

# DIPLOMADOLGOZAT

**Mózesné Balogh Adrienn**

**2024**



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

**Élelmiszertudományi és technológiai Intézet**  
**Élelmiszermérnök mesterképzési szak**

**A csokoládé, mint fermentált alapanyag kombinálása egyéb,  
tejsavbaktériumot tartalmazó fermentált élelmiszerral**

<b>Belső konzulens:</b>	<b>Badakné Dr. Kerti Katalin</b> Tanszékvezető, egyetemi docens
<b>intézete/tanszéke:</b>	Gabona és Iparnövény Technológia Tanszék
<b>Társ konzulens:</b>	<b>Dr. habil Gere Attila</b> egyetemi docens
<b>intézete/tanszéke:</b>	Árúkezelési és Érzékszervi Minősítési Tanszék
<b>Készítette:</b>	<b>Mózesné Balogh Adrienn</b>

**Budapest**

**2024**

## Tartalom

1. Bevezetés .....	5
2. Célkitűzések .....	7
3. Szakirodalmi áttekintés .....	8
3.1. Fermentálás alapjai .....	8
3.2. Tejsavas fermentáció.....	9
3.3. Alkoholos fermentáció .....	11
3.4. Vegyes fermentáció.....	12
3.5. A kakaó élettani hatása és alkalmazása élelmiszer mátrixként, mint a tejsavbaktérium védő/vivőanyaga .....	13
3.6. Tejsavbaktériumok túlélésének lehetőségei szárítás, illetve liofilizálás esetén .....	15
3.7. Foodpairing® alapjai és tudományos alátámasztása.....	16
3.8. Érzékszervi vizsgálatok .....	18
3.8.1 A vizsgált termékek érzékszervi jellemzése.....	21
4. Alkalmazott módszerek (Anyag és módszer) .....	23
4.1 A kísérlet során felhasznált anyagok, minták és receptúra .....	23
4.2 A felhasznált gépek .....	25
4.3 Folyamatleírás .....	26
4.3.1. Dúsításra használt anyagok előkészítő folyamatai .....	26
4.3.2. Előfolyamat: Temperálás.....	28
4.3.3. Előfolyamat: Ganache készítése .....	29
4.3.4 Főfolyamat: Praliné készítése .....	29
4.4. Gyártástechnológia lépései .....	30
4.5. Vizsgálatok .....	31
4.5.1. Színmérés.....	31
4.5.2. Állománymérés .....	32
4.5.3. Érzékszervi vizsgálat .....	33
3.5. A mérés menete.....	35
5. Eredmények és értékelésük.....	36
5.1. Színmérés.....	36
5.2. Állományvizsgálat .....	39
5.3. Érzékszervi adatok eredményei és értékelése.....	43
5.3.1. Check-All-That-Apply (CATA) .....	43
5.3.2. Analysis of variance, a vizsgált tulajdonságok statisztikai elemzése .....	52
5.3.3. Klaszteranalízis .....	55
5.3.4. Preferencia térképezés MDPREF - PCA.....	56

5.3.5. Demográfiai adatok .....	58
6. Következtetések és javaslatok .....	60
7. Összefoglalás.....	62
8. Irodalomjegyzék .....	63
9. Táblázatok és ábrák jegyzéke.....	68
10. Mellékletek.....	70

# 1. Bevezetés

Diplomadolgozatom témájaként a fermentált élelmiszerek közül, a savanyú káposzta, a kovászos uborka és a csokoládé mátrixát alkotó pralinék érzékszervi minősítését vizsgálom, továbbá az ízkombináció lehetséges mivoltát, illetve a csokoládétermék színére és állományára vonatkozó esetleges változásokat kívánom bemutatni.

Hazánkban a savanyú káposzta és a kovászos uborka fogyasztásának nagy jelentősége van, míg a savanyú káposztát inkább a téli, úgy a kovászos uborkát főként a nyári hónapokban állítják elő, illetve vásárolják meg a fogyasztók.

A csokoládé (*Theobroma cacao*) jellegzetes ízzel és aromával rendelkezik, azonban régebben egészségtelen képzete volt, de a közelmúltban arról számoltak be, hogy a kakaó és a csokoládé nagyobb antioxidáns hatással rendelkezik, mint a zöld tea és a bor (Rein et al. 2000). A csokoládét az egész világon, minden társadalmi szegmens – más-más minőségben – és minden korosztály fogyasztja. Feltételezhető, hogy a csokoládé népszerűsége erős összefüggésben van az érzékszervi élvezeti érték és a pozitív érzelmek okozta behatásokkal (El-Kalyoubi, et al. 2011). A táplálkozás és az egészség közötti kapcsolatra vonatkozó egyre nagyobb tudatosság tükröződik a fogyasztók jelenlegi nézeteiben szerte a világon (Harwood, 2013).

A funkcionális édességeket Pickford és Jardine (2000) úgy határozta meg, hogy” olyan *édesség, amelynél a szokásos édesség-összetevőket olyan összetevővel egészítették ki, távolították el vagy helyettesítették, amely egy meghatározott élettani funkciót tölt be vagy potenciális egészségügyi előnyt kínál.*”

A csokoládét kedvelő személyek olyan funkcionális csokoládét szeretnének, amely klinikailag bizonyított fizikai vagy érzelmi egészségügyi előnyöket kínál esetleges vitaminok és ásványi anyagok vagy probiotikus hatású összetevők által (Callebaut, 2008).

A probiotikus baktériumok a tejsavbaktériumok egyedülálló csoportját képviselik, amelyről azt állítják, hogy fogyasztásuk jótékony hatással van az emberi egészségre, feltéve, hogy megfelelően nagy számú életképes és jól működő sejtet fogyasztanak rendszeresen (Fooks, Fuller és Gibson, 1999; Mattila-Sandholm et al., 2002). Napi terápiás minimum  $10^8$  sejtet javasoltak a fogyasztók egészségére gyakorolt probiotikus hatások eléréséhez (Lourens-Hattingh és Viljoen, 2001).

A párosításom alapjait a Foodpairing<sup>®</sup> módszer Coucquyt, Lahousse és Langenbick (2020) tudományosan is alátámasztja molekuláris gasztronómiai megközelítéssel. A molekuláris gasztronómia teljes mértékben kémiai alapokon áll, a módszer lényege, hogy az élelmiszerekben fellelhető közel tízezer aromaanyagot becsoportosítja 14 aromatípusba és 70 altípusba, így rendszert alkotva. Az aromaprofilok meghatározása gázkromatográfiával – tömegspektrometriával történik. Az eredmények kimutatták, hogy minél inkább nagyobb az átfedés két alapanyag aromaprofiljában annál inkább kompatibilisek az adott élelmiszerek, így lehetnek kompatibilisek a fermentált élelmiszerek, köztük az általam tanulmányozni és kombinálni kívánt alkotók.

## 2.Célkitűzések

A fermentált élelmiszerek kombinálása révén egy olyan édesipari termék létrehozása a cél, ahol a tejsavbaktériumok az elkészítési folyamat során életképesek maradnak és a szervezetünkbe jutva pozitívan támogatják a bélflóránkat és egyéb jótékony hatásaikat fejtik ki, mindemellett megfelelően kielégítőek az érzékszervi tulajdonságaik a fogyasztók számára.

A csokoládéba a savanyú káposztát és kovászos uborkát liofilizálás, illetve szárítás után porítva, illetve darabokban keverem, míg a csokoládé krémnek, - ganachebe - külön-külön vizsgálom a lé felvevő képességét, savanyúság -érzékszervi -, vizsgálatok- tekintetében.

A fent megnevezett technológiai műveletek során a tejsavbaktériumok hőhatásnak lesznek kitéve, azonban Kieps és Dembczyński (2022) tanulmánya alapján ezek a mikroorganizmusok rosszul viselik mind a fagyasztási – sejtmembrán roncsolódás – mind pedig a melegítési – sejtmembrán integritását gátolja – hatásokat, nem hőtűrő baktériumok.

Ebben a dolgozatban egy olyan funkcionális csokoládétermék kifejlesztése a céлом, amely felhasználja a csokoládé minőségi és érzékszervi tulajdonságait a savanyú káposzta és kovászos uborka íz -és aromaanyaginak elfedése céljából és élelmiszermátrixként magába zárja a fermentációs folyamatok során keletkező Lactobacillus fajok (LAB) jótékony egészségünkre pozitívan gyakorolt hatásait.

## 3.Szakirodalmi áttekintés

### 3.1. Fermentálás alapjai

Az élelmiszer fermentációt biológiai tartósítási eljárásnak lehet tekinteni mivel arra törekszünk a folyamat alatt, hogy az egészségre nem ártalmas mikroorganizmusokat fejlesszük a nem kívánatos mikrobák szaporodását pedig gátoljuk. A mikroorganizmusok segítségével lejátszódó erjesztések az élelmiszertartósítás, illetve feldolgozás legősibb eljárásai közé tartoznak.

A lényegesebb fermentációs ipari termékek:

1. Szerves vegyületek – élelmiszer adalékok; enzimek; antimikrobás anyagok; motor hajtóanyagok (etanol)
2. Mikroba sejttömeg – biomassza- vagy esetleg sejtkivonat – például sütőélesztő és takarmány élesztő
3. Tejsavasan fermentált termékek – savanyú káposzta; kovászos uborka
4. Alkoholosan fermentált termékek -alkoholtartalmú italok; élesztős kenyértészta
5. Vegyes technológiával fermentált termékek – kakaó, kovászos kenyértészta

Uralkodó mikrobiota anyagcseretermékei szerint három típusra osztható az erjesztés;

a, Tejsavas fermentáció –A terméket a tejsavbaktériumok által termelt tejsav határozza meg.

Alapanyag lehet tej, hús, zöldségek és gabona, például savanyú káposzta.

b, Alkoholos fermentáció – Az élesztőgombák folyamatai az alapélelmiszerben vagy alapanyagban található szénhidrátokat az anaerob erjedés során etanollá és szén-dioxiddá alakítják át. Például bor; sör; kenyér.

c, Vegyes fermentáció – Főként a szilárd halmazállapotú alapanyagok mikrobákkal való erjesztése – lehetnek penészgombák, tejsavbaktériumok, élesztők, illetve más baktériumok-. Például a kakaó és kávé (Deák, 2006).



## 3.2. Tejsavas fermentáció

Egyik legősibb eredetű fermentációs technológia, nagy termékkínálat jellemzi, a mindennapi táplálékaink alapja, főként tejsavbaktériumok termékei időnként kiegészülve más mikroorganizmusokkal.

A tejsavbaktériumok úgy nevezett Gram pozitív a Firmicutes osztályába az endospórás bacillusok és klosztridiumok társaságába tartoznak, nem spóráképzőek, pálca vagy gömb alakú organizmusok, amelyek szénhidrátokat és magasabb rendű alkoholokat erjesztenek – főként glukózt és laktózt- tejsavvá. Már Pasteur ideje óta ismertek, ezek a baktériumok fontos szerepet játszanak az élelmiszerek fermentációjában (Deák, 2005).

A keletkező tejsav a termék pH-ját a savas tartományba lecsökkenti, amit maguk a tejsavbaktérium fajok is különböző mértékben tolerálnak, viszont számos más baktérium, köztük kórokozók, nem viselnek el. A tejsavas erjesztett élelmiszerek esetében a következő nemzetségekhez tartozó fajok játszzák a kulcsszerepet: *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Oenococcus* és *Carnobacterium* (Deák, 2006).

A *Bifidobacterium*ok a tejsavbaktériumokkal közeli rokonságot mutatnak, velük gyakran közös élőhelyen fordulnak elő, mégis a köztük lévő filogenetikai távolság miatt más rendszertani csoportba sorolhatóak.

Ahogy az 1. táblázat mutatja az ide tartozó baktériumok pálca alakúak, hetero- és homofermentatív erjesztés módozatai is jellemzőek rájuk, illetve az optikai forgatóképesség szerinti mindkét típusú tejsavat külön, illetve egyszerre is (D, L, DL) képezhetnek (Kandler, 1983). A szaporodási körülmények szempontjából akár a 10 °C és 45 °C hőmérséklet is megfelel számukra.

1. táblázat: Tejsavbaktérium nemzetségekre jellemző alaki és élettani tulajdonságok (Axelsson, 1998; Deák, 2005).

Nemzetség	Alak	CO <sub>2</sub> képzés	Tejsav típus	Szaporodás					
				10°C	45°C	6,5%NaCl	18%NaCl	pH4,4	pH9,6
<i>Lactobacillus</i>	pálca	+/-	D,L, DL	+/-	+/-	+/-	-	+/-	-
<i>Carnobacterium</i>	pálca	-	L	+	-	+/-	-	-	-
<i>Enterococcus</i>	kokkusz	-	L	+	+	+	-	+	+
<i>Lactococcus Vagococcus</i>	kokkusz	-	L	+	-	-	-	+/-	-
<i>Leuconostoc Oenococcus</i>	kokkusz	+	D	+	-	+/-	-	+/-	-
<i>Pediococcus</i>	tetrád	-	L,DL	+/-	+/-	+/-	-	+	-
<i>Streptococcus</i>	lánc	-	L	-	+/-	-	-	-	-
<i>Tetragenococcus</i>	tetrád	-	L	+	-	+	+	-	+
<i>Weisella</i>	kokkusz ,pálca	+	D,DL	+	-	+/-	-	+/-	-

A tejsavbaktériumok legnagyobb fajsámú és leginkább vizsgált nemzetsége a *Lactobacillus*oké (Deák, 1979; Deák, 2005).

A tejsavbaktériumok legfajgazdagabb nemzetségeként, mint nem spóráképző, Gram-pozitív, pálca alakú, heterogén csoportját tartják számon. A *Lactobacillus*-ok klasszikus felosztása az erjesztési módjuk szerint történt.

### 3.3. Alkoholos fermentáció

Ez a fermentációs folyamat az élesztőgombák anaerob energiafogyasztó folyamata, az erjesztés, során a szénhidrátokból főként etanol és szén-dioxid keletkezik. Az ipar ezt felhasználja élelmiszerelőállítási technológiákban így a legfontosabbnál is mint a kenyérgyártás, illetve az alkoholos italok gyártásánál, sör-, bor- és szeszgyártás.

A kulcsszerepet játszó faj ebben az esetben a *Saccharomyces* nemzetség fajai ezen belül is az ember által kifejlesztett *Saccharomyces sensu stricto* csoport fajai (Deák, 2005).

A *Saccharomyces* fajok glükóz érzékenységének valószínű magyarázata az, hogy ezek az élesztőgombák elsősorban a nagy cukortartalmú gyümölcslevek erjesztéséhez alkalmazkodtak úgy, hogy a légzési kapacitásuk lecsökkent, ezért a glikolízisben keletkezett felesleges piroszőlősav (piruvát) az alkoholos erjedés irányában halad tovább (Deák, 2006).

Az alkoholos erjedés során lejátszódnak még különböző anyagcsere folyamatok, amik főként aromaanyagokat előállító folyamatok, amelyek fontosok az ipar számára (pl. pálinkák esetén a másodlagos aromákért felelősek).

A létrejövő termék egyedisége és mennyisége nagyban függ a felhasznált alapanyagtól és az erjesztő élesztőtörzsektől, ilyen íz- és aromaanyagok a következők lehetnek: kozmaolajok; észterek; szerves savak; aldehidek. Az erjesztett alkoholos italok más-más alapanyagokból, eltérő technológiákkal készülnek, bár van bennük néhány közös vonás is.

### 3.4. Vegyes fermentáció

A vegyes fermentációval szemben álló tejsavas és alkoholos fermentálás az általunk jobban ismert és alkalmazott technológiák, amik egyféle nyersanyagból erjesztett élelmiszereket állítanak elő.

Ezt a típusú fermentáció során – nevezhető orientálisnak is- vegyes mikróbas folyamatok mennek végbe és gyakran a penészgombák azok, amik meghatározó szerepet tudnak játszani.

Főként a távol keleti országokban képezik a napi szintű táplálkozás részét és ölt ipari méreteket az előállításuk, nem ritka, hogy a többféle növényi anyag mellett húst, halat, kagylókat is tartalmaznak az alapanyagok például a koji alapú termékek vagy a tempe vagy pedig a kakaó és a kávé (Deák, 2005).

A kakaó (*Theobroma cacao*) a kakaócserjéből kiszabadított babból készül, fő termőterületei Afrika, Ázsia és Dél-Amerika egyes vidékei. A kakaó babot fajtató függően 2-12 napig erjesztik, ez idő alatt a hőmérséklet 45-50°C-ra emelkedik és nagyobb mennyiségű lé keletkezik.

Az erjesztési folyamat két részre osztható, az első szakaszban a kakaóbab erősen savas (3,6 pH) belső húsos részéből kiváló cukrot az élesztők alkoholosan erjesztik majd a második fázisban az etanolt az ecetsav baktériumok ecetsavvá oxidálják.

Számos, mintegy 50 faj (élesztőgomba, ecetsavbaktériumok és tejsavbaktériumok) izolálhatók, mégis a legfontosabbak, amik kulcsszerepet játszanak a kakaó fermentációs folyamata során: *Saccharomyces*, *Lactobacillus*, *Acetobacter* és *Gluconobacter* fajok.

A folyamat során a pH jelentős emelkedése figyelhető meg, ezt a változó hőmérsékletnek és a mikróbák hatásainak tudhatjuk be (Deák, 2005; Mohos, 2016).

### 3.5.A kakaó élettani hatása és alkalmazása élelmiszer mátrixként, mint a tejsavbaktérium védő/vivőanyaga

Élettaanilag nagyon hasznos élelmiszer, nem véletlenül emlegették régebben az istenek eledeleként és volt fizető eszköz is. In vitro vizsgálatok bizonyították szív- és érrendszeri betegségek, illetve krónikus gyulladások enyhítését is, mindemelett a fenolos vegyületek javítják a bélrendszer integritását, mint ahogy a tejsav baktériumok is hozzájárulnak a bélrendszer megfelelő működéséhez.

A kilencvenes évektől kezdődően, két évtized alatt hatalmas mennyiségű irodalom jelent meg, amely részletesen bemutatja a csokoládé flavanol-tartalmát, valamint bizonyítékok sorát, amelyek különböző védőhatásokkal kapcsolják össze őket (Fernandez-Murga és mtsai., 2011). Az eddigi legtöbb vizsgálat a csokoládéfogyasztás szív- és érrendszerre gyakorolt hatásáról (Hooper et al., 2012; Kay, Kris-Etherton, & West, 2006), a stresszhormon kortizol és a katekolaminok vizeletkiválasztásának csökkentéséről szól (Martinet al., 2010).

A teobromint és koffeint tartalmazó kiváló minőségű étcsokoládé egészséggel kapcsolatos tulajdonságairól is számos publikáció jelent meg (Katz, Doughty, & Ali, 2011; Lamuela-Raventos, Romero-Perez, Andres-Lacueva, & Tornero, 2005; Sokolov et al., 2013).

Problémát jelent a fent említettek közül az, hogy a csokoládénak a flavonodokkal és egyéb anyagokkal már bizonyított pozitív egészségmegőrző hatásai a feldolgozás alatt sérülhetnek, inaktiválódhatnak, (Nevzat Konar et al., 2016) a csokoládé egészségmegőrző szerepe a feldolgozás végső fázisa után hozzáadott funkcionális összetevőkkel – probiotikumok által érhetik el a kívánt egészségmegőrző vagy elősegítő hatást.

Kutatások során a porlasztva szárítás technológiával kapszulázott probiotikus sejtek csokoládéba történő beépítését végezték (Maillard & Landuyt, 2008), és e tanulmány szerint a probiotikus életképesség a vékonybélben háromszor nagyobb volt, ha csokoládéba építették be, mint tejtermékbe.

Ugyancsak kapszulázott probiotikus sejteket építettek be csokoládéba Possemiers, Marzorati, Verstraete és Van de Wiele (2010). Az eredmények azt mutatták, hogy a kapszulázott probiotikus törzsek csokoládéba történő bevitele kiváló közeg lehet a környezeti stressz körülményekkel szembeni védelmükre. Csokoládéban a kakaóvaj lipidfrakciója védő hatásúnak bizonyult a bifidobaktériumok számára (Burgain et al., 2011; Lahtinen, et al., 2007).

Megállapítható, hogy a csokoládében lévő probiotikumok stabilabbnak bizonyultak a gyomorsavval szemben, mint a porban és az italokban vagy joghurtban lévő probiotikumok (Nevzat Konar et al., 2016). Emellett a csokoládé mátrixban található kakaóvaj előnyös a probiotikumok számára (Burgain et al., 2011; Lahtinen et al., 2007).

Possemiers és munkatársai (2010) azt állították, hogy a csokoládé akár négyszer nagyobb probiotikus túlélést biztosított, mint a tejet tartalmazó termékek. A csokoládé mátrix másik előnye a probiotikumok hordozására a kakaó magas fenoltartalmával hozható összefüggésbe.

Amellett, hogy a csokoládé antioxidáns aktivitást mutat, a tejtermékeknél jobb probiotikum-hordozóként szolgálhat a bélbe juttatáshoz (Erdem és mtsai., 2014).

### 3.6. Tejsavbaktériumok túlélésének lehetőségei szárítás, illetve liofilizálás esetén

Egy probiotikus termék előállításához mondhatni a legfontosabb a probiotikus kultúrák túlélése, ezután vehetjük fontossági sorrendbe a termék fizikai és táplálkozási tulajdonságait. A Barbosa (2015) által vizsgált három szárítási technika közül a porlasztva és a fagyasztva szárítás azok, amelyek kisebb veszteséget eredményeztek az életképes sejtek számában a szárítási folyamat során.

