

SZAKDOLGOZAT

Langóné Gyenge Zsuzsanna

2024. ÉV



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

Gyümölcs- és Zöldségfeldolgozás Technológia Tanszék

Gyümölcs- és zöldségfeldolgozó szaktanácsadó

szakirányú továbbképzési szak

**Különböző édesítőszeres málnaszörp előállítása és
összehasonlítása a normál cukortartalmú szörppel**

Belső konzulens:

Dr. Szabó-Nótin Beatrix

egyetemi docens

Belső konzulens

intézete/tanszéke:

Élelmiszertudományi és

Technológiai Intézet/Gyümölcs- és Zöldségfeldolgozás Technológia Tanszék

Készítette:

Langóné Gyenge Zsuzsanna

Budapest

2024

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés és célkitűzések.....	3
2.	Irodalmi áttekintés.....	5
2.1.	A cukor fogyasztás és az egészséges táplálkozás szerepe	5
2.2.	Cukorbetegség	7
2.2.1.	Cukorbetegség két fő fajtájának ismertetése	7
2.3.	Az élelmiszerekkel kapcsolatos tápanyag-összetételre vonatkozó javallatok.....	8
2.4.	Édesítőszer.....	9
2.4.1.	Természetes édesítő anyagok	9
2.4.2.	Mesterséges édesítőszer.....	10
2.5.	Magyarországon termelt málna	10
2.5.1.	A málna beltartalmi összetétele és hatása	11
2.6.	A gyümölcszörp meghatározása, előállítása	13
2.6.1.	Különleges gyümölcszörpök	13
3.	Alkalmazott anyagok és módszerek.....	14
3.1.	A vizsgálat helyszíne	14
3.2.	A vizsgálat célja.....	14
3.3.	Felhasznált anyagok és eszközök	14
3.3.1.	Receptúrák összeállítása.....	15
3.3.2.	A vizsgálatra előkészített minták.....	17
3.4.	Alkalmazott vizsgálati módszerek.....	17
3.4.1.	Vízoldható szárazanyagtartalom (refrakció)	18
3.4.2.	pH mérés	18
3.4.3.	Sűrűségmérés	18
3.4.4.	Szín mérés	18
3.4.5.	Viszkózitás mérés	19
3.4.6.	Érzékszervi vizsgálat.....	19

4.	Vizsgálati eredmények és értékelésük.....	21
4.1.	Vízoldható szárazanyagtartalom (refrakció)	21
4.2.	pH mérés eredménye	22
4.3.	Sűrűségmérés eredménye	24
4.4.	Színmérés eredménye	25
4.5.	Viszkózitás mérés eredménye.....	30
4.6.	Érzékszervi vizsgálat eredménye.....	31
5.	Következtetések és javaslatok.....	36
6.	Összefoglalás.....	38
7.	Irodalomjegyzék.....	39
8.	Ábrák és táblázatok jegyzéke	42
9.	Melléklet - Modelloldatok receptúrája	43

1. Bevezetés és célkitűzések

*„Teremjen a föld zöldellő növényeket,
amelyek termést hoznak, és fákat, amelyek
magot rejtő gyümölcsöt teremnek a földön”
(Ter. 1/11)*

*„Nézzétek, nektek adok minden növényt az
egész földön, amely magot terem és minden
fát, amely magot rejtő gyümölcsöt érlel,
hogy táplálékotok legyen” (Ter. 1/29)*

Édesanyám emlékére szeretném felajánlani a szakdolgozatomat, mivel cukorbeteg volt és szerettem volna megajándékozni egy finom általam elkészített számára is fogyasztható málnaszörppel.

Hogy honnan jött a „málna” szeretete? Gyermekkoromban, amikor a Nagymamámnál töltöttem a szabadidőmet, nagyon sokat kertészkedett, volt egy málna ültetvénye és sokat segítettem, főleg a szedésben. Persze a hasamat is megtöltöttem finom friss málnával.

Szakdolgozatomban szeretném bemutatni a málna gyümölcsből készült, sűrítményből előállított málnaszörp receptúrákat, amelyeket kifejezetten cukorbetegség számára ajánlok. A málnaszörp nemcsak ízletes, hanem egészséges alternatíva is, mivel a málna alacsony kalóriatartalmú és gazdag vitaminokban, ásványi anyagokban, valamint antioxidánsokban.

Az elkészített málnaszörp termékeket nemcsak cukorbetegeknek, hanem azok számára is ajánlom, akiknek fontos az egészségük és a szénhidrátbevitel minimalizálása. A szörpök készítésénél különös figyelmet fordítok a különböző édesítőszer használatára, hogy olyan termékeket kínálhassak a piaci szereplők részére, amelyek nemcsak finomak, hanem egészségesek is.

Fontos számomra, hogy a választott édesítőszer ne emelje meg a vércukorszintet, ezáltal csökkenthetőek a vércukorszint ingadozások.

A málnaszörpök készítése során figyelembe veszem a különböző ízvariációkat és a felhasználási édesítő kombinációkat. Ezzel szeretném ösztönözni a fogyasztókat, hogy egészségesebb alternatívákat válasszanak a hagyományos, cukrot tartalmazó szörpök helyett.

A célom, hogy a málnaszörpök ne csupán ízletesek legyenek, hanem valódi tápláló értékkel is rendelkezzenek, így a fogyasztók biztosak lehetnek abban, hogy egy egészséges és élvezetes terméket választanak, amely támogatja egészséges életmódjukat és táplálkozási céljaikat. A különböző receptúrák kidolgozása és tesztelése során remélem, hogy a legjobban bevált variációkat tudom majd ajánlani, amelyek hozzájárulnak a közérzet javításához és az egészséges táplálkozáshoz.

A legfőbb célom az elkészített szörpök előállításának és alapos vizsgálata. Külön figyelmet fordítok a különböző arányok és alapanyagok hatására a termék ízére. Emellett célom, hogy a készített szörpök érzékszervi tulajdonságait (íz, illat, szín, stb.) is értékeljem, valamint a fogyasztói visszajelzéseket is figyelembe vegyem.

A kutatás során összehasonlítom a különböző receptúrákat, hogy megállapíthassam a legmegfelelőbb termékeket. Remélem, hogy eredményeim hozzájárulnak a cukorbeteg és az egészségtudatos fogyasztók számára készült termékek fejlődéséhez.

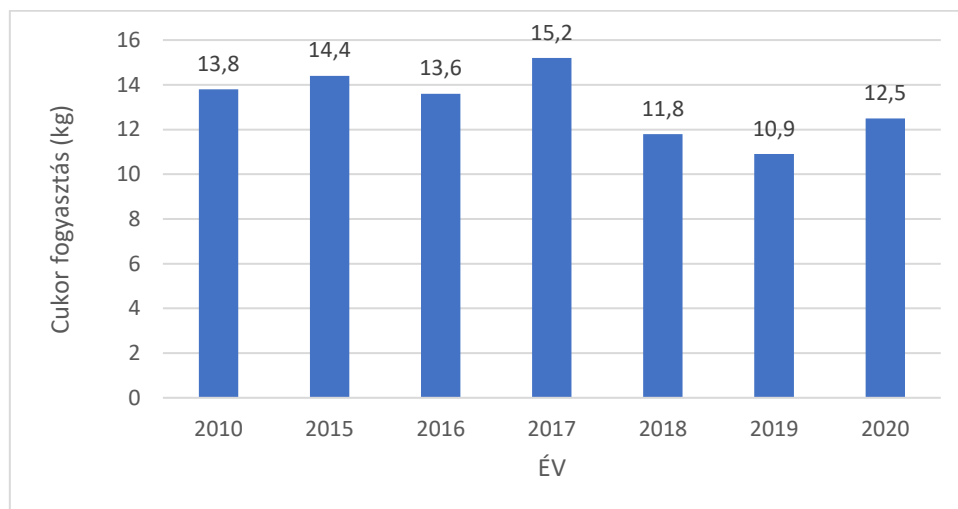
2. Irodalmi áttekintés

2.1. A cukor fogyasztás és az egészséges táplálkozás szerepe

Manapság ugrásszerűen megnőtt azon feldolgozott termékek száma, amelyekben a cukrot helyettesíteni kell valamivel, mely elég nagy kihívás elé állítja a gyümölcs és zöldség feldolgozó szaktanácsadókat az élelmiszeriparban.

A KSH adatbázisa szerint Magyarországon a cukor fogyasztás a földrajzi elhelyezkedés és az életkor előrehaladtával eltérő (lásd 1. ábra). Az adatok elemzése során a cukorfogyasztás alakulását figyelhetjük meg 2010 és 2020 között, kilogramm/fő éves bontásban. A cukorfogyasztás 2010 és 2017 közötti időszakig növekvő tendenciát mutatott, míg 2017-ben elérte a 15,2 kg/fő legmagasabb mennyiséget. 2018-ban jelentős csökkenés következett be, a cukorfogyasztás 11,8 kg/fő-re esett vissza, de ez a csökkenés tovább csökkent 2019-re, már elérte a 10,9 kg/fő legalacsonyabb értéket, majd 2020-ban tovább nőtt 12,5 kg/fő-re.

1. ábra. Magyarországon az egy főre jutó éves cukorfogyasztás mennyisége
(Forrás: Saját szerkesztés a KSH (2010-2020) adatok alapján)



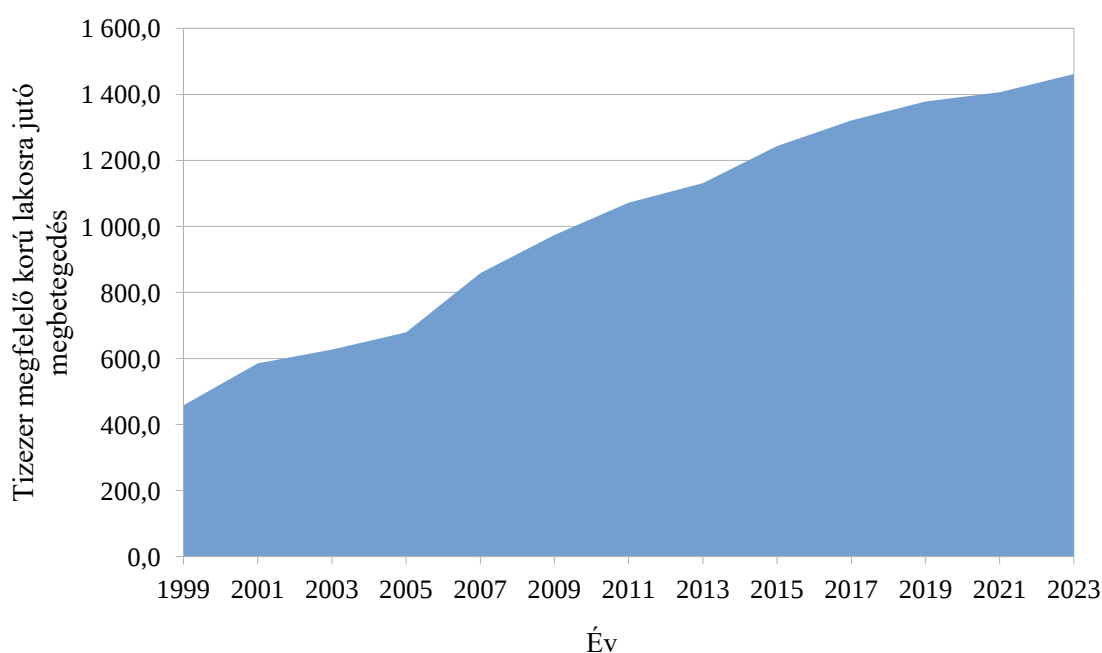
A World Health Organization (WHO, Egészségügyi Világszervezet) ajánlása szerint az élelmiszerekhez a hozzáadott cukortartalom tíz százalékát ne haladja meg a napi kalóriabevitelünk, nem számolva az élelmiszerekben természetesen található cukortartalmat. A napi teljes kalóriabevitelünk összege az elfogyasztott ételek és folyadékok. Az egy főre jutó ajánlott cukor fogyasztás évente tíz kilogramm.

Jól kimutatható, hogy az Egészségügyi Világszervezet (WHO) ajánlása szerint az éves cukorfogyasztás 10 kg, ellenben a KSH (2020) adatai szerint a Magyarországon egy főre jutó fogyasztás átlagosan 12,5 kg.

Az elmúlt évekhez viszonyítottan csökkent hazánkban a cukorfogyasztás, de még 25% -al meghaladjuk az WHO ajánlása szerinti évenkénti cukorbeviteli mennyiséget.

A KSH felmérésére hivatkozva megállapítható, hogy a 1999 és 2009 közötti felnőtt cukorbetegek száma kiemelkedően megemelkedett (2. ábra).

2. ábra. A háziorvosi szolgálathoz bejelentkezettek diabetes mellitus száma (19 év felettiek) (Forrás: Saját szerkesztés a KSH (2010-2020) adatok alapján)



A túlzott cukorfogyasztás, a helytelen táplálkozási mód, a mozgáshiány, a szív és érrendszeri betegségek, magas vérnyomás mind civilizációs betegségeknek tekinthetők a legújabb kutatások szerint. A túlzott cukorfogyasztás, a magas vérnyomás, az elhízás, a cukorbetegségek és ahhoz kapcsolódó betegségeknek tekinthetők (WHO, 2015).

A tápanyagokban gazdag gyümölcsök energiatartalmát tekintve oldható szénhidrátokból ered. Felosztásuk: fruktóz, szacharóz és a glükóz. A glükóz fogyasztását a cukorbeteg részére lényegesen minimalizálni szükséges, mert gyorsan felszívódik és ennek következtében gyorsan megemeli a vércukorszintet. A fruktóz ellenben lassan szívódik fel és próbálja szinten tartani a vércukorszintet. A *diabetes mellitus*-ban szenvedő betegek a fruktóz fogyasztását limitált keretek között ajánlják. Különböző gyümölcsös termék előállításánál figyelni szükséges a gyümölcsben lévő glükóz-fruktóz-szacharóz arányra. (Barta, 20007).

2.2.Cukorbetegség

A cukorbetegség latin megnevezése *diabetes mellitus*, amely egy olyan anyagcserezavar, amelyben a vércukorszint szabályozása károsodik, és ennek következtében megemelkedik. A szervezet fő energiahordozója a glükóz (szőlőcukor), amely a szénhidrátok lebontásának végtermékeként keletkezik. A szénhidrátok az emésztőrendszerben, különösen a gyomorban és a vékonybélben, egyszerű cukrokra bomlanak, beleértve a glükózt is. Ez a lebontott glükóz ezután a vékonybélben szívódik fel, és a véráramba jut, ahol energiát szolgáltat a sejtek számára. A szénhidrát-anyagcsere legfontosabb tényezője az inzulin, amely nélkül a sejtek nem képesek felvenni a glükózt, így energiát nem termelnek. A vérben maradt glükóz magas vércukorszintet eredményez, ami a vérben és a vizeletben is megjelenik. (Polyák et al., 2015). A *diabetes mellitus* betegség megállapításához éhgyomori laboratóriumi vérvizsgálat szükséges. A cukorbetegség korai felismerése kulcsfontosságú, gyors kezelésre, laboratóriumi meghatározásokra és az azonnali életmód változtatásra van szükség. A szénhidrát anyagcsere állapotát az éhgyomori vércukorszint és a terheléses vércukorvizsgálat (OGTT) értékei alapján lehet megállapítani. (Hidvégi, 2008)

2.2.1. Cukorbetegség két fő fajtájának ismertetése

1-es típusú diabétesz

Az egyes típusú cukorbetegség inzulintermelés hiánya miatt alakul ki, általában gyermekeknél, fiatal korúaknál, de különböző életkorban is előfordul. A betegséget genetikai, immunológiai okokra, illetve a környezeti tényezőkre is vissza vezethetők. Az anyatejes táplálás hiánya, a felső légúti megbetegedések, vírusok, mumpszok és az éghajlati tényezők is okozhatnak megbetegedéseket. Ha a családban előfordul 1-es típusú cukorbetegség, akkor javasolt a közvetlenül vele élő hozzátartozók és családtagok kivizsgálása a betegség mielőbbi kiszűrése érdekében. A betegnek javasolják, hogy sokat mozogjon, egészségesebben táplálkozzon, cukros ételeket, italokat kerülje, és a vércukorszinteket rendszeresen ellenőriztesse (Halmos, 2004).

