta a résztvevőket, ami azért lehetett, mert a feladat elég komplex volt. Azokat a borokat, amelyek komplexebb ízprofillal rendelkeztek, drágábbnak ítélték. Ezáltal megfigyelhető, hogy a borokat éttermek esetén önmagukban kell bemutatni, mielőtt az ételt felszolgálnák, ezzel is segítve a fogyasztói élményt. Megfelelő párosítás esetén elkötelezettebbek lesznek a vásárlók, ennek hatására pozitív lesz a megítélés, ezáltal pedig a szájról-szájra terjedő vélemények jobbak lesznek egy borospince esetén (Kustos et al., 2021).

Egyes kutatók a közösségi oldalakon keresztül vizsgálták, hogy a fogyasztók között melyik étel- és sörpárosítások a legnépszerűbbek az alapján, hogy miket posztoltak az interneten. Két közösségi oldalról szedték össze a szükséges információkat. Az egyik az Instagram volt, ahol vizuálisan, képekkel láthatták, hogy miket tesznek ki az emberek. A másik pedig a Twitter volt, ahol inkább csak a szövegekből tudtak tájékozódni. Azt a következtetést vonták le, hogy a szöveges Twitter posztokból kevésbé tudtak jól informálódni, míg a képek több adatot árultak el a termékről. Az is egy fontos különbség volt, hogy a fotókon több ember egyéni preferenciái látszódtak, viszont a leírásokban csak egy embernek a véleménye tükröződött. Fontos információkat tudhattak meg a kulturális különbségekről is, hiszen ezeken a közösségi oldalakon világ szinten lehet elérni az embereket. Ez hasznos lehet a kulináris szakembereknek, élelmiszer- és vendéglátóiparban dolgozóknak (Arrelano-Covarrubias et al., 2022).

Egy kutatócsoport megvizsgálta azt, hogy a szakértők mi alapján határozzák meg az általuk jónak tartott étel- és italpárosításokat. Ezt úgy valósították meg, hogy interjúkat végeztek el sommelier-vel és sörszakértőkkel, mindkét csoportból 10-10 embert vizsgáltak. Javasolniuk kellett étel- és italpárosításokat, majd meg kellett magyarázniuk, ezek miért illenek egymáshoz. Megfigyelhető volt, hogy különböző céljaik voltak, például az egyénnek való megfelelés, vagy két termék közül egyiknek az ízeit még jobban ki akarták emelni.

Tapasztalataik alapján hasonlóképpen lehet az ételeket borhoz és sörhöz párosítani. Viszont eltérő volt az, hogy a sörszakértők inkább tapasztalataik alapján beszéltek a témáról, míg a sommelier-k inkább az elméletben tanultak alapján fogalmazták meg gondolataikat (Eschevins et al., 2019).

Egy másik kutatásban kávékat vizsgáltak kétféleképpen. Egyrészt négy kávénak a leíró elemzését készítették el, ahol a résztvevőknek az öt alapíz kellett megkóstolniuk, miközben a kávékat fogyasztották el. A második része a kísérletnek pedig az volt, hogy a kávék mellé édes és sós ételeket fogyasztottak. Az első esetben az tapasztalták, hogy az öt alapíz után a kávék aromája csökkent, kivéve a keserű alapíz, mivel az növelte az ízintenzitást. A második kísérletnek az eredménye az lett, hogy a fogyasztóknak jobban ízlett, amikor a kávé csokoládés, diós és édes jegyekkel párosították, míg a gyümölcsös, virágos, bogyós aromákkal nem szívesen fogyasztották (Rune et al., 2022).

Ahogy korábban már említettem a szakdolgozatom ötletét egy mexikói kutatás adta (Arellano-Covarrubias et al., 2022), valamint az ebben szereplő kutatást 2024-ben tovább fejlesztettek és elvégezték a kísérletet további három országban (Arellano-Covarrubias et al., 2024). Kutatásukban a kultúrák közötti különbségeket és hasonlóságokat hasonlították össze ételiszterpárosítási feladatban, projektív térképezéssel. Fontos kiemelni, hogy a kulturális hagyományok befolyásolják étkezési szokásainkat, ami azt jelenti, hogy vannak ételiszterpárosítások, amelyek egyik országban teljesen elfogadottak és gyakran fogyasztják az ott élő és felnövő emberek, de ha ezt egy külföldi megkóstolja, nem ízlik neki, hiszen más ízélményhez van hozzászokva. Ehhez egy online kutatást végeztek négy különböző országban (Franciaország, Norvégia, Argentína, Mexikó). Az országokat az alapján választották ki, hogy milyen szeszes italokat fogyasztanak, illetve milyen gyakorisággal teszik azt. Arra a következtetésre jutottak, hogy a franciák leginkább bort, míg a norvégok és az argentinok sört és bort is körülbelül azonos arányban, a mexikóiak pedig nagyjából sört fogyasztanak. Mindegyik országból száz ember töltötte ki a tesztet. A kitöltők 18 év felettiak voltak és havonta minimum egyszer fogyasztottak alkoholt. 36 ételt is italt választottak ki, ezek azok voltak, amelyeket lentebb ismertetek. A projektív térképeket az érzékszervi kutatások gyakorlatában alkalmazott szoftverekkel (Fizz, EyeQuestion) végezték attól függően, hogy mi volt elérhető az adott országban. Csak a nevét kapták meg az italoknak és ételeknek (Arellano-Covarrubias et al., 2024). Ez az általam és a mexikóiak által alkalmazott módszerekhez képest eltérő, hiszen esetünkben képek is voltak nevek felett. A másik különbség, hogy itt többszörös faktoriális elemzéssel elemezték az adatokat. Az eredményeik alapján négy csoportba sorolhatók az ételiszterek, mindegyik az italok köré, így az első csoportjuk a sörök. A világos sört mindegyik

országban pizzával párosították. Míg a barna sört a franciák és a mexikóiak magában fogyasztják, a norvégok csokoládéval, az argentinok pedig burgonyával, tortillával és lime-mal fogyasztják. A fehér bort mindegyikük a hal mellé rakta, illetve Mexikó kivételével még a garnéla is közel volt hozzá. A mexikóiak még sajttal is párosították. A vörös bort a legtöbben a vörös húshoz tették közel, illetve a sajt mellé, egyedül a franciák párosították csirkéhez, mexikóiak és az argentinok a kenyér mellé helyezték még el a vörös bort. A következő csoportjuk a tequila volt, amelyet mindenki a hibiszkuszhoz tett. A mexikóiak elég sok dolgot párosítanak még hozzá, például lime, uborka és narancs, az argentinok, franciák és norvégok még csilivel fogyasztják. Utolsó csoportjuk pedig az üdítők voltak, itt lényegesen eltérő eredményeket kaptak. A franciák főként gyümölcsöket, például narancsot, almát és bogyós gyümölcsöket tettek mellé, míg a mexikóiak tortillát, paradicsomot, csirkét és burgonyát esznek mellé, addig az argentinok és norvégok kávéval és zabbal fogyasztják szívesen. Ebből is látszik, hogy ugyanazokat az élelmiszereket teljesen mással eszik a különböző országok megkérdezett fogyasztói (Arellano-Covarrubias et al., 2024).

### 3.1.3. Az élelmiszerpárosítás alkalmazott módszerei

Az élelmiszerpárosításnak több különböző módszere ismeretes, ebben a fejezetben csak néhányat mutatok be ezek közül. Mivel az élelmiszerpárosítás egy fejlődő kutatási terület, így valószínűsíthető, hogy éveken belül még több módszerrel fogunk megismerkedni. A gyors fejlődésének az az egyik oka, hogy a különböző cégeknek, éttermeknek és gasztronómiában dolgozóknak egyaránt hasznos, ha minél pontosabban meg tudják becsülni, hogy melyek azok az élelmiszerkombinációk, amelyek jól illenek egymáshoz és valószínűsíthetően a fogyasztóknak is elnyerik a tetszését. Amennyiben ezt statisztikai adatokkal is alá lehet támasztani, sőt prediktálni lehet, úgy elkerülhetik a hosszadalmas kísérletezést, amely sok időbe és pénzbe kerülhet a cégeknek

#### 3.1.3.1. Projektív térképezés (projective mapping)

A projektív térképezés arra szolgál, hogy feltárja a termékek közötti különbségeket, illetve hasonlóságokat. Ez egy gyors és egyszerű módszer az élelmiszerpárosítási technikákban. Egyszerű, hiszen semmilyen előképzettséget nem igényel a fogyasztók részéről és a laikus fogyasztók is könnyen megtudják csinálni, nem feltétlenül kellene hozzá képzett szakértő bírálók. Hátránya lehet, hogy ha a termékek túl hasonlóak, akkor nem tudnak teljesértékű következtetéseket levonni. Ennek a módszerek az alapja egy 60 cm x 60 cm-es papírlap, de bármekkora lehet, ha el lehet rajta különíteni a termékeket. A tesztelők minden utasítást

megkapnak, pontos feladtleírással. A feladtleírásában rögzítik, hogy mit kell csinálni pontosan, és hogyan kell a termékeket a térképen elhelyezniük. Például a hasonlókat álljanak egymáshoz közelebb, a különbözők legyenek egymástól távol. Ha a tesztelők elvégezték a feladatot, kérhetünk tőlük leírást is vagy jellemzőket, de ezt a feladat elején ismertetni kell a résztvevőkkel. Miután elvégeztek minden feladatot, akkor a bírálatvezető feladata lesz a termékek pontos helyének a lemérése  $x$  és  $y$  koordináta alapján. Ezt elemezhetjük többszörös faktorelemzéssel (MFA), általánosított prokrustes elemzéssel (Generalized Procrustes Analysis, GPA) és MDS-INDSCAL modellekkel, ha az  $x$  és  $y$  koordinátákat távolságokká alakítjuk át (<http9>).

Ezt a modellt nagyon sokan használják, mivel az igényeik szerint alakíthatják és egyszerű kivitelezéssel is kaphatnak pontos és releváns eredményeket. A következőkben bemutatok néhány cikket, amelyekben az élelmiszer párosítást projektív térképezéssel kutatják. Az első kísérletben a kiváló minőségű olasz vörösborok illatát hasonlították össze laikusok és szakértők. Arra voltak kíváncsiak, hogy a két csoport mennyire érzékeli a borok közötti eltéréseket. Az eredmény azt mutatta, hogy a szakértők inkább az érzékelt minőség alapján különítették el a termékeket, mintsem érzékszervi minőség alapján. A fogyasztók gyengébb teljesítményt nyújtottak a termékek megkülönböztetésében. Viszont fel lehetett állítani egyéni preferenciákat a tetszés és aromajellemzők között (Torri et al., 2013).