A szárítás során a probiotikus mikroorganizmusok különféle stressztényezőknél vannak kitéve. Ide tartozik a kiszáradás vagy a különféle stressz faktorok, egyik kritikus tényező a víztartalom, amelyet fenn kell tartani mivel egy bizonyos kritikus érték alá történő csökkenése a sejtek kiszáradását és ezáltal inaktiválódását okozhatja (Kieps, 2022).

A probiotikumokat liofilizált porított formában (Coman et al., 2012; Saarela et al., 2006) vagy kapszulázott formában (Champagne et al., 2015; Possemiers et al., 2010) lehet csokoládéba keverni. A hatékonyság növelése szempontjából azonban a beépítés feldolgozási lépése is nagyon fontos.

A Coman és munkatársai (2012) által végzett vizsgálatban használt probiotikumok formája liofilizált volt, és a probiotikumokat a 37-40 °C-on történő hőmérsékleten építették be.

Jelen tanulmány során a fenti adatok alapján azt feltételezem, hogy mikrobiológiai szempontból a tejsavbaktériumok a csokoládé védőmátrixában túlélnek az elkészítési- és az emésztési folyamatokat, áthaladva és pozitív hatásukat kifejtve a gyomor -bél traktusban.

Ezáltal jelenleg az érzékszervi elfogadásra és a textúrára fogom helyezni a hangsúlyt, érzékszervi preferencia és vásárlási hajlandóság tesztek és állományvizsgálatok (SMS, azaz Stable Microsystem műszerrel végzett vizsgálatok) elvégzésével.

Mindemelett a tejsavbaktérium túlélésének lemérése a természetes fermentáció során kialakult élelmiszerrel hozzáadott baktériumok által további vizsgálatokat és kutatást igényel, nagyteljesítményű folyadékromatográfiás -HPLC -, spektrofotometriás - Folin-Ciocalteu módszer -; és fermentációs index számolásával (Gvanato and Savio 2016).

Shin, Ji-Hun & Joo, Na-Mi 2010-ben folytatott kutatásuk során fermentált fokhagymakivonatot adtak a csokoládéhoz. Céljuk egy olyan funkcionális csokoládétermék kifejlesztése volt, amely kihasználja a csokoládé minőségi és érzékszervi előnyeit a fokhagyma íz-; és illatanyagaival szemben. Eredményeik alapján az optimális receptúra, amit numerikus és grafikus

módszerekkel számoltak ki, 200 gramm csokoládéhoz 34,61 gramm erjesztett és érlelt fokhagymakivonat és 72,68 gramm tejszín.

### 3.7. Foodpairing® alapjai és tudományos alátámasztása

A foodpairing, avagy ételpárosítás, íz- és aromaanyagok alapján lép be a molekuláris gasztronómiába. Egyik úttörője Heston Blumenthal aki a Foodpairing® módszert szabadalmaztatta. Coucquyt, Lahousse, & Langenbick (2020) kidolgozott egy módszert amelynek a lényege, hogy az élelmiszereben fellelhető közel tízezer aromaanyagot becsoportosítja 14 aromatípusba és 70 altípusba, így rendszert alkotva. Az aromaprofilok meghatározása gázkromatográfiával – tömegspektrometriával történik. Az eredmények kimutatták, hogy minél inkább nagyobb az átfedés két alapanyag aromaprofiljában annál inkább kompatibilisek az adott élelmiszerek.

A gázkromatográfiás tömegspektrometria (GC-MS) egy nagyműszeres kapcsolt analitikai technika, amely egy tömegspektrométerhez (MS) kapcsolt gázkromatográfából (GC) áll. A GC-MS pontosan meghatározza az egyes kémiai komponenseket (Deng et al., 2023), így ideális az összetett kémiai komponensek elegyeinek szétválasztására, azok azonosítására és mennyiségi meghatározására, alacsony molekulatömegű komponensek - például élelmiszeripari aromák– elemzésére.

A fermentált ételek aromapárosítása során a savanyú káposzta és a kakaóbab párosítására közepes erősségű egyezést kaptam, ami az 1. ábrán is látszik.

1.ábra: Savanyú káposzta és a kakaóbab párosítása

(Forrás: egyéni szerkesztés az inspire.foodpairing.com adatai által)



Sauerkraut - Cocoa nibs -  
Chocolate paste

Ingredients	
Sauerkraut	Amount
Cocoa nibs	Amount
<i>Add free text ingredients here</i>	

Preparation steps  
*Add preparation steps here*

A kakaó közel 1500 eltérő aromát tartalmaz, így megállapítható, hogy gazdag aromaprofilja van, a gyártás folyamatai során, mint az erjedés, pörkölés stb. pörkölt, karamellás és gyümölcsös aromák alakulnak ki, ezért is tud kiváló kombinációt alkotni gyümölcsökkel, magvakkal és egyéb különféle alapanyagokkal.



Előfordul, hogy a keserűbb csokoládék válnak érdekessé bizonyos fogyasztói réteg számára. Az 50%-os kakaó tartalmú csokoládé megfelelő ízegyensúlyt biztosít az édes és a keserű ízek között, viszont a 70%-os keserűcsokoládé párosítási lehetőségeket nyit meg olyan összetevőkkel, mint a sült szalonna vagy éppen hagyma, ez pozitív információ a jelenlegi párosításra nézve. (foodpairing.com,2023).

2.ábra: Foodpairing<sup>®</sup> rendszer szerinti lehetséges egyezések aromaprofilok alapján (Forrás: egyéni szerkesztés az inspire.foodpairing.com adatai által)



Az összekapcsolt komponensek aromaprofiljai közepes egyezéseket mutatnak a 2. ábra alapján, az ábrán látható a savanyú káposztához négy mintát rendeltem hozzá a foodpairing rendszer segítségével. Megfigyelhető a csokoládé paszta, vagyis a ganache, a tejszín, az étcsokoládé és a mogyoró közepes egyezése, amit a két alkotó között lévő karikában elhelyezkedő pont jelöl. Ha teljes lenne az egyezés a karika tele lenne, illetve kisebb egyezés esetén egy kisebb pont lenne látható.

Az egyezés egyik oka lehet csokoládé egy kulcsvegyülete a 3-metilbutanal, ez a vegyület alacsony intenzitása ellenére is fontos molekula – egy diós, kakaós, csokoládé illatot biztosít -, azonban az illat felhígulásakor gyümölcsös, őszibarackszerű aromát vesz fel. (foodpairing.com)

A savanyúkáposzta aromatípusa gyümölcsös, citrusos, virágos, zöldes, növényi, fás, fűszeres és sajtos jegyeket hordoznak, míg a fermentált káposzta vagy savanyú káposzta aromaprofiljában elsősorban a sajtos, savas és kénes komponensek dominálnak, amelyek illatában a káposztától a hagymán, fokhagymán át jelen vannak. Az erjesztési folyamat extra gyümölcsös, virágos és citrusos jegyeket biztosít, ez jellemző lehet a fermentált uborkára is. (foodpairing.com)

### 3.8. Érzékszervi vizsgálatok

Az érzékszervi minősítés a tudománynak egy olyan területe, amely során az élelmiszerekben érzékelhető terméktulajdonságokat mérjük, értékeljük és elemezzük, a látás, a szaglás, a tapintás, az ízlelés és a hallás útján.

Az élelmiszerek érzékszervi tulajdonságainak megismerése érdekében érzékszervi vizsgálatokat végzünk, érzékszervi bírálók, illetve bírálócsoportok által. Az érzékszervi bírálókat képzettségük szerint három fő kategóriába soroljuk, vannak a laikus/fogyasztók; a kiválasztott/képzett bírálók; és az érzékszervi szakértők.

A laikus bírálókkal kapcsolatban nincsenek különleges elvárások, ellentétben a kiválasztott/képzett bírálókkal, akik mindig az adott érzékszervi tesztek elvégzéséhez való képességeik alapján kerülnek kiválasztásra és képzik ki őket (Kókai és mtsi. 2020).

Az érzékszervi szakértői bírálók rendelkeznek bizonyított érzékszervi érzékenységgel és termékspecifikus tapasztalattal, jártassak az érzékszervi vizsgálatok módszertanában, folyamatosan tréningeken vesznek részt, és bizonyították speciális képességüket érzékszervi tesztek során. Főleg főállásban végzik a tesztelést (Kókai és mtsi. 2020).

Az érzékszervi vizsgálati módszereket osztályozhatjuk a lehetséges résztvevők jártassága alapján, mint fogyasztói tesztek; és képzett, vagy szakértő bírálók által végzett vizsgálatok. A felépítés szerinti csoportosítás a különbségvizsgálatokat, leíró vizsgálatokat és rangsorolós vizsgálatokat különbözteti meg, a leíró vizsgálatok közé tartozik a profil analízis is (Kókai és mtsi. 2020).

Fogyasztói bírálatok esetében, szemben a szakértői bírálattal, kizárólag a termékkel, illetve a terméktulajdonsággal kapcsolatos kedveltségre vonatkozó kérdéseket kaphatnak a bírálók ezen kívül esetlegesen az elfogadásra, illetve a vásárlási hajlandóságra lehet még rákérdezni.

A fogyasztói bírálók előzetes ismerethiánya a termékkel és az eljárás módokkal kapcsolatban szükségessé teszi a megfelelő kérdőív összeállítását, ilyen esetekben a skálatípusok meghatározása során segítség adható a bíráló számára piktogramok vagy skálafeliratok formájában.

A kérdőív elkészítése során figyelni kell, hogy pontos tájékoztatást adjunk a bírálónak, hogy bírálat előtt milyen típusú skálán kell megadnia az értékelést, például, ha új típusú skála következik a kérdőívben.

Tudva, hogy a fogyasztói bírálók sokkal hamarabb fáradnak és vesztik el érdeklődésüket a bírálatokkal kapcsolatban ügyelni kell arra, hogy maximálisan egyszerre értékelt mintaszám ne legyen több mint hat. Főszabályként is alkalmazható, hogy minél kevesebb mintát minél kevesebb kérdéssel értékeljenek a bírálók, ezzel is elkerülve az érzékszervi kifáradást.

A fogyasztói tesztek elvégzése során mindenképp nagy létszámmal kell tervezni a bírálatot, minimum 60 fő (Naes et al., 2010) , azonban a nemzetközi ajánlások 100 főt említenek. A létszám mellett a célcsoport megfelelőségére, illetve a reprezentatív mintavételre is figyelni kell. Számos egy és többváltozós módszer áll rendelkezésre a fogyasztói érzékszervi adatok elemzésére. Ezeket két nagyobb csoportba tudjuk sorolni: egyváltozós módszerek – t-próba, ANOVA stb. – és a többváltozós elemzések - főkomponens elemzés (PCA), részleges legkisebb négyzetek regresszió (PLS regresszió).

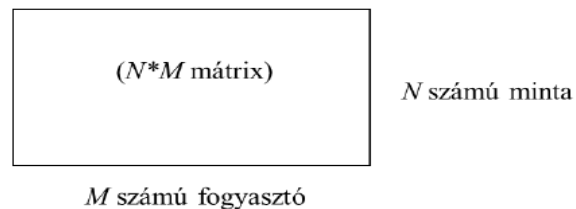
A Check-All-That-Apply (CATA) egy egyszerű és gyors érzékszervi módszer. a CATA különlegessége, hogy fogyasztói és képzett panellel végzett bírálatok során is alkalmazható. Fogyasztói bírálatok esetében 60-80 fogyasztót javasol a szakirodalom (Ares, Tárrega, et al., 2014; Varela & Ares, 2012)

A résztvevők nagy száma azonban nem kizárólag a CATA jellemzője, hanem az érvényesség (validitás) biztosítása érdekében minden fogyasztói módszer esetében követelmény, többek között a képzés hiányából adódó következtetlenségek miatt (Hough, 1998). A fogyasztókra alkalmazott CATA módszer lehetővé teszi a termékprofilok gyors jellemzését és a kedveltségre ható tulajdonságok meghatározását (Meyners and Castura, 2014; Ares and Jaeger, 2015).

A preferencia térképezés folyamata során lényegében egy matematikai összefüggést határozunk meg két csoport között egy bizonyos termékcsoporthoz minősítve, egy nagy létszámú laikus fogyasztók által végzett minősítés és kis létszámú szakértői bírálói csoport által (Salgado et al., 2023).

„A preferencia-térképezés során a fogyasztói vizsgálatok eredménye egy  $L \times M$ -es mátrix, ahol a mátrix soraiban a minták (N), míg a mátrix oszlopaiban a fogyasztók (M) szerepelnek.” (Gere, 2015) 3.ábra.

3. ábra: A fogyasztói bírálatok adatstruktúrájának felépítése (Forrás: Gere,2015)



A PCA vagyis Principal component analysis egy dimenziócsökkentő eljárás, amelynek fő célja, hogy a változók száma csökken azonban a változók információtartalmát minél inkább megtartsa.

A PCA a belső preferencia térképezés alapja, aminek a célja megalkotni egy többdimenziós teret, amely a termékek közti különbségeket mutatja be a fogyasztói bírálatok eredményei kapcsán Ezt a módszert Chang és Caroll 1969-ben fejlesztették ki, többdimenziós preferenciaanalízisként elnevezve. (Yenket et al., 2011a).

A PCA kedveltségadatai alapján az első néhány főkomponens adataival hozzuk létre a preferencia – térképeket.

A fentiek alapján a térképen a fogyasztók preferenciája egy-egy vektorként jelenik meg, így az adott vektor iránya megmutatja számunkra, hogy a bírálók mely terméket részesítették előnyben. Míg a vektor hossza a megmutatja, hogy a bíráló milyen szinten mennyire határozottan preferálta a terméket. (Guinard et al.,2001).

### 3.8.1 A vizsgált termékek érzékszervi jellemzése

A csokoládé érzékszervi érzékelését befolyásoló egyik fontos paraméter a szín, ezért az új csokoládétermékek előállításánál figyelembe kell venni. Konar és mtsi (2014-2015) a prebiotikum típusának és koncentrációjának a színparaméterekre ( $L^*$ , színárnyalat és árnyalatszög) gyakorolt hatását vizsgálták, és arról számoltak be, hogy a prebiotikumok különböző koncentrációban történő hozzáadása nem befolyásolta jelentősen a színtulajdonságokat. Barry Callebaut szerint a kapszulázott probiotikus sejtek hozzáadása nincs hatással a csokoládé ízére, állagára és szájérzetére (Callebaut, 2008).

A csokoládé mintegy 1500 eltérő aromamolekulát tartalmaz ezt már fentebb is említettem, innen ered a gazdag aromaprofilja, a csokoládé gyártás folyamatai során, mint az erjedés, pörkölés stb. pörkölt, karamellás és gyümölcsös aromák alakulnak ki, ennek az oka a csokoládé és gyümölcs – gyümölcsös aromák- vagy a csokoládé és a dió, mogyoró stb -pörkölt aromák - kielégítő kombinációja (Coucquyt, Lahousse, & Langenbick ;2020).

A savanyúkáposzta aromatípusa ahogy azt a 4. ábra is szemlélteti egy gyümölcsös, citrusos, kissé virágos, zöldes, érzetet nyújt, emellett a fermentált káposzta vagy savanyú káposzta aromaprofiljában elsősorban a sajtos, savas és kénes komponensek dominálnak, amelyek illatában a káposztától a hagymán, fokhagymán át vannak jelen.

4.ábra: Savanyúkáposzta aromatípusai (Forrás: foodpairing.com)

**#sauerkraut**



Az erjesztési folyamat extra gyümölcsös, virágos és citrusos jegyeket biztosít, ez jellemző lehet a fermentált uborkára is. (Coucquyt, Lahousse, & Langenbick ;2020)

A kakaó termesztési helye, éghajlata és talaja, valamint a csokoládégyártók által alkalmazott feldolgozási technikák, mind olyan tényezők, amik befolyásolják az aromaanyagok

kialakulását. A 5. ábrán szereplő ízkerék feladata, hogy segít beazonosítani a kakaó aromáit kóstolás során.

5.ábra: Kakaó aromakerék (Forrás: <https://truechox.com/product/chocolate-flavor-wheel/>; 2023)



A keréken megtalálható nyolc fő jellemző és a fő jellemzőnek kettő és öt közötti aljellemzője a megfelelő beazonosítás érdekében.

## 4. Alkalmazott módszerek (Anyag és módszer)

### 4.1 A kísérlet során felhasznált anyagok, minták és receptúra

Alapanyagaim a csokoládé pasztilla Callebaut belga étcsokoládé 70,5 % 1 kg; a HuLaLá növényi zsír- és olajalapú, édesített UHT habkészítmény 1000 ml; savanyú káposzta töltőtömeg 450 gramm; nettó tömeg 500 gramm; kovászos uborka töltőtömeg 400 gramm; nettó tömeg 500 gramm.

Az alapanyagokat kereskedésből vásároltam, a csokoládét és a tejszint - Goodwill National Trading Zrt.; savanyúkáposzta ALDI SÜD vállalatcsoport-ALDI; a kovászos uborka – Czmarkó András -őstermelő.

Callebaut belga étcsokoládé összetevők: kakaómassza; cukor; zsírszegény kakaópor; emulgeálószer: szójalecitin; természetes vanília aroma. A kakaó szárazanyag tartalma legalább: 70,5%.

HuLaLá növényi zsír- és olajalapú, édesített UHT habkészítmény 1000 ml: Víz, Teljes mértékben hidrogénezett növényi zsírok és olajok (27%) (zsírok: pálmamag; olajok: napraforgó), Cukor (11%), Stabilizátorok: (E420), (E463), Tejfehérje, Emulgeálószer: (E472e), Szójalecitin (E322), (E472b), Só, Aromák, Színezék: (E160a)

Savanyúkáposzta: Bio savanyított káposzta, összetevők: 99% fejes káposzta; étkezési só; ellenőrzött ökológiai gazdálkodásból Ellenőrző hatóság: Németország- mezőgazdaság DE-ÖKO -037, 6.ábra.

Kovászos uborka: uborka, ivóvíz, étkezési só, búzaliszt, tartósítószer – Na – benzoát, szilárdító anyag – kalcium – klorid, kaporolaj, fokhagymaolaj, 6. ábra.

A vizsgálatok előtt hét termékmintát állítottam elő azonban a szárított kovászos uborkás, a savanyúkáposzta levével, illetve a kovászos uborka levével dúsított mintákon nem végeztem további vizsgálatokat íz és állagproblémák miatt.

A bonbonokat Callebaut belga étcsokoládé 70,5%-os kakaótartalommal, kiegyensúlyozottan keserű kakaó ízzel, cukrászati tejszín és szárított vagy liofilizált minták hozzáadásával állítottam elő.

6.ábra: Dúsításra használt savanyúkáposzta és kovászos uborka (Forrás: saját forrás)



A 2.táblázat B1és B2-es mintákat liofilizált hozzávalókkal dúsítottam míg a B3 és B4-es mintákat szárított hozzávalókkal; a B5 és B6 – os mintákhoz a töltelékbe elegyített anyag a savanyúkáposzta és a kovászos uborka leve volt, továbbá a B7-es minta, vagyis a kontroll minta a csokoládén és a tejszínen kívül egyéb összetevőt nem tartalmazott

2.táblázat: A minták megnevezése és anyagismertetésük

Megnevezés	Alap / csokoládéburok	Töltelék	
		Tejszín	Egyéb hozzáadott anyag
B1	Étcsokoládé	UHT habkészítmény	Szárított savanyúkáposzta
B2	Étcsokoládé	UHT habkészítmény	Szárított kovászos uborka
B3	Étcsokoládé	UHT habkészítmény	Liofilizált savanyúkáposzta
B4	Étcsokoládé	UHT habkészítmény	Liofilizált kovászos uborka
B5	Étcsokoládé	UHT habkészítmény	Savanyúkáposzta leve
B6	Étcsokoládé	UHT habkészítmény	Kovászos uborka leve
B7/Kontroll	Étcsokoládé	UHT habkészítmény	-

A pontos (gramm és %) receptúra adatokat a melléklet 1. és 2. táblázata tartalmazza.



## 4.2 A felhasznált gépek

Minta elkészítése során használt gépek:

Mérlegek: Maul ALPHA a tanszéken található digitális mérleg. Vakoss digitális konyhai mérleg.

Hűtőberendezés: Nortech sokkolófagyasztó -Állatitermék és Élelmiszertartósítási Technológia Tanszék biztosította; Elektrolux hűtőberendezés

Aprító berendezés: SilverCrest 600W

Szárító berendezés: Electrolux légkeveréses sütő

Liofilizálás: Liofilizáló berendezés az Állatitermék és Élelmiszertartósítási Technológia Tanszék biztosította.

Vizsgálatok során használt gépek:

Állományvizsgálatot a TAX.T PLUS Textura Analyser -Gabona és Iparinövény Technológia Tanszék biztosította

Színmérést a Konica Minolta RS-232C színmérő készülékkel végeztem el, a Gabona és Iparinövény Technológia Tanszék biztosította.

Érzékszervi vizsgálatok elemzésére Az XLSTAT analitikai elemző szoftverét használtam.

## 4.3 Folyamatleírás

### 4.3.1. Dúsításra használt anyagok előkészítő folyamatai

#### 1. Liofilizálás

A fagyasztva szárítás egy kíméletes tartósítási eljárás, ahol a szárítandó anyagot először fagyasztjuk, azaz eutektikus hő alá visszük, majd vákuumban kis hőmérsékleten a minta víztartalmát eltávolítjuk.