2-es típusú diabétesz

A 2-es típusú cukorbetegség nem inzulinfüggő és alattomos betegség. Előfordulhat fiataalkorban is, de jellemzően a felnőtt korban kialakuló és egyben örökölhető genetikai betegség. Megállapítható, hogy a 2-es típusú cukorbetegeknek már van valamilyen szövődménye kialakulóban. Gyakori a szemfenék elváltozása, melynek gyakori kivizsgálása javasolt. A túlsúlyos egyének túlnyomórészt érintettek, ezért szükséges számukra a rendszeres testmozgás, a testsúly csökkentése és a mindennapi szénhidrátbevitel csökkentése. (Halmos, 2004).

A betegek általában zömök termetűek és jórészen elhízott emberek. A kór diagnózisának fő jellemzője az inzulinrezisztencia (rövidítve IR). A 2-es típusú cukorbetegség akkor alakul ki, amikor a hasnyálmirigy már nem képes elegendő inzulint termelni. (Fövényi et al., 2001).

Az 1-es típusú diabétesz egy gyorsan kialakuló betegség, míg a 2-es típusú diabétesz rendkívül lassú lefolyású, amely évek múltán jelentkezhet. A 2-es típusú diabétesz esetében hasnyálmirigyben nem termelődik elegendő inzulin, és a sejtek kimerülése miatt inzulinrezisztencia alakulhat ki, amely inzulinhiányhoz vezethet; ilyenkor már inzulinkezelés javasolt a terápia részeként. (Polyák et al., 2015).

2.3. Az élelmiszerekkel kapcsolatos tápanyag-összetételre vonatkozó javallatok

Az „EURÓPAI PARLAMENT ÉS TANÁCS 1924/2006/EK RENDELETE” írja elő a tápanyag összetételre vonatkozó kötelező feltételeket, amelyet a 2006. december 20.-tól lépett hatályba. A rendelet mellékletében található meg az alacsony cukortartalmú, a cukormentes, a hozzáadott cukrot nem tartalmazó és light/lite állítások. A termékekre ezen kifejezéseket, csakis akkor lehet jelölni, hogyha megfelelnek a rendelet kritériumainak.

Az élelmiszer **alacsony cukortartalmú**, ha a termék cukortartalma szilárd anyagok esetében nem haladja meg az 5 g/100 g-ot, vagy folyadékok esetében a 2,5 g/100 ml-t (1924/2006/EK). Az élelmiszer **cukormentes** kifejezés, csakis abban az esetben alkalmazható, ha a termék cukortartalma meg nem haladja a 0,5 g/100 g-ot, illetve a 0,5 g/100 ml-t (1924/2006/EK).

Az élelmiszer **nem tartalmaz hozzáadott cukrot**, akkor a termék nem tartalmazhat hozzáadott mono- vagy diszacharidokat, illetve egyéb édesítőszerként használt anyagokat. Ha az élelmiszer tartalmaz természetes módon előforduló cukrokat, a címkén fel kell tüntetni, hogy a „Természetes módon előforduló cukrokat tartalmaz” (1924/2006/EK).

Az élelmiszer **„light” vagy „lite”** állításban a fogyasztók számára hasonló jelentéssel kell a feltételeket alkalmazni, mint a „csökkentett” kifejezésre vonatkozó előírásoknál; ezen állítás mellett az élelmiszer „light” vagy „lite” jellegét meghatározó tulajdonságokat is szükséges tüntetni (1924/2006/EK).

2.4.Édesítőszer

A cukormentes és alacsony cukortartalmú élelmiszerek előállításában a különböző édesítőszer szerepe kiemelkedő jelentőséggel bír. Az édesítőszer használata nemcsak a cukorfogyasztás csökkentését segíti elő, hanem hozzájárulhat a fogyasztók egészségtudatos táplálkozásához, a kalóriabevitel csökkentéséhez, speciális étrend kialakításához, a tudatosabb élelmiszerválasztáshoz és a cukormentes életvitelhez is (WHO, 2015).

Az édesítőszer olyan ízesítő anyagok, melyek édesítésre alkalmasak. (Salánki, 2004).

Az édesítő anyagok egyrészt a természetben fordulnak elő, másrészt pedig mesterségesen előállított, kémiai előállított anyagok, melyeket az élelmiszereinkhez hozzáadva édesítés céljából használunk. A természetes és mesterséges édesítőszerknél továbbá megkülönböztetünk energiát adó és energiamentes anyagokat, ami a fogyasztók igényeit több szinten is kielégítik (Barta, 2007).

A szakdolgozatomban csak azon édesítőszer (1. táblázat) főbb típusát ismertetem, amelyek a szörp előállításánál használtam fel.

1. táblázat: Édesítő anyagok csoportosítása és a szörp előállításánál használt édesítőszer (Forrás: Saját szerkesztés a Barta, 2007. és a NÉBIH alapján)

Édesítő anyagok csoportosítása			
Természetes		Mesterséges	
Energiát adó	Energiamentes	Energiát adó	Energiamentes
szacharóz	Sztívia (stevia)	-	szacharin (NÉBIH)
fruktóz			aspartám
			aceszulfám-K
			szukralóz (NÉBIH)

2.4.1. Természetes édesítő anyagok

A **szacharózt** másnéven kristálycukorként ismerjük. Gyümölcsökben és zöldségekben is előfordul, de jellemzően nagyobb mennyiségben gyümölcsökben fordul elő természetes formában. Természetes, energiát adó édesítőanyag. Élelmiszer összetevő a szacharóz (Barta, 2007) és a (Magyar Élelmiszerkönyv) MÉ 1-3-2001/111 számú előírást kell figyelembe venni az egyes cukortermékek emberi fogyasztásánál.

A **fruktózt** másnéven gyümölcscukornak nevezzük. Nagyobb részben gyümölcsök természetes édesítő anyaga és a természetben fordul elő. Természetes, energiát adó kellemesen édes édesítőanyag. A vércukorszintet kismértékben növeli meg, így a cukormentes élelmiszerek édesítőanyaga. Az élelmiszeripar gyakran alkalmazza egyéb különböző édesítőszerrel. (Barta 2007).

A **sztyvia** (Stevia) egy növényi eredetű, kalóriamentes édesítőanyag, ideális lehet a cukorbetegek számára, mivel nem emeli meg a vércukorszintet. Egy nagyon intenzív, közkedvelt édesítőszer, így széles körben alkalmazható. Az élelmiszeripar ételek, italok és egyéb élelmiszerek (élelmiszer-alapanyagok, élelmiszer-adalékok stb.) édesítésére használja. (Masoumi at al. 2020).

2.4.2. Mesterséges édesítőszer

A mesterséges édesítőszer szintetikus úton előállított vegyületek, amelyek gyakran sokkal édesebbek, mint a hagyományos cukor, ezért elsődlegesen cukorbeteg részére ajánlják. Megkülönböztetünk energiamentes és energiát adó mesterséges édesítőszereket. Gyakran használják gyümölcskészítmények sűrítésére és édesítésére (Barta, 2007).

A **szukralóz** energiamentes édesítőszer. Hőre nem érzékeny, így ideális az élelmiszeripari italok és desszertek felhasználására (Barta, 2007). A NÉBIH szerint a szukralóz olyan asztali édesítőszer, mely nem rendelkezik kellemetlen utóízzel.

Az **aceszulfám-K (Sunett)** egy energiamentes, kellemes édes intenzív ízű édesítőszer. Fehér, por állagú, hőstabil, szagtalan és a vízben jól oldódó anyag. A feldolgozóipar hozzáadott cukor nélküli befőttek, light italok és lekvárok édesítőszere is. A hőstabilitásra való tekintettel jól használható gyümölcstöltelékek édesítésére is (Barta, 2007).

Az **aszpartám** energiamentes édesítőszer. Hőstabilitása alacsony, érzékeny, édes ízű készítmény, ellenben 80 °C feletti hő hatására elveszti édes ízét. A fenilalanin tartalma miatt kötelező a címkére feltüntetni, hogy „fenilalanin forrást tartalmaz”. Jellemzően tartósított élelmiszerek édesítésére használják fel (Barta, 2007).

A **szacharin** energiamentes édesítőszer. Legmagasabb édesítőerővel rendelkező édesítőszer, de hőstabilitásra kissé ellenáll. Mellékíze nagy mennyiségben jelentkezik, és gyakran más édesítőszerrel kombinálva használják. (NÉBIH).

2.5. Magyarországon termelt málna

A magyarországi málna termesztésének központjai korábban elsősorban az ország észak nyugati és északi régiói voltak, a termesztés nagyobb része innen származik. Például az Északi középhegységben (Mátra, Börzsöny, Cserhát), Nógrád és Pest megyében is nagy hagyománya volt a málna termesztésnek. A további termesztőhelyeket találunk Délnyugat-Dunántúlon, Győr és környékén jelentős mennyiségben állítottak elő málna bogyós gyümölcsöt, bár ezen területek részein már visszaesett a termesztési terület nagysága. A málna fényigényes növény, viszonylag hűvösebb és csapadékosabb éghajlatot igényel, bár hazai viszonylatban minden termőhelyen

termeszthetők. A málna termelés csökkentéséhez hozzájárul napjainkban is jelen levő aszályos időszakok, a hőmérsékleti változások és az erős napsugárzás. Ennek következményeként csökkent a málna minősége és mennyisége. Az Alföldön a málna lassabban fejlődik, mivel a talaj lassan melegszik fel és az aszály is akadályozza a fejlődést, mivel a málna igényli a kiegyensúlyozott hűvösebb időjárást. A munkaigényes betakarítása, a szélsőséges éghajlati időjárás, a munkabérek drágulása, a felvásárlási ár csökkenése, az öntözési területek hiánya, valamint a hűtőházak hiánya miatt a felhagyás mellett döntenek a termelők (Porpáczy et al., 2013).

A KSH adatai szerint 2022-ben Magyarországon 578 tonna málnát termeltek 203 hektáron, 2018-hoz képest mintegy felére csökkent a termőterület és a hozam nagysága, akkor 1.257 tonnát termesztettek, 571 hektáron.

A málna nagyon jó alapanyag gyümölcslevek, dzsemek, lekvárok, szörpök készítésére és az élelmiszeripar további feldolgozására is keresett alapanyag. A málnasűrítményt leginkább nektárok, levek, és szörpök elkészítésére használják fel (Barta, 2007).

2.5.1. A málna beltartalmi összetétele és hatása

A málna beltartalmi összetevőinek összehasonlítása három különböző adatbázis (magyar, német és amerikai) alapján a következő 2. számú táblázatban található.

2. Táblázat. A málna gyümölcsének beltartalmi adatai (Forrás: Saját szerkesztés a Rodler 2005, Souci et al., 2008, USDA 2024, közölt adatok alapján)

Málna beltartalmi összetevője 100 g friss gyümölcsben			
Megnevezés	magyar (Rodler) adatbázis	német (SOUCI et al.) adatbázis	amerikai (USDA) adatbázis
Összetevők (g)			
Fehérje	1,2	1,3	1,2
Sav	0,8	2,12	n.a
Szénhidrát	5,4	4,81	11,9
Rost	9,1	4,68	6,5
Víztartalom	86,4	84,5	85,8
Energiatartalom (KJ/kcal)			
Energiatartalom KJ	122	143	220
Kalória tartalom	29	34	52
Vitaminok (mg)			
B1 (thiamin) mg	0,02	0,023	0,032
B2 (riboflavin) mg	0,03	0,05	0,038
Niacin mg	0,4	n.a	0,598
Karotin (béta) mg	0,08	0,016	0,012
C-vitamin (aszcorbinsav) mg	30	25	26,2
E-vitamin (tokoferol) mg	1,4	0,912	0,87
Folsav mg	-	0,03	0
Szénhidrát tartalom (g/100 g gyümölcs)			
Szacharóz	3,1	0,968	0,2
Glükóz	2,0	1,785	1,86

Málna beltartalmi összetevője 100 g friss gyümölcsben			
Fruktóz	2,7	2,052	2,35
Összes szénhidrát	7,9	n.a	n.a
Ásványi anyagok (mg/100 g gyümölcs)			
Foszfor (P)	45	44	29
Kalcium (Ca)	27,3	40	25
Kálium (K)	172	200	151
Magnézium (Mg)	24	30	22
Nátrium (Na)	3,9	1,3	1
Vas (Fe)	0,40	1,0	0,69

A fenti táblázatban összegyűjtöttem a főbb szénhidrát, ásványi anyag, vitamin, energia és egyéb összetevőket. A beltartalmi összetevőinek értékeit egymáshoz hasonlítva megállapítható, hogy a Magyarországon termelt málna rostban, karotinban, E-vitaminban, szacharózban, glükózban, fruktózban, foszforban és nátriumban a leggazdagabb. A málna fehérjetartalma a három adatbázis szerint hasonló, viszont a szénhidrátok mennyisége eltérő, mindazonáltal a legmagasabb értéket az amerikai adat mutat (11,9 g). A három megvizsgált adatbázis szerint a magyar málnának a legkisebb az energia tartalma 29 kcal/100 g, ellenben a USDA a legnagyobb 52 kcal/100 g. A három oszlopban lévő vitamintartalmak közel azonos értékűek. A szénhidrát tekintetében a magyar málna szacharóz tartalma a legmagasabb (3,1%). Az ásványi anyagok, mint a kalcium és kálium mennyisége különböző értékű, ellenben a német adat a legmagasabb értékeket mutatja, különösen a kálium esetében (200 mg).

A mért adatok különbségei az adatok gyűjtési módszereinek eltéréseiből adódhatnak, valamint a málna fajták eltérő beltartalmi tulajdonsággal rendelkezhetnek.

A termesztés helye, körülményei, például a talaj típusa, tápanyagellátása, vízellátás és az időjárási viszonyok (például a hőmérséklet, csapadék) jelentős hatással lehetnek a gyümölcs fejlődésére és tápanyagtartalmára (Porpáczy et al., 2013).

A vitaminok fokozzák a málna beltartalmi értékeit, különösen a tiamin, riboflavin és a niacin. A bogyós gyümölcs C-vitamin és karotin tartalma kimagasló jelentőségű az emberi szervezet antioxidáns védelmi rendszerében (Barta, 2007).