Egy másik kutatásban az MFA-t és a GPA-t hasonlították össze. Mivel mindkettőt a projektív térképezéshez használják, emiatt fontos tudni, hogy van-e eltérés a két módszer között és ha van, akkor melyikkel kapunk pontosabb eredményt. Két adatsort vettek alapul, egy szimulált véletlenszerű adatot és egy valós adatkészletet. Az RV együttható alapján értékelték ki az adatokat. A véletlenszerű számok RV együtthatója nagyon hasonló eredményeket adott. Ha véletlenszerű adatok alapján nézzük, akkor is elég hasonló eredményeket kapunk az RV együtthatóra. Ezek alapján hasonló eredményeket kapunk, ha van struktúra és ha nincs valódi struktúra. A GPA elemzésnek van egy előnye az MFA-val szemben, hogy a statisztikai adatok kiszámítása során megőrzi az objektumok közötti különbséget. Ha egy validált eljárást akarnak kifejleszteni, akkor nem elég ennek a kettő elemzésnek az adatait összehasonlítani, mivel hasonlóan számolják ki azokat, emiatt a cikk más számításokat is javasol, mint például a permutációs teszteket (Tomic et al., 2015).

A GPA elemzést sok területen és témában alkalmazták már sikeresen, mint például két típusú kémiai adatkészlet közötti konszenzus validálására (Wu et al., 2003); kávé minta érzékszervi összehasonlítására 5 Európai panel által (de Jong et al., 1998); báránnyús érzékszervi minősítésének nemtől és súlytól való függésének vizsgálatára (Rodrigues et al.,

2013); összetett acélszerkezet virtuális próbaszerelésére (Case et al., 2004); turisták ételvásárlási motivációinak vizsgálatára (Mak et al., 2013); a tejes desszertek színéről és textúrájáról alkotott fogyasztói elképzelések és műszeres mérések közötti kapcsolat elemzésére (González-Tomás et al., 2006); szűz olívaolaj érzékszervi karakterizációjára (Guerrero et al., 2001); fotogrammetriai blokkok független modellekkel történő kiigazítására (Crosilla et al., 2002); tizenhat krumplifajta közötti érzékszervi különbségek vizsgálatára (Peron, 2000). Ahogy ebből is látszik, ez egy nagyon elterjedt és sokoldalú elemzési módszer.

### 3.1.3.2. Élelmiszerpárosítás hipotézisén alapuló módszer

Az élelmiszerpárosítás hipotézisén alapuló módszerrel Blumenthal séf foglalkozott, aki az élelmiszerpárosítás egy definícióját fogalmazta meg. Lényege az, hogy azok az élelmiszerek illenek össze, amelyekben több közös aromás vegyület található meg. Ezáltal próbálja prediktálni, hogy a párosítani kívánt élelmiszerek illenek-e egymáshoz vagy sem. Az élelmiszerpárosításnak két fajtáját különböztetjük meg, a pozitív és a negatív párosítást. Ha pozitív, akkor az egyes összetevők nagy átfedésben vannak egymással, kémiai minimum egy közös molekulát tartalmaznak. Ha viszont negatív, akkor nem tartalmaznak azonos molekulákat (Jürkenbeck et al., 2024).

Klepper kifejlesztett egy grafikont az ízhálózatokról, amelynek segítségével össze lehet hasonlítani a különböző élelmiszereket. Ez a grafikon kitér például a fűszerekre és a gyógynövényekre is. A vonalak hossza jelzi, hogy mennyire illenek egymáshoz az ételek. Ha hosszabb a vonal, akkor az a két aroma nem illik annyira egymáshoz. A pozitív és a negatív párosítással kapcsolatban készítettek egy kutatást, ahol 56 498 különböző receptet kutattak a világ több részéről. A vizsgálat eredményeként kijött, hogy Nyugat-Európában és Észak-Amerikában inkább pozitív, míg Kelet-Ázsiában negatív az ízek kombinációja. A vizsgálat tehát bizonyította, hogy megoszlik a pozitív és a negatív arány a világban (Galmarini, 2020)

Ez az eredmény az élelmiszerpárosítás definíciójának mond ellent, hiszen nem minden esetben csak azok az ételek illenek össze, amelyeknek sok azonos aromás molekulája van, hanem azok is, amelyeknek nincsen annyi közös jellemzője. Sőt, egyes országokban ezalapján étkeznek, például Kínában és Japánban. Kiemelték még azt is, hogy fontos figyelembe venni a kulturális hátteret, hiszen már gyermekkorunk óta formál minket a családjunk, valamint a hagyományaink (Galmarini, 2020). A kulturális háttér és az élelmiszerpárosítás kapcsolatának elemzéséhez viszont sok kutatásra van még szükség ezek feltárására.



### 3.1.3.3. Gráfelméleti módszerek

Az élelmiszerpárosítás hipotézisén alapuló módszerhez hasonlóan a gráfelméleti módszerek is a közös molekulákat vizsgálja meg az egyes élelmiszerekben, viszont itt gráfokat hasonlítanak össze, ugyanakkor a végeredmény azt mutatja, hogy azonos megállapításra jutottak (Ahn et al., 2011).

A kutatók alapfelvetése az volt, hogy létezik egy általános minta a különböző országok élelmiszerpárosításaiban. Erre létrehozta egy ízhálózatot, amely a receptek alapján vizsgálja az összetevőket és azok vegyületeit. Építettek egy kétoldalú hálózatot, amelyben a két vetület akkor kapcsolódik egymással, ha minimum egy közös ízvegyületben osztoznak. Meg kell jegyezni, hogy ebben a kutatásban nem vették figyelembe az összetevőkben a vegyületkoncentrációkat és a kimutatási küszöbértékeket. Az így kialakult ízhálózat túl sűrű lett volna, emiatt szétválasztották a főbb kategóriáknál az élelmiszer csoportokat, ez a gerinc extrakciós módszer, így azonosították a kapcsolatokat. A hálózat moduljai a különböző élelmiszerosztályok lettek, ebből is látszik, hogy az azonos élelmiszercsoportba tartozó ételek azonos ízvegyületekkel rendelkeznek. Ebből az derült ki, hogy a gyümölcsök és a tejtermékek közel állnak az alkoholos italokhoz. Ezzel a rendszerrel, amelyet felépítettek, már le tudtak futtatni konkrét receptekre is összehasonlító keresést. Ehhez két amerikai és egy koreai adattárból gyűjtöttek össze 56 498 receptet. Az eredményeik azt mutatták, hogy az észak-amerikai és nyugat-európai konyhák olyan recepteket tartalmaznak, amikben több a szignifikánsan hasonló ízvegyület. Ez azért lehet, mivel a leggyakrabban használt élelmiszerek a tej, a vaj, a kakaó, a vanília, a tejszín és a tojás. Ezzel szemben a kelet-ázsiai és dél-európai konyhák inkább kerülnek a hasonló íz kombinációk használatát. Az ázsiai élelmiszerkultúrában gyakrabban használnak marhahúst, gyömbért, sertést, cayenne borsot, csirkét és hagymát, illetve szójaszószt hozzáadásával ízesítik az ételeiket, ami alapvetően az ázsiai kultúra része (Ahn et al., 2011).

### 3.1.3.4. Aroma alapú élelmiszerpárosítás

Az aromák hasonlóságának szerepe egy gyakran vitatott téma az élelmiszerpárosítás területén. Az alapelve az, hogy azok az ételek és italok, amelyek közös aromákkal rendelkeznek, jobban illenek egymáshoz, például az ásványi fehérbor és az osztriga illik egymáshoz, mivel jódzott jegyekkel rendelkeznek, a vörösborok pedig azokkal a vadhúsokkal kombinálhatók jól, amelyeknek állati és bőrjegyei azonosak. A kutatók azt vizsgálták, hogy az aromás hasonlóság mennyire befolyásolja a harmóniát, a homogenitást és a komplexitást. Ehhez a fogyasztóknak

két étel-ital kombinációt kellett megkóstolniuk. Az egyiknél citromos üdítőitalt és ízesített tejtermékeket tettek össze, míg a másiknál citromos vagy füstös aromájú sört párosítottak sós verrinnel, amely egy kis üvegpohárba felszolgált előétel vagy desszert lehet. A kísérletek során vagy ugyanazzal az aromával, vagy pont egy ellentétessel párosították az élelmiszereket. Ezáltal mérhető volt, hogy a hasonlóság növeli vagy csökkenti a kedveltséget. Azt állapították meg, hogy pozitívan befolyásolja kombinációt mind csoportos, mind egyéni szinten. Az első kísérleti összetevők alapján a végeredmény az lett, hogy a közös aromával rendelkező párosításokat részesítik előnyben a fogyasztók. A második kísérletben a citromos sör esetében az előbbieken bemutatott hatás érvényesült, viszont a füstölt aromával rendelkező sör esetében nem befolyásolta a harmóniát és a homogenitást a különbség (Eschevins et al., 2018).

## 4. Anyagok és módszerek

A szakdolgozatom alapját egy már megvalósult kutatás adta, amelynek módszertanát irányadónak vettem (Arellano-Covarrubias et al., 2022).

A résztvevőket úgy választottam ki, hogy a következőknek feleljenek meg: magyar állampolgárok, 18 éven felüliek, rendszeres alkoholfogyasztók (legalább havonta egy alkalom). A fogyasztói minta nemek közti megoszlása 58% nő és 42% férfi volt, a résztvevők 72%-a 18-25 éves, 20%-a 26-35 éves, 3%-a 36-45 éves és 1%-a 46-55 éves korosztályba esett. (A mexikói cikkben négy ismeretlen nemű és korosztályú ember töltötte ki a tesztet, ezt úgy oldottam meg, hogy véletlenszerűen a négy másik korosztályon belül férfiak és nők között osztottam szét. Ezután előállítottam a tesztelés alapjául szolgáló 60 x 40 cm-es belaminált fehér lapokat és a rajtuk elhelyezendő angolról lefordított belaminált ételmiszerkártyákat (4 x 3 cm). A 36 ételmiszert ábrázoló ételmiszerkártyák ceruzával számoztam meg 1-36-ig a hátsó felükön úgy, hogy a képes oldalukon ne lehessen látni a számozást (**2. ábra**).