A szublimálás és utószárítás kapcsán amikor a hő eléri a szublimációs zónát, megemelkedik a hőmérséklet és a vízgőznyomás. A pára a száraz rétegen keresztül halad a kamra legkisebb gőznyomású részéhez. A technológia pozitív hatásai az élelmiszerekre, az egyszerű rehidratálás mellett, az érzékszervi tulajdonságai kiválóak maradnak a mintának míg a hőkárosodás és az aromavesztés jelentéktelen. Jelen esetben a minta aromavesztését és hőkárosodását elkerülve választottam ezt a technológiát.

A savanyúkáposzta levét a csomagolás eltávolítását követően leszűrtem, és egy üvegfalú tárolóba helyeztem felhasználásig. Ezt követően a savanyúkáposzta - szálakat kíméletesen aprítottam konyhakéssel, hogy a szálak megfelelően el tudjanak különülni egymástól a liofilizálás során, hogy a levegő megfelelően tudjon áramolni.

A berendezés kerek mintatároló tálcájába 500 gramm káposztát tettem majd a mintatároló egység a fagyasztó berendezésbe került, hogy elérje a kívánt állapotot, 1 óra fagyasztás után áthelyeztem a mintát a liofilizáló berendezésbe és megkezdődött a 12 órás időtartama vákuumszárításnak. Az időt leteltével a minta liofilizálása nem volt teljesen sikeres, ennek oka a túl vastag mintarétegből adódott így ismételni kellett a liofilizálást, tehát újabb 12 órás ismételt szárítási időtartam következett, ami már sikeres folyamatot, liofilizált savanyúkáposzta mintát eredményezett. A mintát tasakba helyeztem és vákuumzárással láttam el az aprításig. A fenti folyamatot addig ismételtam amíg az összes kívánt savanyúkáposzta alapanyagot liofilizáltam, egységesen 250 gramm / tálca mennyiségenként haladtam, így a 12 órás szárítási folyamatot nem kellett megismételni mintánként.

A kovászos uborka mintát kicsomagolás után szintén a lé átszűrése követte majd a levét és a mintát is külön üvegfalú tárolóedénybe helyeztem. A kovászos uborkát konyhakéssel vágtam nagyságrendileg, 0,3-0,5 mm-es szeletekre. A liofilizáló berendezés kerek mintatároló tálcájába 500 gramm szeletelt mintát helyeztem el és 1 óra időtartamra sokkoló fagyasztóba helyeztem. A fagyasztóból kivéve azonnal a liofilizáló berendezésbe tettem a mintákat 12 órára, az idő

leteltével megállapítottam, hogy a liofilizálási folyamat sikeres volt és megfelelő mintát kaptam. A mintát tasakba helyeztem és vákuumzárással láttam el az aprításig. A fenti folyamatot addig ismételtam amíg az összes kívánt kovászos uborka alapanyagot liofilizáltam, egységesen 500 gramm / tálca mennyiségenként haladtam.

## 2. Szárítás

A szárítás célja a víztartalom elvonása, a szárítás elve szerint a szárítandó anyagban kétféle víz található meg a kötött és a szabad víz. A kötött víz a poliszacharidokhoz és a fehérjékhez kapcsolódva van jelen míg a szabad víz képes vándorolni az anyag összetevői között így azok kémiai és mikrobás tevékenységeit elősegíteni. Minden esetben szárításkor elsősorban a szabad víz távozik. A szárításnál fontos szempont az idő, a kezdeti szakaszban gyors a száradás üteme majd folyamatosan lassul (oka a kötött víz kevésbé mozgékony). (Mohos, 2016)

A savanyú káposzta és kovászos uborka minták levét a csomagolás eltávolítását követően leszűrtem, és egy üvegfalú tárolóba helyeztem felhasználásig. Ezt követően a savanyúkáposzta-szalakat kíméletesen aprítottam konyhakéssel, hogy a szálak megfelelően el tudjanak különülni egymástól a szárítás során. A kovászos uborkát konyhakéssel vágtam nagyságrendileg, 0,3-0,5 mm-es szeletekre. Ezután a sütőt előmelegítettem 50°C-ra (ez a legalacsonyabb hőmérséklet, ami beállítható) és beállítottam a légkeverés funkciót majd a mintákat sütőpapírral bélelt tepsire tettem és behelyeztem a sütőbe. 1/4 rész nyitott sütőajtó mellett történt a szárítás (hogy a felesleges nedvességtartalom hatékonyan tudjon távozni), 8 órás szárítás során a szabad víz eltávozását véltem megfigyelni. Az első szárítási szakaszt követően aprítottam a mintákon SilverCrest aprítóberendezéssel és megállapítottam, hogy nem érte még el a kellő állapotot a por állagig így újra a sütőbe helyeztem a már aprított mintákat és a fenti paraméterekkel megegyezően 4 órán keresztül szárítottam. A minták további szárítása kielégítő eredményt adott.

## 3. Aprítás

A szárított savanyúkáposzta és kovászos uborka mintákat SilverCrest berendezéssel aprítottam 600 W -os maximális fordulaton 2 perc időtartamig, majd átkevertem a mintákat és újabb 2 percre aprítottam azokat, a kapott szárított savanyúkáposzta minta aprított tömege 38 gramm, míg a kovászos uborka minta tömege 17 gramm volt.

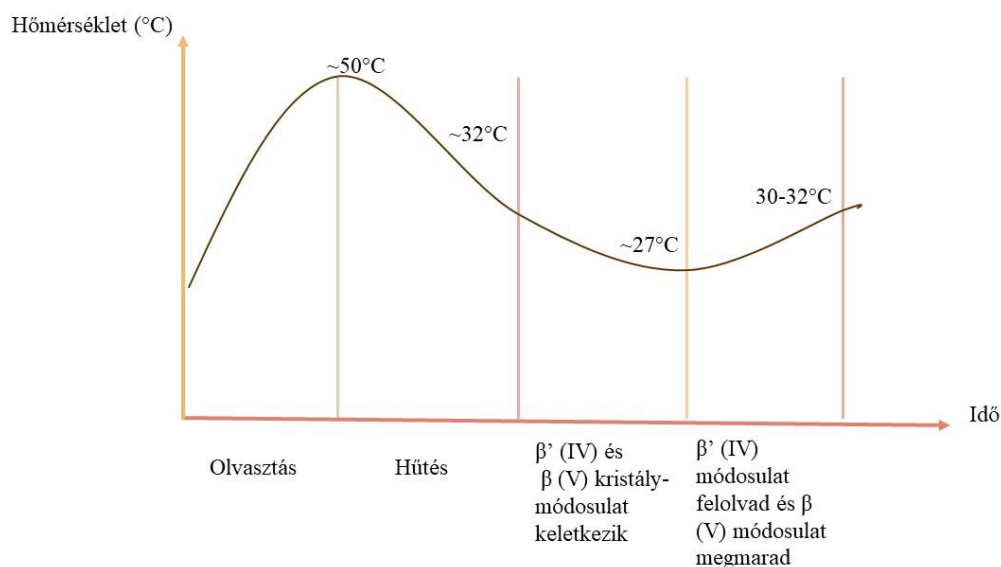
Liofilizált savanyúkáposzta és kovászos uborka minta aprítását SilverCrest berendezéssel 600 W- os maximális fordulaton aprítottam szintén 2 perc időtartamig, majd egy átkeverést követően újabb 1 perc aprítási szakasz következett, a kapott szárított savanyúkáposzta minta aprított tömege 132 gramm míg a kovászos uborka tömege 128 gramm volt.

Érdekes volt megfigyelni, hogy amíg a szárított minták újbóli aprítása során sem tudtam elérni a por állagot- inkább nagyobb szemű durvább textúrájú anyagot kaptam – addig a liofilizált minták aprítása során a kívánt por állag, ha nem is teljesen, de kialakítható volt.

#### 4.3.2.Előfolyamat: Temperálás

300 gramm csokoládépasztillát vízgőz felett felolvasztottam és a hőmérsékletet tovább emeltem így elértem az 50°C-ot, ezen a hőmérsékleten kezdődik a temperálás folyamata. A magasabb kezdeti hőmérséklet azért szükséges, hogy biztosan ne maradjon fel nem olvadt kakaóvajkristály (Mohos, 2016) A masszát az emelt hőmérsékletről visszahűtöttem 27°C -ra, így keletkezett egyszerre a  $\beta'$  (IV) és  $\beta$  (V) kristálymódosulat (lásd 7. ábra). Majd intenzív keverés mellett visszamelegítettem 30-32 °C-ra, hogy a  $\beta'$ (IV) módosulat felolvadjon, így már csak  $\beta$  (V) módosulat marad a csokoládéban és a kakaóvaj ebben a módosulatban kristályosodott.

7. ábra: A temperálás hőmérséklet vezetése (Mohos, 2016)



Temperálás hőmérséklet- vezetése

### 4.3.3. Előfolyamat: Ganache készítése

Típusonként 400 gramm csokoládépasztillát olvasztottam fel és folyamatos kevergetés mellett 400 ml habtejszínnel kevertem össze. A kapott elegy kihűtését segítetttem keveréssel, szabad levegőn a szobahőmérséklet eléréseig. Az alap ganache krémhez típusonként- ízenként- megfelelő dúsító anyagot kevertem hozzá, liofilizált savanyú káposztából, 0,43 gramm/praliné; liofilizált kovászos uborkából, 0,43 gramm/praliné; szárított savanyúkáposztából, 0,53 gramm/praliné; szárított kovászos uborkából, 0,53 gramm/praliné, savanyúkáposzta levéből, 0,8 gramm/praliné, kovászos uborka levéből. 0,8 gramm/praliné; kivéve kontroll minta.

### 4.3.4 Főfolyamat: Praliné készítése

A temperált csokoládét félgömb formába öntöttem, majd a gránit munkalaphoz érintve a légbuborékokat finoman kocogtatva kiütöttem belőle. Ezután a formát megfordítottam és a maradék csokoládét kifolyattam a formából, hogy vékony héj keletkezzen. A forma pihentetése következett amíg a héj megszilárdult, ezalatt a gránitlap felületén felgyűlt csokoládét visszakevertem egy spatula segítségével a tálba és a masszát hőn tartottam a talpalásig.

A már előre előkészített ganachet (típusonként B1-B7) a héjakba töltöttem egy habzsák segítségével. A betöltött formát ismét pihentettem majd a csokoládét a formára csurgattam és egy gyors, határozott mozdulattal 45°-os szögben spatulával a felesleges csokoládé lehúztam így kialakítva a pralinék talpát.

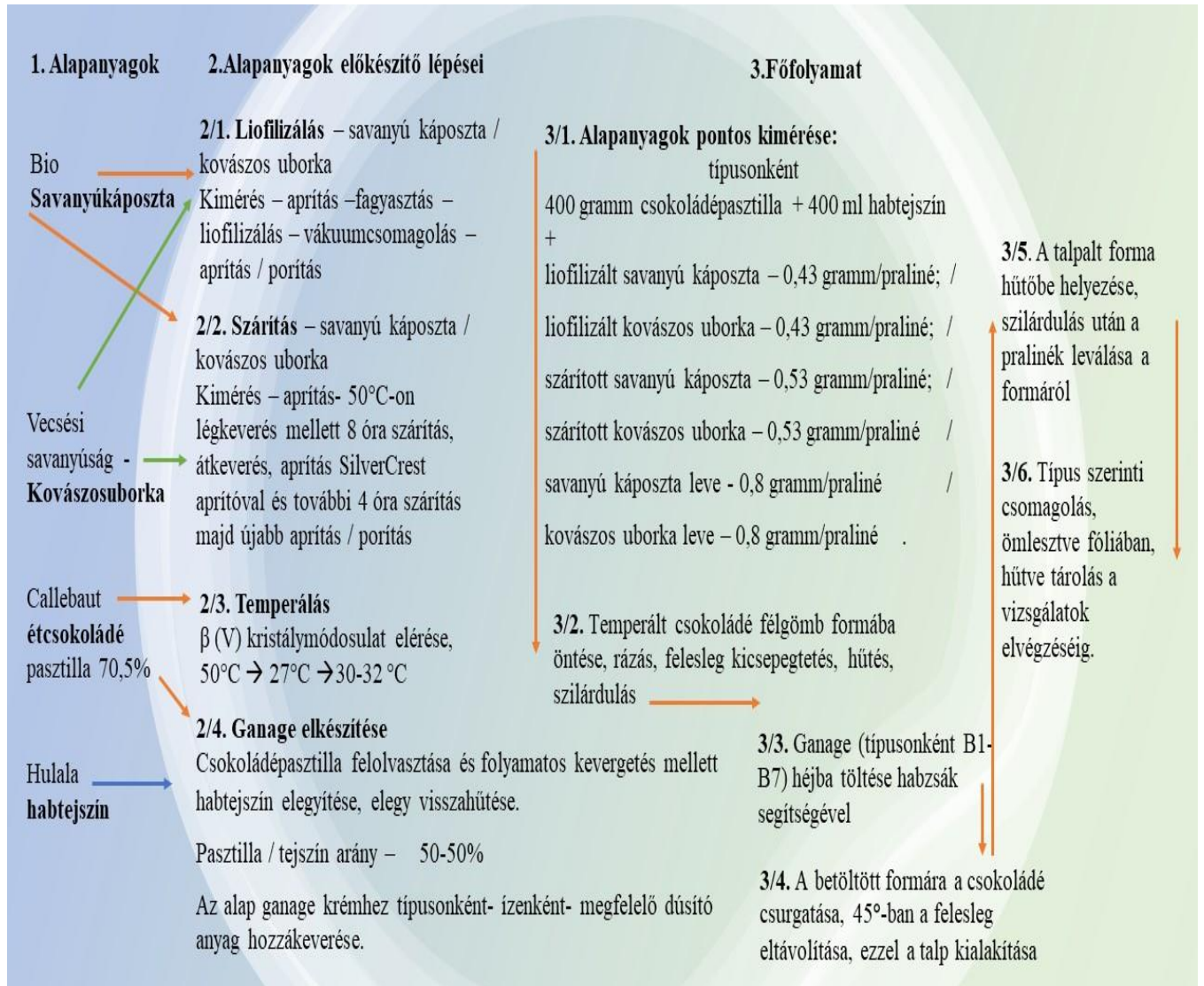
A megtalpalt pralinékat hűtőbe helyeztem, hogy gyorsan szilárduljanak meg és így 20 perc elteltével a bonbonok maguktól váltak el a formától.

Típus szerinti csomagoltam, fóliába, majd hűtve tárolást alkalmaztam az érzékszervi vizsgálat -fogyasztói teszt- és a műszeres vizsgálatok -sms és színmérés- elvégzésének időtartamáig.

## 4.4. Gyártástechnológia lépései

A gyártástechnológia teljes folyamatát, fő – és allépéseit a 8. ábra tartalmazza.

8. ábra: Gyártástechnológia lépései (Forrás: saját szerkesztés)



## 4.5. Vizsgálatok

A vizsgálat során a mintákon színmérést, állománymérést és érzékszervi vizsgálatokat végeztem el.

### 4.5.1. Színmérés

A színmérést Konica Minolta RS-232C színmérő készülékkel végeztem el.

A színmérés elve egy úgynevezett háromdimenziós CIELAB színiger-teret jelent, ami az emberi színérzékelést veszi alapul (korábban RGB), koordinátái a CIE XYZ színösszetevőkből számíthatóak.

A mérés folyamata szerint a műszer kalibrálása és használata az útmutató és előző tanulmányaim alapján történt, majd minden mintatípusból három mintát kiválasztottam és a mérőműszert a mintára helyezve a talpán és a tetején is végeztem mérést. A méréseket minden esetben háromszor végeztem el a megfelelő adatmennyiség elérése érdekében, így 151 mérést hajtottam végre összesen.

A CIELab színingertér összetevői:

- $L^*$  - világossági tényező (azt mutatja meg, hogy tárgy a megvilágító fény hány százalékát veri vissza)
- $+a^*$  - vörös színezet,  $-a^*$  - zöld színezet,
- $+b^*$  - sárga színezet,  $-b^*$  - kék színezet.
- A színingertérben két színpont közti színkülönbséget térbeli Pithagorasz tétellel tudunk számolni.

Jelen esetben a színiger különbséget ( $\Delta E^*$ ) a kontroll mintához viszonyítva számoltam ki a többi minta értékeihez viszonyítva.

## 4.5.2. Állománymérés

Az állományméréshez a TAX.T PLUS Textura Analyser -t használtam, amely a Stable Microsystem cég gyártmánya.

A gép egy textúraelemző rendszer, amely azon irányba mozog (fel vagy le), amely vizsgálatra szükségünk van (tömörítés vagy nyújtás) az adott termék/minta esetében.

A mozgó kar egy erőmérő cellával van ellátva és rögzíti a minta által adott deformációs erőválaszt, mindemelett az erő -, távolság-, és idő adatokat összegyűjtve egy grafikon – görbén szemléltetve tükrözi a minta textúráját.

A textúraelemző berendezés egy penge használatát foglalja magában a teszt elvégzéséhez, vágási vagy nyírási műveletet hajt végre a mintán. A rögzítőelem egyetlen pengével rendelkezik, amely meghatározott feltételek mellett átvágja a mintát. A szükséges maximális erőt és/vagy az ehhez szükséges munkát (azaz a görbe alatti területet) a minta szilárdságának, szívósságának mutatójaként vesszük.

A mérés folyamata során a terméktípusokból mintát vettem, minden típusból 11 db praliné került egyesével a gép lapjára, így 44 mérés készült.

A vizsgálat megkezdését a Stable Micro System beállításai előzték meg, a csatlakoztatott vizsgálóegység a CRAFT KNIFE BLADE volt, a teszt módja a nyomás; a távolsági paraméter 8 mm-re került beállításra, a trigger force értéke 3 g volt.

A gép beállításait követően, a mintánkat egyesével a mérő felületre helyeztem és elindítottam a mérést. A karon rögzített vágó eszköz behatol a mintába és mindeközben méri azt, hogy mekkora erő; mennyi idő és mekkora a távolság, ami a behatoláshoz és átvágáshoz szükséges, az adatokat összegyűjtve egy idő-erő görbén szemléltetve tükrözi a minta textúráját.



### 4.5.3. Érzékszervi vizsgálat

#### 1 Check-All-That-Apply (CATA)

Jelen vizsgálat során 83 fogyasztói bíráló töltötte ki a tesztet, így megfelel a szakirodalom szerint javasolt 60-80 főnek.

A fogyasztókra alkalmazott CATA (Check-All-That Apply) módszer lehetővé teszi a termékprofilok gyors jellemzését és a kedveltségre ható tulajdonságok meghatározását (Meyners and Castura, 2014; Ares and Jaeger, 2015).

A teszt során a CATA kifejezések a termék jellemzőire kérdeznék rá, 20 kérdést tartalmazott a teszt. A kategóriaskálák egyik speciális esete az ún. többszörös választás típusú skálák.

A minősítés, azaz a bírálat során elterjedt és sok esetben alkalmazott technika, ilyen esetben a bírálók nem a tulajdonság intenzitását kell, hogy értékeljék, hanem a kitöltendő lapon több tulajdonságot láthatnak felsorolva, ezekből a felsorolt tulajdonságból kell kiválasztaniuk azt, amelyek jelen vannak a vizsgált termékben saját meglátásuk szerint. (Vidal et al., 2015). A bírálatot papír alapú bírálati lapon végezték el a bírálók, véletlenszámokkal kódolt, véletlenszerűen elhelyezett mintasorrendben.

#### 2. Analysis of variance, ANOVA

Az ANOVA egy statisztikai elemző módszer, amely a változók átlagát azok szórása alapján hasonlítja össze. Megadja, hogy az egyes termékek között az adott terméktulajdonság alapján volt-e szignifikáns különbség. Hétköznapi kifejezéssel élve megadható, hogy jobban kedvelték-e a fogyasztók az egyik termék ugyanazon tulajdonságát, mint a másikat.

##### Páros összehasonlítás

A varianciaanalízis azt mutatja meg, hogy a termékek között a tulajdonság alapján van-e szignifikáns különbség, azonban a páros összehasonlítás vizsgálja, hogy mely termékek között van különbség. A munkám során a Tukey-HSD tesztet alkalmaztam post hoc tesztként.

### 3. Klaszteranalízis

A klaszteranalízis egy széles körben használt, mintafelismerési technika, képes megmutatni az adathalmazok mögöttes mintáit, amire jelen vizsgálat során szükség volt főként a kovászos uborkás ízvilág pontosabb fogyasztói értékeléseinek megértése végett.

A klaszterelemzés során agglomeratív hierarchikus klaszterezést (AHC) alkalmaztam, amely során az adatelemzésnél a távolságmérő kiválasztásánál, tudva azt, hogy a mérő határozza meg az objektum közötti párosításonkénti egész távolságot az euklideszi -távolságot vettem alapul, az euklideszi távolság érzékeny a kiugró értékekre és változókra.

A kapcsolat mértékének kiválasztása során a Ward módszerrel dolgoztam, ami két olyan klasztert kapcsol össze, amelyeknek legalacsonyabb négyzetösszege.

A klaszterek számának meghatározása a dendrogrammok vizuális megfigyelése alapján történt, a dendrogrammok olyan struktúrát követnek, mint a fa és levelei, amelyek folyamatos összeolvadás során alakítják ki azt a vízszintes vonalat, amely az ábrázolásnál látszik.