A málna antioxidáns-tartalma számos egészségügyi állapot kezelésében és megelőzésében segíthet. Az ételmi rostok csökkenthetik 2-es típusú cukorbetegség kialakulásának kockázatát és csökkentik a betegség tüneteit (Ware, 2019).

A málna kitűnő rostforrás, C-vitamin, ásványi anyag, fontos antioxidáns forrás és csökkenthetik a betegségek kockázatait. A gyümölcs fogyasztása kiváló egészségügyi és táplálkozási előnyt jelent. A bogyós gyümölcsök, például a málna, alacsony kalóriatartalmuk és tápanyagdús voltuk miatt érdemesek a napi étrendbe való beépítésre, mivel védelmet nyújthatnak különböző

betegségekkel, például cukorbetegséggel, rákos megbetegedésekkel, elhízással és ízületi gyulladásal szemben, valamint öregedésgátló hatásuk is lehet (Burton-Freeman et al., 2016, Groves, 2023).

2.6.A gyümölcszörp meghatározása, előállítása

A jelenleg érvényes 2-601 számú Magyar Élelmiszerkönyv szerint a gyümölcszörp gyümölcsléből vagy gyümölcs félkésztermékből cukor és adalékanyagok hozzáadásával előállított, sűrűn folyó állományú, vízzel hígítva történő fogyasztásra szánt termék. A zörp vízben oldható szárazanyag tartalma legalább 60,0 ref.%, gyümölchányada 33%.

Főbb típusai:

- gyümölcszörp,
- déligyümölcszörp
- ízesített gyümölcszörp.

A gyümölcs- és a déligyümölcszörp a termék jellegéből adó gyümölcs levéből vagy félkésztermékből készül, mely erősebb színű festőgyümölcs levélével helyettesíthető maximum 10%-ban. Az ízesített gyümölcszörp érzékszervi jellemzőit a felhasznált gyümölcs jellegétől eltérő adalékanyagokkal alakítják ki. A termék megnevezésében szerepeltetni szükséges az ízesítés tényét. A zörp lehet szűrt, rostos vagy zavaros, ami függ a felhasznált alapanyagoktól. A zörpök gyártása a cukrok feloldásából, a termékhez szükséges anyagok homogénre keveréséből, majd a zörp töltéséből áll. A gyártási folyamat: hideg, meleg és szirup főzésével. Hőkezeléssel vagy tartósítószerrel tartósíthatják (MÉ 2-601 számú irányelv).

2.6.1. Különleges gyümölcszörpök

A Magyar Élelmiszerkönyv 2-101 számú irányelv szerint a különleges minőségű gyümölcszörpök gyümölcsléből, gyümölcsvelőből, ezek keverékéből, édesítő anyag adásával állítják elő és vízzel hígítják. Így alacsony a cukortartalom, magas a gyümölcslé, illetve velő tartalom. Édesítőszer és adalékanyagok nem használhatóak.

A különleges gyümölcszörpök vízben oldható végső szárazanyagtartalma minimum 35%, összes savtartalma minimum 1% és gyümölchányada 50%, kivéve a citrusgyümölcs zörp minimum 35% (MÉ 2-101 számú irányelv).

3. Alkalmazott anyagok és módszerek

3.1. A vizsgálat helyszíne

A vizsgálat helyszíne a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, Budai Campus D épület, II. emelet, Gyümölcs és Zöldségfeldolgozás Technológia Tanszék hallgatói laboratóriumában végeztem el.

3.2. A vizsgálat célja

Cukorbetegek számára készített termékek előállítására. Málnasűrítmenyből készítettem málnaszörpöt cukorral, illetve különböző édesítőszer kombinációjával a Magyar Élelmiszertudományi Intézet gyümölcshányadával. Mielőtt elkészítettem volna a gyümölcssörpöt, több modelloldatot készítettem cukor, víz és különböző édesítőszer kombinálásával, hogy kiválasszam a legmegfelelőbb ízűt, amelyeknek mellékíze a legkevésbé érezhető. Az édesítőszer kiválasztása után készült el a málna gyümölcssörp alap receptúrája és a kész édesítőszeres termékek, melyet már cukorbeteg is fogyaszthatnak.

3.3. Felhasznált anyagok és eszközök

A szakdolgozatom méréseinek vizsgálatához az alábbi felhasznált alapanyagokat használtam fel:

- málnalé sűrítmeny (Rauch Hungária Kft)
- ivóvíz
- szacharóz / kristálycukor (kereskedelmi forgalom)
- stevia (kereskedelmi forgalom)
- fruktóz (gyümölcscukor) (kereskedelmi forgalom)
- aceszulfám-K (kereskedelmi forgalom)
- szacharin (kereskedelmi forgalom)
- szukralóz (kereskedelmi forgalom)
- aszpartám (kereskedelmi forgalom)
- citromsav (kereskedelmi forgalom)
- málna aroma (Wild Hungary Kft.)

Az édesítőszeres receptúra elkészítéséhez a következő eszközöket használtam:

- digitális refraktométer
- digitális sűrűségmérő készülék
- digitális pH- mérő

- vízaktivitást mérő műszer
- kézi digitális színmérő készülék
- egyéb eszközök: mérleg, mérőpoharak, rezsó, hőmérő, üvegek...stb.

3.3.1. Receptúrák összeállítása

A receptek előállításához először vizes modelloldatokat készítettem. Különböző nagy intenzitású édesítőszer kiválasztásához különböző modelloldatot készítettem. A részletek vizsgálat érdekében 6 modelloldatot készítettem el.

3.3.1.1. A modelloldatok

A modelloldatokat úgy készítettem el, hogy fél liter vízhez tíz százalékos cukrot helyettesítettem és ezt vettem referencia alapnak.

Alap modelloldat:

0,5 liter 10%-os cukortartalmú víz készítése

$1000 \text{ g} \cdot 10\% = 100 \text{ g}$ cukor

$500 \text{ g} \cdot 10\% = 50 \text{ g}$ cukrot kell helyettesíteni

Az elkészítésénél számoltam az édesítőszer édesítő helyettesítési arányával. Ez alapján kiszámítottam a 6 különböző vizes modelloldatok receptúráját (a modelloldatok receptúráját a melléklet tartalmazza), amelyek a következők:

1. *Modell minta: Cukor;*
2. *Modell minta: Stevia (100 %);*
3. *Modell minta: Aceszulfám-K: Stevia (50 : 50) (25 g : 25 g);*
4. *Modell minta: Aceszulfám-K: Szacharóz: Fruktóz (50 : 40 : 10) (25 g : 20 g : 5 g);*
5. *Modell minta: Szukralóz: Saccharin: Aszpartám (50 : 40 : 10), (25 g : 20 g : 5 g);*
6. *Modell minta: Stevia: Fruktóz (60 : 40) (30 g : 20 g)*

A modelloldatos receptúra kiszámítása után az előkészített alapanyagokat kimértem és összekevertem. Az elkészített termékeket érzékszervi bírálattal összehasonlítottam, rangsoroltam és ezek alapján választottam ki az édesítőszer kombinációkat, amelynek mellékíze nem volt és legjobban hasonlított a cukros oldat ízéhez. Beazonosíthatatlan mellékíze a 4. mintának volt.

3.3.1.2. Málna szörp receptúrájának kidolgozása

A vizsgálathoz málnasűrítményt használtam, aminek a refrakciója 60% volt. A Magyar Élelmiszerkönyv szerint a szörpnek 33% gyümölcstartalommal kell rendelkeznie. A málna sűrítmény felhígítása után a málnalé refrakciója 7% lett, így 198 g málnalé szükséges a

receptúrákhoz. A minták receptúrájában a kristálycukrot helyettesítettem különböző édesítőszerrel vagy azok kombinációjával. A receptúráknál figyelni kellett, hogy a 33%-os gyümölcshányad meglegyen minden az egyes termékek előállításánál, mivel így tudtam csökkenteni a vízzeloldható szárazanyagtartalmat 30%-kal. A 600 ml málna gyümölcsszörp alap receptúrájának készítéséhez 346 g cukrot kell helyettesítenem édesítőszer kombinációkkal. Az édesítőszer variációkhoz a modelloldatok számolását vettem alapul. Kiszámításra került, hogy mennyi savat és málna aromát kell hozzáadagolni a különböző receptúrákhoz. Az alábbi szám adatokkal szeretném bemutatni a kiszámított málnaszörp minták receptúráit 600 gramm szörpre számítva (3. táblázat) és azok összetevőit.

3. táblázat. Minták receptúrái 600 g szörpre számítva (Forrás: Saját szerkesztés)

Megnevezés	1. Minta	2. Minta	3. Minta	4. Minta	5. Minta	6. Minta
Málnalé (ref. 7%)	198 g	198 g	198 g	198 g	198 g	198 g
Víz	53,36 g	398,21 g	398,17 g	233,56 g	398,67 g	306,67 g
Kristálycukor (Szacharóz)	346 g	-	-	138,4 g	-	-
Citromsav	2,64 g	2,64 g	2,64 g	2,64 g	2,64 g	2,64 g
Stevia	-	1,15 g	0,47 g	-	-	0,69 g
Acceszfám-K	-	-	0,715 g	0,715 g	-	-
Fruktóz	-	-	-	23,08 g		92 g
Aszpartán	-	-	-	-	0,173 g	-
Szukralóz	-	-	-	-	0,24 g	-
Szacharin	-	-	-	-	0,28 g	-
Málna aroma	0,24 g	0,24 g	0,24 g	0,24 g	0,24 g	0,24 g

3.3.1.3. A termék készítése és hőkezelése

A receptúrák kidolgozását követően kimértem a szükséges alapanyagokat, összekevertem, homogenizáltam és felmelegítettem. Az üvegek mosását követően 250 ml-es üvegekbe melegen töltöttem, majd lezártam és a megfelelő számú kóddal láttam el.

A megtöltött üvegeket 15 percig 90 °C-on hőkezelttem, majd a hőkezelési időtartam lejáratával a mintákat 37 °C fok alá lehűtöttem. Szobahőmérsékleten történt a termékek (3. ábra) tárolása.

3. ábra Málnaszörpök (forrás: saját fotó)



3.3.2. A vizsgálatra előkészített minták

A receptúra alapján elkészített szörpöket hígítottam (1:8 arányba) és mint a **sűrű**, mint pedig a felhígított (**hígított**) minták 5 analitikus és egy érzékszervi vizsgálatnak vettem alá. (3.4 fejezet) A hígított és felhígított szörpöket a 4. számú ábrán szemléltetem.

4. ábra Málnaszörpök (sűrű és felhígított) minták (forrás: saját fotó)



3.4. Alkalmazott vizsgálati módszerek

A minták elkészítése után alaposan elemeztem azok minőségét és jellemzőit. Először a szárazanyagtartalom meghatározását végeztem el. Következő lépésben pH-mérést hajtottam végre, mivel a pH érték fontos szerepet játszik a termékek stabilitásában. Ezután színmérést

végeztem, amely lehetővé tette a termékek színintenzitásának objektív értékelését. A színmérés segített a termékek esztétikai minőségének meghatározásában, ami különösen fontos lehet a fogyasztói elfogadás szempontjából. A sűrűség vizsgálata során a termékek textúráját és viszkozitását értékeltem. Továbbá az elkészített minták a fogyasztói preferenciák felméréséhez, érzékszervi értékelésnek lettek alávetve. Mindezek a vizsgálatok segítették a különböző receptúrák összehasonlításában és a termékek minőségéről átfogó eredményt adtak.

3.4.1. Vízoldható szárazanyagtartalom (refrakció)

A mérés meghatározását digitális ATAGO DBX-55 (0-55 ref. %) és ATAGO PR-301 (45-90 ref. %) típusú refraktométerekkel végeztem el.

3.4.2. pH mérés

A pH méréseket digitális automata pH mérő segítségével végeztem el, amely a TESTO 206 típusú készülék.

3.4.3. Sűrűségmérés

A kész termékek sűrűségének meghatározásához LEMIS DenDi 2 típusú digitális laboratóriumi sűrűségmérő készüléket használtam.

A sűrűség meghatározása fontos szerepet játszik a termékek viselkedésének és stabilitásának megértésében, valamint az íz- és textúraelemzés során is kulcsszerepet játszik. A mérések elvégzése után az adatokat alaposan elemeztem, hogy következtetéseket vonhassak le a készített termékek minőségéről és azok jellemzőiről. Ezen kívül a sűrűség értéke segített a különböző receptúrák összehasonlításában és értékelésében is.

3.4.4. Színmérés

A mérést Konica Minolta CR-400 kézi digitális színmérő készülékkel végeztem el. Minden mintánál háromszor mértem színmérést és ezeket az értékeket átlagoltam. A mintákat a műszer segítségével megmértem és az L^* , a^* és b^* eredményeket leírtam. Világosságot jelöli az L^* 0-100-ig, ahol a 0 a fehér, ellenben a 100 pedig a fekete. A vörös és a zöld jelölések az a^* , a sárga és a kék pedig a b^* . A b^* jelöléseknél megkülönböztethető pozitív és negatív előjelek. A negatív számú kék színt jelöl, a pozitív előjelű sárga színt mutat (Konica Minolta 2013).

Az adatok alapján meghatározhatóak a két színpont térbeli távolsága, melyet ΔE^* értékeiből lehet kiszámolni. A színingerkülönbséget kiszámoltam a $\Delta E^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$ képlet segítségével és besoroltam a színkülönbségek (4. táblázat) kategóriáiba.

4. táblázat. ΔE^* színelkülönbség és a vizuális értékelés kapcsolata

ΔE^*	Érzékelt különbség
0 - 0,5	Észre nem vehető
0,5 - 1,5	Alig vehető észre
1,5 - 3,0	Észrevehető
3,0 - 6,0	Jól látható

3.4.5. Viskozitás mérés

A Höppler-féle viszkoziméter egy reológiai műszeres mérő eszköz, ami a minták viszkozitását mérti meg. Különböző átmérőjű golyók tartoznak a viszkoziméter berendezéshez (Wang et al., 2019).

Az 5. ábra számú ábrán látható a vizsgálat során használt Höppler-féle viszkoziméter.