**2. ábra:** Az ételmiszerpárosítás képes kártyái (magyar névvel, 3 x 4 cm)

(Forrás: saját ábra)



A fiatal felnőtt célcsoportra fókuszálva az egyetemünkön hirdetem meg a tesztet, majd az ismerősi körömben kerestem még tesztelőket. Azért, hogy egyformán, mindenki ugyanazt kapja, borítékba tettem a lapokat, amelyeket 1-36-ig sorbarendeztam. A résztvevők feladata a következő volt: „Vegyétek elő a kis kártyákat képpel felfelé fordítva a borítékból. Párosítsátok

*őket úgy, ahogy gondoljátok, ha valamilyen étel vagy ital kombinációt nagyon szerettek tegyétek egymáshoz közelebb, akár egymás tetejére is, ha valamit pedig nem szerettek, nem esztek vagy nem illik a többi étel közé, akkor tegyétek a többitől távolabb őket, ha ezek egymással sem illenek össze, akkor egymástól is távolabb helyezték el őket. A lapokat annyiszor tehetitek át, amennyiszer szeretnétek és nincsen időkorlát sem.”*

A teszt befejeztével egy kérdőív kitöltésére is kértem a résztvevőket, amelyben a korukat, a nevüket, az alkoholfogyasztási szokásaikat és a nemüket kérdeztem meg. Ezekre azért volt szükség, hogy a mexikóiak által ismertetett résztvevők női, férfi arányát, illetve életkorukat számon tudjam tartani. Mivel rendszeres alkoholfogyasztókat kerestünk, így aki ennek nem felelt meg, annak az adatait töröltem a táblázatból. A résztvevőket adatait és eredményeit csak anonimizálva használtam fel dolgozatomban, amelyről a résztvevőket is tájékoztattam. Miután a résztvevők mindent elrendeztek és kitöltöttek, lemértem, hogy az ételmező kártyákat pontosan hova tették. Ezt, úgy hajtottam végre, hogy egy a 60 x 40 cm lap bal alsó pontját kiindulópontnak véve (x;y=0;0) lemértem minden tesztelő minden kártyaközéppontjának vízszintes (x) és függőleges (y) értékeit (mm), majd ezt táblázatba rögzítettem (Excel). A mexikói kutatásban ezeket a méréseket érzékszervi szoftverrel valósították meg (Fizz), esetemben viszont ez a szoftver viszont nem állt rendelkezésre.

Az adatok statisztikai kiértékeléséhez XLSTAT szoftvert alkalmaztam. Az adatok kiértékeléséhez az általánosított prokrustes elemzést (Generalized Procrustes Analysis, GPA) alkalmaztam. A GPA a skála hatások csökkentésére és a konszenzusos konfiguráció elérésére használják. Lehetővé teszi a különböző tesztelők eredményei alapján a termékek közötti hasonlóság feltérképezését. A következőkben a futtatás beállításait mutatom be. Az Excelből indítottam az XLSTAT szoftvert, majd a GPA ikont. A párbeszédpanelben adtam meg a konfigurációnak megfelelő adatokat, tesztelők száma, dimenziók száma („equal”, mivel minden tesztelő minden egyes kártyáját felhasználta). Az ábrák készítéséhez célszerű a feliratokat bepipálni („dimension labels”, „object labels”), a GPA módszerek közül az ajánlott „commandeur” módszert választottam. Az opciók fülön lehetett kiválasztottam a műveleteket (scaling, rotation/reflection, PCA, consensus test, dimensions test), majd megadtam a kívánt szignifikancia szintet ( $\alpha=0,05$ ). Az outputs fülén minden lehetőséget bepipálva megadtam, hogy minden lehetséges táblázatot és ábrát készítsen el ezzel a beállítással a szoftver. Legvégül elfogadjuk ezeket a beállításokat és lefuttatjuk az elemzést és az OK gombra kattintunk.

## 5. Eredmények és értékelésük

Az elemzéseimet és azok eredményeit két kategóriára bontva mutatom be. Mivel a tesztelők között voltak olyanok, akik rosszul értelmezték a feladatot, ezért az értékelésüket is elkülönítetten végeztem. Ebben a részben a feladatot jól értelmező tesztelők kiértékeléseit mutatom be, a feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeit a mellékletben értékelem (**11. Melléklet**).

A rosszul értelmezők az ételek és italok párosítása helyett az élelmiszereket kategorizálták (szeszes ital, zöldség-gyümölcs, húsfélék stb.) (**3. ábra, 4. ábra**).

**3. ábra:** Példa a feladatot jól értelmező tesztelő párosításainak elrendezésére

(Forrás: saját ábra)



**4. ábra:** Példa a feladatot rosszul értelmező tesztelő párosításainak elrendezésére

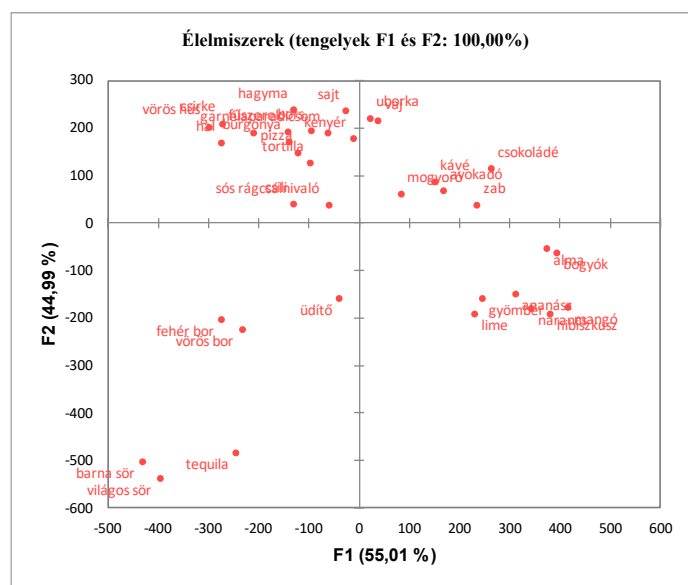
(Forrás: saját ábra)



A feladatot rosszul és jól értelmező tesztelők együttes kiértékelése félrevezető eredményekhez vezethetnek, mivel ezalapján az egymáshoz közel levő fehér bor jól illik a vörösborhoz, vagy a barna sör a világos sörhöz, ami nyilvánvalóan helytelen következtetés lenne (**5. ábra**).

## 5. ábra: A feladatot rosszul és jól értelmező tesztelők együttes hasonlósági térképe

(Forrás: saját ábra)



A PANOVA táblázat összefoglalja az egyes főkomponens elemzés (Principal Component Analysis, PCA) transzformációk hatékonyságát. A PANOVA eredményei alapján az a transzformáció adódik a leghatékonyabbnak amelyiknél a számított valószínűségi érték a legkisebb. A jól értelmező tesztelők értékei alapján (2. táblázat) a forgatás (rotation) és a fordítás (translation) egyformán a leghatékonyabbnak adódott.

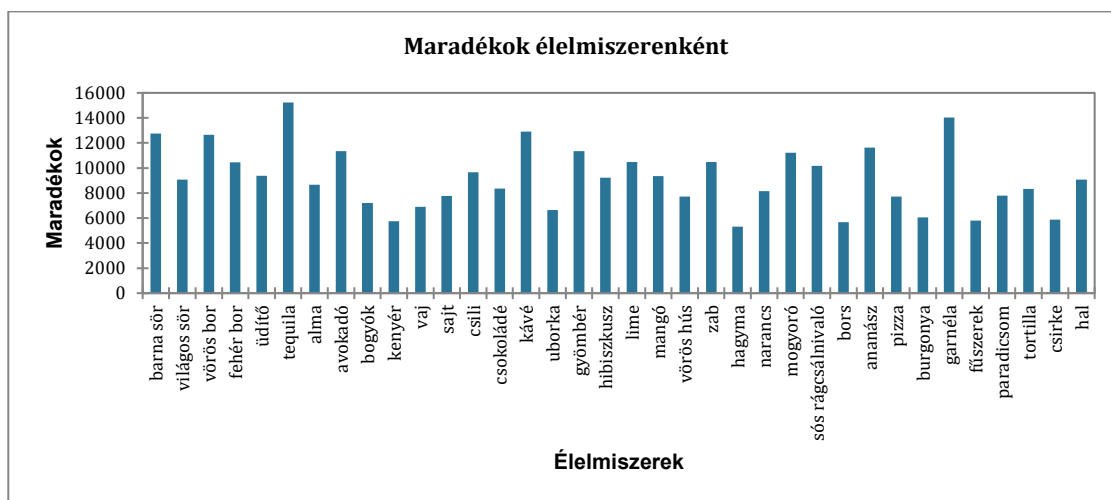
## 1. táblázat: PANOVA táblázata feladatot jól értelmezők értékeire

(Forrás: saját táblázat)

|                                         | Szabadsági fok | Négyzetösszeg | Négyzetátlag | F-érték | Valószínűségi érték > F-érték |
|-----------------------------------------|----------------|---------------|--------------|---------|-------------------------------|
| maradékok a skálázás (scaling) után     | 2652           | 330 175       | 125          |         |                               |
| skálázás (scaling)                      | 39             | 6078          | 156          | 1,252   | 0,137                         |
| maradékok a forgatás (rotation) után    | 2691           | 336 252       | 125          |         |                               |
| forgatás (rotation)                     | 39             | 63 572        | 1630         | 13,093  | < 0,0001                      |
| maradékok a fordítás (translation) után | 2730           | 399 824       | 146          |         |                               |
| fordítás (translation)                  | 78             | 31 703        | 406          | 3,265   | < 0,0001                      |
| korrigált összeg                        | 2808           | 431 528       | 154          |         |                               |

A feladatot jól értelmező tesztelők szétválogatása után elvégeztem a reziduumok (maradékok) értékelését (6. ábra).

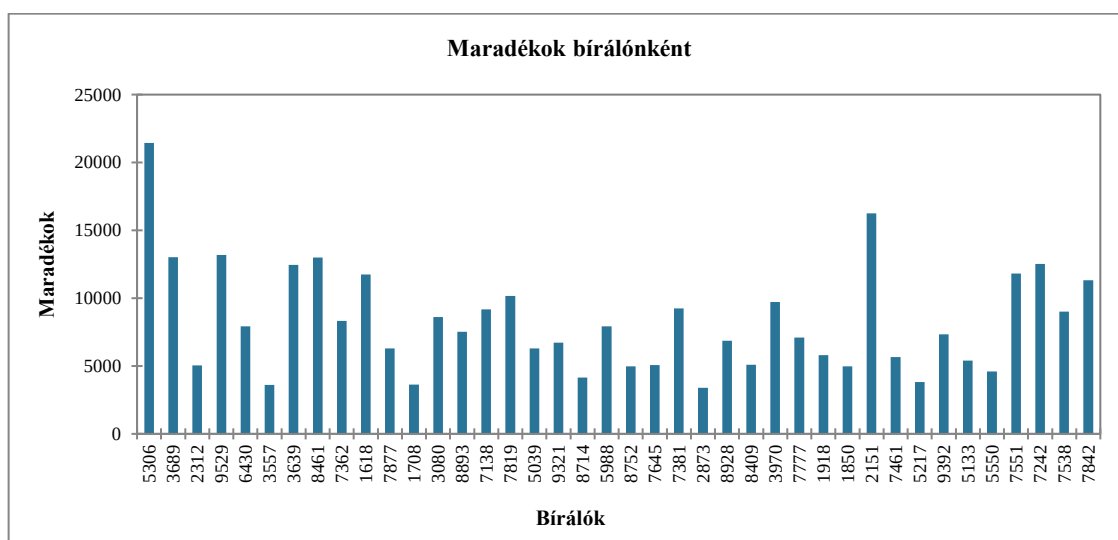
**6. ábra:** A transzformációk utáni reziduumok a feladatot jól értelmező tesztlők eredményeire  
(Forrás: saját ábra)



A transzformációk utáni reziduumok ábrája azt mutatta, hogy a jól értelmező tesztlők megoldásainál a reziduumok értéke nagyságrendekkel kisebb volt, mint a rosszul értelmező tesztlők értékei. Ezek alapján jól értelmező tesztlők konszenzusa nagyobbban adódott.