A klaszterek száma meghatározható a legmagasabb összeolvadási pontok megkeresésével és abban a pontban a dendrogram levágásával, 22.ábrán is jól látható a vízszintes szaggatott vonal. A folyamat validálásaként a klaszter érvényességi indexeinek használata a matematikai bizonyítéka lehet a klaszterezésnek. Jelen esetben ezt a Silhouette index méri ezt, amely azt vizsgálja, hogy mennyire tud hasonlítani egy objektum klasztere más klaszterekhez képest (Gere, 2023).

Ezt a módszert használtam a kóstolós vizsgálat eredményeinek kiértékelése során a kovászos uborkás minta további elemzésére, elfogadhatóság kapcsán.

### 4 Principal component analysis -PCA

A PCA vagyis Principal component analysis egy dimenziócsökkentő eljárás, amelynek fő célja, hogy ugyan a változók száma csökken azonban a változók információtartalmát minél inkább megtartsa.

A PCA kedveltségadatai alapján az első néhány főkomponens adataival hozzuk létre a preferencia – térképeket. A térképen a fogyasztók preferenciája különböző vektorként jelenik meg, így az adott vektor iránya megmutatja számunkra, hogy a bírálók mely terméket

részesítették előnyben. Míg a vektor hossza a megmutatja, hogy a bíráló milyen szinten mennyire határozottan preferálta a terméket. (Guinard et al.,2001).

### 3.5.A mérés menete

A vizsgálatot Magyarországon végeztem, két részből tevődött össze, a mérés egyik része a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Érzékszervi Minősítő Laboratóriumában lett elvégezve, míg a másik része egy kisváros konferenciatermében lett lebonyolítva.

A lehetséges fogyasztók véletlenszerűen kerültek kiválasztásra, azonban szem előtt tartottam az alábbi fontos tényezőket; a csokoládéval szemben nem mutatkozott ellenszenv a résztvevő részéről; sem ételallergia vagy táplálkozási intolerancia (ismert) nem állt fent a minta egyik alapanyagával sem, hajlandóságot mutatott a fogyasztó a vizsgálatban való részvételre.

A résztvevőket egy asztalhoz ültetve végezték el a tesztet – egy asztalnál maximálisan 10 fő - igyekeztem kényelmes környezetet kialakítani a fogyasztók számára. A vizsgálat előtt rövid eligazítást adtam a teszt kitöltésének helyes módszertanáról. A minták egy háromjegyű kód alapján kerültek beazonosításra, az értékelések átlagos időtartama 12 perc volt.

A kérdőív három részből állt, a résztvevők **a**) megkóstolták a csokoládét, és egy 9 pontos skálán (1 = "nem kedvelem -", 9 = "nagyon kedvelem"-ig) jelölték a hozzá tartozó értékelést színre; illatra; keserű, illetve savanyú ízre; állományra és összes kedveltségre vonatkozóan, **b**) résztvevők egy 20 tulajdonságot tartalmazó CATA kérdőívre válaszoltak az érzékszervi jellemzés elemzésére, **c**) a résztvevőknek rangsort kellett állítani (1= „legjobban kedvelem” – 4 = „legkevésbé kedvelem”)a termékminták között **d**) a résztvevőktől demográfiai -, topográfiai adatokat és csokoládéfogyasztási szokásokat gyűjtöttem, **e**) a résztvevőknek egy reális árkatagóriát kellett jelölni egy 5 lehetőséget felsoroló táblázatban (1 = "500-100 Ft -", 5 = "3500 Ft felett").

Az adatok elemzését az XLSTAT szoftverrel végeztük.

Az XL-Stat szoftverben lehetőség nyílt a varianciaanalízis, a CATA, a klaszterelemzés és a preferencia térképezés módszereit is futtatni.

## 5. Eredmények és értékelésük

### 5.1. Színmérés

A kontroll mintához képest viszonyítva a „szárított savanyúkáposztás minta; liofilizált savanyúkáposztás minta; liofilizált kovászos uborkás minta” közötti teljes színiger különbséget ( $\Delta E^*$ ) számításához az  $L^*$ ;  $a^*$ ;  $b^*$  értékek átlagát vettük és a következő egyenlettel számoltuk:

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{0.5} \quad (1)$$

A színmérés során mért adatok feldolgozása során kapott  $\Delta E^*$  értékek a 3. táblázatban láthatóak, az alatta lévő 4. táblázat a számolt színiger-különbség értékeit szemlélteti.

3.táblázat:  $\Delta E$  értékek mintatípusra lebontva

$\Delta E^*$				
	Minta megnevezése	Szárított savanyúkáposztás minta	Liofilizált savanyúkáposztás minta	Liofilizált kovászos uborkás minta
<b>1</b>	Minta Tető átlag	1,50	1,70	1,50
<b>2</b>	Minta Talp átlag	1,37	1,42	1,21
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>

4.táblázat: A mért értékek alapján számolt színiger-különbség ( $\Delta E^*$ ) értékei (Forrás: saját forrás)

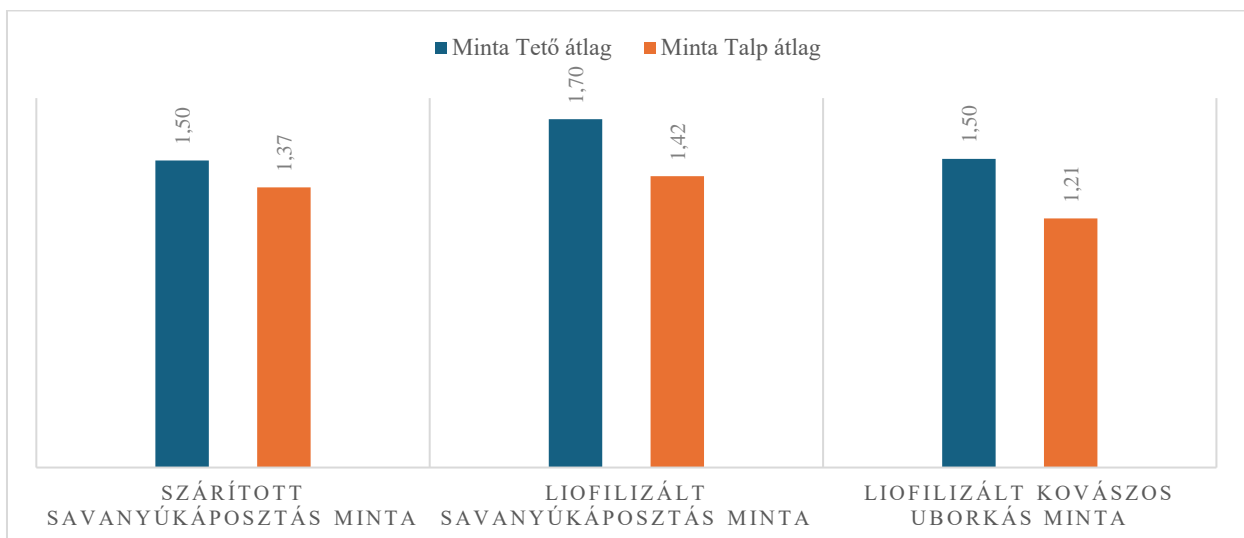
$\Delta E^*_{ab}$	Érzékelt különbség	$\Delta E^*$
0...0,5	nem vehető észre	
<b>0,5...1,5</b>	<b>alig vehető észre</b>	<b>1/A; 1/C; 2/ABC</b>
<b>1,5...3,00</b>	<b>észrevehető</b>	<b>1/B</b>
3,00...6,00	jól látható	
6,00...12,00	nagy	

9.ábra: Konica Minolta RS-232C színmérő készülék (Forrás: saját forrás)



A fentiek alapján a kapott értékeket a 10. ábrán ábrázoltam, így könnyen megfigyelhető és leolvasható, hogy a „1/B” minta, vagyis a liofilizált savanyúkáposztás minta tetőjének a színeltérése a legnagyobb a kontroll mintához képest így a „jól látható” kategóriába sorolható míg a „1/A; 1/C; 2/ABC” vagyis szárított savanyúkáposztás minta tető és talp része; liofilizált savanyúkáposztás minta talp része; liofilizált kovászos uborkás minta tető és talp része minimális tér el a kontroll mintához képest, ezáltal az „alig észrevehető” kategóriába sorolhatóak.

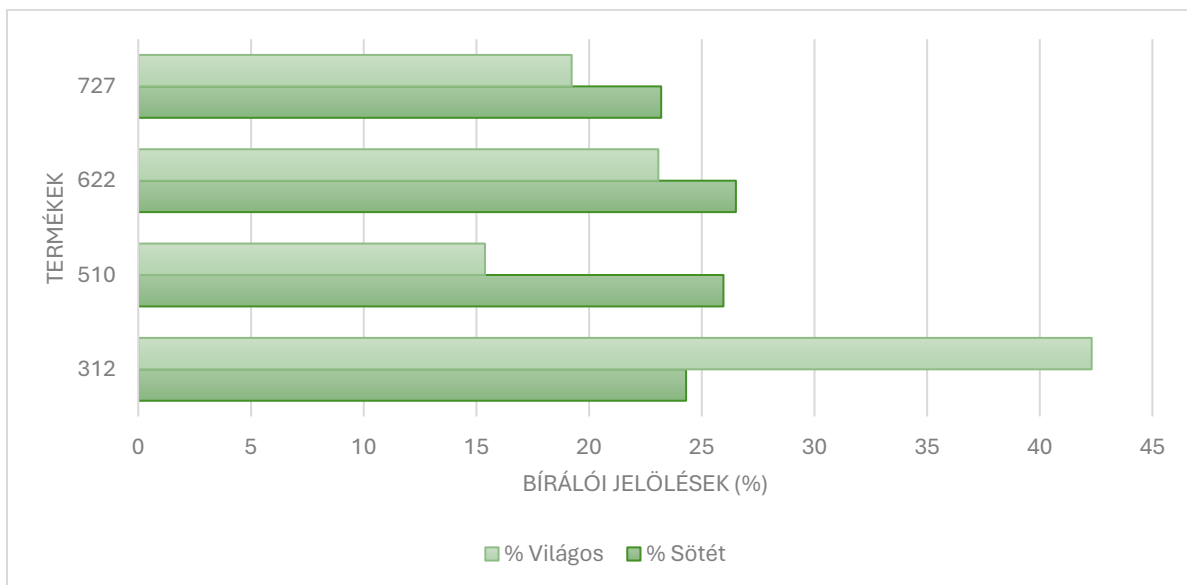
10.ábra  $\Delta E^*$  értékek összehasonlítása (Forrás: saját forrás)



Az „1/B” minta magasabb színeltérését egyrészt a liofilizált savanyúkáposzta harmadik minta méréséhez köthető „L” -világossági tényező mért értékei alapozzák meg. Érdekes, hogy az

egyés és a kettes mért minta „L” értékei hasonulnak egymáshoz és a többi mintához, másrészt a hármás minta többi értéke is magasabb az „a” és „b” értékek, mint az első vagy a második minta értékei. Megfigyelve, hogy a „1/2/B” – a liofilizált savanyúkáposzta minta harmadik mérésének eredményei összességében kiugróak, megkérdőjelezni a minta mért adatainak hitelességét, azonban az érzékszervi vizsgálatok során a fogyasztói tesztek alátámasztják, hogy az alábbi mintát találták a fogyasztók világosabbnak, míg a többi mintát egységesen sötétebbnek jellemezték.

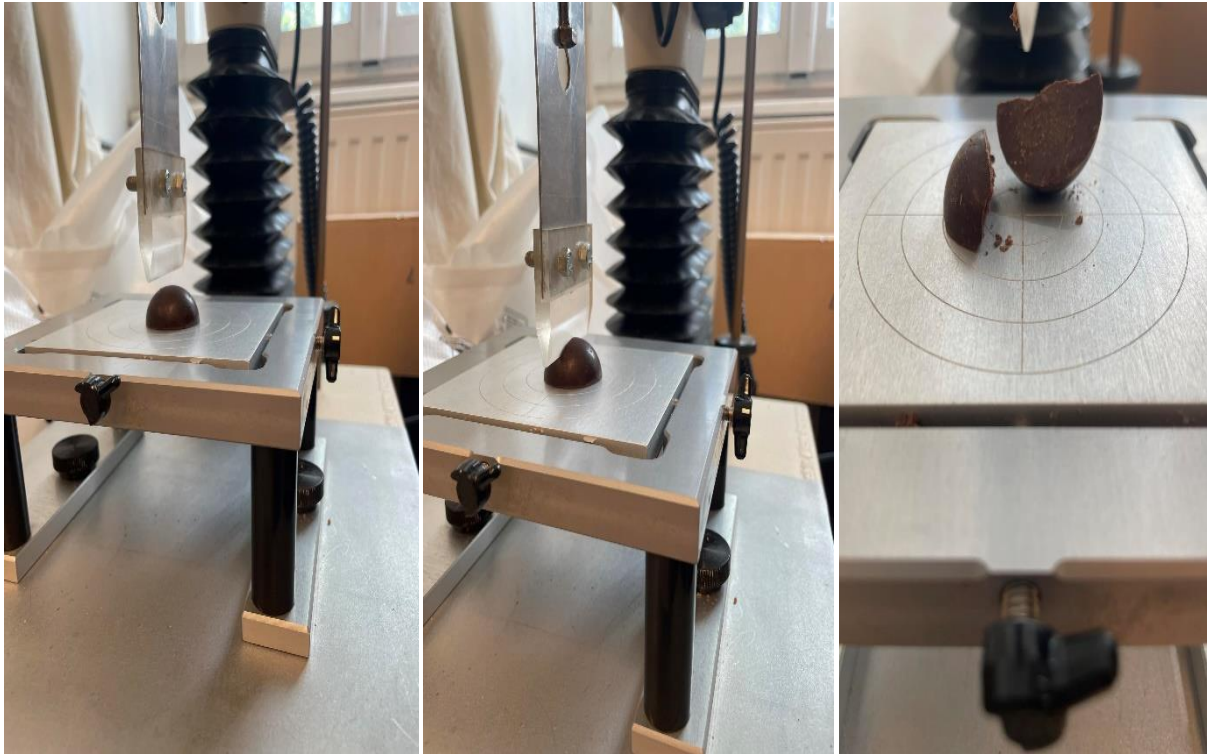
11. ábra: Fogyasztói érzékszervi tesztek alapján CATA adatokból összeállított kontingenciatábla (312- liofilizált savanyúkáposztás minta; 510- liofilizált kovászos uborka minta; 727 – szárított savanyúkáposzta minta; 622 – kontroll minta) (Forrás: saját forrás)



## 5.2. Állományvizsgálat

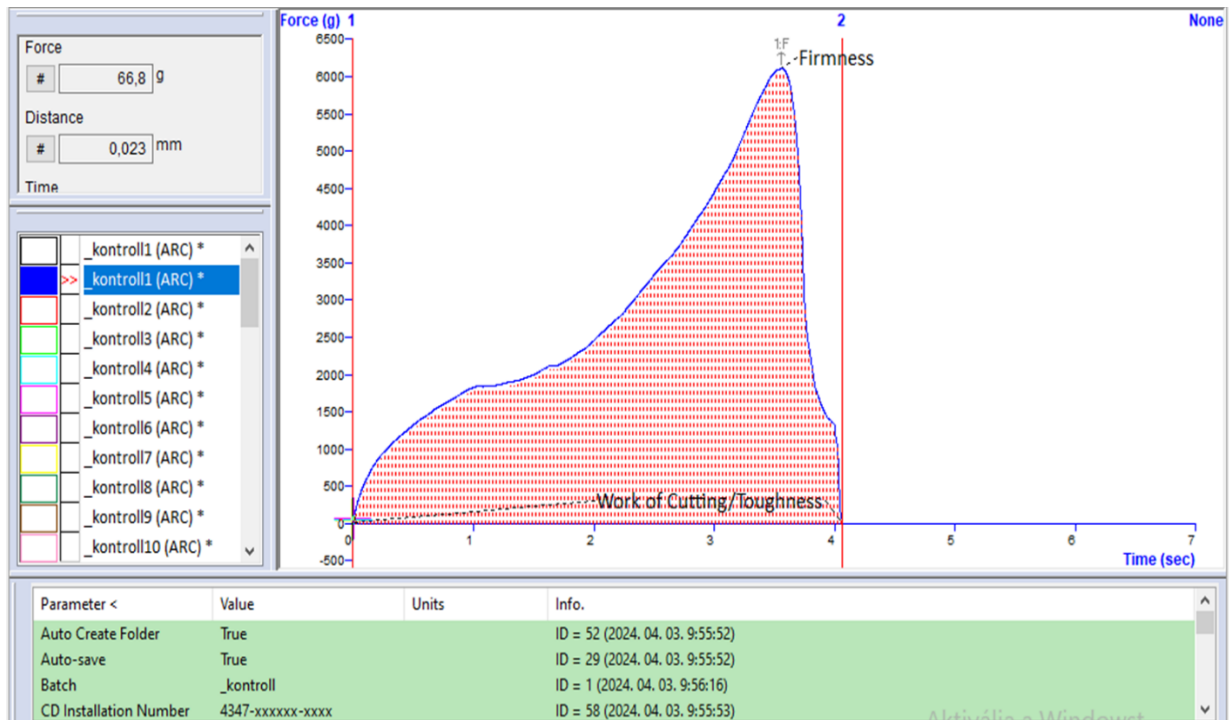
A beállításokat követően a minta a műszerlapra került, majd elindítottam a mérést, a penge megkereste a praliné tetőpontját és a beállított 3 g erővel haladt 8 mm-t a mintában, mint ahogy ezt a 12. ábra szemlélteti.

12.ábra: A praliné viselkedése nyomás hatására (Forrás: saját forrás)



A függőleges tengelyen az erő (g) míg a vízszintes tengelyen az idő (sec) látható. A görbe alatti terület a megtett munkát jelöli, a csúcspont, azaz a Firmness az a pont, ahol a penge eléri a legnagyobb ellenállást a mintába és onnan minimális ellenállás útján halad. Amennyiben a görbében több apróbb törés szerepel a csúcspont eléréseig az a minta töredezését jelenti, majd a csúcspontnál a hasadást. Jelen mérések során a kontroll minták mutatták a fent megfogalmazott törésmintát.

13.ábra: TAX.T PLUS Textura Analyser a mért értékekből felállított idő – erő görbéje  
(Forrás: saját forrás)



A 5-6.táblázat és 13.ábra adatokból jól kivehető, hogy a kontroll minta esetén voltak a legmagasabbak, míg a liofilizált kovászos uborkás mintánál a legalacsonyabbak, a másik két savanyúkáposztával dúsított bonbon hasonló értékeket ért el.

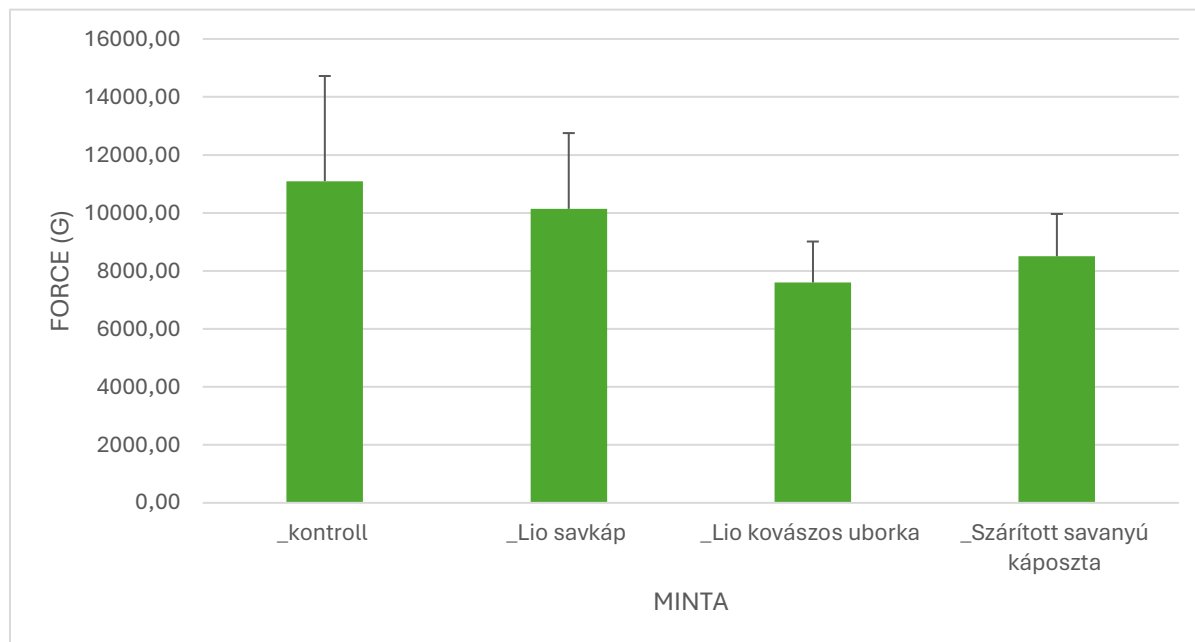
A görbét megnézve kizárólag a kontroll mintának volt szakaszos repedési görbéje, vizsgálat során pattogó hangot hallatott és végül kettéhasadt a minta, egyéb minták esetén vizsgálat során nem tapasztaltam hasadást a vizsgálat első szakaszában.