A minták sűrűségméréseinek adatait felhasználva kiszámoltam a viszkozitás értékeit $\eta = t (p^1 - p^2) \cdot K \cdot F$ képlet segítségével. (az F értéke 1, t pedig a golyó esési sebessége a csőben)

5. ábra Höppler féle viszkoziméter (forrás: saját fotó)



3.4.6. Érzékszervi vizsgálat

A fogyasztók véleménye érzékszervi analízisen lett felmérve, melyben egy 10 fős bíráló csoport vett részt. A kész málnaszörp minták darabszámai 6, amelyek a kóstolási helyszínen

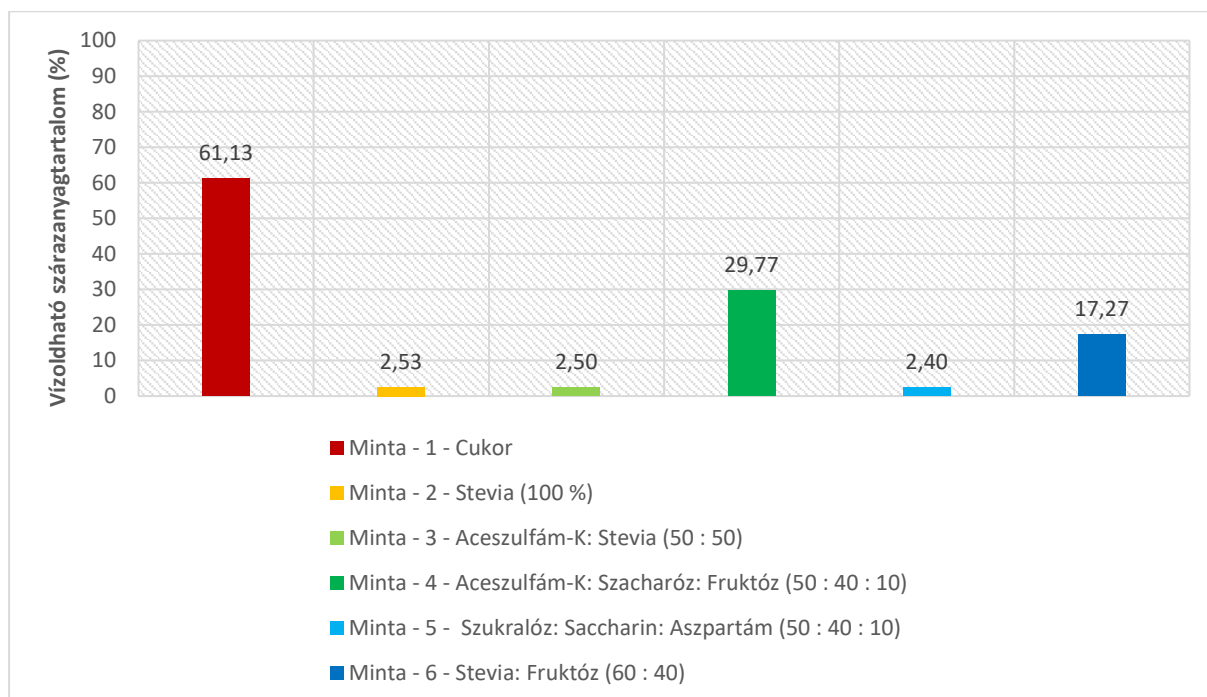
biztosítottak voltak és a kóstoláshoz szükséges eszközök is rendelkezésre álltak. A mintákat 3 jegyű kódszámokkal láttam el, amiket rögzítettem a bírálati lapra. A vizsgálatkor maximum 100 pontot lehetett elérni színelismerés, szaglás, ízfelismerés, állomány és összbenyomás figyelembevételével. A szín, illetve az illat maximum 20-20 pont, az íz összes 40 pont, az állomány és az összbenyomás maximum 10-10 pont lehetett. A bírálók külön-külön bírálati lapot töltöttek ki, melyeket pontoztak az elkészített szörpök tulajdonságai alapján.

4. Vizsgálati eredmények és értékelésük

4.1. Vízoldható szárazanyagtartalom (refrakció)

A málnaszörpök sűrű mintáinak átlagos szárazanyag-tartalom meghatározását az alábbi ábra tartalmazza.

6. ábra Vizsgált málnaszörpök szárazanyagtartalma (Forrás: saját szerkesztés)

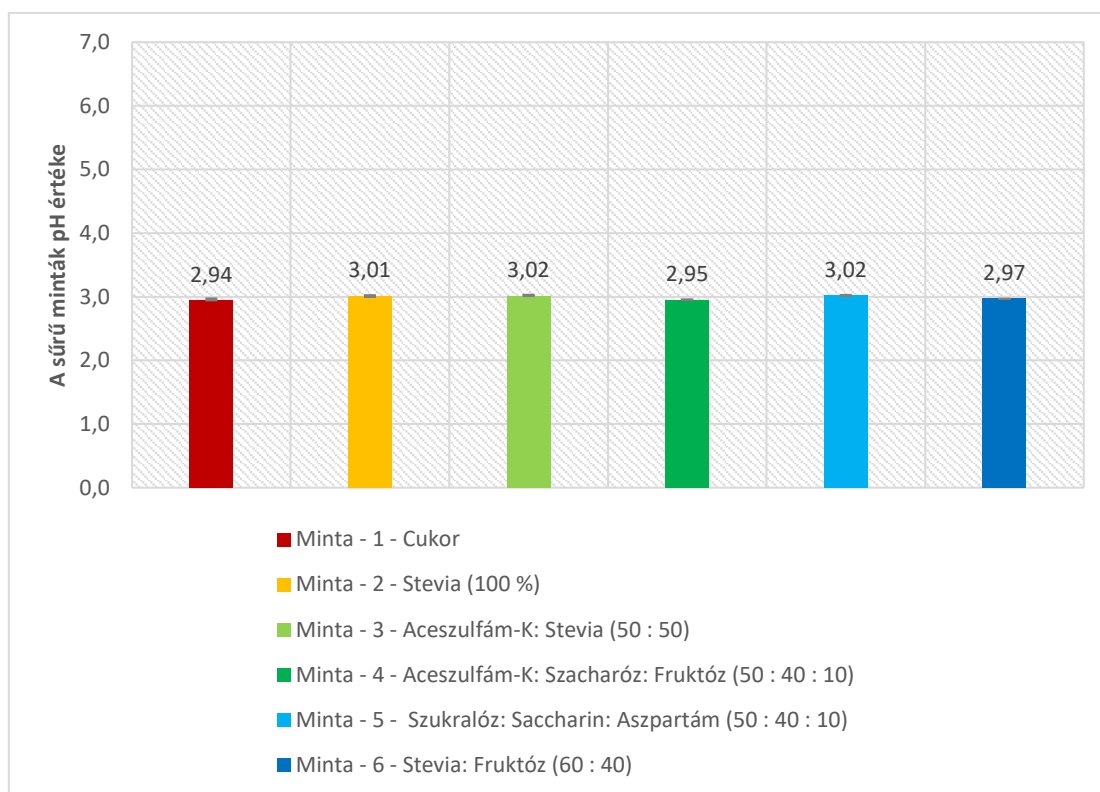


A 6 sűrű minta esetében, három eredményt mértem és ezeket az értékeket átlagoltam. Az így kapott eredmények kimutatásra kerültek oszlopdiagramban %-ban kifejezve, melyek a 6. számú ábrán láthatóak. A legmagasabb szárazanyag tartalommal a Minta 1 bizonyult (61,13%). Megfigyelhető, hogy a Minta 4 (29,77%) a következő legnagyobb refrakció értékű. A két legmagasabb értékű minta esetében megállapítható, hogy a magas kristálycukor mennyisége emelte meg a szárazanyag tartalmat. Míg a harmadik magas értékű a Minta 6 (17,27%), amely gyümölcscukor hozzáadásával készült el, így a refrakció értékét is megnövelte. A három legkisebb szárazanyag tartalommal rendelkező minta pedig a 2, 3, és 5, amelyek cukor hozzáadása nélkül kerültek elkészítésre a mért adatok alapján közel azonosak voltak

4.2.pH mérés eredménye

A málnaszörpök sűrű (7. ábra) és hígított mintáinak (8. ábra) eredményei az alábbi két ábra tartalmazza átlaggal és szórással számolva. Az így kapott eredmények kimutatásra kerültek oszlopdiagramban %-ban kifejezve szórással.

7. ábra Vizsgált sűrű minták pH értékei (Forrás: saját szerkesztés)

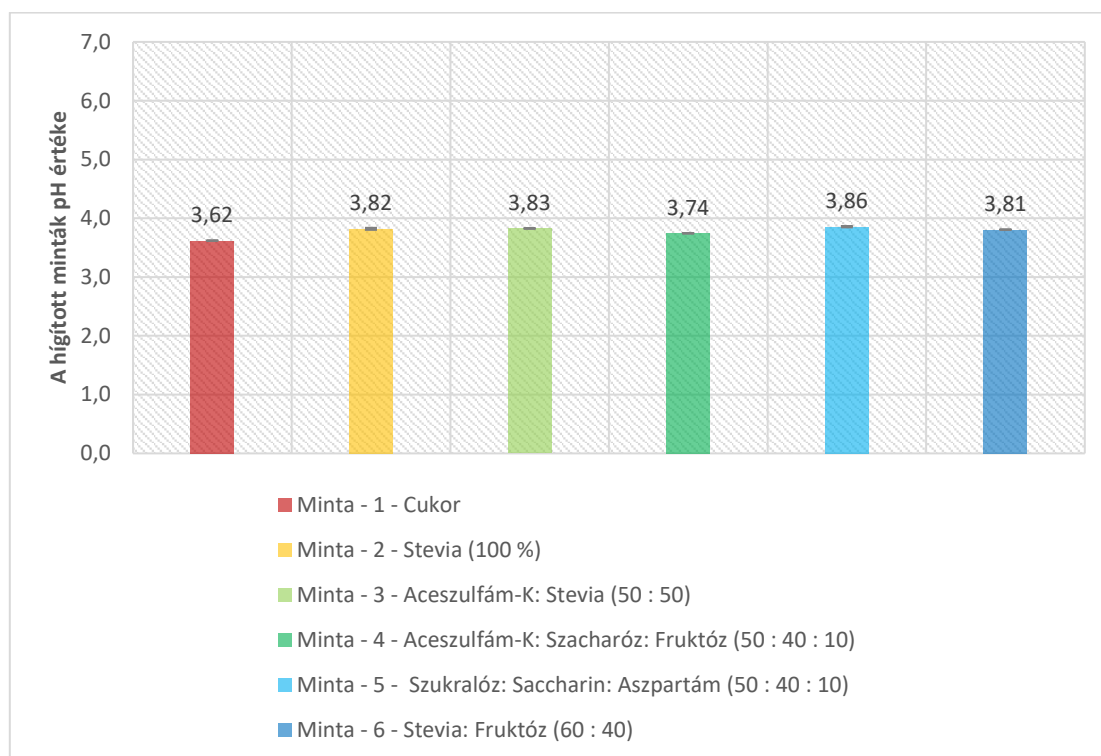


A három legmagasabb értékű minták: Minta 5, Minta 3 és a Minta 2, amelyek közel azonos pH értékűek. A három legalacsonyabb pH-val rendelkező minták: Minta 1, Minta 4 és a Minta 6-os, ezek az értékek is közel azonos értékűek.

Összességében elmondható, hogy az összes minta enyhén savas pH értékkel rendelkezik, és a mérések között nagyon kis eltérések mutatkoztak.

Megállapítható, hogy nem befolyásolta a málnaszörp minták pH értékeit a hozzáadott kristálycukor, a fruktóz és az édesítőszerek aránya és kombinációi.

8. ábra Vizsgált hígított minták pH értékei (Forrás: saját szerkesztés)

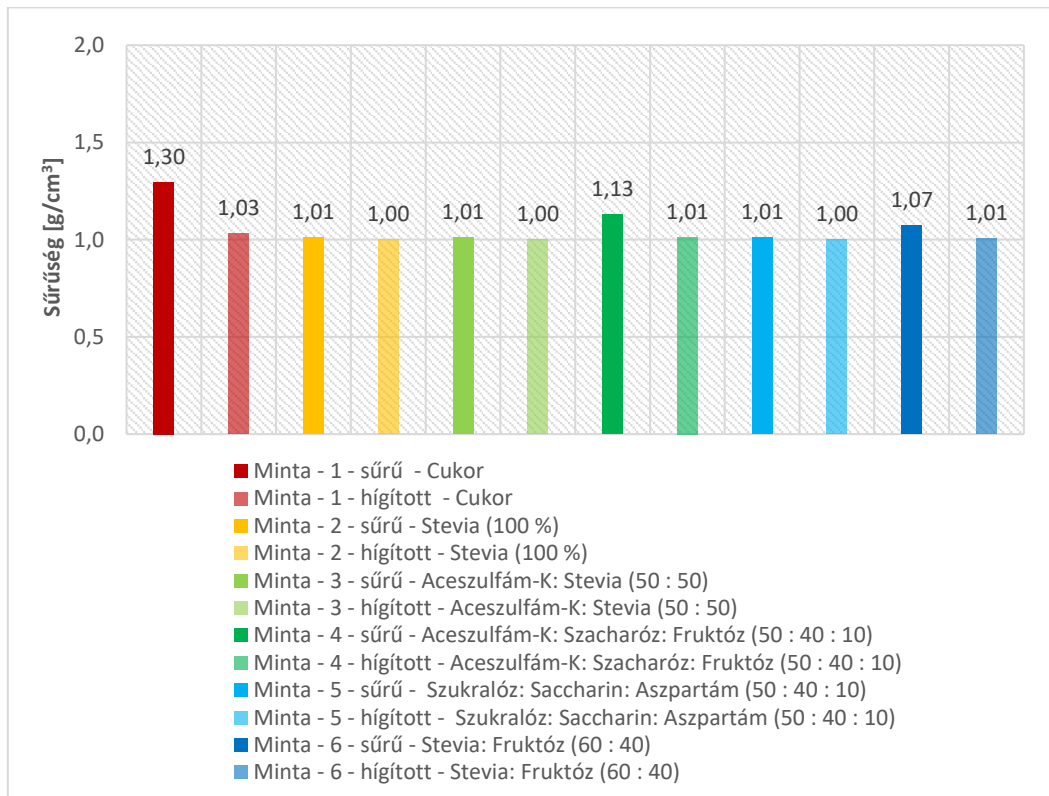


A hígított minták esetében a Minta 1 pH értéke a legalacsonyabb 3,62, és a szórása nulla (8. ábra), ami azt jelenti, hogy a mérések között nem volt eltérés. A Minta 5 értéke pedig 3,86, amely a legmagasabb a pH értékű. A többi mintánál közel azonos pH értékkel rendelkeznek. A szórások közel azonos értékűek voltak, kivételt képez a Minta 1. A felhígított mintáknál (a sűrű mintákhoz képest) a víz hozzáadásával növekedtek a pH értékek.

4.3. Sűrűségmérés eredménye

A málnaszörpök sűrű, illetve hígított mintáinak átlagos sűrűség meghatározását egy oszlopdiagramba az alábbi 9. ábraszámú ábra tartalmazza.

9. ábra Vizsgált minták sűrűségmérés eredménye (Forrás: saját szerkesztés)



A sűrűségmérés eredményei közül a legmagasabb értékűek a sűrű Minta 1 (1,30 g/cm³) és hígított (1,03 g/cm³) minták közül is a Minta 1 bizonyult. A hígított Minta 1 21%-kal alacsonyabb sűrűségű, mint a sűrű Minta 1, ez azt jelenti, hogy a 1:8 hígítás mértéke jelentősen csökkentette a folyadék koncentrációját.

A sűrű minták közül a kissé alacsonyabb értékkel rendelkezik a Minta 4 (1,13 g/cm³) és a Minta 6 (1,07 g/cm³). A legalacsonyabb sűrűségű érték pedig a hígított szörpök esetében a Minta 5 (1,00 g/cm³) volt. A sűrű Minta 2, Minta 3 és a Minta 5 és a hígított Minta 4, és Minta 6 eredményei megegyeznek. (1,01 g/cm³).