A következő ábra (7. ábra) szemlélteti, hogy a reziduum értékeinek intervallumában van a különbség, ismételten több nagyságrendű az eltérés. Minél kisebb az értéke az egyes tesztlőknél, annál nagyobb az egymás közti konszenzus, tehát jobban hasonlít az átlagra.

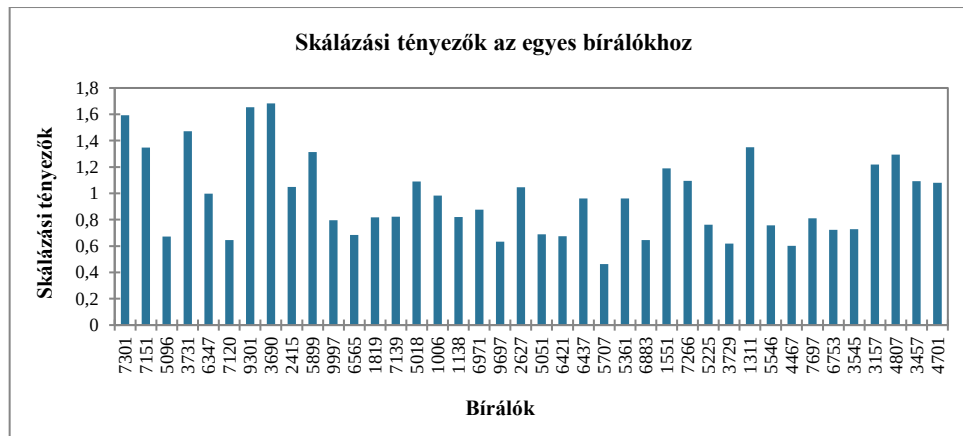
**7. ábra:** A szétválogatás utáni reziduumok a feladatot jól értelmező tesztlők eredményeire  
(Forrás: saját ábra)



A skálázási tényezők értékei (**8. ábra**) megmutatják, hogy a tesztelők milyen skálát használtak. Ha egynél kisebb a tényező, akkor szélesebb skálát használtak, mint a többiek, ha viszont egynél nagyobb, akkor szűkebbet. Itt az előző kettőhöz hasonlóan az értékek intervalluma tér el jelentősen, a jól értelmező tesztelők esetén 1,8-ig tart, vagyis nagyon széles skálát használtak.

**8. ábra:** Skála használat a feladatot jól értelmező tesztelők eredményeire

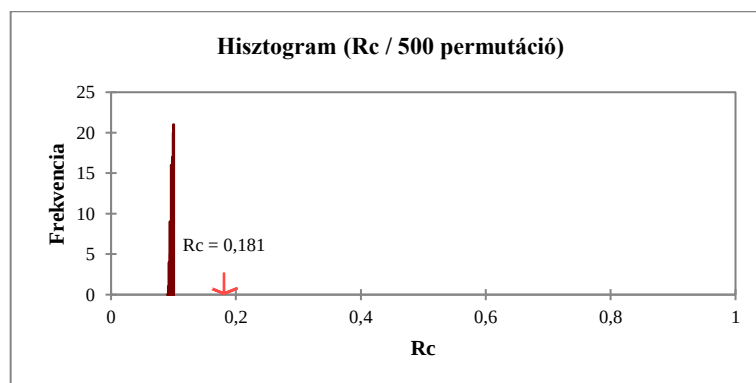
(Forrás: saját ábra)



A megfigyelt  $R_c$  értéknek (az eredeti variancia konszenzus konfiguráció által magyarázott aránya) szignifikánsan magasabbnak kell lennie, mint az adatok permutációjával kapott eredmények 95%-a (mert így a konszenzus konfiguráció valódi konszenzus), ami a feladatot jól értelmező tesztelők esetén megvalósult. Ez mutatja meg azt, hogy a véletlen műve vagy valós a konszenzustérkép. Az én esetemben, mivel az  $R_c$  értékek nagyobb volt, feltételezhetem, hogy nem a véletlen műve volt (**9. ábra és 2. táblázat**).

**9. ábra:** Permutációs teszt a konszenzus konfigurációjában a feladatot jól értelmező tesztelők eredményeire

(Forrás: saját ábra)





**2. táblázat:** Permutációs teszt a konszenzus konfigurációjában a feladatot jól értelmező tesztelők eredményeire

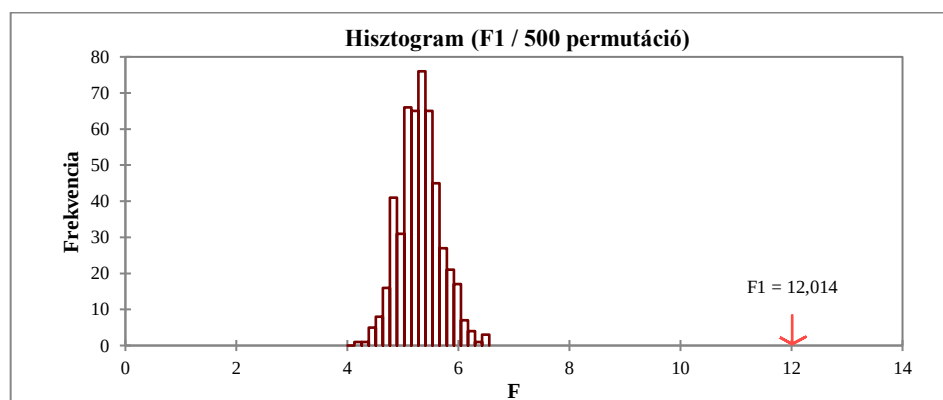
(Forrás: saját táblázat)

|              |       |
|--------------|-------|
| Permutációk: | 500   |
| Rc:          | 0,181 |
| Kvantilis:   | 100   |

Egy következő permutációs tesztet alkalmaztam annak ellenőrzésére, hogy hány főkomponenst (dimenziót) érdemes megtartani. Mivel mindkét főkomponens (F1 és F2) szignifikáns, hiszen az F-érték (piros nyíl) az eloszlás 95. percentilisének felett (tőle jobbra elhelyezkedve) van, ezeknek a főkomponenseknek a megtartása mindenképpen szükséges (**10-11. ábra, 3. táblázat**).

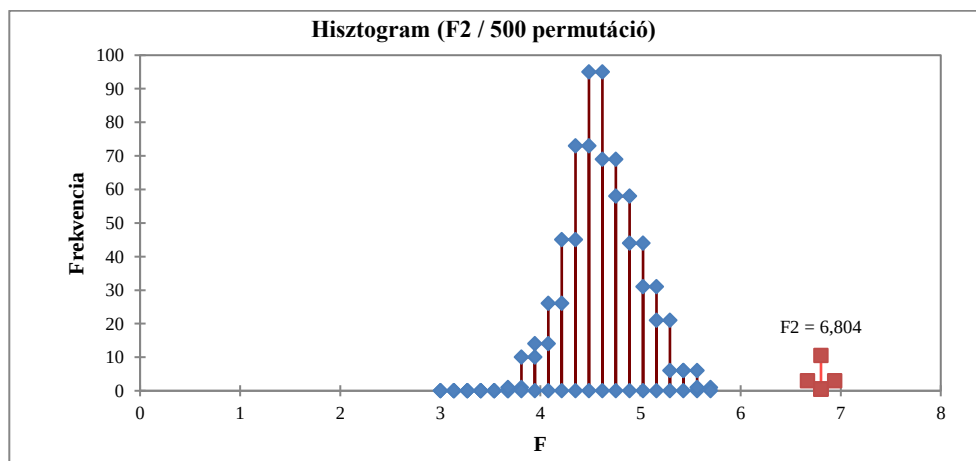
**10. ábra:** Permutációs teszt F1, feladatot jól értelmező tesztelők eredményeire

(Forrás: saját ábra)



**11. ábra:** Permutációs teszt F2, a feladatot jól értelmező tesztelők eredményeire

(Forrás: saját ábra)



**3. táblázat:** Saját érték változékonysága a feladatot jól értelmező tesztelők eredményeire

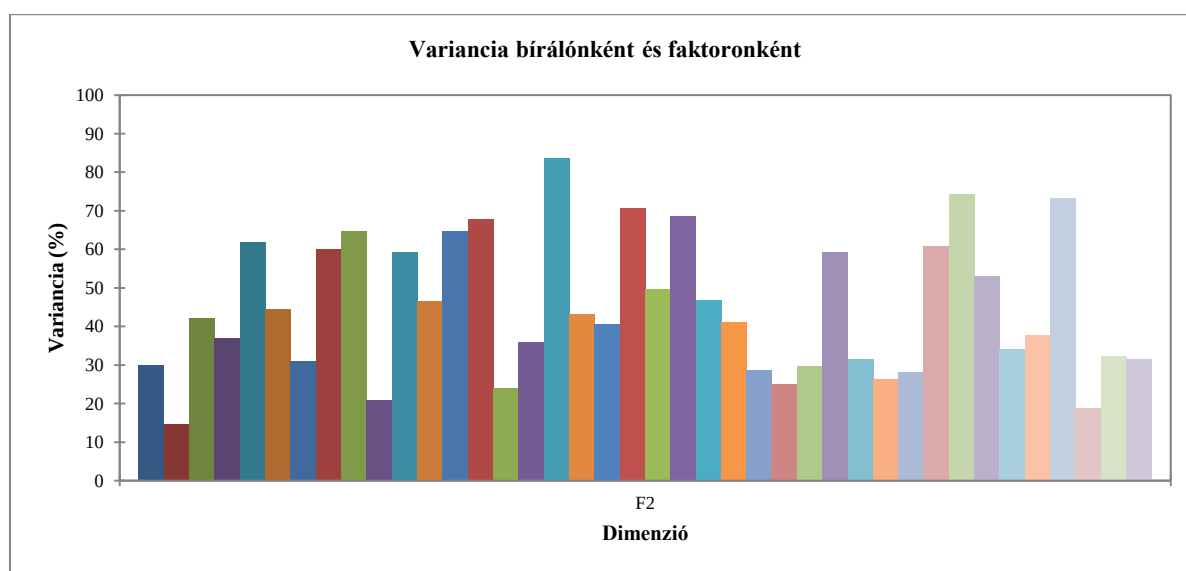
(Forrás: saját táblázat)

|                    | F1     | F2      |
|--------------------|--------|---------|
| Sajátérték         | 38,408 | 17,140  |
| Változékonyság (%) | 69,144 | 30,856  |
| Kumulatív (%)      | 69,144 | 100,000 |

Jól látható, hogy a változékonyság a feladatot jól értelmező tesztelők esetében (**12. ábra**) jóval kisebb, és az eloszlás is homogénebb.