5.táblázat: Minták átlaga, szórás értékei (Forrás: saját forrás)

	Minta	Area F-T 1:2(g.sec)
Átlag	_kontroll	11095,43
Átlag	Lio savkáp	10140,67
Átlag	Lio kovászos uborka	7599,50
Átlag	Szárított savanyú káposzta	8506,24
Szórás S.D.	_kontroll	3627,42
Szórás S.D.	Lio savkáp	2613,00
Szórás S.D.	Lio kovászos uborka	1413,98
Szórás S.D.	Szárított savanyú káposzta	1457,74
Variációs koefficiens C.V.	_kontroll	32,69
Variációs koefficiens C.V.	Lio savkáp	25,77
Variációs koefficiens C.V.	Lio kovászos uborka	18,61
Variációs koefficiens C.V.	Szárított savanyú káposzta	17,14

14.ábra: A nyomáserő értékek mintánként átlagolva, szórás-hibasávokkal jelölve (Forrás: saját forrás)



6.táblázat: Átlag és szórás, szórásnégyzet értékek (Forrás: saját forrás)

	Minta	Area F-T 1:2(g.sec)
Átlag	_kontroll	11095,43
Átlag	Lio savkáp	10140,67
Átlag	Lio kovászos uborka	7599,50
Átlag	Szárított savanyú káposzta	8506,24
$\sigma$	_kontroll	3627,42
$\sigma$	Lio savkáp	2613,00
$\sigma$	Lio kovászos uborka	1413,98
$\sigma$	Szárított savanyú káposzta	1457,74
$\sigma^2$	_kontroll	11961982,83
$\sigma^2$	Lio savkáp	6207084,44
$\sigma^2$	Lio kovászos uborka	1817572,01
$\sigma^2$	Szárított savanyú káposzta	1931812,29

A kontroll minta keménysége adódhat a magasabb kakaó tartalomtól, mivel 70,5%-os kakaótartalmú étcsokoládéból készítettem a mintákat, azok a minták, amelyek hozzáadott anyagok tartalmaztak -savanyúkáposzta; kovászos uborka- hiába magasabb a szárazanyag tartalmuk mégis puhábbak, mint a kontroll minta.

Az adatokat az érzékszervi vizsgálatok adatai is alátámasztják, a 7. táblázatban szerepelnek a CATA adatokból összeállított eredmények, a bírálók közül a 622 -es vagyis a kontroll mintát értékelték „kemény” illetve „törékeny” termékjellemzővel továbbá az 510-es liofilizált kovászos uborka minta kapta a „puha” és „lágý” jelzőket nagyobb részben.

7. táblázat: Fogyasztói érzékszervi tesztek alapján CATA adatokból összeállított kontingenciatábla (312- liofilizált savanyúkáposztás minta; 510- liofilizált kovászos uborka minta; 727 – szárított savanyúkáposzta minta; 622 – kontroll minta) (Forrás: saját forrás)

Products\Dimensions	Kemény	Puha	Lágý	Törékeny
312	10	31	17	8
510	9	22	27	7
622	35	6	8	15
727	10	35	18	3

### 5.3.Érzékszervi adatok eredményei és értékelése

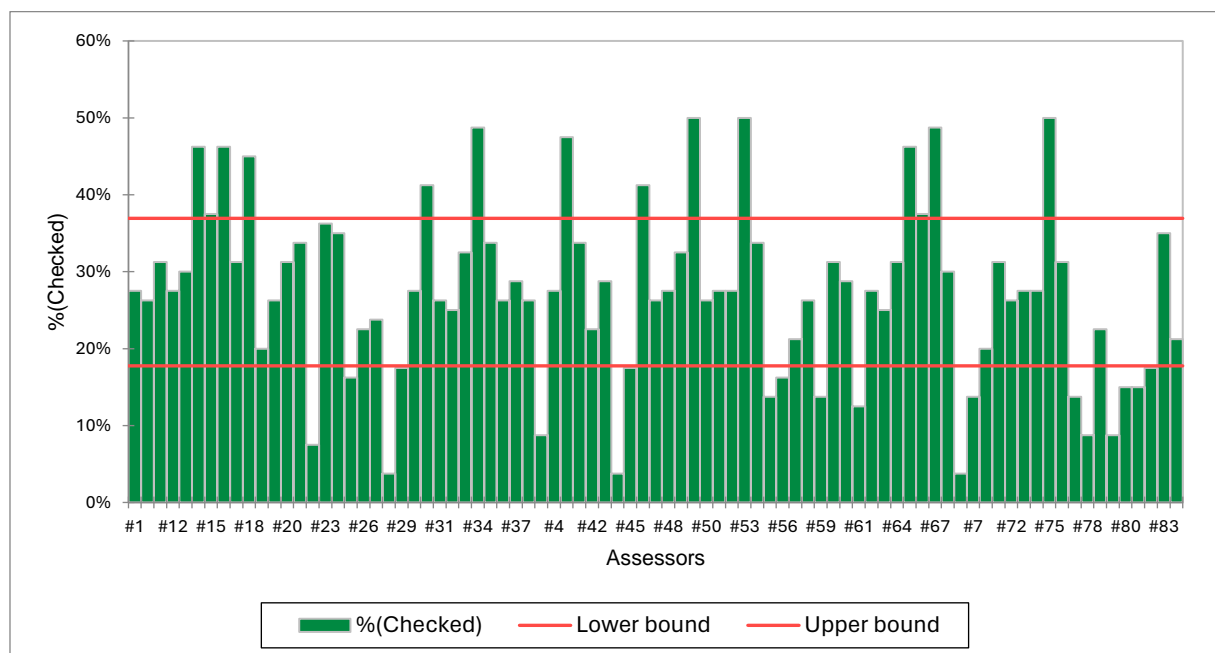
Az érzékszervi vizsgálat eredményeit egy fogyasztói bírálói csoport adta, CATA adatokat, azaz érzékszervi jellemzést szolgáló-; demográfiai -, adatokat és csokoládéfogyasztási adatokat vizsgáló -; és rangsorolásra kérő kérdésekre adott válaszok alapján.

Az 83 bíráló által adott adatot egy adatfájlba rögzítettem majd az XLSTAT nevű statisztikai adatelemző szoftverrel került elemzésre. A szoftver előnye, hogy teljesen Excel kompatibilis, így nem kell külön programba, adattáblában dolgozni, a kapott eredményeinket is ebben az adatfájlban kapjuk meg. Illetve a szoftvernek van külön érzékszervi elemző része is, ahol számtalan adatelemzési lehetőség biztosított.

#### 5.3.1. Check-All-That-Apply (CATA)

XLSTAT programon belül a CATA Data Analysis-al lefuttatva az elemzést a következő eredményeket kapjuk. Az első diagramm bemutatja (15.ábra), hogy egy résztvevő mennyi tulajdonságot jelölt be a kérdőívben, azaz százalékosan, mennyire használta a kérdőívet.

15.ábra: Az ellenőrzött terméktulajdonságok minden értékelőnél %-ban kifejezve (Forrás: saját szerkesztés; statisztikai elemző szoftver alapján)



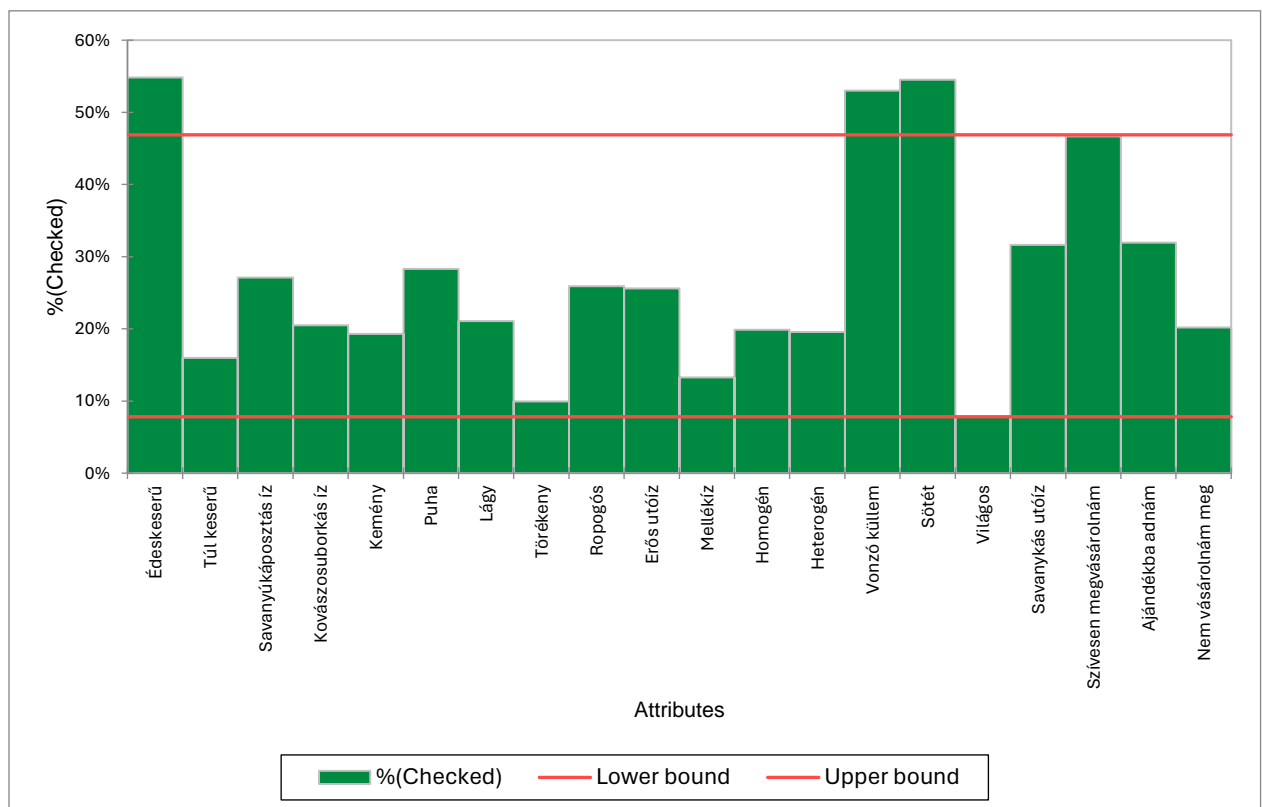
A zöld vonalak mutatják, hogy százalékosan hány tulajdonságot jelölt a bíráló míg a két piros vízszintes vonal egy alsó és egy felső határt jelöl meg. Azok, akik túl sok tulajdonságot jelöltek

be a felső határ - upper bound – fölé kerültek. Akik túl kevés tulajdonságot jelöltek azok az alsó határ -lower bound alá kerültek. Jól látható, hogy a 83 válaszadóból 4 fő jelölt nagyon kevés tulajdonságot, míg 6 fő túlzóan sok tulajdonságot adott meg a bírálat során.

Egy esetleges piaci termékfejlesztés során ezeket a kiugró adatokat érdemes kivenni az elemzésből, azonban jelen vizsgálat során az információvesztést elkerülendő meghagyom az adatokat és nem távolítom el a kiugrónak tűnő bírálókat.

Az 16.ábra a függőleges tengely jelöli a gyakoriságot (%) a vízszintes tengely pedig a tulajdonságokat. Az ábra megadja, hogy mennyire sikerült jól összeállítani a kérdőívet és hogy a CATA tulajdonságok mennyire jól írják le a termékeket. Ha egy tulajdonságot túl keveset jelöltek annak az az oka, hogy az a tulajdonság nem volt jelen a termékekben. Kiemelném itt például a „világos” jelzót ami csupán 10%-ot kapott így tökéletesen bemutatja, hogy ez a jellemző az étcsokoládés mintákra minimálisan igaz illetve látható az ellentéte a „sötét” jelző 55% -os értékkel. Ezeket a tulajdonságokat vagy finomítani kellene (sötétbarna, fekete, világosbarna stb), vagy kihagyni egy esetleges következő bírálat során.

16.ábra: Ellenőrzött terméktulajdonságok választási aránya %-ban (Forrás: saját szerkesztés; statisztikai elemző szoftver alapján)

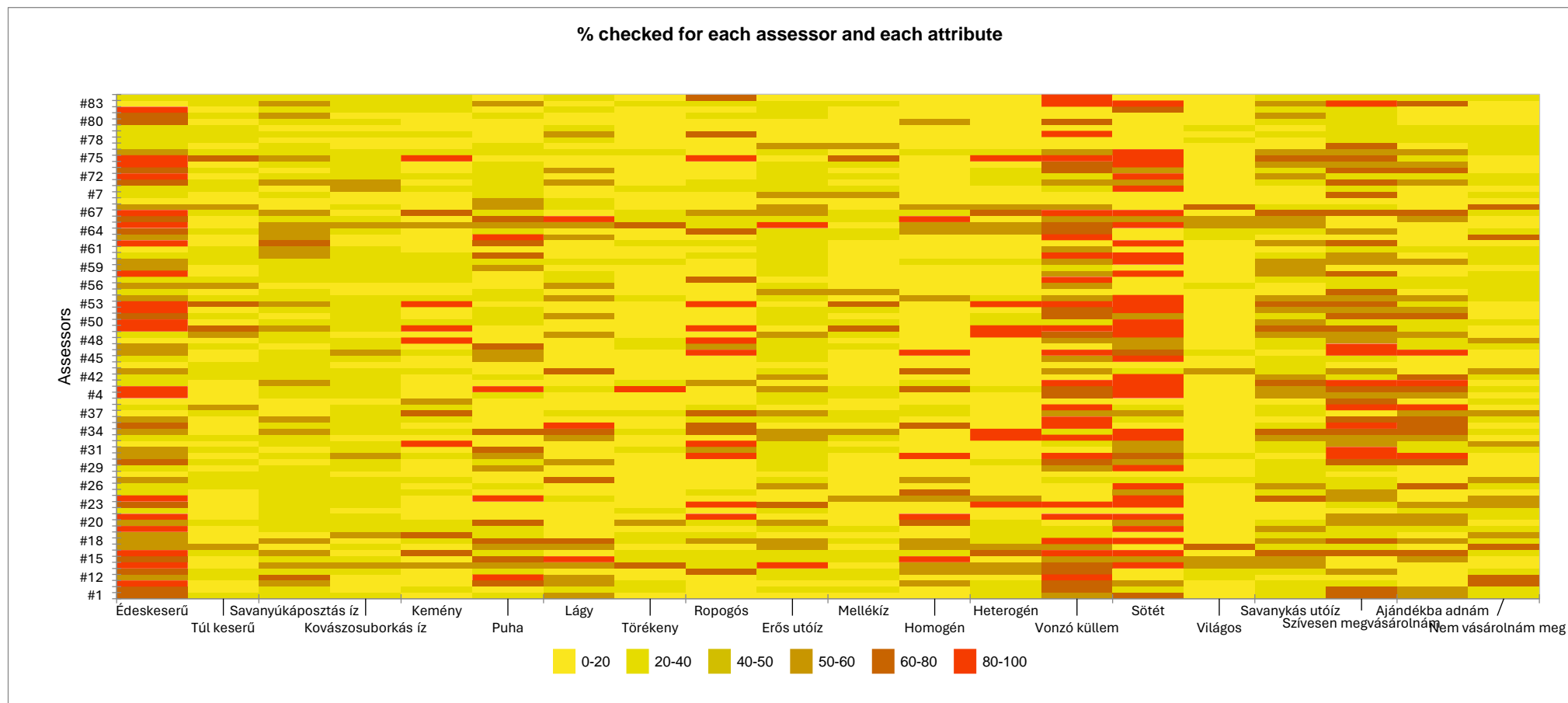


Ezeket az eredményeket a fentebb látható színmérési értékek is tökéletesen tükrözik, illetve azon eredmények összevetve a jelen adatokkal alátámasztják, hogy egyedül a liofilizált savanyúkáposztás minta produkált világosabb színtényezőt.

A többi termékjellemző, amely magas értéket kapott, általánosságra mutat, ilyen a „vonzó küllem „vagy az „édeskeserű” ízvilág, amelyek a csokoládé alap ízére, illetve küllemére visszavezethető, nem volt befolyásoló tényező a különböző savanyított termékek hozzáadása, illetve, hogy a dúsításra használt komponens nem fedi el az étcsokoládé eredeti ízvilágát.

A 17. ábra függőleges tengelyén a bírálók míg a vízszintes tengelyen a tulajdonságok láthatóak, szemlélteti, hogy a bírálók az egyes tulajdonságokat a termékeknél hányszor jelölték, vagyis például a piros kategóriába tartozók azt a tulajdonságot minden termékénél jelölték, ilyenek az „édeskeserű” a „sötét” vagy a „vonzó küllem”. A kevés jelölést kapott jellemzőket világosabb sárga színnel jelöli a grafikon, ilyen a „mellékíz” a „kovászos uborkás íz”, utóbbi magyarázható azzal, hogy csak egy minta tartalmazta ezt az ízvilágot.

17. ábra: A fogyasztói és tulajdonsági skálák összevetése (Forrás: saját szerkesztés; statisztikai elemző szoftver alapján)



Érdekes módon míg ez az íz volt a minták közül a legintenzívebb mégsem érezték ki olyan sokan, inkább a savanyú káposztás ízvilághoz sorolták, a kóstolás után felfedve az összetevőt vált ténylegesen a bírálók részére beazonosítható az íz.

A 8. táblázatban található vizsgálat eredménye azt mutatja be, hogy az egyes tulajdonságok alapján a termékek között volt e szignifikáns különbség, akkor beszélhetünk szignifikáns különbségről, ha az érték kisebb mint 0,05.

8. táblázat: Cochran's Q test (Forrás: saját szerkesztés; statisztikai elemző szoftver alapján)

Attributes	p-values
Édeskeserű	<0.0001
Túl keserű	0,037
Savanyúkáposztás íz	<0.0001
Kovászosuborkás íz	<0.0001
Kemény	<0.0001
Puha	<0.0001
Lágy	0,000
Törékeny	0,006
Ropogós	<0.0001
Erős utóíz	<0.0001
Mellékíz	<0.0001
Homogén	0,119
Heterogén	0,110
Vonzó küllem	0,000
Sötét	0,349
Világos	0,102
Savanykás utóíz	<0.0001
Szívesen megvásárolnám	0,053
Ajándékba adnám	0,000
Nem vásárolnám meg	<0.0001

A „homogén „; „heterogén „; sötét”; „világos”; tulajdonságoknál nem látható szignifikáns különbség, -piros színnel vannak jelölve- a „szívesen megvásárolnám” tulajdonság pedig teljesen a határszáron mozog így azt világosabb színnel, narancssárgával lett jelölve. A többi tulajdonságnál a termékek között volt szignifikáns különbség, tehát nagyon jól látszik, hogy az egyik termékre többször történt jelölés.

A 9. táblázat a keresztábrát a tulajdonságokat összesíti, a különböző terméktípusokra az adott tulajdonságból mennyi jelölés történt. Szépen szemlélteti, hogy a „mellékíz” tulajdonságot a 622-es mintánál, ami a kontroll minta volt, nem jelölte senki míg az 510-es mintánál, ami a

liofilizált kovászos uborkát tartalmazta, 28 fő bíráló jelezte ezt. Hozzátenném, hogy az én véleményem szerint is ennek volt a legerősebb mellékíze, illetve utóíze, ezt alátámasztja az is, hogy 55-en jelölték meg az „erős utóíz” tulajdonságot ennél a mintánál.

9. táblázat: Keresztábra, termékek és terméktulajdonságok (312- liofilizált savanyúkáposztás minta; 510- liofilizált kovászos uborka minta; 727 – szárított savanyúkáposzta minta; 622 – kontroll minta) (Forrás: saját szerkesztés; statisztikai elemző szoftver alapján)

Products\Dimensions	Édeskeserű	Túl keserű	Savanyúkáposztás íz	Kovászos uborkás íz	Kemény	Puha	Lágy	Törekeny	Ropogós	Erős utóíz	Mellékíz	Homogén	Heterogén	Vonzó küllem	Sötét	Világos	Savanykás utóíz	Szívesen megvásárolnám	Ajándékba adnám	Nem vásárolnám meg
312	45	7	54	6	10	31	17	8	20	8	11	15	20	53	44	11	33	47	38	19
510	32	15	13	56	9	22	27	7	12	55	28	12	17	46	47	4	58	32	17	30
622	62	20	5	0	35	6	8	15	32	14	0	20	11	32	48	6	9	35	22	13
727	43	11	18	6	10	35	18	3	22	8	5	19	17	45	42	5	5	41	29	5

Mindemelett az is kimutatható, hogy a liofilizált savanyú káposzta ízvilága nem volt annyira intenzív, mint a kovászos uborka ízvilága, attól függetlenül, hogy mennyiségileg azonos mértékben tartalmazták a hozzáadott összetevőt az adott minták.

A 10. táblázatban szereplő értékek a Khi- négyzet próba értékei, a próba azt vizsgálja, hogy a táblázatban van-e összefüggés a sorok és oszlopok között, vagyis a minták között van-e különbség a tulajdonságok alapján.