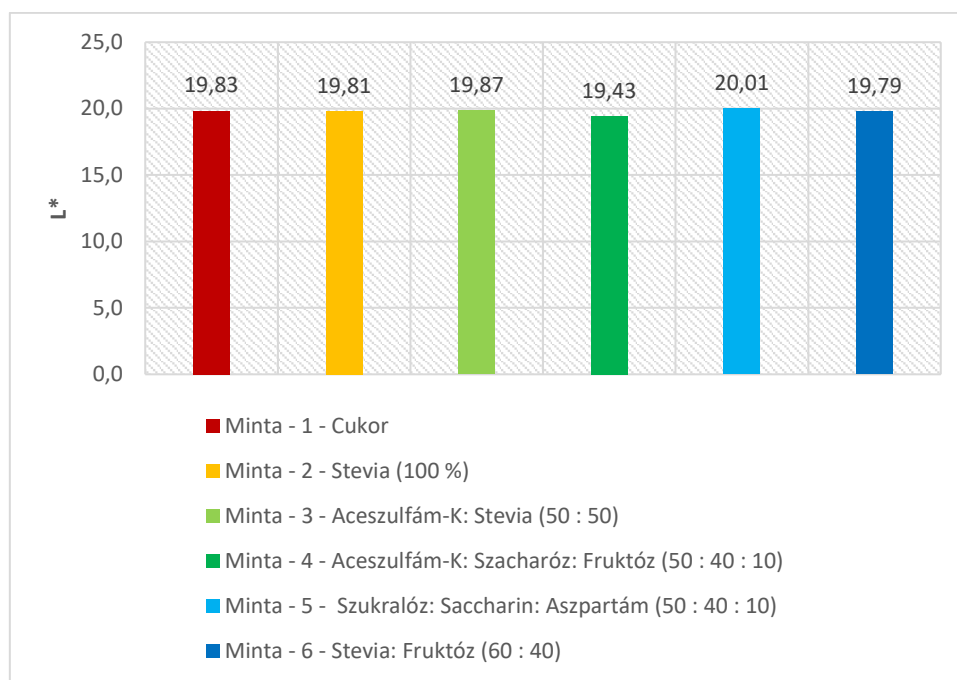
A Minta 1-nek a legnagyobb a sűrűségcsökkenése a hígítás során, a többi minták esetében mérsékelt a sűrűségi különbségek.

Összefüggés állapítható meg a vízzel oldható szárazanyag tartalom és a sűrűségmérés értékei között. Megállapítható, hogy a hozzáadott szacharóz és a fruktóz növeli meg a refrakció értékeit, illetve a sűrűség mérés eredményeit is. A hígított minták összességében kisebb sűrűségűek, ami a keverési arány és a koncentráció függvényében változik.

4.4. Színmérés eredménye

A málnaszörpök sűrű, illetve hígított mintáinak L^* , a^* , b^* és ΔE^* színmérés eredményeit az alábbi ábra nyolc (10. ábra, 11. ábra, 12. ábra, 13. ábra, 14. ábra, 15. ábra, 16. ábra és 17. ábra) ábra tartalmazza. A színmérésnél a színingerkülönbségeket az 1. számú Mintához viszonyítottam.

10. ábra Vizsgált sűrű minták L^* (világossági tényező) értéke (Forrás: saját szerkesztés)

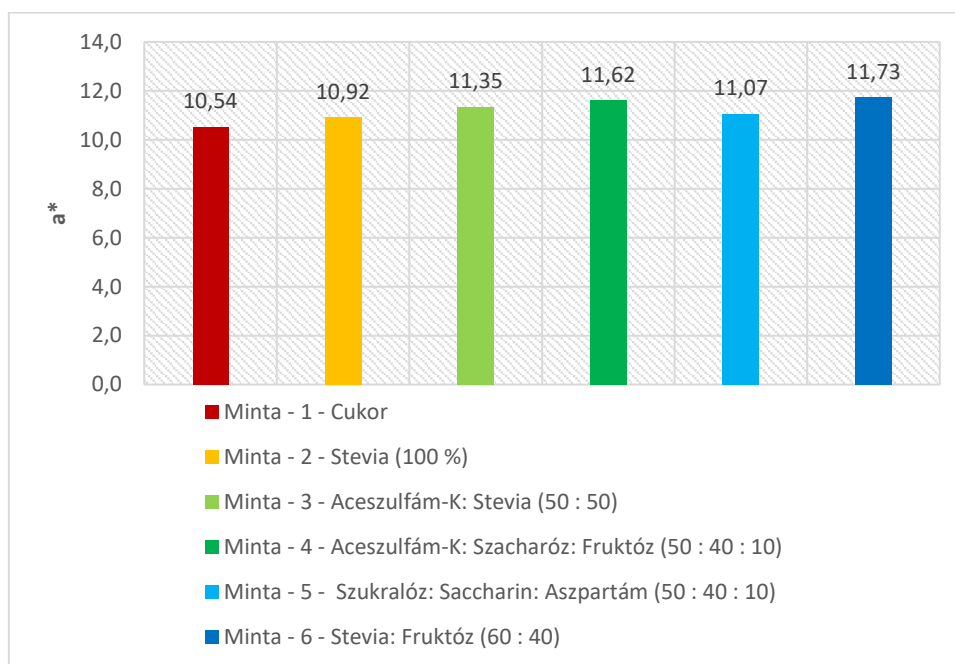


Az L^* egy világossági tényező, amely feltárja, hogy a málnaszörp színe mennyire világos, árulkodik a minőségről, hogy mennyire friss és érett az elkészített szörp. A fogyasztó számára fontos a szín, amikor kiválasztja a számára legmegfelelőbb készterméket. A vizsgált sűrű minták eredményeit a 10. számú ábra mutatja.

A legvilágosabb eredményű a sűrű Minta 5, amelynek átlagos világossága 20,01 és ez az eredmény a legmagasabb. Minél nagyobb az L^* értéke, annál világosabb a málnaszörp.

A málnaszörpök sűrű minták színmérései alkalmával mért L^* értékei közül a legalacsonyabb értékű a Minta 4, melynek értéke 19,43, ezzel a legsötétebb. A többi értékek is szinte picit eltéréssel magasabbak. A sűrű minták világossági tényezői az édesítőszer hatására jelentős mértékben nem változtak.

11. ábra Vizsgált sűrű minták a^* (vörös/zöld hányados) értéke (Forrás: saját szerkesztés)

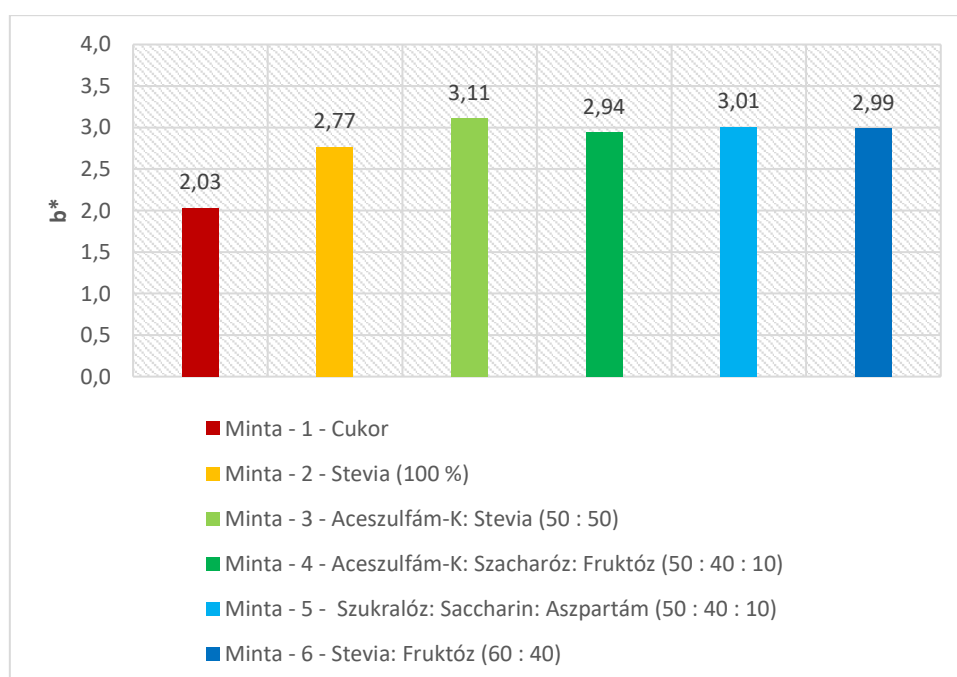


Az a^* egy vörös (+) – zöld (-) hányados, ami pozitív irányban a vörös színezet mértékét jelenti, ellenben a negatív tartományban a zöld szín jelenlétét jelzi.

A 11. számú diagramból látható, hogy csakis pozitív tartományban vannak az eredmények, így a csak a vörös színezet dominál. A legvörösebb sűrű minták közül a sűrű Minta 6, amelynek az átlagértéke 11,73, és ezt követően a Minta 4, melynek átlagértéke 11,62. A legkevésbé piros (halvány piros) a Minta 1, mely értéke 10,54.

Megállapítható, hogy a sűrű minták a^* értékei piros színtartományban vannak.

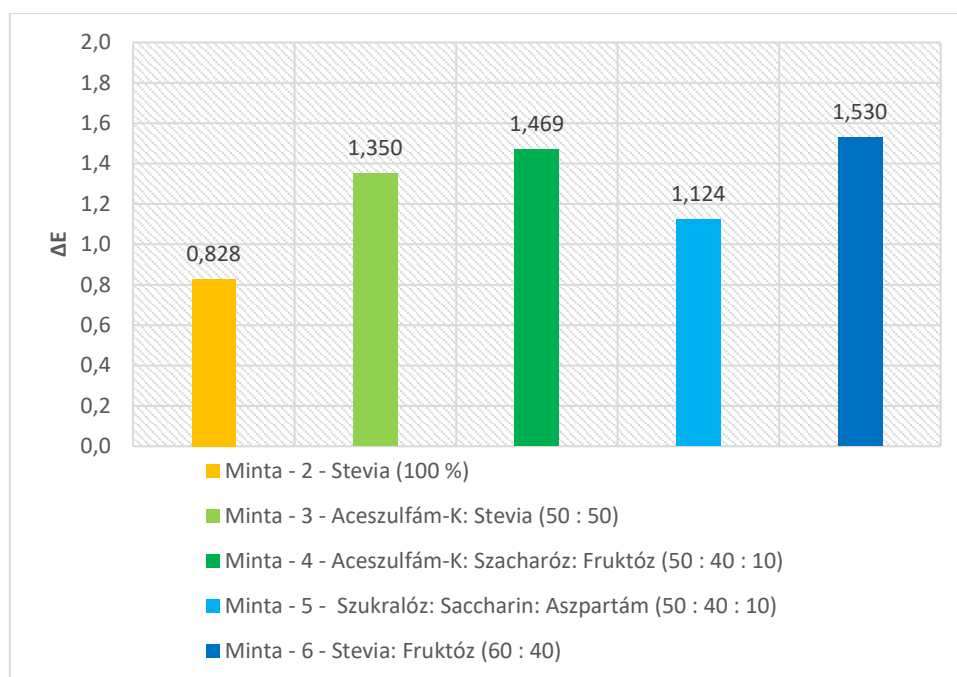
12. ábra Vizsgált sűrű minták b^* (sárga/kék hányados) értéke (Forrás: saját szerkesztés)



A b^* egy sárga-kék hányados, ami pozitív irányban sárgás színezet jelenlétét jelzi, ellenben a negatív tartományban a kék szín jelenlétét jelzi. A sárga szín jelezheti, hogy a szörp elkezdett e barnulni, míg a kék szín, ha nagyon híg egy termék vagy megnövekszik a pH értéke.

A b^* sűrű mintái közül (12. ábra) a legsárgább színű a Minta 3 (3,11), míg a Minta 1 (2,03) a legkevésbé sárga színű. A minták negatív tartományban nem esnek, így csak a sárga színtartomány dominál. Megállapítható, hogy a sűrű minták b^* értékei sárga színtartományban vannak.

13. ábra Vizsgált sűrű minták ΔE^* színíngerküszöb értéke (Forrás: saját szerkesztés)



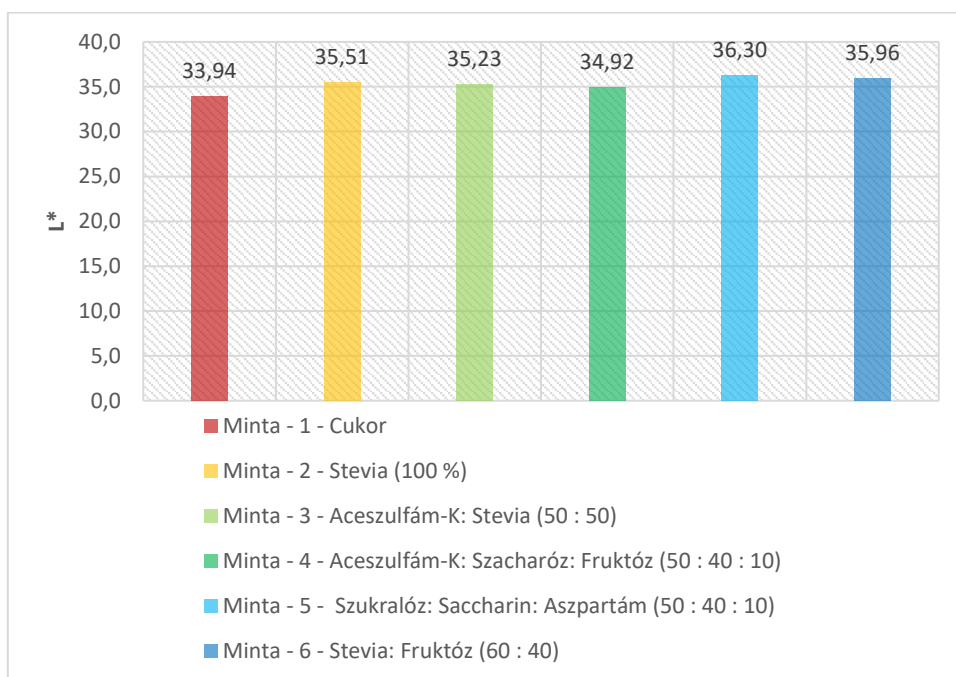
A színíngerkülönbségeket a Minta 1 málnaszörphöz viszonyítottam, ami kristálycukorral készült. A számításnál ki lett számolva a Minta 2-től Minta 6-ig a színíngerkülönbségek.

A vizsgált sűrű minták ΔE^* értékei a 13. számú ábrában mutatható ki. A legnagyobb eltérést a Minta 6-os mutatta, melynek értéke 1,530, ami a mérések között legnagyobb színváltozást tükröz és a színíngerkülönbsége szemmel észrevehető volt. A legkisebb eltérést a Minta 2 jelzi, melynek értéke 0,828, ami alig vehető észre kategóriába esett.

Az érzékelt különbségek alig vehetők észre értékei 0,5 és 1,5 közé estek. A 13. számú diagramból látható, hogy a Minta 2, a Minta 3, a Minta 4 és a Minta 5 értékek, az alig vehető észre kategóriába estek. A sűrű Minta 6-os sztyvia és fruktóz édesítőszerrel kombinált szörp, aminek a színíngerkülönbsége szemmel észrevehető.