**12. ábra:** Az eredmények változékonysága a feladatot jól értelmező tesztelők eredményeire

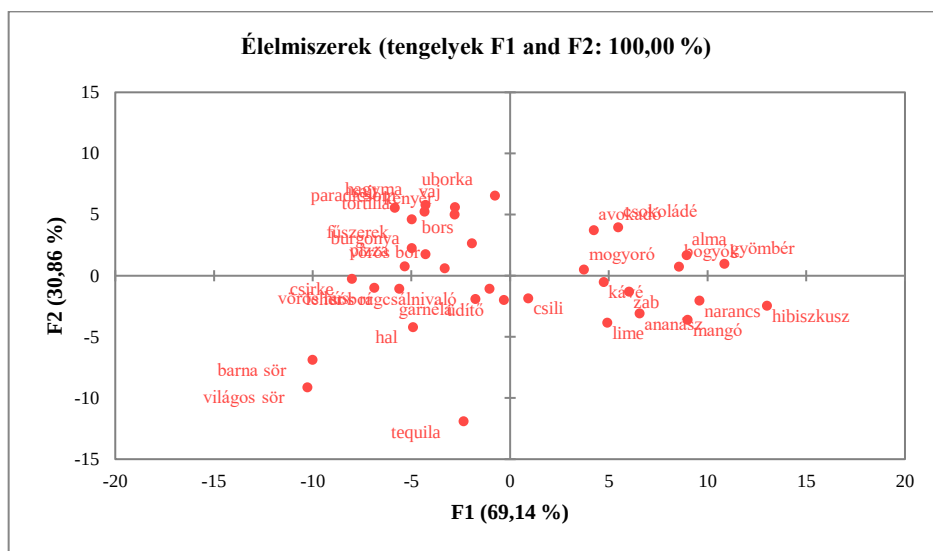
(Forrás: saját ábra)



A feladatot jól értelmező tesztelők valóban az ételpárosításokat végezték el, így a többdimenziós hasonlósági térképeken a közel levő élelmiszerek egymáshoz illenek, míg a távol levők kevésbé illenek (**13. ábra**)

### 13. ábra: A feladatot jól értelelmző tesztelők eredmények hasonlósági térképe

(Forrás: saját ábra)



Az eredmények alapján jellemző termékmintázat párosításokat azonosítottam, összesen öt csoportot határoztam meg. Első párosítási csoport a kenyér és a tortilla köré összpontosult, amit úgy értelmeztem, hogy ezekkel a feltétekkel fogyasztják a résztvevők őket a leggyakrabban. Ebbe a csoportba tartozik az uborka, a vaj, a sajt, a hagyma, a bors és a paradicsom. A második párosítási csoport a vörös bor köré épül, ezzel együtt párosították a pizzát, a burgonyát és a fűszereket. A harmadik párosítási csoport a fehér bor körüli élelmiszerek csoportja, amelyet a vörös hús, a csirke, a garnéla és a sós rágcsálni való alkot. A negyedik párosítási csoport a gyümölcsök csoportja, ide tartozik a mangó, az ananász, a hibiszkusz és az alma. Az ötödik párosítási csoportnál a kávé közelébe helyezték a mogyorót, a csokoládét, a zabot és az avokádót, ami valószínűleg annak köszönhető, hogy ezt sokan fogyasztják együtt (például reggelire az avokádót és a kávé). Vannak teljesen különálló italok, a barna sör, a világos sör és a tequila, ami arra utal, hogy ezt a tesztelők önmagukban fogyasztják.

## 6. Következtetések és javaslatok

Új módszerek adaptálása nem könnyű feladat, különösen fontos, hogy a résztvevők pontosan úgy értsék a feladatot, ahogy a kutató is értelmezi. Kutatási adataimnak csak a 40%-a lett helyesen kitöltve, így jól értékelhető, míg a többi 60% sajnos kategorizálás volt, így élelmiszerkategóriák csoportjai jöttek létre (gyümölcsök és zöldségek, italok, húsok stb.). A feladatot rosszul értelmező tesztelőknek lehet, hogy nem volt ismert az élelmiszerpárosítás definíciója, vagy a párosítást úgy értelmezték, hogy étel csoportokat kell kialakítani. Emiatt javaslom, a jövőben a tesztelési protokoll részévé szükséges tenni egy próbateszt bemutatását, demonstrálását, hogy elkerüljük az ehhez hasonló hibákat. Fontos ugyanakkor hangsúlyozni, hogy ne befolyásoljuk a tesztelők véleményét, csak arra törekedjünk, hogy mindenkinek érthető legyen a feladat. Ennek érdekében például az élelmiszerek neveit és képeit márkajelzésekkel, vagy egyéb az élelmiszerekhez nem köthető nevekkal, képekkel helyettesíthetjük.

A feladatot jól értelmező tesztelők adatainak kiértékelésével a kulturális különbségeket sikerült kimutatnom, hiszen már a csoportok kialakításánál is mást tapasztaltam, mint a többi országban. Mexikóban, Argentínában, Franciaországban és Norvégiában mind az italokhoz párosították az élelmiszereket, míg én nem tudtam ugyanezeket a csoportokat kialakítani. A tequilát a mexikóiak leginkább a lime-hoz párosították, míg a többi országban inkább a hibiszkuszhoz, az én kísérletemben pedig semmihez nem tették közel. Ennek hátterében az állhat, hogy nálunk, ha szeszes italról van szó, az emberek inkább a pálinkát részesítik előnyben. Emiatt érdemes lenne tequila helyett mindenhol az adott kultúrában leggyakrabban fogyasztott italt belerakni a kutatásba. Érdekes viszont, hogy a vörös hús-vörös bor alapvető párosítás csak a franciáknál jelentkezett, míg a többi ország fogyasztói inkább csirkével fogyasztja. A világos és a barna sört a magyarok magukban fogyasztják, míg az összes többi nemzet pizzát párosított ezekhez az italokhoz. Ehhez képest a pizzát a magyarok a vörös borral fogyasztják.

Az üdítő párosításának módja megosztó a nemzetek között. A franciák gyümölccsel, a mexikóiak tortillával, paradicsommal, csirkével és burgonyával, az argentinok és a norvégok kávéval és zabbal fogyasztják. Az üdítő a magyar kutatásban bár központi helyen, a vörös és a fehér bor csoportjai közelében helyezkedik el a koordináta rendszerben, azonban valójában a borokhoz párosított élelmiszerektől (vörös hús, burgonya, pizza, sós rágsálni valók, garnéla) távolabb helyezkedik el.

Az egyik célom az volt, hogy létrehozzak egy olyan kutatást, amely által a kultúrákat össze tudom hasonlítani és ezt sikeresen teljesítettem. Ugyanakkor ezt a tesztet még lehetne pontosítani és kiegészíteni különböző elemekkel. Pontosítani a mexikóiak által is alkalmazott

Fizz szoftver segítségével lehetne, amellyel lényegesen könnyebb és precízebb lenne a koordináták felvétele. Kiegészíteni úgy lenne érdemes, hogy valódi élelmiszerekkel hajtánánk végre a mérést, hiszen ez sokkal egyértelműbbé tenné a tesztet, ugyanis valódi élelmiszerekkel már nagyobb eséllyel végeznék el helyesen. Ezenkívül még azt is meg lehetne vizsgálni, hogy a képekkel mennyire asszociáltak a résztvevők, például a képek kicserélésével, vagy csak szöveges kártyák használatával. Erre azért van szükség, hogy össze lehessen hasonlítani az eredményeket, illetve megnézni mennyire érthető a feladat. Lehet, hogy teljesen eltérő eredményeket kapnánk, hiszen a résztvevőket sok minden befolyásolhatja kitöltés közben. Másik ötlet alapján ugyanezt a kísérletet a magyarok által leginkább fogyasztott élelmiszerekkel is el lehetne végezni. Ez azért lenne fontos, mert ezek az élelmiszerek között voltak olyanok, amiket Magyarországon nem igazán fogyasztanak, esetlegesen nem is hallottak róla például hibiszkusz, hiszen ez nálunk általában teaként kapható, külön élelmiszerként nem árulják.

Összességében a kísérlet sikeresen bizonyította, hogy fontos a kultúrák közti különbségeket vizsgálni, azonban érdemes lenne még több országban elvégezni, hogy minél teljesebb legyen az összkép. Ezáltal még több információt kaphatunk az ételpárosítási szokásokról. Az összehasonlíthatóság miatt is szükséges a vizsgálatot minél több országban elvégezni. Kutatásom limitációi közé tartozik, hogy mérésem nem nevezhető reprezentatívnak, ugyanis a legtöbb résztvevő 18-25 év közötti és Budapesten él. Emiatt a többi korosztályra és a különböző településfajták lakóira is ki lehet erjeszteni a kutatást.

## 7. Összefoglalás

Az élelmiszerpárosítással egyre többen foglalkoznak a 2000-es évek óta, hiszen fontos alapja a termékfejlesztésnek, illetve az éttermeknek a menük összeállításánál is. Hasznos, ha már előre tudjuk, hogy az élelmiszerpárosításnál az ízek harmonikusan fognak összeilleni vagy esetleg nem tudnak kiteljesedni. Az élelmiszerpárosítással kapcsolatban három célt tűztem ki: (1) Az élelmiszerpárosítás definíciójának megadása, az élelmiszerpárosítás elveinek feltárása, az élelmiszerpárosítás mérési módszereinek feltérképezése; (2) Projektív térképezés módszerének megvalósítása, élelmiszerpárosítás fiatal magyar fogyasztókkal történő vizsgálata; (3) A magyar és a mexikói ételpárosítási mintázatok elemzése, kultúrák közötti átfedések különbségek azonosítása, valamint ezek mögött álló tényezők azonosítása.