10. táblázat – Khi -négyzet próba függetlenség vizsgálata (Forrás: saját szerkesztés; statisztikai elemző szoftver alapján)

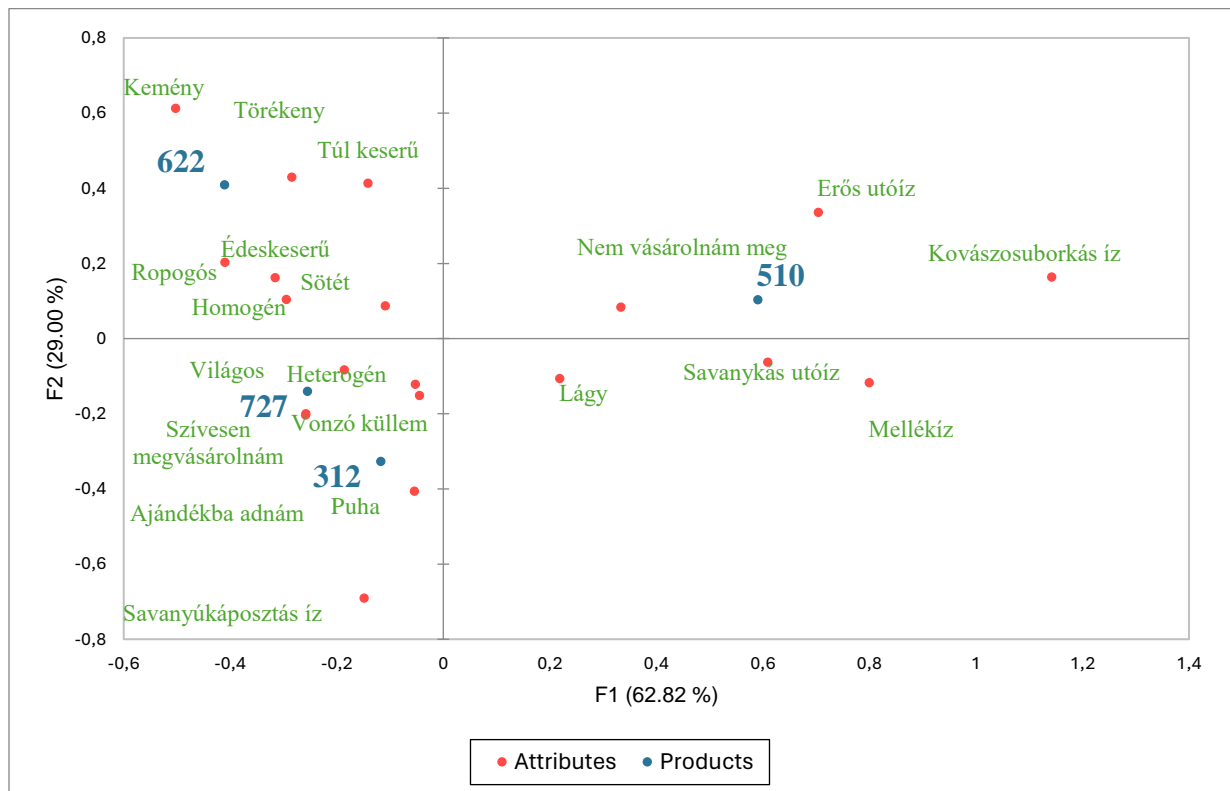
Chi-square (Observed value)	455,627
Chi-square (Critical value)	75,624
DF	57
p-value	<b>&lt;0.0001</b>
alpha	0,05



Láthatóan szignifikáns értéket kaptunk hiszen a p-értékünk  $<0,0001$ , ezáltal kimondható, hogy igen van összefüggés a sorok és oszlopok között. Tehát van olyan tulajdonság, amit többször jelöltek az egyik terméknél, mint a másikonál. Az adatokat és az eredmények megfelelnek a további vizsgálatokhoz. Egy sokaságon belül fellelhető két ismérvnek a függetlenségre irányuló vizsgálata; a  $H_0$  amikor a két ismért független a  $H_1$  pedig mikor függvényeszerű a két ismért.

A 18. ábra a symmetric plotot mutatja be, két terméktulajdonság egymáshoz viszonyított helyzetét, ezáltal jelentését is. Minél közelebb van egymáshoz a két tulajdonság például a „vonzó küllem” és a „szívesen megvásárolnám” tulajdonságok, annál inkább együtt járnak. Ez azt jelenti, hogy ezeket jelölték együtt, emellett például a „sötét” és „édeskeserű” terméktulajdonságra is igaz az együtt jelölés. Azt is megfigyelhetjük ezáltal, hogy mely termékek voltak pozitív értékelésűek, a 727-es és a 312-es minták pozitív tulajdonságok közelében helyezkednek el, tehát a közeli pozitív terméktulajdonság magának a mintának a bírálók általi a pozitív megítélését jelenti. Természetesen ugyanez megfigyelhető a negatív tulajdonságok közé sorolandó „nem vásárolnám meg”; „mellékíz”; kovászos uborkás íz”; „erős utóíz” kapcsán, amihez az 510-es számú minta társítható.

18.ábra – Symmetric plot (312- liofilizált savanyúkáposztás minta; 510- liofilizált kovászos uborka minta; 727 – szárított savanyúkáposzta minta; 622 – kontroll minta) (Forrás: saját szerkesztés; statisztikai elemző szoftver alapján)



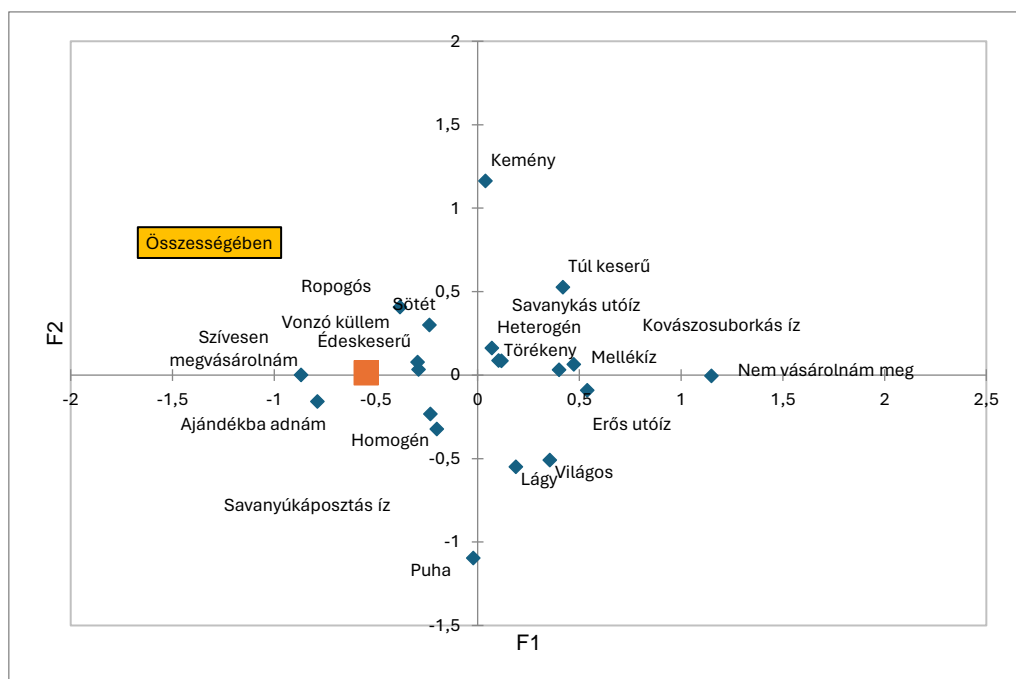
Mindemelett az is megfigyelhető, hogy a bal alsó kvadránsban található mindkettő savanyúkáposztával dúsított minta is, és a liofilizált savanyúkáposztával dúsított termékhez van közelebb a „savanyúkáposztás íz” tulajdonság. Azt már a korábbi diagrammok és táblázatok is megmutatták, hogy intenzívebb ízvilágot képvisel, mint a szárított savanyúkáposztával dúsított minta.

A 727-es és 312-es minta sok pozitív terméktulajdonság jelölést kapott, így vélhetően ezek azok a termékek, amik a legesélyesebbek a fogyasztói piac elfogadására.

Az 510-es számú minta, habár számos negatív tulajdonság körében található mégsem írható le teljesen, a termék fejlesztése során a hozzáadott komponens mennyiségének csökkentésével, illetve az étcsokoládés hordozóközeg kiváltása másik csokoládétípussal például tej – vagy fehér csokoládé, tudná finomítani az ízvilágot és az ízintenzitást.

A 19. ábrán szereplő Principal Coordinate Analysis a termék helyett az összkedveltség alapján viszonyít a tulajdonságokhoz. Minél közelebb van egy tulajdonság a sárgával jelölt kedveltséghez (Összességében), annál inkább együtt mozognak a térben. Az ábrán található narancssárga négyzet jelöli a magas kedveltséget, az ábra másik szélén elhelyezkedő „nem vásárolnám meg” tulajdonság kevés jelölést kapott, ahogy a „kovászos uborkás íz” is, míg a narancssárga négyzet közvetlen közelében elhelyezkedő terméktulajdonságokat sokat jelölték meg, ilyenek a „vonzó küllem; édeskeserű; szívesen megvásárolnám” terméktulajdonságok.

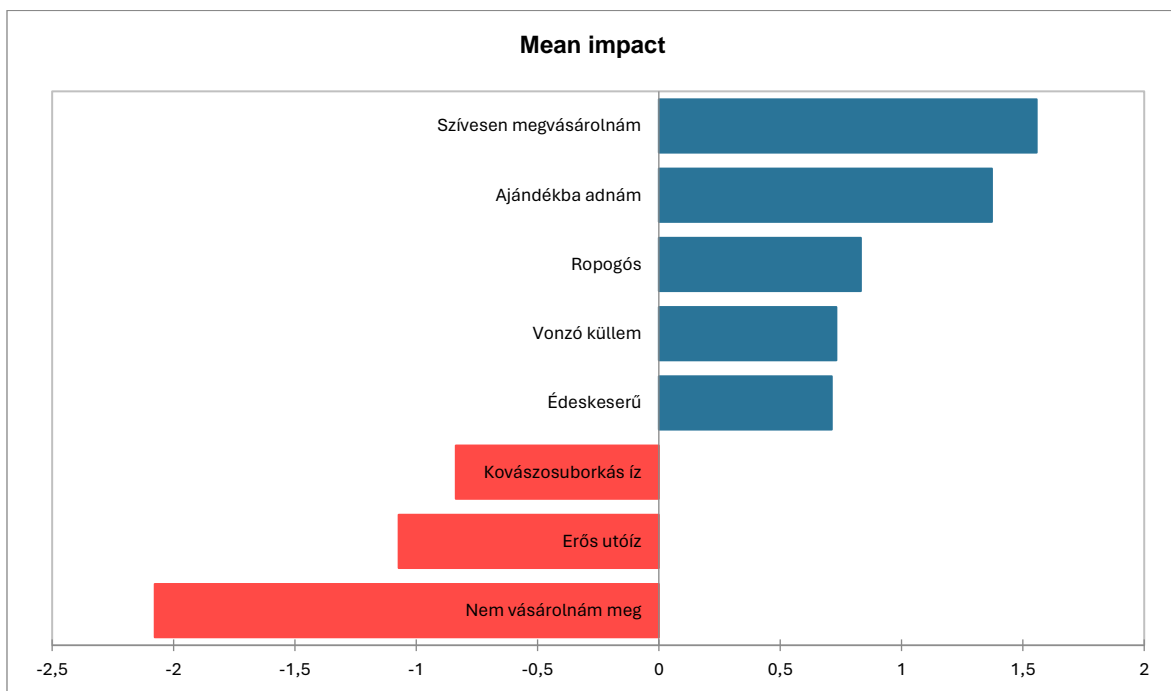
19. ábra: Főkoordináta analízis (312- liofilizált savanyúkáposztás minta; 510- liofilizált kovászos uborka minta; 727 – szárított savanyúkáposzta minta; 622 – kontroll minta) (Forrás: saját szerkesztés; statisztikai elemző szoftver alapján)



Ahogy távolodik a tulajdonság a négyzettől úgy válik a tulajdonság egyre kevésbé vonzóvá. A termékfejlesztés során hasznos információ olvasható ki a kvadránsokból, jelenleg az, hogy míg a savanyúkáposztás íz nem volt probléma a bírálóknak addig a „túl keserű; kemény; puha” jellemzők nem voltak szimpatikusak. A mintatermékek belső hordozóanyagának vagyis magának a csokoládé tölteléknek ízfinomítása érdekében érdemes egy 70,5%-os étcsokoládé helyett csak 54 %-os kakaótartalmú étcsokoládét használni, esetleg egyből tejsokoládéra cserélni a belső töltelék anyagát.

Az 20. ábra az összkedveltségre szignifikánsan ható pozitív és negatív terméktulajdonságokat szemlélteti, a termék „ropogós; édeskeserű; vonzó küllem” jellemzői viszik előre a termékeket a fogyasztói/bírálói elfogadhatóság felé, kedvelt terméket kaphatunk.

20. ábra -Mean impact (Forrás: saját szerkesztés; statisztikai elemző szoftver alapján)



Mindemelett a negatívnak ítélt tulajdonságokat, mint „kovászos uborkás íz; erős utóíz,, érdemes a termékfejlesztés során elkerülni vagy minimálisra csökkenteni, esetlegesen egyéb plusz hozzávalóval elfogadhatóbbá tenni.

### 5.3.2. Analysis of variance, a vizsgált tulajdonságok statisztikai elemzése

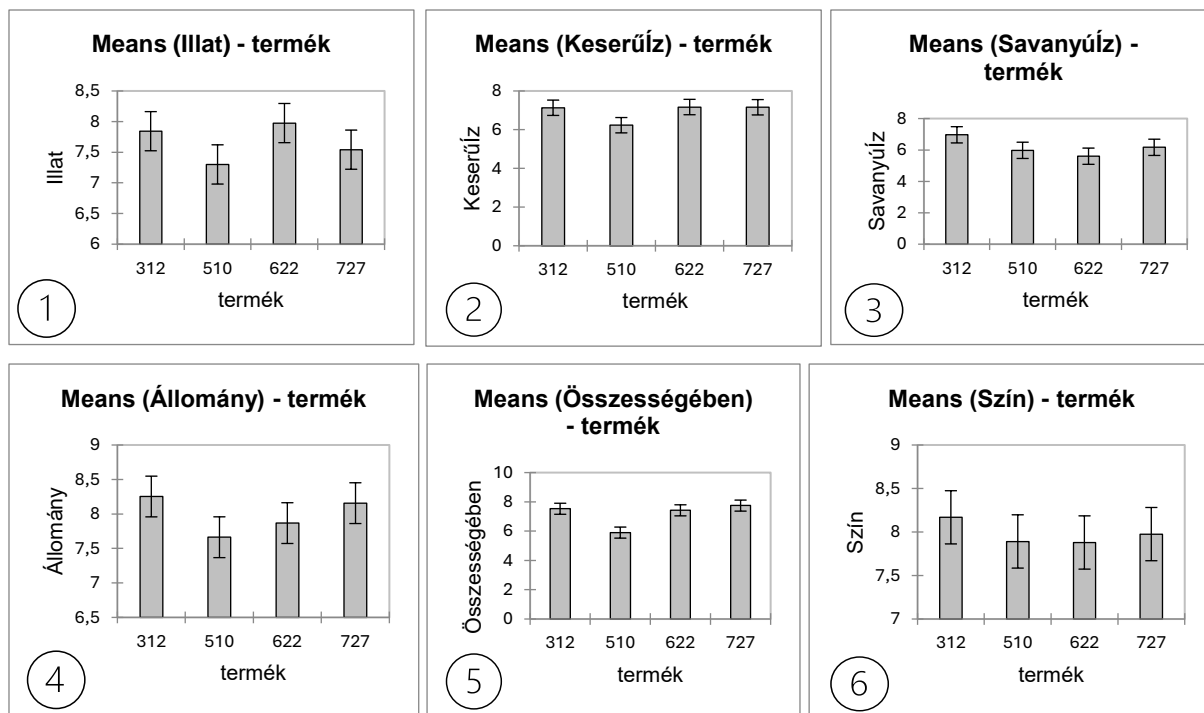
A 11. táblázatban a kérdőív első hat kérdésének tulajdonságadataira adható minimum és maximum értékek és az adott átlag értékeket is szerepelnek, ebből szépen látszik, hogy a termékek mely tulajdonsága volt a legkedveltebb, jelen esetben az állomány kapta a legnagyobb értéket.

11. táblázat - Általános leíró statisztika, mean értékeket tartalmaz (Forrás: saját szerkesztés; statisztikai elemző szoftver alapján)

Változó	Megfigyelések	Hiányzó adatok	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás
Szín	332	0	1,000	9,000	7,979	1,415
Illat	332	0	1,000	9,000	7,666	1,497
Keserűíz	332	0	0,000	9,000	6,922	1,875
Savanyúíz	332	0	0,000	9,000	6,178	2,441
Állomány	332	0	1,000	9,000	7,985	1,383
Összességében	332	0	1,000	9,000	7,151	1,888

Az 21. ábracsoporton 1-6 számú a függőleges tengelyen a tulajdonság kedveltségi számai míg a vízszintes tengelyen a minta termékek találhatóak, a szürke sáv az átlagot jelöli míg az abból kiinduló vonal a szórást szemlélteti

21. ábra - SRD -ábracsoportja 1-6.számú (312- liofilizált savanyúkáposztás minta; 510- liofilizált kovászos uborka minta; 727 – szárított savanyúkáposzta minta; 622 – kontroll minta) (Forrás: saját szerkesztés; statisztikai elemző szoftver alapján)



A hat vizsgált tulajdonság között egyedül a színnél nem volt szignifikáns különbség, a keserű íz, savanyú íz, állomány, összességében, illat tulajdonságok esetében szignifikáns különbség állapítható meg,  $p < 0,05$ .

Szín paraméternél megfigyelhető, hogy nagy volt a szórás mértéke, volt olyan bíráló, aki nagyon kedvelte és akadt olyan, aki kimondottan nem kedvelte a termékek színét. A tendencia azt mutatja, hogy a 312-es terméknek nagyobb az átlagértéke, mint a többinek, viszont szignifikánsan nem tér el a többi mintától.

Az illat szignifikáns értéke mutatja a különbséget, magasabb értékeket kapott a 622-es és 312-es minta, alacsonyabbat pedig az 510-es és 727-es minta, a diagramm alapjául szolgáló táblából kiolvasható, hogy a vizsgálat során talált szignifikáns különbség az 510-es és a 622-es minta között található, itt is megmutatkozik az 510-es minta ízintenzitása, azonban így nem kimondható, hogy a liofilizált savanyúkáposztás illatanyagait jobban kedvelnék a kovászos uborkás minta illatanyagaitól, mivel azok között nem szignifikáns a különbség.

A keserű íz is szignifikáns eredményt hozott, az ábrán jól látható, hogy a legjelentősebb különbség az 510-es és a 622-es minta között található, mint ahogy az illatnál is itt is ezeknél a mintáknál van a szignifikáns különbség, előfordulhat, hogy az 510-es minta erős savanykás utóíze elvitte a magas kakaótartalmú étcsokoládé keserű ízét a bírálók értékelése során.

A savanyú íz szintén szignifikáns értéket mutat, a legkedveltebb a savanyú íz tekintetében a 312-es minta, a szignifikáns különbség a 622-es és 312-es minta között és az 510-es és 312-es

minta között található. A 622-es mintában nem érezhettek savanyú ízt mivel nem tartalmazott hozzáadott savanyú anyagot, míg a 727-es minta tartalmazott ugyan szárított savanyított dúsítóanyagot, azonban az ízvilága közel sem volt annyira intenzív, mint a liofilizált savanyított adalékanyagoknak.

Az állomány tekintetében is szignifikáns az eredmény, a fő különbség a 312-es és az 510-es minta között található, ennek hátterében a minták állomány béli különbsége figyelhető meg, az elvégzett állományvizsgálatok ugyan azt mutatják, hogy a legnagyobb eltérés a keménység tekintetében a 622-es és 510-es minta között van. Azonban az állomány jelző nem csak a keménységet fedti le így teljesen magyarázható az összefüggés.

Összességében a szignifikáns különbség kimutatja, hogy a bírálók nagy részének a savanyúkáposztás minta volt, ami jobban tetszett szemben a kovászos uborkás mintával. Olyannyira, hogy a 727-es minta magasabb kedveltséget kapott, mint a 622-es minta, ugyan szignifikánsan nem különböznek, de magasabb a kedveltsége. Ez adódhat abból is, hogy a fogyasztók a keményebb állományt nem kedvelték a 622-es pedig egy keményebb állományú minta -főként a magasabb kakaótartalom miatt-, azonban adódhat a 727-es minta hozzáadott savanyúkáposztás ízvilágából is.

Az 12. számú táblázatból jól látható, hogy kategóriánként a termékminták kedveltség alapján milyen átlagértékeket kaptak a bírálatok során. A táblázatot kitöltő színek tekintetében a narancssárga szín jelöli a legnagyobb értéket kapott mintát, utána a sárga színnel jelölt érték-minta következik majd a sötétzöld és a legkisebb értékekhez kapcsolt mintához a világoszöld szín tartozik.