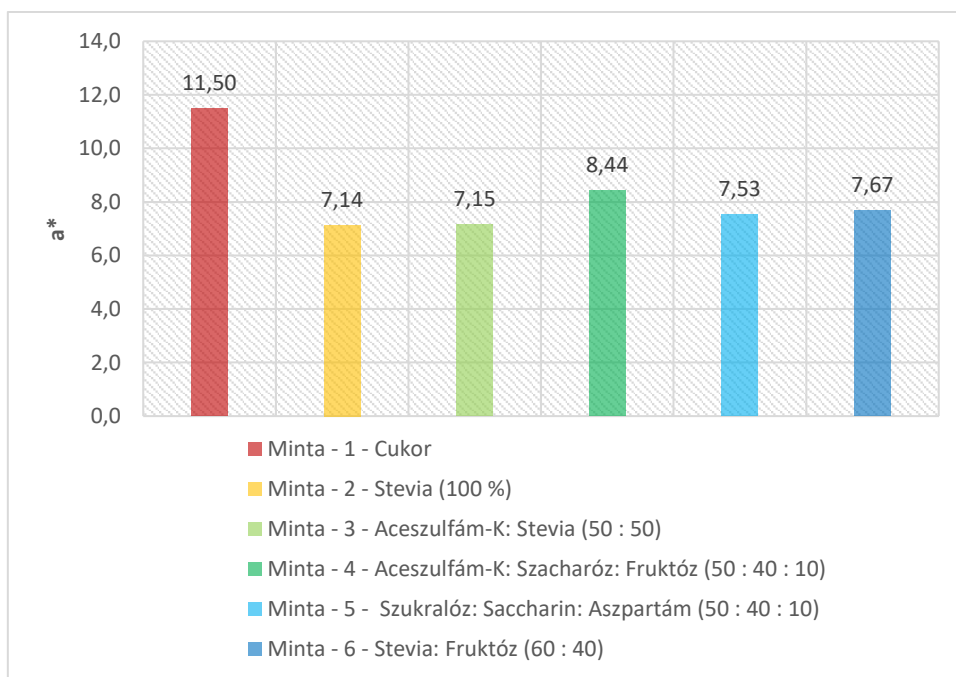
A vizsgált hígított minták L^* világossági tényezőjének átlagértékei a 14. számú oszlopdiagramban olvashatóak.

14. ábra Vizsgált hígított minták L* (világossági tényező) értéke (Forrás: saját szerkesztés)



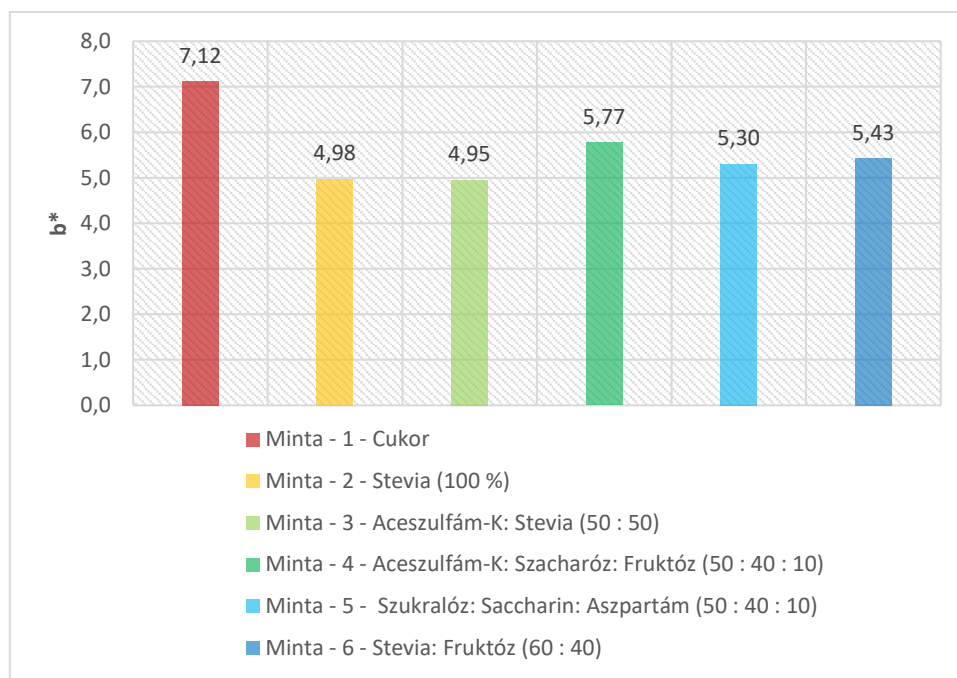
A felhígított minták esetében a legsötétebb színű málnaszörp a Minta 1 33,94-es átlagértékkel, és a legvilágosabb színnel pedig a Minta 5, amelynek átlagos világossága 36,30. A legsötétebb színű mintánál valószínűleg a kristálycukor változtathatta meg a készített szörp színét. A diagramból kimutatható, hogy átlagosan 35% a hígított L* világossági tényező értéke, így az 1:8 arányban felhígított málnaszörp színe is szépnek bizonyult.

15. ábra Vizsgált hígított minták a* (vörös/zöld hányados) értéke (Forrás: saját szerkesztés)



A vizsgált hígított málnaszörpök a^* átlagértékei (15. ábra) nem váltott át negatív tartományba, mindegyik maradt pozitív tartományba. Valamennyi mintánál a vörös szín dominál. A legnagyobb piros árnyalatot a hígított Minta 1 mutatja, melynek átlagértéke 11,50. Ez a minta rendelkezik a legmagasabb szárazanyag tartalommal és a legvörösebb is. A legkevésbé vörös a hígított Minta 2-nél látható, aminek az átlagértéke 7,14.

16. ábra Vizsgált hígított minták b^* (sárga/kék hányados) értéke (Forrás: saját szerkesztés)

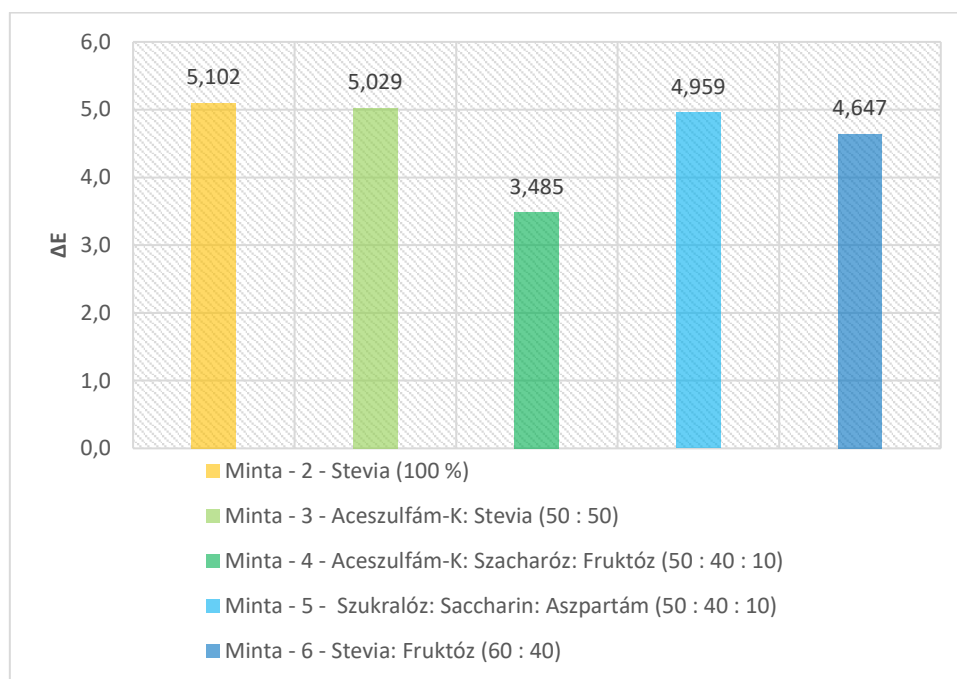


A hígított málnaszörp minták sárga-kék hányadosának értékei közül (16. ábra) a legsárgább a Minta 1, melynek átlagértéke 7,12 és egyben ez a minta a legmagasabb értékű is. A legalacsonyabb értékű a Minta 3, melynek értéke 4,95, amelyik a legkevésbé sárga a színe. A kék színek nem jelennek meg, mert csak pozitív értékű minták vannak. Megállapítható, hogy a hígított minták b^* értékei is sárga színtartományban vannak.

A vizsgált hígított minták ΔE^* értékei a 17. számú ábra szemlélteti. A színingerkülönbségeket a Minta 1 hígított málnaszörphöz viszonyítottam, ami kristálycukor hozzáadásával készült el. Az értékek alapján a legnagyobb színeltérést a Minta 2, aminek az átlagértéke 5,102. A legkisebb színeltérést pedig a Minta 4-ben (3,485) figyelhető meg.

A vizsgált hígított málnaszörp minták ΔE^* színinger különbségének értékei mindegyik szabad szemmel jól látható.

17. ábra Vizsgált hígított minták ΔE^* színingerküszöb értéke (Forrás: saját szerkesztés)

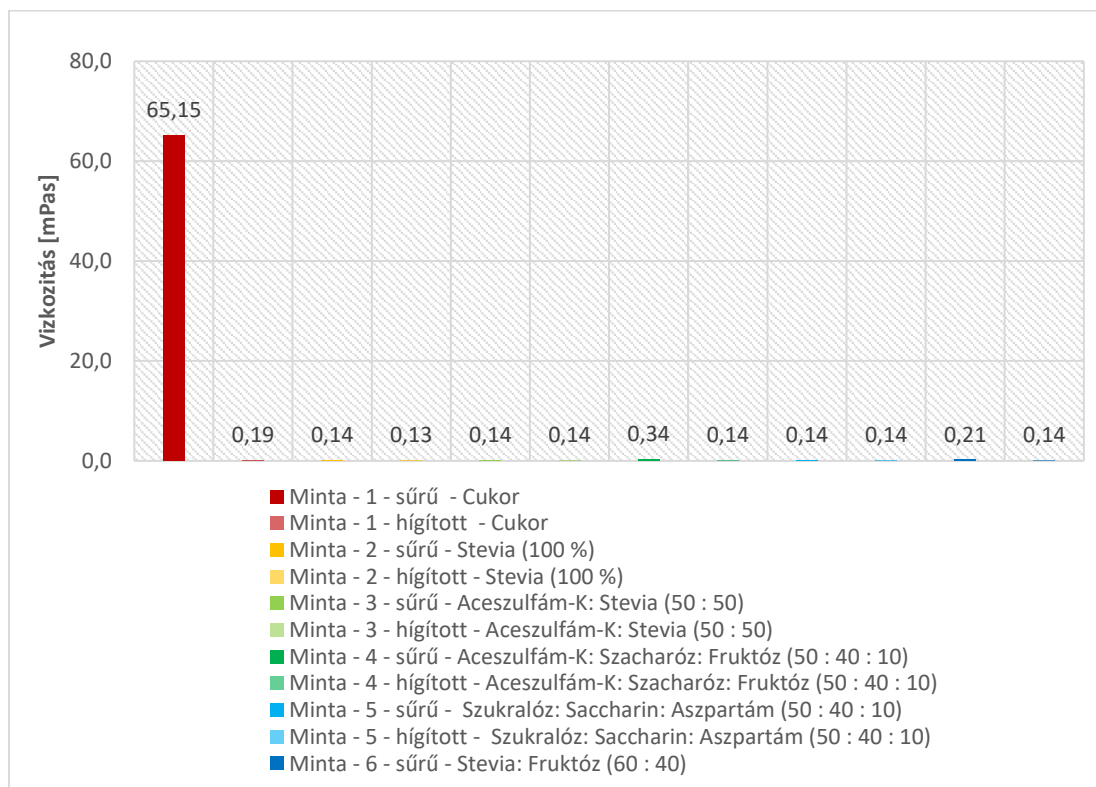


4.5. Viskozitás mérés eredménye

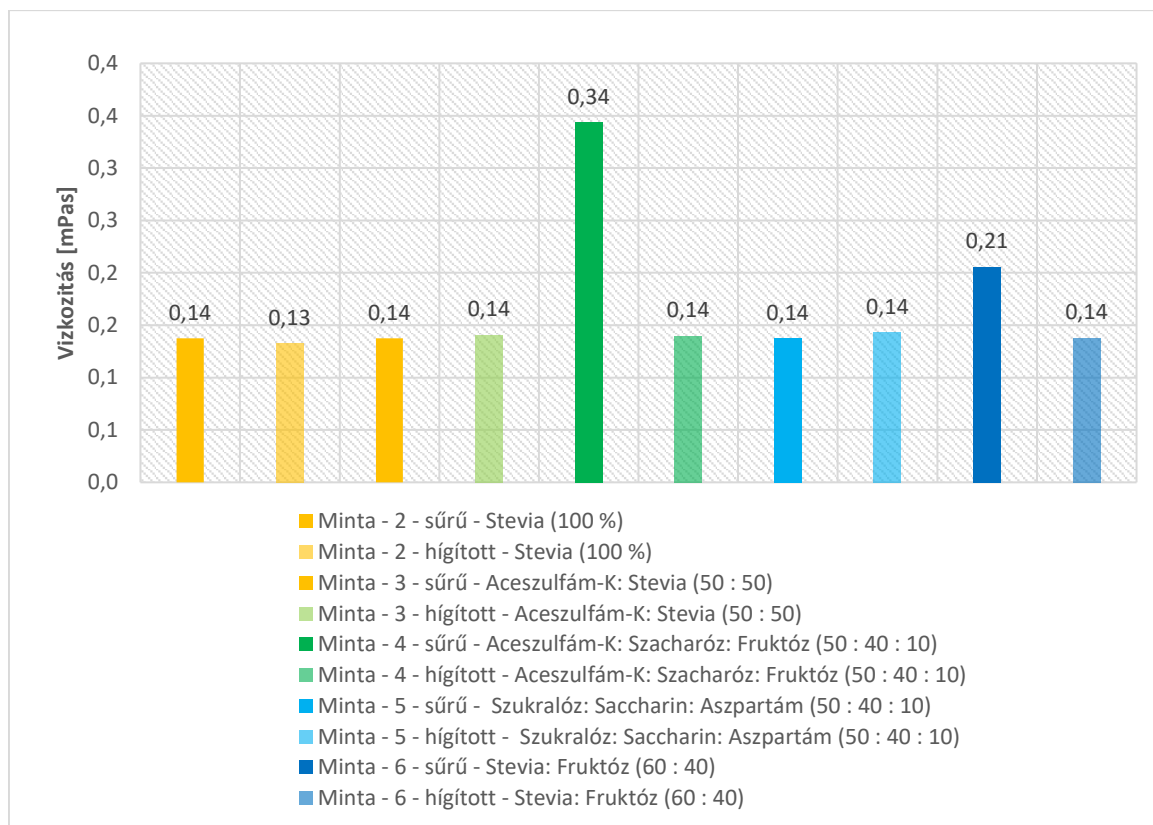
A málnaszörpök sűrű, illetve hígított mintáinak átlagos sűrűség meghatározásaiból számított viszkozitását az alábbi 18. a és b ábra tartalmazza, az átláthatóság miatt.