Dolgozatomban célkitűzéseimnek megfelelően bemutattam az élelmiszerpárosítás definícióját, amelynek alapja, ha két összetevőnek sok a közös illó vegyülete, akkor azok illeni fognak egymáshoz (Arellano-Covarribias et al., 2024). Ezt későbbiekben ugyan megcáfolták, de egy fontos hipotézise maradt az élelmiszerpárosítás kutatásának. Dolgozatomban feltártam és bemutattam az ételpárosítás elveit (kognitív/intellektuális, észlelésen alapuló). Részletesen bemutattam és értékeltem az élelmiszerpárosítás módszereit a projektív térképezést, élelmiszerpárosítás hipotézisén alapuló módszert, gráfelméleti módszert és aroma alapú élelmiszerpárosítást is.

Kutatásomban a projektív térképezés módszerét valósítottam meg élelmiszerpárosítás feladattal kombinálva, fiatal magyar fogyasztói csoport bevonásával. A kutatásom 36 étel és ital párosításáról szólt, ezek képeit egy 60x40 cm-es lapon kellett 100 embernek párosítania egymással. Feladatuk az volt, hogy amit szeretnek együtt fogyasztani, azt rakják közel egymáshoz, míg amit nem szeretnek azt távol. Ezután létrehoztam egy koordináta rendszert és lemértem, hogy pontosan hova helyezték el az ételeket és italokat, így kétszer 36 értéket kaptam emberenként (x;y koordináták), amit általánosított prokrusztész elemzéssel (GPA) értékeltem (XLSTAT szoftver). Ez lehetővé tette, hogy a különböző tesztelők eredményei alapján a termékek hasonlóságát feltérképezsem. Az eredményeim szerint a kitöltők egy része nem teljesen értette meg teljesen a feladatot, mivel leginkább élelmiszerkategória (gyümölcsök és zöldségek, italok, húsok stb.) csoportokat alakítottak ki. A „feladatot rosszul” és a „feladatot jól” értelemezőkre ketté osztottam, és a kiértékelést is ennek a két csoportnak megfelelően külön-külön végeztem.

A helyesen értékelők eredményei alapján öt élelmiszerpárosítási mintázat alakult ki a 36 élelmiszerkártya párosítása alapján: (1) A kenyér és a tortilla köré csoportosított

élelmiszerek a sajt, a vaj, az uborka, a bors, a hagyma és a paradicsom. (2) A vörös bort pizzával, burgonyával és fűszerekkel párosították. (3) A fehér bort vörös hússal, csirkével, garnélával és sós rágcálni valókkal párosították. (4) A gyümölcsöket gyümölcsökkel párosították: mangó, ananász, hibiszkusz, alma. (5) A kávé mogyoróval, csokoládéval, zabbal és avokádóval párosították. Ezen kívül adódtak azok az alkoholos italok, amelyeket vagy nem fogyasztanak, vagy magukban isszák a résztvevők, ezek a tequila, a világos sör és a barna sör.

Dolgozatomban a célkitűzéseimet teljesítettem, ugyanakkor a jövőben célszerű lehet a kutatás kiterjesztése reprezentatív fogyasztói mintán megvalósítani, akár több ország eredményeinek összevetésével. A projektív technika gyakorlati alkalmazásánál a jövőben javaslom a tesztelési protokollt – a befolyásolás elkerülése miatt nem élelmiszerek párosítási feladatán keresztül – demonstrációs céllal kiegészíteni.

## 8. Irodalomjegyzék

- Arellano-Covarrubias, A., Escalona-Buendia, H. B., Gómez-Corona, C., & Varela, P. (2022). Pairing beer and food in social media: Is it an image worth more than a thousand words?. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 27, 100483. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100483>
- Arellano-Covarrubias, A., Varela, P., Escalona-Buendía, H. B., & Gómez-Corona, C. (2022). A food and beverage map: Exploring food-beverage pairing through projective mapping. *Food Quality and Preference*, 96, 104431. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104431>
- Arellano-Covarrubias, A., Varela, P., Escalona-Buendía, H. B., Gómez-Corona, C., & Galmarini, M. (2024). Exploring food and beverage pairing from a cross-cultural projective mapping. *Food Research International*, 189, 114515. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2024.114515>
- Braun, T. (2014). Gasztronómiai íz-, illat-és zamatpárosítások molekuláris háttere és új lehetőségei. *Magyar Kémikusok Lapja*.
- Bromberger, B., & Percival, F. (2007). Culture shock: principles for successful wine-and-cheese pairing. *World of Fine Wine*, 16, 139-144.
- Case, F., Beinat, A., Crosilla, F., & Alba, I. M. (2014). Virtual trial assembly of a complex steel structure by Generalized Procrustes Analysis techniques. *Automation in construction*, 37, 155-165 <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.10.013>
- Crosilla, F., & Beinat, A. (2002). Use of generalised Procrustes analysis for the photogrammetric block adjustment by independent models. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 56(3), 195-209. [https://doi.org/10.1016/S0924-2716\(02\)00043-6](https://doi.org/10.1016/S0924-2716(02)00043-6)
- de Jong, S., Heidema, J., & van der Knaap, H. C. (1998). Generalized procrustes analysis of coffee brands tested by five European sensory panels. *Food Quality and Preference*, 9(3), 111-114. Eschevins, A., Giboreau, A., Allard, T., & Dacremont, C. (2018). The role of aromatic similarity in food and beverage pairing. *Food Qual. Prefer.* 65, 18–27. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(97\)00041-4](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(97)00041-4)
- Donadini, G., Fumi, M. D., & Lambri, M. (2013). A preliminary study investigating consumer preference for cheese and beer pairings. *Food Quality and Preference*, 30(2), 217-228. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.05.012>
- Eschevins, A., Giboreau, A., Julien, P., & Dacremont, C. (2019). From expert knowledge and sensory science to a general model of food and beverage pairing with wine and beer. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 17, 100144. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2019.100144>
- Galmarini, M. V. (2020). The role of sensory science in the evaluation of food pairing. *Current Opinion in Food Science*, 33, 149-155 <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.05.003>
- González-Tomás, L., & Costell, E. (2006). Relation between consumers' perceptions of color and texture of dairy desserts and instrumental measurements using a generalized procrustes analysis. *Journal of dairy science*, 89(12), 4511-4519. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72499-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72499-7)
- Guerrero, L., Romero, A., & Tous, J. (2001). Importance of generalised procrustes analysis in sensory characterisation of virgin olive oil. *Food quality and preference*, 12(8), 515-520. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(01\)00046-5](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(01)00046-5)



- Jürkenbeck, K., von Steimker, F., & Spiller, A. (2024). Consumer's perception of food pairing products with usual, novel and unusual flavour combinations: A segmentation approach. *Appetite*, 196, 107270. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2024.107270>
- Kállay, M., & Rácz, L. (2012). Bortechnológiai folyamatok és kémiai alapjaik, (felelős kiadó: dr. Czeglédi László)
- Kustos, M., Goodman, S., Jeffery, D. W., & Bastian, S. E. (2021). Appropriate food and wine pairings and wine provenance information: Potential tools for developing memorable dining experiences. *Food Quality and Preference*, 94, 104297. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104297>
- Mak, A. H., Lumbers, M., Eves, A., & Chang, R. C. (2013). An application of the repertory grid method and generalised Procrustes analysis to investigate the motivational factors of tourist food consumption. *International journal of hospitality management*, 35, 327-338. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2013.07.007>
- Madrigal-Galan, B., & Heymann, H. (2006). Sensory effects of consuming cheese prior to evaluating red wine flavor. *American journal of enology and viticulture*, 57(1), 12-22 <https://doi.org/10.5344/ajev.2006.57.1.12>
- Peron, L. (2000). Statistical analysis of sensory profiling data: data reduction and generalised Procrustes analysis. *Food quality and preference*, 11(1-2), 155-157. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(99\)00070-1](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(99)00070-1)
- Pettigrew, S., & Charters, S. (2006). Consumers' expectations of food and alcohol pairing. *British food journal*, 108(3), 169-180. <https://doi.org/10.1108/00070700610650990>
- Rodrigues S., Teixeira A., (2013), Use of generalized Procrustes analysis (GPA) to test the effects of sex and carcass weight on sensory quality evaluations of Terrincho lamb meat, *Meat Science*, 93 (3): 485-488 <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.10.011>
- Rune, C. J. B., Münchow, M., Perez-Cueto, F. J., & Giacalone, D. (2022). Pairing coffee with basic tastes and real foods changes perceived sensory characteristics and consumer liking. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 30, 100591. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100591>
- Spence, C. (2020). Food and beverage flavour pairing: A critical review of the literature. *Food Research International*, 133, 109124. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109124>
- Spence, C., Wang, Q. J., & Youssef, J. (2017). Pairing flavours and the temporal order of tasting. *Flavour*, 6(1), 4.
- Tomic, O., Berget, I., & Næs, T. (2015). A comparison of generalised procrustes analysis and multiple factor analysis for projective mapping data. *Food quality and preference*, 43, 34-46. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.02.004>
- Torri, L., Dinnella, C., Recchia, A., Naes, T., Tuorila, H., & Monteleone, E. (2013). Projective Mapping for interpreting wine aroma differences as perceived by naïve and experienced assessors. *Food Quality and Preference*, 29(1), 6-15. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.01.006>
- Werlin, L. (2003). *All American Cheese and Wine Book: Pairings, Profiles, & Recipes*. Stewart, Tabori & Chang.
- Wu, W., Roberts, S. L. L., Armitage, J. R., Tooke, P., Cordingley, H. C., & Wildsmith, S. E. (2003). Validation of consensus between proteomic and clinical chemistry datasets by applying a new randomisation F-test for generalised procrustes analysis. *Analytica chimica acta*, 490(1-2), 365-378. [https://doi.org/10.1016/S0003-2670\(03\)00336-2](https://doi.org/10.1016/S0003-2670(03)00336-2)

## Internetes hivatkozások

http1: Dreher sörvacsora (Megtekintés dátuma: 2024.10.15.)

Forrás helye: <https://www.dreherzrt.hu/sorvacsora-2/>

http2: Belga sörvacsora (Megtekintés dátuma: 2024.10.15.)

Forrás helye: <https://www.patermarcus.hu/sorvacsora/>

http3: Zsidai csoport éttermei (Megtekintés dátuma: 2024.10.15.)

Forrás helye: <https://zsidai.com/ettermek.html>

http4: Royal étterem borvacsora Vácon (Megtekintés dátuma: 2024.10.15.)

Forrás helye: <https://royaletteremvac.hu/borvacsora/>

http5: Villányi Hotel borvacsorája (Megtekintés dátuma: 2024.10.15.)

Forrás helye: <https://hotelcabernet.hu/program/borvacsora-villany-szallas-mokos-pinceszet/>

http6: Platán Tata étterem (Megtekintés dátuma: 2024.10.15.)