12.táblázat: Összesítő tábla a tulajdonságok és termékek közötti pontátlagokról és páronkénti összehasonlítás Tukey-HSD alapján (312- liofilizált savanyúkáposztás minta; 510- liofilizált kovászos uborka minta; 727 – szárított savanyúkáposztás minta; 622 – kontroll minta) (Forrás: saját szerkesztés; statisztikai elemző szoftver alapján)

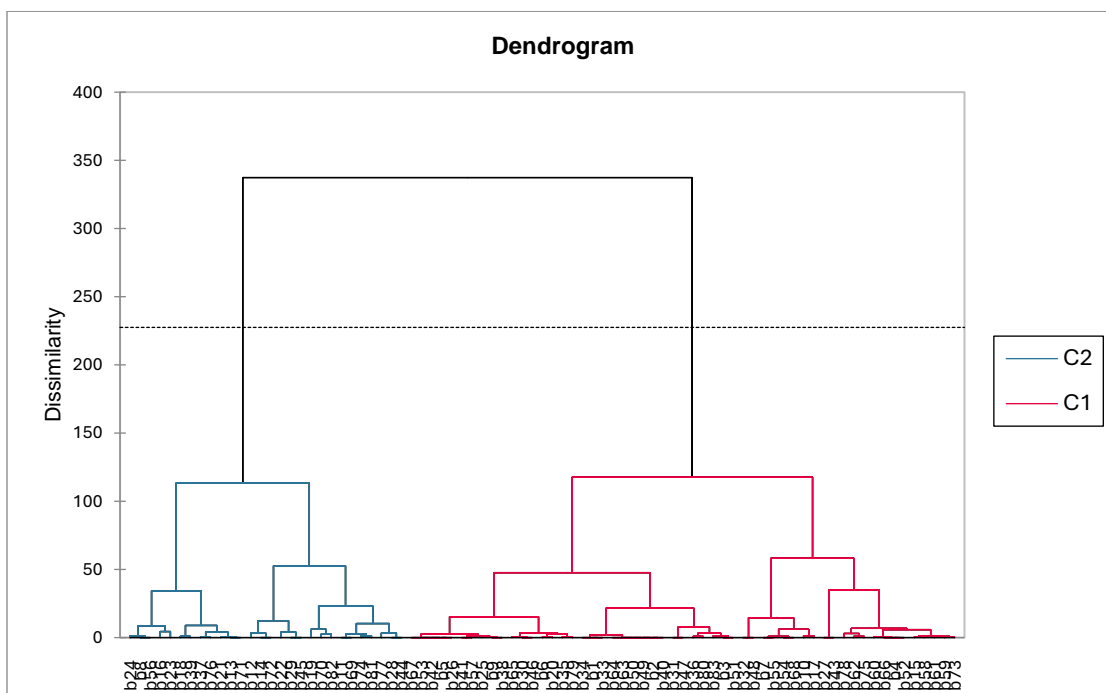
Category	Szín	Illat	Keserűíz	Savanyúíz	Állomány	Összességében
312	8,169 a	7,843 ab	7,133 b	6,964 b	8,253 b	7,530 b
727	7,976 a	7,542 ab	7,157 b	6,169 ab	8,157 ab	7,747 b
622	7,880 a	7,976 b	7,169 b	5,602 a	7,867 ab	7,422 b
510	7,892 a	7,301 a	6,229 a	5,976 a	7,663 a	5,904 a

A táblázatban található „a” és „b” betűk azt jelentik, hogy akik „a” betűt kaptak egy csoportba tartoznak, míg akik „b” betűt azok szignifikánsan különböznek az „a” betűt kapott értékektől/tulajdonságoktól, ahol mindkét betű szerepel ott nincs szignifikáns különbség.

### 5.3.3. Klaszteranalízis

A 22. ábra egy klaszter elemzési dendrogram, a bírálókat csoportosítja hasonlóságuk alapján. Amennyiben egy bíráló hasonlóan kedveli a termékeket, mint egy másik, akkor egy csoportba rakja őket. Ezt folytatva a csoportokat is összevonja, majd megkapjuk a hasonló ízlés alapján felállított ábrát. Az ábrán a függőleges tengely a különbözőséget jelöli a vízszintes tengely pedig a bírálókat ábrázolja.

22. ábra: Klaszter elemzés (dendrogram) (Forrás: saját szerkesztés; statisztikai elemző szoftver alapján)



Alapvetően két klaszterre bontotta a 83 fő bírálót, az egyes klaszter tagjai -C1- magasabb kedveltséget adtak a termékekre, általánosságban elmondható, hogy mindent kedvelnek, azonban a kettes klaszter tagjai -C2- majdnem teljesen elutasítja a kovászos uborkás termékeket és a savanyúkáposztás mintákat sem kedvelik annyira.

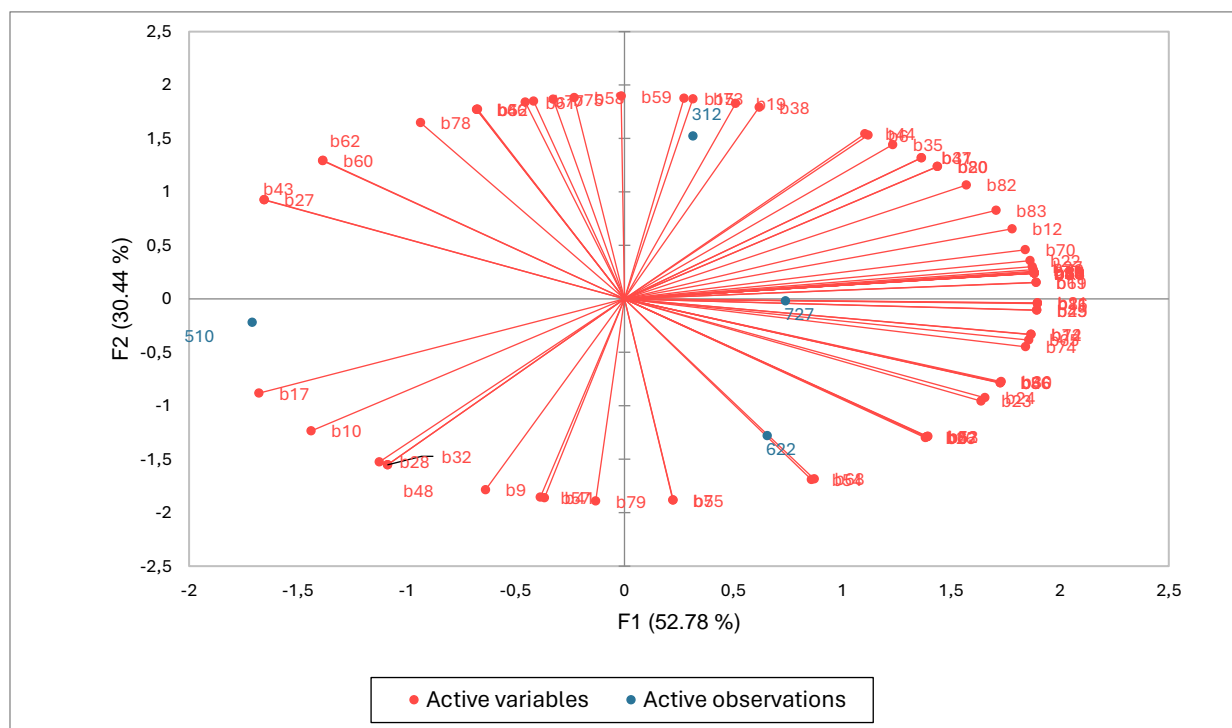
Az egyes klaszternél a legmagasabb értéket a 312-es minta kapta, míg a kettes klaszternél a 727-es minta, ebből adódóan nem kimondható az, hogy a savanyúkáposztás vagy kovászos

uborkás termékeket nem kedvelik, inkább az állapítható meg hogy van egy réteg, aki kimondottan nem kedveli, de ez a kisebb bírálói rész. Véleményem szerint ez nagyon fontos visszacsatolási pont a további fejlesztési és ízki alakítási lépések tekintetében, hiszen a fentebb kapott eredmények azt mutatták, hogy a kovászos uborkás ízvilágot nem kellene tovább vinni, ám a klaszterelemzés tökéletesen alátámasztotta ennek az ellenkezőjét.

#### 5.3.4. Preferencia térképezés MDPREF - PCA

A fogyasztói kedveltségi adatokból belső preferencia-térképet előállítására MDPREF algoritmus alkalmazásával történt. Az elemzés során kapott biplotban (12.ábra) látható, hogy a fogyasztókat reprezentáló vektorok főleg a 722-s; 622-es és 312-es ízesítésű termékek felé mutatnak. Az MDPREF PCA-alapú megközelítés, ezért a futtatás előtt szükséges ellenőrizni a PCA feltételeit, amelyeket rendben találtam (Bartlett-féle szfericitás teszt  $p < 0.05$ ,  $KMO > 0.6$ ).

23.ábra: A termékek és fogyasztói kedveltségek közti kapcsolat (MDPREF). (312- liofilizált savanyúkáposztás minta; 510- liofilizált kovászos uborka minta; 727 – szárított savanyúkáposzta minta; 622 – kontroll minta) (Forrás: saját szerkesztés; statisztikai elemző szoftver alapján)



Az ábrán piros és kék jelöléseket láthatunk, a kék jelölések a termékeket mutatják míg a piros jelölések a bírálókat jelenítik. Amelyik irányba a vektor mutat azt a terméket kedvelte a fogyasztó, a kettő között elhelyezkedő vektorok, azaz fogyasztók mindkét terméket kedvelték.



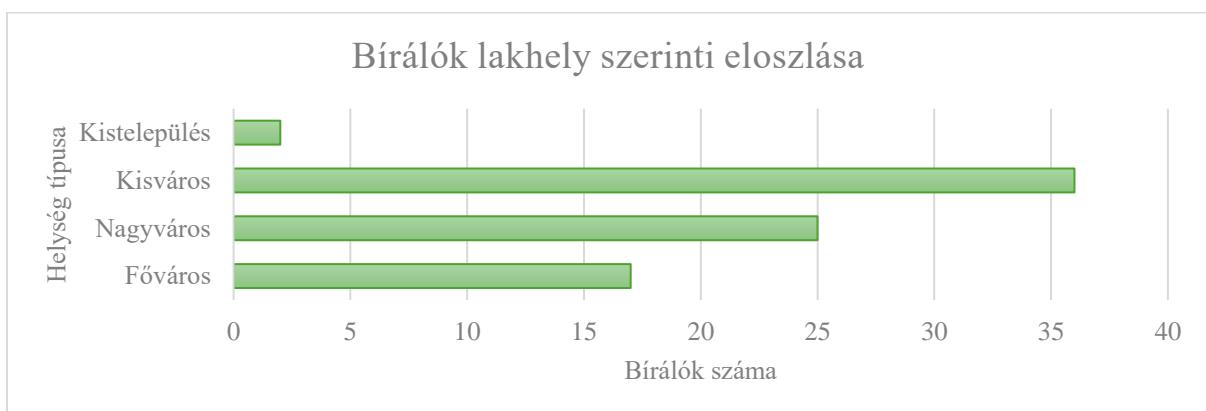
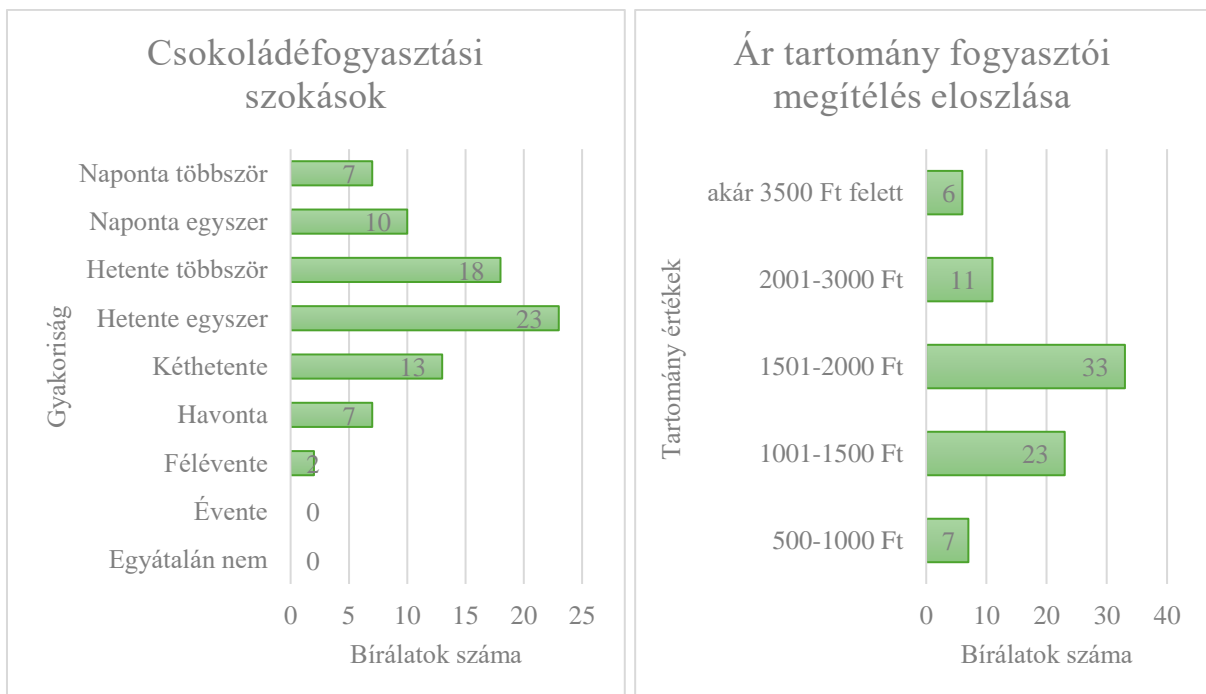
A jobb felső és jobb alsó kvadránsban elhelyezkedő fogyasztók kedvelték az 510-es terméket, például a „b17” -es, „b43” -as. A belső preferencia-térkép alapján az alacsonyabb ízkoncentrációval rendelkező termékek – 622;722- voltak a legkedveltebb a fogyasztók körében.

### 5.3.5. Demográfiai adatok

A demográfiai adatok alapján a bírálók átlagéletkora 39,5 év, míg a kitöltők 31,25%-a volt férfi és 68,75%-a nő. A csokoládéfogyasztási szokások gyakoriságát, az ár képzésre vonatkozó visszajelzéseket és a lakhely eloszlási adatok kimutatását az alábbi diagrammokon mutatom be.

A 24. csoportábráról megfigyelhető, hogy a bírálók csokoládéfogyasztási szokásai leggyakrabban a „hetente egyszer „illetve a „hetente többször” kategóriába tartozik.

24. diagramm-Csokoládéfogyasztási szokások; ár tartomány visszajelzés és a lakhely adatok ábrázolása a demográfiai adatok alapján (Forrás: saját szerkesztés)



Az ár-tartomány megítélése során a bírálók 41,25 % az 1501-2000 Ft-os kategóriáságot jelölte meg reális ártartománynak a kostolt termékekből készült 100 gramm összetömegű pralinéválogatás megvásárlásáért, ez az adat reális értéket adhat a későbbi ár képzés során.

A lakhely szerinti elhelyezkedés megmutatja, hogy a teszt kitöltői 45%-ban kisvárosban élnek, míg 31,25% nagyvárosban és 21,25% él fővárosban, ezek az adatok is az értékesítés során jelentenek plusz információt.

## 6. Következtetések és javaslatok

Jelen tanulmány során az érzékszervi kedveltség vizsgálata került a középpontba, a tejsavbaktériumok túlélése érdekében csak a kíméletes előállítási eljárás mód volt kivitelezett, túlélési arány vizsgálat nem történt.

Az érzékszervi, színmérési és állománymérési vizsgálatok eredményeit tekintve a következő következtetéseket hoztam meg.

A fogyasztói tesztek alapján a bírálók nagy részének a savanyúkáposztás minta volt, ami jobban tetszett szemben a kovászos uborkás mintával, olyannyira, hogy a szárított savanyúkáposztás minta magasabb kedveltséget kapott, mint a kontroll minta, ugyan szignifikánsan nem különböznek, de magasabb a kedveltsége.

Ez adódhat abból, hogy a keményebb állományt nem kedvelték, a kontroll minta pedig egy keményebb állományú minta -főként a magasabb kakaótartalom miatt-, azonban adódhat a szárított savanyúkáposztás mint hozzáadott savanyúkáposztás ízvilágából is.

A **kontroll** minta elfogadhatósága közepes volt, jobb értékeket ért el, mint a kovászos uborkás minta, küllemre tetszetősnek és vonzónak találták a bírálók, míg kóstolás után keménynek és túl keserűnek jellemezték. A keménységét az állományvizsgálatok is szemléltetik.

A **szárított savanyúkáposztás** minta nem mutatott nagy íz intenzitást, a reológiai és küllemi jellemzői megfelelőek voltak, azonban a savanyúkáposztás ízvilág minimálisan érződött csak ki a terméken.

A **liofilizált savanyúkáposztás** mintát világosabbra és mondhatni pont jó állagúra jellemezték, ezen kívül a színmérési és állománymérési tesztek is alátámasztják az adatokat. A liofilizálás következtében sokkal intenzívebb ízvilágot hordozott, mint a szárított savanyúkáposztás minta.

A **kovászos uborkás** minta nagyon megosztó volt a bírálók között, és nagyon alacsony értékeket hozott a fogyasztói tesztek értékelése során, így készült hozzá egy klaszterelemzés, ami megmutatta, hogy a fogyasztók egyik része, méghozzá a kisebb része nagyon nem tud azonosulni a kovászos uborka ízvilágával, míg a fogyasztók másik része elfogadhatónak egyesek kimondottan finomnak értékelték a mintát.

Javaslom a kovászos uborkás minta továbbfejlesztését, vagy a liofilizált hozzávaló mennyiségének csökkentésével vagy az étcsokoládés ganache lecserélése tej- vagy fehér csokoládés változatra, mivel azok jobban elfedik az erősebb ízhatást.

Javaslom a liofilizált savanyúkáposztás minta forgalomba hozatalát, főként, bio- illetve egészségtudatos fogyasztók számára véleményem szerint ez az egyik legalkalmasabb termék a forgalomba kerülésre ennek lehet a legmagasabb az elfogadhatósága.

Emellett javaslom a liofilizált savanyúkáposztás bonbon további vizsgálatait és fejlesztését a tejsavbaktériumok túlélésére vonatkoztatva, így létrehozva majdan a probiotikus csokoládét.

Javaslom a szárított savanyúkáposztás minta hozzáadott szárított összetevőjének emelését az íz intenzitás növelése érdekében, illetve egy ropogós akár keksz szerű plusz anyag hozzáadását a töltelékbe az ízélmény érdekében.

A párosításom alapjait a Foodpairing<sup>®</sup> módszer Coucquyt, Lahousse és Langenbick (2020) A fenti tételek mellett megállapítom, hogy a szakirodalmi háttér szerint meghatározott módszer megfelelő eredményeket hozott a tényleges terméktesztek során.

## 7. Összefoglalás

Jelen tanulmány során egy olyan édesipari csokoládétermék létrehozása volt a célom, ahol a savanyított hozzávalókat tartalmazó termékeket a fogyasztói réteg is elfogadja és szívesen fogyasztja, mindemelett fontos része volt a hozzáadott anyag kíméletes kezelése a tejsavbaktériumok fennmaradása érdekében, hogy a szervezetünkbe jutva pozitívan támogassák a bélflóránkat és egyéb jótékony hatásaikat fejtsék ki. Azonban fontos megemlítenem, hogy jelenleg az érzékszervi elfogadhatóság vizsgálata került a középpontba, a tejsavbaktériumok túlélése érdekében csak a kíméletes előállítási eljárás mód volt kivitelezett, túlélési arány vizsgálat nem történt.

Előállítottam a kísérlet során hétféle termékvariációt, amiből négy variáció került tesztelésre. A tesztelésre készült változatok a liofilizált savanyúkáposztás, liofilizált kovászos uborkás, szárított savanyúkáposztás és a kontroll minta, amely étcsokoládés külső burokból és étcsokoládés ganacheből állt.

A szárított kovászos uborkás, a savanyúkáposzta levével, illetve a kovászos uborka levével dúsított mintákon nem végeztem további vizsgálatokat íz és állagproblémák miatt.

A színmérés vizsgálat során a minták színe nagyjából egységesnek mondható, egyedül a liofilizált savanyúkáposztán minta mutatott világosabb színtényezőt.

Az állománymérés során kiütközött a kontroll minta túlzó keménysége, a savanyúkáposztás minták közepes eredményt, a kovászos uborkás minta pedig puhább textúrát mutatott.

Az érzékszervi vizsgálatok nagyon sokrétű eredményt adtak, egy 83 főből álló laikus bírálói csoport kóstolta meg a mintákat és töltötte ki a kérdőívet, amely főként terméktulajdonságot, CATA értékeket, rangsorolást és demográfiai adatokat tartalmazott.

A kapott adatok teljesen összeegyeztethetőek a másik két vizsgálat eredményeivel, a legkedveltebb termék a liofilizált savanyúkáposztás minta lett, így az is beigazolódott, hogy a Foodpairing® módszere megállja a helyét. A kovászos uborkás minta nagy megosztottságától függetlenül, a bírálók nagyobb százaléka kedvelte a minta ízvilágát, a szárított savanyúkáposztás minta nem tudott nagy ízintenzitást vagyis ízelményt adni a fogyasztóknak.

A kapott eredmények alapján megállapítható, hogy a liofilizált savanyúkáposztás minta a legelfogadottabb mind közül, de a kovászos uborkás mintát és a szárított liofilizált mintát is továbbfejlesztésre javaslom.