18. ábra Viskozitás mérés sűrű és hígított málnaszörpök eredményei (Forrás: saját szerkesztés)

a)



b)



Mindkét vizsgált málnaszörpök sűrűségének átlagaiból képlet segítségével kiszámoltam a viszkozitás értékeket, melyeket diagramba lett ábrázolva.

Mint a fenti ábrából kimagaslóan jól látható, hogy a sűrű 1. Minta viszkozitása a legmagasabb 0,34 mPas és ez a legsűrűbb a megvizsgált 12 szörp minta közül. A hígított 1. Minta viszkozitása mindösszesen 0,13 mPas, ez a csökkentés jelentős, több mint 99%-os.

A legalacsonyabb viszkozitású a hígított Minta 2 szörp, melynek értéke 0,13 mPas, és az összes közül ez bizonyult a leghígabb szörpnek.

A Minta 2 illetve a Minta 3, sűrített és hígított minták viszkozitása közel azonos értékűek.

A Minta 4 sűrű szörp viszkozitása 0,34 mPas, míg a hígítotté 0,14 mPas. Itt a hígítás 59%-kal csökkentette a viszkozitást, de nem olyan drasztikus, mint a Minta 1-nél.

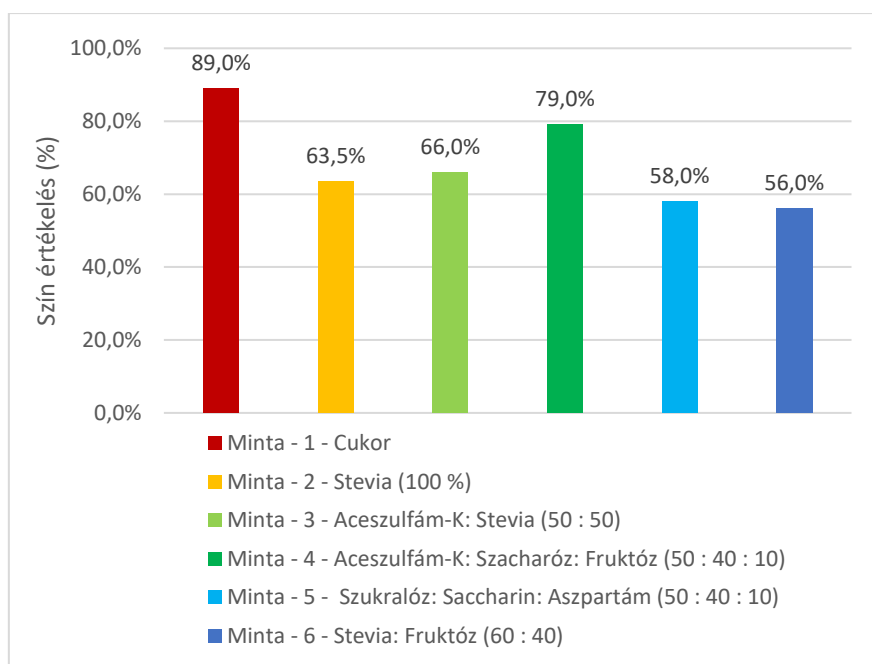
Összevettem a sűrű Minta 1 viszkozitását a szárazanyagtartalommal, amelyek alapján a hozzáadott cukor befolyásolhatta a mért eredményeket.

4.6.Érzékszervi vizsgálat eredménye

A málnaszörpök hígított mintáinak szín, illat, íz, állomány és összbenyomás tekintetében bemutatott vizsgálatok eredményeit az alábbi tartalmazza. Az adatok százalékos formában lettek megadva, az összesített pontszámok alapján. A 19. ábra bemutatja a bírálók étékelését a málnaszörpök színének tekintetében.

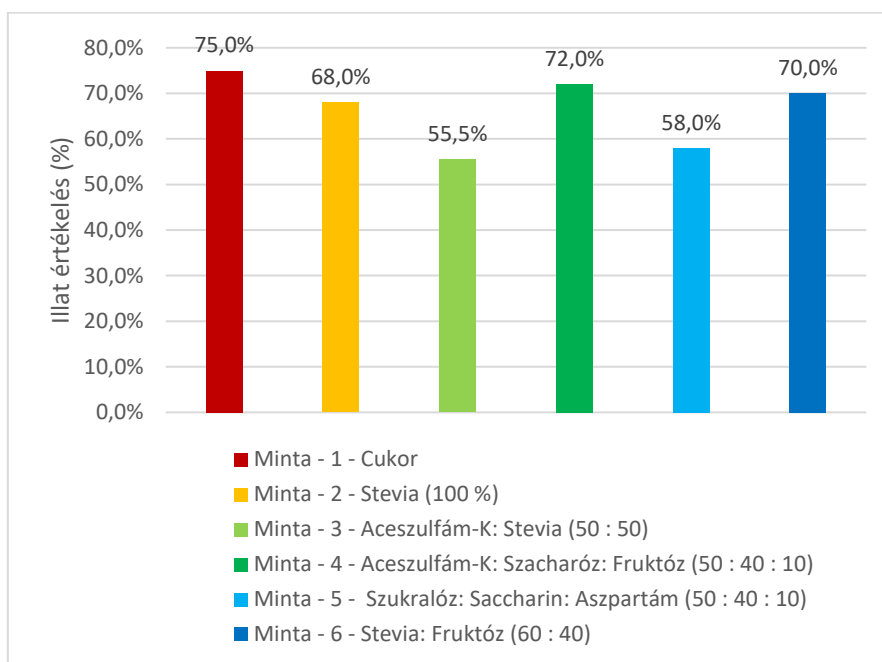
A **szín** vonatkozásában a bírálók 89 százalékának a Minta 1 tetszett legjobban, alig tíz százalékkal lemaradva a Minta 4 (79%) volt a legpirosabb színű szörp, a legvilágosabb színű a Minta 6, aminek bírálói értéke mindösszesen csak 56%. Összességében a szín volt a legmeghatározóbb tulajdonság a tesztelés során. A megkérdezetteknek közül a legpirosabb színű minta a cukrot tartalmazó szörp tetszett (Minta 1), ezt követte az Aceszulfám-K, szacharóz és a fruktóz (Minta 4) színösszeállítású szörp.

19. ábra. A málnaszörpök színének érzékszervi vizsgálati eredménye (Forrás: saját szerkesztés)



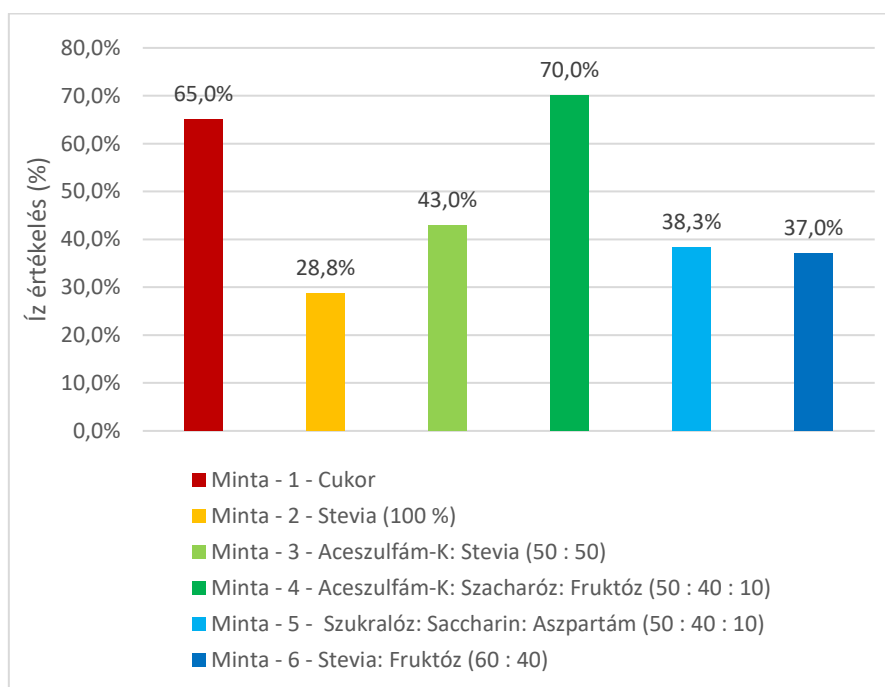
A leggyümölcsösebb **illatú** szintén (20. ábra) a Minta 1 (75%) és ezt követve a Minta 4 (72%). A legorrfacsaróbb illatú szörp a Minta 3 (55,5), amely Aceszulfám-K és sztívia édesítőszerek hozzáadásával készült el.

20. ábra A málnaszörpök illatának érzékszervi vizsgálatának eredménye (Forrás: saját szerkesztés)



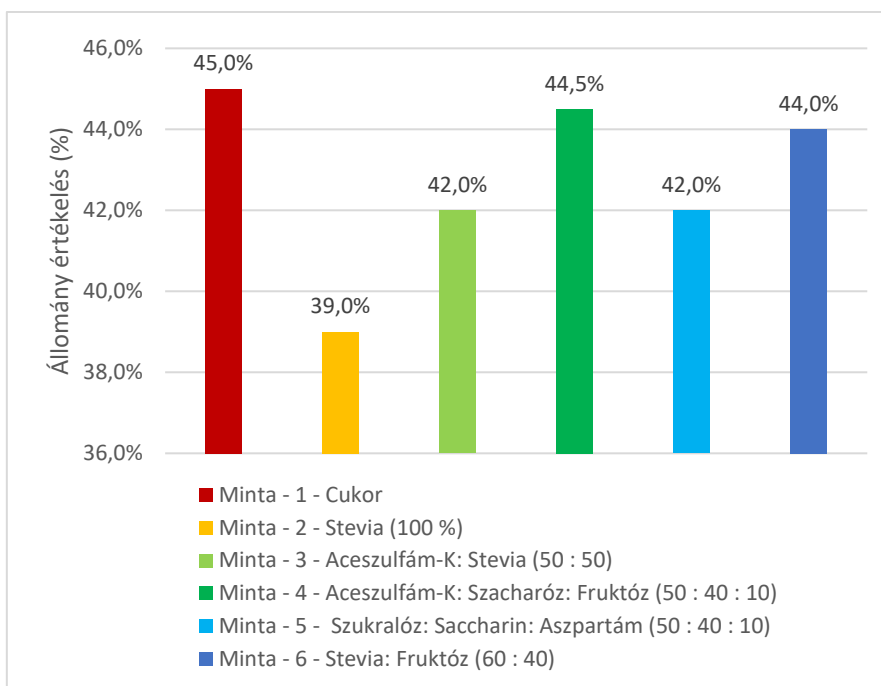
Az **íz**élmény tekintetében (21. ábra) a Minta 4-es a legízletesebb szörp, melynek értéke 70% és egyben a legjobban nyújtó málnaszörp minta. A bírálók többségének ez a málnaszörp ízvilág tetszett. A legkellemetlenebb ízű szörp a Minta 2 (28%), ami csak egyfajta édesítőszerrel készült el. Valószínűleg a sztívia növény kellemetlen mellékíze miatt kapott csak 28 százalékos.

21. ábra. A málnaszörpök ízének érzékszervi vizsgálatának eredménye (Forrás: saját szerkesztés)



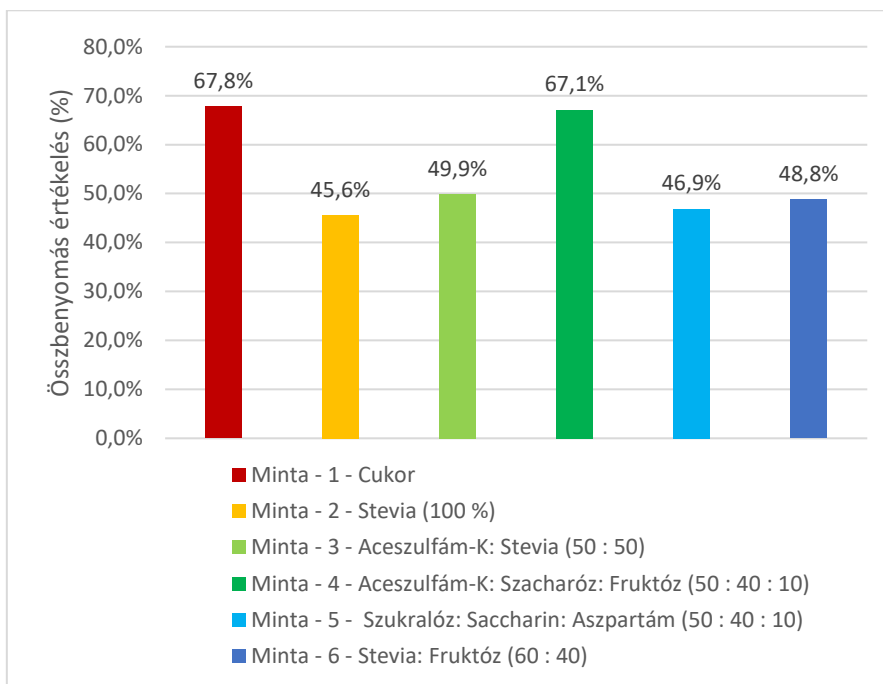
Az **állomány** tekintetében (22. ábra) a minták között nem mutatkozott számottevő különbség, így mindegyik minta hasonló állományértékeket kapott. A Minta 1 viszont itt is kiemelkedett a legmagasabb, 45%-os értékkel.

22. ábra. A málnaszörpök állományának érzékszervi vizsgálatának eredménye (Forrás: saját szerkesztés)



Az **összbenyomás** alapján (23. ábra) a kóstolók számára a Minta 1 és Minta 4 szörpök tűntek a legjobbnak, 67,8%-os és 67,1%-os összesített értéket értek el. Ezzel szemben a leggyengébben teljesítő a Minta 2 lett 45,6%-kal. A cukrot tartalmazó szörpök általánosságban jobb összbenyomást keltettek, mint a különféle édesítőszerrel készített változatok, amelyek esetében kihívást jelentett az íz, illat és frissesség megőrzése.

23. ábra. A málnaszörpök összbenyomásának értékelése érzékszervi vizsgálat alapján (Forrás: saját szerkesztés)



A kóstolási eredmények alapján a legjobb értékelést a Minta 1 és a Minta 4 kapta, amelyek közös jellemzője, hogy mindkettő cukrot vagy cukorpótló keverékeket tartalmazott. A legjobb szín, illat és íz elérésében a kristálycukor fontos szerepet játszott, de a Minta 4 esetében az édesítőszer kombinálásával is sikerült a szörp gyümölcsös jelleget és édes ízt megőrizni. Az édesítőszer alkalmazása során azonban a sztívia alapú Minta 2 esetében komoly ízbeli visszaesés történt, ami arra utal, hogy a sztívia alkalmazása önmagában nem eredményez kedvező ízélményt ebben a terméktípusban. A kóstolás összesített eredményei alapján elmondható, hogy a cukorral készült szörpök kedvezőbbek az íz és összbenyomás szempontjából, míg a teljesen édesítőszeres változatok esetén nehezebb megőrizni a termék friss és gyümölcsös karakterét.