Forrás helye: <https://platantata.hu/>

http7: Bocuse D'or verseny hivatalos oldala (Megtekintés dátuma: 2024.10.15.)

Forrás helye: <https://www.bocusedor.com/en/bocuse-dor-labotary-excellence>

http8: Kávé Világ bajnokság honlapja (World Coffee Championships) (Megtekintés dátuma: 2024.10.15.)

Forrás helye: <https://wcc.coffee/>

http9: Water Sommelier Union (Víz sommelier hivatalos oldala) (Megtekintés dátuma: 2024.10.15.)

Forrás helye: <https://www.watersommelier-union.com/>

http: Projective Mapping (Megtekintés dátuma: 2024.10.15.)

Forrás helye: <https://www.sensorysociety.org/knowledge/sspwiki/Pages/Projective%20Mapping.aspx>

## Táblázatok jegyzéke

|                                                                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. táblázat PANOVA táblázata feladatot jól értelmezők értékeire (Forrás: saját táblázat) .....                                                 | 20 |
| 2. táblázat Permutációs teszt a konszenzus konfigurációjában a feladatot jólértelmező tesztlők eredményeire (Forrás: saját táblázat).....      | 23 |
| 3. táblázat Saját érték változékonysága a feladatot jól értelmező tesztlők eredményeire (Forrás: saját táblázat) .....                         | 23 |
| 4. táblázat PANOVA táblázata feladatot rosszul értelmezők értékeire (Forrás: saját táblázat) .....                                             | 35 |
| 5. táblázat Permutációs teszt a konszenzus konfigurációjában a feladatot rosszul értelmező tesztlők eredményeire (Forrás: saját táblázat)..... | 37 |
| 6. táblázat Saját érték változékonysága a feladatot rosszul értelmező tesztlők eredményeire (Forrás: saját táblázat) .....                     | 38 |

## Ábrák jegyzéke

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. ábra:</b> SienceDirect adatbázisában található, az élelmiszerpárosítással foglalkozó publikációk számának alakulása 2000-2024 ..... | 4  |
| <b>2. ábra:</b> Az élelmiszerpárosítás képes kártyái (magyar névvel, 3 x 4 cm) .....                                                      | 17 |
| <b>3. ábra:</b> Példa a feladatot jól értelmező tesztelő párosításainak elrendezésére .....                                               | 19 |
| <b>4. ábra:</b> Példa a feladatot rosszul értelmező tesztelő párosításainak elrendezésére .....                                           | 19 |
| <b>5. ábra:</b> A feladatot rosszul és jól értelmező tesztelők együttes hasonlósági térképe .....                                         | 20 |
| <b>6. ábra:</b> A transzformációk utáni reziduumok a feladatot jól értelmező tesztelők eredményeire .....                                 | 21 |
| <b>7. ábra:</b> A szétválogatás utáni reziduumok a feladatot jól értelmező tesztelők eredményeire .....                                   | 21 |
| <b>8. ábra:</b> Skála használat a feladatot jól értelmező tesztelők eredményeire .....                                                    | 22 |
| <b>9. ábra:</b> Permutációs teszt a konszenzus konfigurációjában a feladatot jól értelmező tesztelők eredményeire .....                   | 22 |
| <b>10. ábra:</b> Permutációs teszt F1, feladatot jól értelmező tesztelők eredményeire .....                                               | 23 |
| <b>11. ábra:</b> Permutációs teszt F2, a feladatot jól értelmező tesztelők eredményeire .....                                             | 23 |
| <b>12. ábra:</b> Az eredmények változékonysága a feladatot jól értelmező tesztelők eredményeire .....                                     | 24 |
| <b>13. ábra:</b> A feladatot jól értelmező tesztelők eredmények hasonlósági térképe .....                                                 | 25 |
| <b>14. ábra:</b> A szétválogatás utáni reziduumok a feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeire ....                               | 35 |
| <b>15. ábra:</b> A szétválogatás utáni reziduumok a feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeire ....                               | 36 |
| <b>16. ábra:</b> Skála használat a feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeire .....                                               | 36 |
| <b>17. ábra:</b> Permutációs teszt a konszenzus konfigurációjában a feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeire .....              | 37 |
| <b>18. ábra:</b> Permutációs teszt F1, feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeire .....                                           | 38 |
| <b>19. ábra:</b> Permutációs teszt F2, a feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeire .....                                         | 38 |
| <b>20. ábra:</b> Az eredmények változékonysága a feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeire ....                                  | 39 |
| <b>21. ábra:</b> Rosszul értelmező tesztelők eredményeinek hasonlósági térképe .....                                                      | 39 |

## Mellékletek

A PANOVA táblázat alapján a rosszul értelmező tesztlők esetén (**4. táblázat**) a skálázás (scaling) volt a leghatékonyabb.

### 4. táblázat: PANOVA táblázata feladatot rosszul értelmezők értékeire

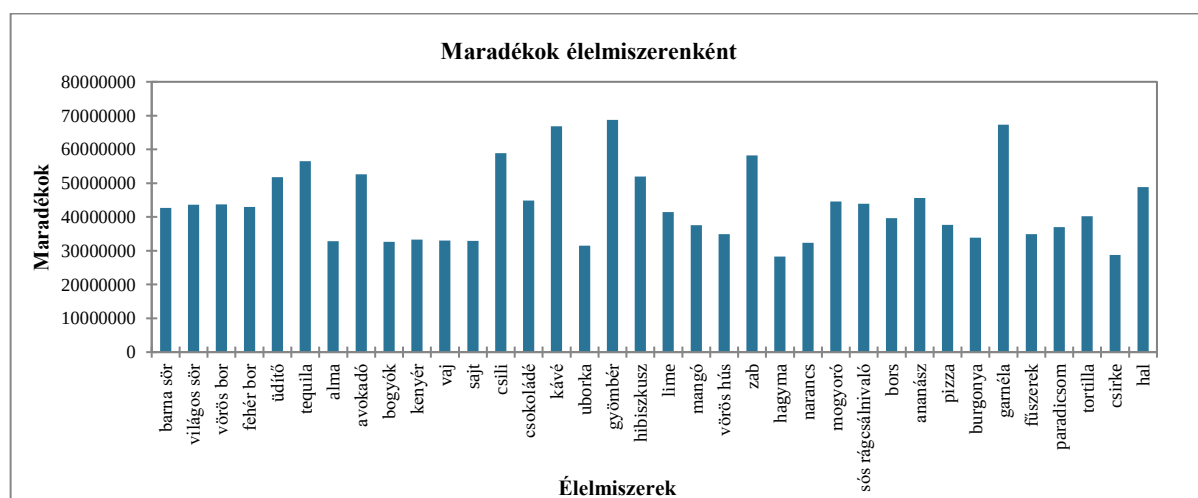
(Forrás: saját táblázat)

|                                         | Szabadsági fok | Négyzetösszeg | Négyzetátlag | F-érték | Valószínűségi érték > F-érték |
|-----------------------------------------|----------------|---------------|--------------|---------|-------------------------------|
| maradékok a skálázás (scaling) után     | 4080           | 1 556 564 915 | 381 511      |         |                               |
| skálázás (scaling)                      | 60             | 393 248 669   | 6 554 144    | 17,179  | < 0,0001                      |
| maradékok a forgatás (rotation) után    | 4140           | 1 949 813 584 | 470 969      |         |                               |
| forgatás (rotation)                     | 60             | 907 693       | 15 128       | 0,040   | 1,000                         |
| maradékok a fordítás (translation) után | 4200           | 1 950 721 276 | 464 457      |         |                               |
| fordítás (translation)                  | 120            | 55 686 556    | 464 055      | 1,216   | 0,057                         |
| korrigált összeg                        | 4320           | 2 006 407 832 | 464 446      |         |                               |

A feladatot rosszul értelmező tesztlők szétválogatása után elvégeztem a reziduumok (maradékok) értékelését (**14. ábra**).

### 14. ábra: A szétválogatás utáni reziduumok a feladatot rosszul értelmező tesztlők eredményeire

(Forrás: saját ábra)



A transzformációk utáni reziduum ábra alapján a rosszul értelmező tesztlők értékei sokkal nagyobbak voltak, mint a jól értelmezőké. Ezek alapján a rosszul értelmező tesztlők konszenzusa kisebbnek adódott.

A következő ábra (**15. ábra**) szemlélteti, hogy a reziduum értékeinek intervallumában van a különbség, ismételten differenciált az eredmény. Minél kisebb az értéke az egyes tesztelőknél, annál nagyobb az egymás közti konszenzus, tehát jobban hasonlít az átlagra.

**15. ábra:** A szétválogatás utáni reziduumok a feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeire

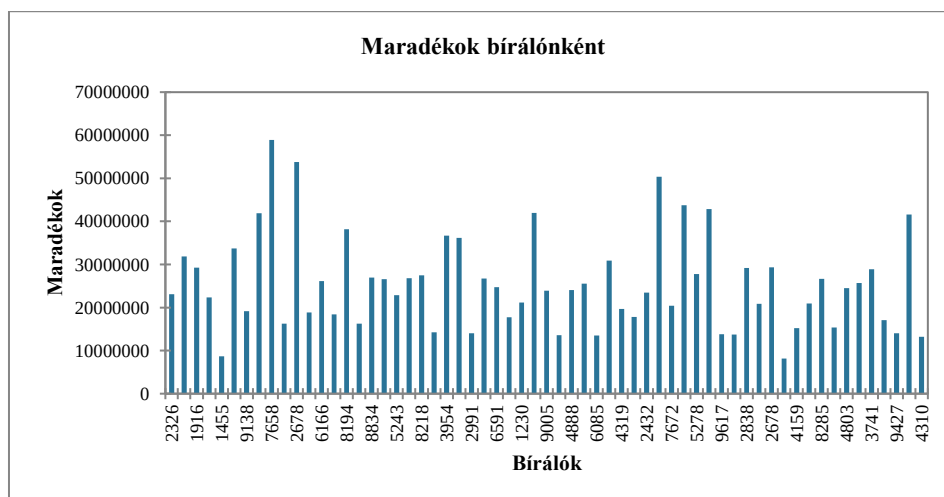
(Forrás: saját ábra)



A skálázási tényezők értékei (**16. ábra**) megmutatják, hogy a tesztelők milyen skálát használtak. Ha egynél kisebb a tényező, akkor szélesebb skálát használtak, mint a többiek, ha viszont egynél nagyobb, akkor szűkebbet. Itt az előző kettőhöz hasonlóan az értékek intervalluma tér el jelentősen, a helytelenül értékelőknél ez 140-ig tart, vagyis nagyon szűk skálát használtak.