## 8. Irodalomjegyzék

- 1) A. Bagdi, B. Toth , R. Lőrincz , Sz. Szendi , A. Gere , Z. Kókai , L. Sipos ,S. Tömösközi (2016)  
Effect of aleurone-rich flour on composition, baking, textural, and sensory properties of bread  
LWT - Food Science and Technology 65 (2016) 762-769 p.
- 2) Abigail Salgado , Bruno Moreira-Leite , Anabela Afonso , Paulo Infante , Paulina Mata (2023)  
Chocolates enriched with seaweed: Sensory profiling and consumer segmentation International  
Journal of Gastronomy and Food Science 33 (2023) 100747 - 4-5 p.  
DOI - <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2023.100747>
- 3) Alexander N. Sokolova,, Marina A. Pavlova b, Sibylle Klosterhalfena, Paul Encka (2013)  
Chocolate and the brain: Neurobiological impact of cocoa flavanols on cognition and behavior  
[Neuroscience & Biobehavioral Reviews](#) 2445-2453 p.
- 4) Analie Lourens-Hattingh, Bennie C. Viljoen-(2001) Yogurt as probiotic carrier food  
International Dairy Journal 11 (2001) 10. p. [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(01\)00036-X](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(01)00036-X)
- 5) Ares, G., Varela, P., Rado, G., & Giménez, A. (2011). Egyenértékűek-e a fogyasztói  
profilalkotási technikák egyes termékkategóriák esetében? A narancsízű italporok esete.  
International Journal of Food Science & Technology, 46(8), 1600-1608.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2011.02657.x>
- 6) Burgain, J., Gaiani, C., Linder, M., & Scher, J. (2011). Encapsulation of probiotic living cells:  
From laboratory scale to industrial applications. Journal of Food Engineering, 104(4), 467–  
483.p. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2010.12.031>
- 7) Callebaut. (2008). Barry callebaut international consumer survey shows: Chocolate lovers want  
functional chocolate with proven health benefits.  
<http://www.barrycallebaut.com/51?releaseL4030>.
- 8) Colin D Kay, Penny M Kris-Etherton, Sheila G West (2006) - Effects of antioxidant-rich foods  
on vascular reactivity: review of the clinical evidence DOI:10.1007/s11883-006-0027-7

- 9) Coman, M. M., Cecchini, C., Verdenelli, M. C., Silvi, S., Orpianesi, C., & Cresci, A. (2012). Functional foods as carriers for SYN BIO, a probiotic bacteria combination. *International Journal of Food Microbiology*, 157, 346-352 p.
- 10) Coucquyt, Peter - Lahousse, Bernard - Langenbick, Johan (2020) *The Art & Science of Foodpairing - 10,000 flavour matches that will transform the way you eat*; Octopus Publishing Ltd.,
- 11) Cruz, A., Cadena, R., Castro, W., Esmerino, E., Rodrigues, J., Gaze, L., et al. (2013). A probiotikus joghurtok fogyasztói megítélése: A check all that apply (CATA), a projektív leképezés, a válogatás és az intenzitás skála teljesítménye. *Food Research International*, 54(1), 601-610. - <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.07.056>
- 12) DEÁK, T. (1979). *Tartósítóiipari technológia*. Kertészeti Egyetem, Budapest, 146.
- 13) DEÁK, T. (2005): *A mikrobavilág molekuláris szemlélete*. *Alkoholmentes italok*, 2005/2, 30-40p.
- 14) DEÁK, T. (2006). *Élelmiszer-mikrobiológia*. Budapest, Mezőgazda Kiadó. 10-15;31-32 p.
- 15) E.F.Pickford,N.J.Jardine (2000) - 11-Functional confectionery - Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition 259-286 p. <https://doi.org/10.1533/9781855736436.3.259>
- 16) G.Ares, SR Jaeger – 11 - Check-all-that-apply (CATA) questions with consumers in practice: experimental considerations and impact on outcome - Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition 2015, Pages 227-228 p. <https://doi.org/10.1533/9781782422587.2.227>
- 17) Geyang Wu , Craig F Morris , Kevin M Murphy (2017) - Quinoa Starch Characteristics and Their Correlations with the Texture Profile Analysis (TPA) of Cooked Quinoa DOI: 10.1111/1750-3841.13848
- 18) Gere A. (2015) *Módszerfejlesztés a preferencia-térképezésben*; [(PhD-értékező)] Budapesti Corvinus Egyetem (2015)
- 19) Gere A. (2023); Recommendations for validating hierarchical clustering in consumer sensory projects *Current Research in Food Science* 6 (2023) Pages:1-4 p.; <https://doi.org/10.1016/j.crf.2023.100522>



- 20) Guinard, J. X., Uotani, B., és Schlich, P. (2001). Internal and external mapping of preferences for commercial lager beers: Comparison of hedonic ratings by consumers blind versus with knowledge of brand and price. *Food Quality and Preference*, 12(4), 243–255. [http://doi.org/10.1016/S0950-3293\(01\)00011-8](http://doi.org/10.1016/S0950-3293(01)00011-8)
- 21) [http1: foodpairing.com](http://foodpairing.com)
- 22) J. Barbosa, S. Borges, M. Amorim, M.J. Pereira, A. Oliveira, M.E. Pintado, P. Teixeira (2015) - Comparison of spray drying, freeze drying and convective hot air drying for the production of a probiotic orange powder *Journal of Functional Foods* 17 (2015) 340–351 p.
- 23) Jakub Kiep's and Radosław Dembczynski (2022) Current Trends in the Production of Probiotic Formulations – Review; *Foods* (2022) 2330. 2-5p. <https://doi.org/10.3390/foods11152330>
- 24) Jiankang Deng ; Huibo Zhao, Bing Qi , Di Wang , Yanbing Wu , Shengxing Dai , Junxia Xia , Min Lu , Kuizhang Yao , Aijin Ma , Yingmin Jia (2023) - Volatile characterization of crude and refined walnut oils from aqueous enzymatic extraction by GC-IMS and GC-MS - *Arabian Journal of Chemistry* 17 (2024) 105404 4p. DOI -<https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2023.105404>
- 25) JiHun Shin, Nami Joo (2010) - Processing Optimization of Chocolate with Fermented and Aged Garlic Extract *Journal of the Korean Society of Vegetation and Active Culture* 25.2:216-224 p.
- 26) Kandler, O. (1983) Carbohydrate Metabolism in Lactic Acid Bacteria. *Antonie van Leeuwenhoek*, 49, 209-224. p. <https://doi.org/10.1007/BF00399499>
- 27) Katz, D.L., Doughty, K. and Ali, A. (2011) Cocoa and Chocolate in Human Health and Disease. *Antioxidants & Redox Signaling*, 15, 2779-2811. <http://dx.doi.org/10.1089/ars.2010.3697>
- 28) Kókai Zoltán, Sipos László (2020) *Élelmiszeripari kézikönyv, Érzékszervi vizsgálatok Nemzeti Agrárgazdasági Kamara* 11;14;17;30 p.
- 29) L. Fernández-Murgaa, J.J. Tarínb, M.A. García-Perezc, A. Canoa,d (2011) - The impact of chocolate on cardiovascular health - *Maturitas Volume 69, Issue 4*, 312-321p.
- 30.) Lahtinen S.J.;Ouweland A.C.; Salminen S.J.; Forssell P. ; Myllärinen P.( 2007)- Effect of starch- and lipid-based encapsulation on the culturability of two *Bifidobacterium longum* strains ; *Letters in Applied Microbiology* 500-505 p. DOI 10.1111/j.1472-765X.2007.02110.x

- 31) Lamuela-Raventós, R.M., Romero-Pérez, A., Andrés-Lacueva, C. and Tornero, A. (2005) Review: Health Effects of Cocoa Flavonoids. *Food Science and Technology International*, 11, 159-176p. <https://doi.org/10.1177/1082013205054498>
- 32) Laura J. Fooks, Roy Fuller, Glenn R. Gibson (1999) - Prebiotics, probiotics and human gut microbiology, *International Dairy Journal*, 9, 53-55 p.
- 33) Lee Hooper, Colin Kay, Asmaa Abdelhamid, Paul A Kroon, Jeffrey S Cohn, Eric B Rimm, and Aedín Cassidy (2012) - Effects of chocolate, cocoa, and flavan-3-ols on cardiovascular health: a systematic review and meta-analysis of randomized trials *The American Journal of Clinical Nutrition* Volume 95, Issue 3,740-751 p.
- 34) M. El-kalyoubi, M.F. Khallaf, A. Abdelrashid, Eman M. Mostafa – (2011) Quality characteristics of chocolate – Containing some fat replacer *Annals of Agricultural Sciences* Volume 56, Issue 2, 89-96 p. <https://doi.org/10.1016/j.aoas.2011.05.009>
- 35) Maillard, Morgane; Landuyt, Alex (2008) - Chocolate: An ideal carrier for probiotics *Agro Food Industry Hi-Tech* Volume 19, Issue 3; 13 – 15p.
- 36) Maria Angeles Martin , Luis Goya , Sonia Ramos (2017) - Protective effects of tea, red wine and cocoa in diabetes. Evidences from human studies - *Food and Chemical Toxicology* 302-309 p.- <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.09.015>
- 37) Maria Saarela, Ilkka Virkajärvi, Liisa Nohynek, Anu Vaari, Jaana Mättö (2006) Fibres as carriers for *Lactobacillus rhamnosus* during freeze-drying and storage in apple juice and chocolate-coated breakfast cereals *International Journal of Food Microbiology* 112 (2006) 171–178
- 38) Meyners, M., & Castura, J. C. (2014). Check-All-That-Apply kérdések. Új technikák az érzékszervi jellemzésben és a fogyasztói profilalkotásban. CRC Press.
- 39) Nevzat Konar, Bilge Özhanb, Nevzat Artıkb, Sevim Dalabasmazband Ender S. Poyrazoglu (2014) - Rheological and physical properties of Inulin-containing milk chocolate prepared at differentprocess conditions *Journal of Food*, 2014Vol. 12, No. 1, 59 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/19476337.2013.793214>
- 40) Nevzat Konar , Omer Said Toker , Sirin Oba , Osman Sagdic (2016) - Improving functionality of chocolate: A review on probiotic, prebiotic, and/or synbiotic characteristics *Trends in Food Science & Technology* Volume 49, 35-44 p. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.01.002>

- 41) Possemiers, S., Marzorati, M., Verstraete, W., & Van de Wiele, T. (2010). Bacteria and chocolate: a successful combination for probiotic delivery. *International Journal of Food Microbiology*, 141(1-2), 97-103p.
- 42) Rothman, L., & Parker, M. J. (2009). ASTM MNL63; just about right (JAR) Scales: Design, usage, benefits, and risks. <http://dx.doi.org/10.1520/MNL63-EB>. West Conshohocken.
- 43) Sudarshan D. Kore , N. Balaji , J.S. Sudarsan (2023) Feasibility study of adopting green materials in construction by stake holder's perception using ANOVA based quantitative analysis technique *Materials Today: Proceedings* 92 (2023) 1693 p.
- 44) T.Mattila-Sandholma, P.Myllarinen . R.Crittendena , G.Mogensenb , R.Fonden, M.Saarelaa (2002) - Technological challenges for future probiotic foods *International Dairy Journal* 12 (2002) 173–182 [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(01\)00099-1](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(01)00099-1)
- 45) Yenket, R., Chambers IV, E., és Adhikari, K. (2011). A Comparison Of Seven Preference Mapping Techniques Using Four Software Programs. *Journal of Sensory Studies*, 26(2), 135–150. <http://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2011.00330.x>
- 46) Yenket, R., Chambers IV, E., és Adhikari, K. (2011). A comparison of seven preference mapping techniques using four software programs. *Journal of Sensory Studies*, 26(2), 135–150. <http://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2011.00330.x>

## 9. Táblázatok és ábrák jegyzéke

<b>Ábra/táblázat jegyzék</b>			
Sorszám	Típus	Cím	Oldalszám
1	Táblázat	Tejsavbaktérium nemzetségekre jellemző alaki és élettani tulajdonságok	10
2	Táblázat	A minták megnevezése és anyagismertetésük	24
3	Táblázat	$\Delta E$ értékek mintatípusra lebontva	36
4	Táblázat	A mért értékek alapján számolt színigerkülönbség ( $\Delta E^*$ ) értékei	36
5	Táblázat	Minták átlaga, szórása értékei	41
6	Táblázat	Átlag és szórás értékek	42
7	Táblázat	Fogyasztói érzékszervi tesztek alapján CATA adatokból összeállított kontingenciatábla (312- liofilizált savanyúkáposztás minta; 510- liofilizált kovászos uborka minta; 727 – szárított savanyúkáposzta minta; 622 – kontroll minta)	42
8	Táblázat	Cochran's Q test	47
9	Táblázat	Keresztábra, termékek és terméktulajdonságok	48
10	Táblázat	Khi -négyzet próba függetlenség vizsgálata	48
11	Táblázat	Általános leíró statisztika, mean értékeket tartalmaz	52
12	Táblázat	Összesítő tábla a tulajdonságok és termékek közötti pontátlagokról és páronkénti összehasonlítás Tukey-HSD alapján	54
1	ábra	Savanyú káposzta és a kakaóbab párosítása	16
2	ábra	Foodpairing rendszer szerinti lehetséges egyezések aromaprofilok alapján	17
3	ábra	A fogyasztói bírálatok adatstruktúrájának felépítése	20
4	ábra	Savanyúkáposzta aromatípusai	21
5	ábra	Kakaó aromakerék	22
6	ábra	Dúsításra használt savanyúkáposzta és kovászos uborkás minta	24
7	ábra	A temperálás hőmérséklet vezetése	28
8	ábra	Gyártástechnológia lépései	30

9	ábra	Konica Minolta RS-232C színmérő készülék	37
10	ábra	$\Delta E^*$ értékek összehasonlítása	37
11	ábra	Fogyasztói érzékszervi tesztek alapján CATA adatokból összeállított kontingenciatábla (312- liofilizált savanyúkáposztás minta; 510- liofilizált kovászos uborka minta; 727 – szárított savanyúkáposzta minta; 622 – kontroll minta)	38
12	ábra	A praliné viselkedése nyomás hatására	39
13	ábra	TAX.T PLUS Textura Analyser a mért értékekből felállított idő – erő görbéje	40
14	ábra	A nyomáserő értékek mintánként átlagolva	41
15	ábra	Az ellenőrzött terméktulajdonságok minden értékelőnél %-ban kifejezve	43
16	ábra	Ellenőrzött terméktulajdonságok választási aránya %-ban	44
17	ábra	A fogyasztói és tulajdonsági skálák összevetése	46
18	ábra	Symmetric plot	49
19	ábra	Főkomponens analízis	50
20	ábra	Mean impact	51
21	ábra	SRD doboz-bajusz-ábracsoportja 1-6.számú	52
22	ábra	Klaszter elemzés (dendogram)	55
23	ábra	A termékek és fogyasztói kedveltségek közti kapcsolat (MDPREF)	56
24	ábra	Csokoládéfogyasztási szokások; ár tartomány visszajelzés és a lakhely adatok ábrázolása a demográfiai adatok alapján	57

## 10. Mellékletek

### 1.számú melléklet: Mintatermékek receptúraadatai (gramm)

Minta megnevezése		Kontroll minta B7	Szárított savanyúkáposztával dúsított B1	Szárított kovászos uborkával dúsított B2	Liofilizált savanyúkáposzta B3	Liofilizált kovászos uborka B4	Savanyúkáposzta levével dúsított B5	Kovászos uborka levével dúsított B6
Összetevő		Mennyiség (gramm)	Mennyiség (gramm)	Mennyiség (gramm)	Mennyiség (gramm)	Mennyiség (gramm)	Mennyiség (gramm)	Mennyiség (gramm)
Étcsokoládé pasztilla 70,5 %	Héj és talp	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87
	Ganage	1,065	0,8	0,8	0,85	0,85	0,665	0,665
Habejszín	Héj és talp	0	0	0	0	0	0	0
	Ganage	1,065	0,8	0,8	0,85	0,85	0,665	0,665
Liofilizált savanyúkáposzta	Héj és talp	0	0	0	0	0	0	0
	Ganage	0	0	0	0,43	0,43	0	0
Liofilizált kovászosuborka	Héj és talp	0	0	0	0	0	0	0
	Ganage	0	0	0	0	0	0	0
Szárított savanyúkáposzta	Héj és talp	0	0	0	0	0	0	0
	Ganage	0	0,53	0,53	0	0	0	0
Szárított kovászosuborka	Héj és talp	0	0	0	0	0	0	0
	Ganage	0	0	0	0	0	0	0
Savanyúkáposzta leve -100 %-os hígításmentes	Héj és talp	0	0	0	0	0	0	0
	Ganage	0	0	0	0	0	0,8	0,8
Kovászosuborka leve 100%-os - hígításmentes	Héj és talp	0	0	0	0	0	0	0
	Ganage	0	0	0	0	0	0	0
Össztömeg		5	5	5	5	5	5	5

2.számú mellékelt: Mintatermékek receptúraadatai (%)

Minta megnevezése		Kontroll minta B7	Szárított savanyúkáposztával dúsított B1	Szárított kovászos uborkával dúsított B2	Liofilizált savanyúkáposzta B3	Liofilizált kovászos uborka B4	Savanyúkáposzta levével dúsított B5	Kovászos uborka levével dúsított B6
Összetevő		%	%	%	%	%	%	%
Étcsokoládé pasztilla 70,5 %	Héj és talp	57,4	57,4	57,4	57,4	57,4	57,4	57,4
	Ganage	21,3	16	16	17	17	13,3	13,3
Habtejszín	Héj és talp	0	0	0	0	0	0	0
	Ganage	21,3	16	16	17	17	13,3	13,3
Liofilizált savanyúkáposzta	Héj és talp	0	0	0	0	0	0	0
	Ganage	0	0	0	8,6	8,6	0	0
Liofilizált kovászosuborka	Héj és talp	0	0	0	0	0	0	0
	Ganage	0	0	0	0	0	0	0
Szárított savanyúkáposzta	Héj és talp	0	0	0	0	0	0	0
	Ganage	0	10,6	10,6	0	0	0	0
Szárított kovászosuborka	Héj és talp	0	0	0	0	0	0	0
	Ganage	0	0	0	0	0	0	0
Savanyúkáposzta leve -100 %-os higításmntes	Héj és talp	0	0	0	0	0	0	0
	Ganage	0	0	0	0	0	16	16
Kovászosuborka leve 100%-os - higításmentes	Héj és talp	0	0	0	0	0	0	0
	Ganage	0	0	0	0	0	0	0
Össztömeg		100	100	100	100	100	100	100

### 3. számú melléklet: Kérdőív

**Köszönjük, hogy részt vesz a tesztben!**

Négy praliné talált a tálcáján.  
 Balról jobbra növekvő skálán értékelje a minőséget.  
 Mindensorba tegyen egy X-ed! Például:

Össztelés közötti legyen egy kis vízszel.  
 Írjon rá a következő kérdéseket!

**1. A termék színét**

622

312

727

510

**5. A termék állományát**

622

312

727

510

**2. A termék illatát**

622

312

727

510

**6. A terméket összességében**

622

312

727

510

**3. A termék keserű ízét**

622

312

727

510

**4. A termék savanyú ízét**

622

312

727

510

**9. Kérem, jelölje be azokat a tulajdonságokat, amelyeket érzékel/igaznak vél a termékek kapcsolatban:**

Jellemző	622	312	727	510
Édeskeserű				
Túl keserű				
Savanyúképződés íz				
Kövészosuborkás íz				
Kemény				
Puha				
Lágy				
Törékeny				
Ropogós				
Erős utóíz				
Mellékíz				
Homogén állomány				
Heterogén állomány				
Vonzó küllem				
Sötét				
Világos				
Savanykás utóíz				
Szívesen megvásárolnám				
Ajánlatos adnám				

**n. rangsorolja a termékeket kedveltség alapján!**

1	2	3	4
legjobb kedvelem			legkevésbé kedvelem

**n. gyakran eszik csokoládét?**

1. Egyáltalán nem	
2. Évente	
3. Félévente	
4. Havonta	
5. Kéthetente	
6. Hetente egyszer	
7. Hetente többször	
8. Naponta egyszer	
9. Naponta többször	

Év: \_\_\_\_ év

férfi  nő

**14. Melyik az az összeg, amit reálisnak tart egy 100 gramm tömegű prémium pralinéválogatásért?**

500 -1000 Ft	
1001-1500 Ft	
1501-2000 Ft	
2001-3000 Ft	
akár 3500 Ft felett	

**15. Kérem, írja le, milyen csokoládékat szokott fogyasztani?**

**16. Lakhely**

Főváros	
Nagyváros	
Kisváros	
Kistelepülés	

**Köszönjük a részvételt!**



## NYILATKOZAT

MÓZESNÉ BALOGH ADRIENN (név) (hallgató Neptun azonosítója: FWIXOJ) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre **javaslom / nem javaslom**<sup>1</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem<sup>\*2</sup>

Kelt: Budapest, 2024.04.20.



belső konzulens

---

<sup>1</sup> A megfelelő aláhúzendó.

<sup>2</sup> A megfelelő aláhúzendó.

## NYILATKOZAT

MÓZESNÉ BALOGH ADRIENN (név) (hallgató Neptun azonosítója: FWIXOJ) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót<sup>1</sup> áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / **nem javaslom**<sup>2</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem<sup>\*3</sup>

Kelt: Budapest, 2024 év 04 hó 18 nap

  
belső konzulens

---

<sup>1</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

<sup>2</sup> A megfelelő aláhúzendó.

<sup>3</sup> A megfelelő aláhúzendó.

## NYILATKOZAT

### a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió<sup>1</sup> nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: Mózesné Balogh Adrienn  
A Hallgató Neptun kódja: FWIXOJ  
A dolgozat címe: A csokoládé, mint fermentált alapanyag kombinálása egyéb, tejsavbaktériumot tartalmazó fermentált élelmiszerrel  
A megjelenés éve: 2024  
A konzulens intézetének neve: Gabona és Iparnövény Technológia Tanszék;  
Árkezelési és Érzékszervi Minősítési Tanszék  
A konzulens tanszékének a neve: Badakné Dr. Kerti Katalin  
Dr. habil Gere Attila

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió<sup>2</sup> egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan 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 mindenkori 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: \_\_\_\_\_ 2024 év \_\_\_\_\_ 04 hó \_\_\_\_\_ 21\_ nap

  
Hallgató aláírása

<sup>1</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

<sup>2</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.