**16. ábra:** Skála használat a feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeire

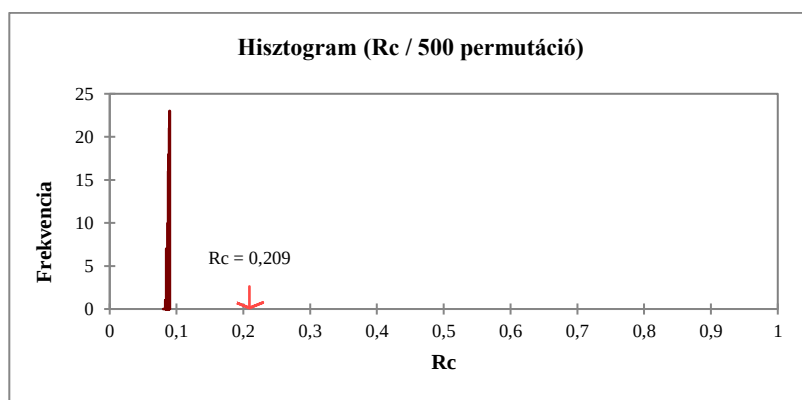
(Forrás: saját ábra)



A megfigyelt  $R_c$  értéknek szignifikánsan magasabbnak kell lennie, mint az adatok permutációjával kapott eredmények 95%-a, ami teljesült a feladatot rosszul értelmező tesztelők esetében. Ez mutatja meg azt, hogy a véletlen műve vagy valós a konszenzustérkép. Az én esetemben, mivel az  $R_c$  értékek nagyobbak voltak, feltételezhetem, hogy nem a véletlen műve volt (**17. ábra** és **5. táblázat**)

**17. ábra:** Permutációs teszt a konszenzus konfigurációjában a feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeire

(Forrás: saját ábra)



**5. táblázat:** Permutációs teszt a konszenzus konfigurációjában a feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeire

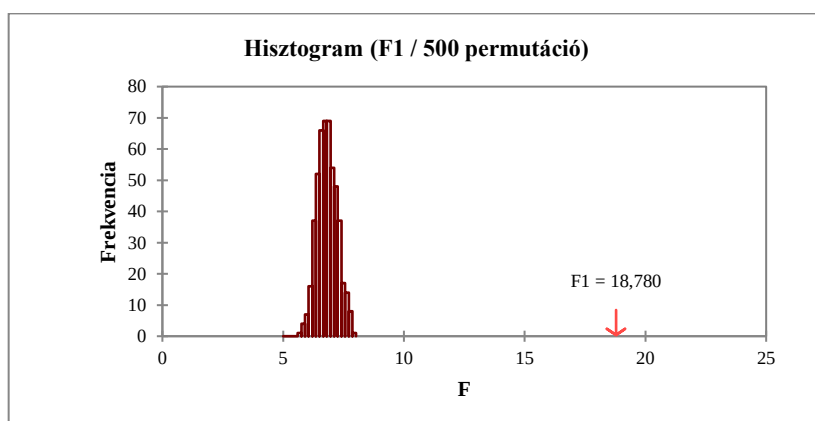
(Forrás: saját táblázat)

|              |       |
|--------------|-------|
| Permutációk: | 500   |
| $R_c$ :      | 0,209 |
| Kvantilis:   | 100   |

Egy következő permutációs tesztet alkalmaztam annak ellenőrzésére, hogy hány főkomponenst (dimenziót) érdemes megtartani. Mivel mindkét főkomponens (F1 és F2) szignifikáns, hiszen az F-érték (piros nyíl) az eloszlás 95. percentilis felett (tőle jobbra elhelyezkedve) van, ezeknek a főkomponenseknek a megtartása mindenképpen szükséges (**18-19. ábra**, **6. táblázat**).

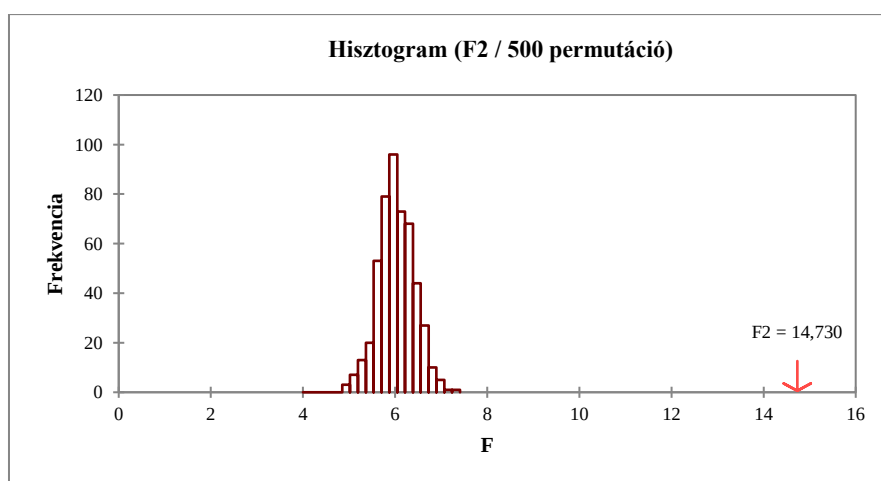
**18. ábra:** Permutációs teszt F1, feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeire

(Forrás: saját ábra)



**19. ábra:** Permutációs teszt F2, a feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeire

(Forrás: saját ábra)



**6. táblázat:** Saját érték változékonysága a feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeire

(Forrás: saját táblázat)

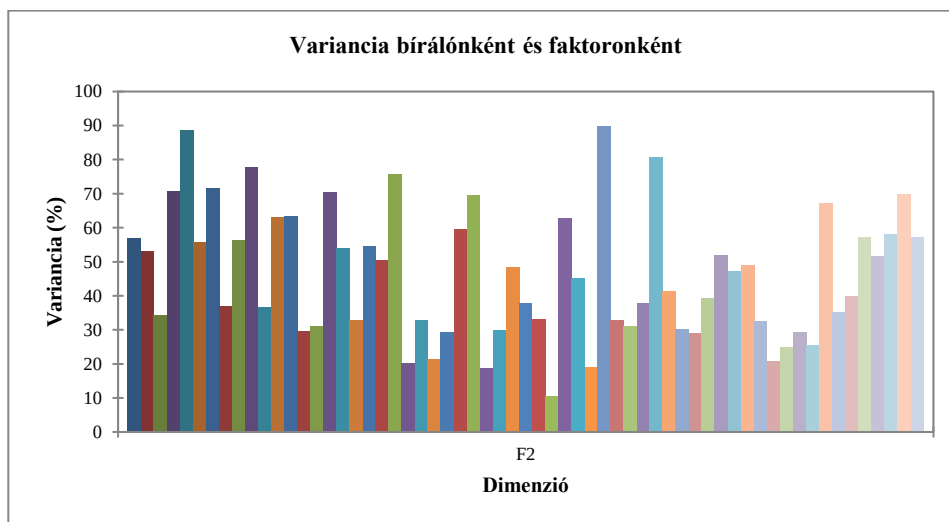
|                    | F1         | F2        |
|--------------------|------------|-----------|
| Sajátérték         | 115871,627 | 78300,171 |
| Változékonyság (%) | 59,675     | 40,325    |
| Kumulatív (%)      | 59,675     | 100,000   |

Jól látható, hogy a változékonyság a rosszul értelmező tesztelők esetében (**20. ábra**) sokkal differenciáltabb.



**20. ábra:** Az eredmények változékonysága a feladatot rosszul értelmező tesztelők eredményeire

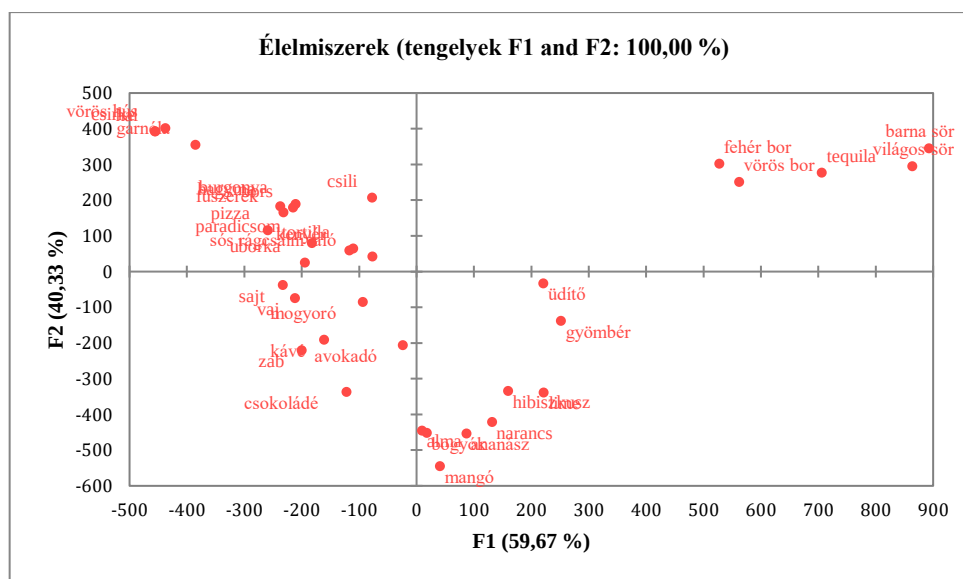
(Forrás: saját ábra)



A feladatot rosszul értelmező tesztelők csoportosítása alapján egyértelmű mintázatokat azonosítottam. Egymáshoz közel helyezkednek el az alkoholos italok, a gyümölcsök, illetve a húsok. A többi étel pedig egymáshoz közel helyezkedik el, például a pizza, a burgonya, a bors és a paradicsom (**21. ábra**).

**21. ábra:** Rosszul értelmező tesztelők eredményeinek hasonlósági térképe

(Forrás: saját ábra)



## NYILATKOZAT

### a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

|                                 |                                                                                 |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| A hallgató neve:                | Tamás Johanna Dalma                                                             |
| A Hallgató Neptun kódja:        | FOOZPS                                                                          |
| A dolgozat címe:                | Élelmiszerpárosítás módszertanainak összehasonlítása választott élelmiszerekkel |
| A megjelenés éve:               | 2024.                                                                           |
| A konzulens intézetének neve:   | Árukezelés, Kereskedelem, Ellátási Lánc és Érzékszervi Minősítés Tanszék        |
| A konzulens tanszékének a neve: | Árukezelés, Kereskedelem, Ellátási Lánc és Érzékszervi Minősítés Tanszék        |

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlant állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumába. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: Budapest, 2024. év 10. hó 30. nap

  
Hallgató aláírása

## NYILATKOZAT

Tamás Johanna Dalma (hallgató Neptun azonosítója: F00ZPS) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: 2024. 11. 02.

Sipos László  
belső konzulens