5. Következtetések és javaslatok

A mérési eredmények részletes elemzése során világosan látszik, hogy a különböző minták vízdoldható szárazanyag-tartalma, pH-értéke, sűrűsége, színe és viszkozitása eltérő tulajdonsággal rendelkeznek, amelyek fontos információkat nyújtanak a minták minőségéről és a felhígított málnaszörp hígítási hatásairól.

A vizsgálati következtetéseket az alábbi öt szempont szerint röviden összegzem és értékelem.

1. *Vízdoldható szárazanyag tartalom*

A sűrű minták közül refrakciói közül a Minta 1 érte emelkedik ki 61,13%-kal, mely melynek oka, hogy kristálycukor hozzáadásával készült el, édesítőszer mentes. Ez a termék megfelel a Magyar Élelmiszerkönyvi 2-601 számú irányelvének, amely szerint a vízben oldható szárazanyag tartalma legalább 60% kell lennie és a gyümölcshányadának pedig 33%.

Közepes refrakciójú minták: Minta 4 (29,77%) és a Minta 6 (17,27%)

A legalacsonyabb refrakció értékű minták: Minta 2, Minta 3, Minta 4, ezek refrakciójuk 2,53%, 2,5 % ,2;4%, amelyek rendkívül alacsony átlagértékűek.

A receptúrákhoz a szacharóz hozzáadásával megnövekedett a vízdoldható szárazanyag tartalom, viszont az édesítőszer nem növeli meg ilyen nagymértékben a szárazanyag tartalmat.

Javasolt kutatásokat végezni annak érdekében, hogy megértsük miként befolyásolják ezek az értékek a fogyasztók igényeit.

2. *pH*

A hígított és sűrített szörpök kerültek meghatározásra pH tekintetében. Az összes sűrített minta enyhén savas pH-jú és a mérési eredmények között nagyon kis eltérések mutatkoztak. A felhígított mintáknál hasonlítva a sűrű mintákhoz képest a hígítás során növekedtek a pH értékek.

Következtetesként megállapítható, hogy a málnaszörp minták pH értékeit nem befolyásolta a hozzáadott szacharóz, fruktóz és az édesítőszerek összetétele és aránya.

3. *Sűrűség*

A legmagasabb sűrűségű a sűrű Minta 1, melynek értéke 1,30 g/cm³, a hígított minta közül is a Minta 1, melynek értéke 1,03 g/cm³. A folyadék koncentrációját csökkentette a nyolcszoros hígítási arány.

A sűrűségmérés eredményei közül a legmagasabb értékűek a sűrű Minta 1 (1,30 g/cm³) és hígított (1,03) g/cm³) minták közül is a Minta 1 bizonyult. A hígított Minta 1 21%-kal alacsonyabb sűrűségű, mint a sűrű Minta 1, ez azt jelenti, hogy a 1:8 hígítás mértéke jelentősen csökkentette a folyadék koncentrációját.

A sűrűség és a szárazanyag tartalom értékei közötti összefüggés állapítható meg. A hozzáadott kristálycukor és fruktóz növeli meg az eredményeket. Alacsonyabb sűrűségűek a felhígított szörpök.

4. Szín

A málnaszörpök sűrű, illetve hígított mintáinak L^* , a^* , b^* és ΔE^* színmérési eredményeit nem befolyásolja az édesítőszer kombinációi. Az összes szín eredményei pozitív tartományban vannak, vörös és a sárga színek dominálnak. A sűrű mintáknál az érzékelt különbségek alig vehetők észre. A hígított málnaszörp minták ΔE^* értékei mindegyik jól látható.

5. Viskozitás

A viszkozitás tekintetében fontos kiemelni, hogy a sűrű Minta 1 viszkozitása a legmagasabb, amely 65,15 mPas értéket mutat. Ez az eredmény összefügg a vízzeloldható szárazanyag-tartalommal, amelyet a hozzáadott kristálycukor is befolyásolt.

6. Javaslatok

A vizsgálatok eredményei alapján a málnaszörpök minőségének javítása érdekében érdemes optimalizálni a szárazanyag-tartalmat, mivel a cukor hozzáadása fokozhatja a szörp sűrűségét és ízélményét, míg az alacsonyabb hígítási arányok megtartják a szörp intenzív ízét és megfelelő sűrűségét. A szín és megjelenés stabilitása érdekében ajánlott természetes színezékek alkalmazása, így a hígított szörpök színintenzitása megmaradhat. Ezek a javaslatok hozzájárulhatnak a fogyasztói elégedettség növeléséhez és a termék piaci versenyképességéhez.

6. Összefoglalás

„Boldog ember, aki megtalálja a bölcsességet, és az az ember, aki okosságra tesz szert!” Péld. 3/13

A szakdolgozatom kitűzött célja, hogy a málna gyümölcsből készüljön el málnasűrítmény felhasználásával és olyan málnaszörp receptúrákat előállítva és elkészítve, melyben különös figyelmet fordítva a cukorbetegség igényeihez.

Az elkészített termékek nemcsak cukorbeteg, hanem az egészségtudatos fogyasztók számára is ajánlhatóak, akik a szénhidrátbevitelt szeretnék csökkenteni.

A dolgozatom során a feladatom a különböző receptúrák vizsgálata, hogy meghatározhassam a legmegfelelőbb málnaszörpöket. A kutatás során külön figyelmet fordítottam a szörpök refrakciójának, pH értékének, sűrűségének és viszkozitásának mérésére és elemzésére, amely segít a termék minőségének értékelésében és a fogyasztói visszajelzések megértésében.

Hat málnaszörp minta került elkészítésre, először a modelloldatok, majd a málnaszörp receptúrák előállításra és vizsgálata történt meg.

Megmértem, ábrázoltam és vizsgáltam a vízzoldható szárazanyag tartalmat, a pH-t, a színt, a sűrűséget, a viszkozitást és érzékszervi vizsgálatra is sor került.

Az elvégzett mérések azt mutatták, hogy a különböző minták eltérő sajátosságokkal bírnak, amely fontos információt nyújt a termék minőségéről.

A 10 fős bírálói csoport tagjai az íz, szín, illat, állomány és összbenyomás érzékszervi bírálatának vizsgálati eredménye szerint két legjobbnak értékelt málnaszörp a Minta 1 és a Minta 4 bizonyult. Az egyik kristálycukorral készített málnaszörp receptúra (Minta 1), a másik pedig Aceszulfám-K, szacharóz és fruktóz hozzáadásával kombinált receptúra (Minta 4).

Javaslom a jövőbeli kutatásokat a különböző minták cukortartalmának optimalizálására, valamint a piackutatást a vásárlói preferenciák alaposabb megértése érdekében.

Későbbiekben a dolgozatomban összeállított málnaszörp receptúrákból egy kisüzemet hoznék létre és üzemeltetném. A célpiac kiválasztásánál a cukorbetegre és az egészséges életmódra fókuszáló fogyasztókra összpontosítanék.

7. Irodalomjegyzék

1. Az európai parlament és a tanács 1924/2006/EK rendelete Letöltés dátuma: 2024. április 09. forrás: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:012:0003:0018:HU:PDF>
2. Barta J., (2007): *A gyümölcsfeldolgozás technológiái*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 12–17, 24–25, 208–213.
3. Bencséné Bárdi G., Glits M., Kollányi L., Kollányi G., Papp J., Péntes B., Petrányi I., -Porpáczy A. szerk. (2013) *Málnatermesztés*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 9–19, 107–112.
4. Burton-Freeman B. M., Sandhu A. K., Edirisinghe I. (2016): *Red Raspberries and Their Bioactive Polyphenols: Cardiometabolic and Neuronal Health* National Library of Medicine, September 1, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26773014/>
5. Fövényi J., Halmos T., Pogácsa G., (2001) *Diabetológia*. Budapest: Springer Tudományos Kiadó Kft., pp. 13–16.
6. Gál F., Gál J., Gyürki L., Kosztolányi I., Rosta F., Szénási S. és Tajáni B. (2005) *Biblia Ószövetségi és Újszövetségi Szentírás*. Budapest: Szent István Társulat, pp. 25–27, 876.
7. Groves M., (2023): *Red Raspberries: Nutrition Facts, Benefits and More*. Healthline, September 1, 2024. <https://www.healthline.com/nutrition/raspberry-nutrition>
8. Halmos T. (2004): *Cukorbeteg a családban*. Budapest: Országos Egészségfejlesztési Intézet, pp. 6–11., pp. 95–96.
9. Hidvégi T., - Winkler G., Baranyi É. szerk. (2008) *Gyakorlati diabetológia*. Budapest: Melancia Kiadó, pp. 1–6.
10. Konica Minolta 2013. Chroma Meter CR-400/410 – Instruction Manual. Letöltés dátuma: 2024. szeptember 01. forrás: https://www.konicaminolta.com/instruments/download/instruction_manual/color/pdf/cr-400-410_instruction_eng.pdf
11. KSH A háziorvosi és a házi gyermekorvosi szolgálathoz bejelentkezettek egyes betegségei Letöltés dátuma: 2024. április 09. forrás: https://www.ksh.hu/stadat_files/ege/hu/ege0024.html
12. KSH egy főre jutó éves élelmiszer fogyasztás mennyisége régió és települések típusa szerint Letöltés dátuma: 2024. április 09. forrás: https://www.ksh.hu/stadat_files/jov/hu/jov0051.html

13. KSH fontosabb gyümölcsfélék termesztése és felhasználása Letöltés dátuma: 2024. január 22. forrás: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0025.html
14. Masoumi S. J., Ranjbar S., Keshavarz V. (2020) *The Effectiveness of Stevia in Diabetes Mellitus: A Review*. pp. 45–49. Download date: September 3, 2024. https://ijns.sums.ac.ir/article_46546_b800765025c42136b4f0a328ab1027f3.pdf
15. MÉ 1-3-2001/111 számú előírása az emberi fogyasztásra szánt egyes cukortermékekről Letöltés dátuma: 2024. április 09. forrás: https://elelmiszerlanc.kormany.hu/download/b/54/b1000/1-3-200_111.pdf
16. MÉ 2-101 számú irányelve Megkülönböztető minőségi jelöléssel ellátott egyes feldolgozott gyümölcstermékek forrás: https://elelmiszerlanc.kormany.hu/download/6/4b/a2000/2-601_2016-06-09.pdf
17. MÉ 2-601 számú irányelv Hőkezeléssel tartósított élelmiszerek forrás: https://elelmiszerlanc.kormany.hu/download/6/4b/a2000/2-601_2016-06-09.pdf
18. NÉBIH Amit az édesítőszerekről tudni kell. Letöltés dátuma: 2024. április 09. forrás: <https://portal.nebih.gov.hu/-/amit-az-edesitoszerekrol-tudni-kell>
19. Polyák É., Breitenbach Z., Szekeresné Szabó Sz., - Figler M. (szerk. 2015): *Klinikai és gyakorlati dietetika*. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt., pp. 215–218. Letöltés dátuma: 2024. március. 19. forrás: https://www.etk.pte.hu/public/upload/files/Palyazati_iroda/elnyert/Klinikai_es_gyakorlati_dietetika.pdf
20. Rodler I. szerk. (2005): *Új Tápanyagtáblázat*. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt, pp. 499–516.
21. Salánki I. (2004) Az édesítőszerek alkalmazása hazánkban. Letöltés dátuma: 2024. szeptember 13. forrás: https://real-eod.mtak.hu/6339/1/Tanulmanyok_2004_26_Salanki_Az_edesitoszerek_alkalmazasa.pdf
22. Souci S. W., Fachmann W. & Kaut H. (2008): *Die Zusammensetzung der Lebensmittel Nährwert-Tabellen*. Stuttgart: MedPharm Scientific Publishers, pp. 1066–1067.
23. USDA Food Data Central. Download date: April 9, 2024. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/167755/nutrients>
24. Ware M. (2019): *Health benefits of raspberries*. Medicalnewstoday, September 1, 2024. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/283018#nutrition>

25. Wang Q., Shi A., Shah F. (2019): *18-Rheology instruments for food quality evaluation*. Evaluation Technologies for Food Quality, pp 465–490. September 1, 2024.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128142172000184>
26. World Health Organization, (2015) Sugars intake for adults and children. WHO Document Production Services, Geneva, Switzerland Download date: April 9, 2024.
https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/149782/9789241549028_eng.pdf?sequence=1

8. Ábrák és táblázatok jegyzéke

1. ábra. Magyarországon az egy főre jutó éves cukorfogyasztás mennyisége	5
2. ábra. A háziiorvosi szolgálathoz bejelentkezettek diabetes mellitus száma	6
3. ábra Málnaszörpök	17
4. ábra Málnaszörpök (sűrű és felhígított) minták	17
5. ábra Höppler féle viszkoziméter	19
6. ábra Vizsgált málnaszörpök szárazanyagtartalma	21
7. ábra Vizsgált sűrű minták pH értékei	22
8. ábra Vizsgált hígított minták pH értékei	23
9. ábra Vizsgált minták sűrűségmérés eredménye	24
10. ábra Vizsgált sűrű minták L^*	25
11. ábra Vizsgált sűrű minták a^* (vörös/zöld hányados) értéke	26
12. ábra Vizsgált sűrű minták b^* (sárga/kék hányados) értéke	26
13. ábra Vizsgált sűrű minták ΔE^* színingerküszöb értéke	27
14. ábra Vizsgált hígított minták L^* (világossági tényező) értéke	28
15. ábra Vizsgált hígított minták a^* (vörös/zöld hányados) értéke	28
16. ábra Vizsgált hígított minták b^* (sárga/kék hányados) értéke	29
17. ábra Vizsgált hígított minták ΔE^* színingerküszöb értéke	30
18. ábra Viskozitás mérés sűrű és hígított málnaszörpök eredményei	30
19. ábra. A málnaszörpök színének érzékszervi vizsgálati eredménye	32
20. ábra A málnaszörpök illatának érzékszervi vizsgálatának eredménye	33
21. ábra. A málnaszörpök ízének érzékszervi vizsgálatának eredménye	33
22. ábra. A málnaszörpök állományának érzékszervi vizsgálatának eredménye	34
23. ábra. A málnaszörpök összbenyomásának értékelése érzékszervi vizsgálat alapján	35
1. táblázat: Édesítő anyagok csoportosítása és a szörp előállításánál használt édesítőszer	9
2. Táblázat. A málna gyümölcsének beltartalmi adatai	11
3. táblázat. Minták receptúrái	16
4. táblázat. ΔE^* színkülönbség és a vizuális értékelés kapcsolata	19

9. Melléklet - Modelloldatok receptúrája

2024.03.18. Málna szörphöz modelloldatok készítése

Helyszín: Budapest, MATE, Konzervtechnológiai Labor

Készítette: Langóné Gyenge Zsuzsanna

Alap modelloldat:

0,5 liter 10%-os cukortartalmú víz készítése

$1000\text{ g} \cdot 10\% = 100\text{ g}$ cukor

$500\text{ g} \cdot 10\% = 50\text{ g}$ cukor kell helyettesíteni

1. Minta: **Cukor**

450 g víz

50 g cukor (szacharóz)

2. Minta: **Stevia** (100%)

Stevia édesítőereje= 300

1000 g cukor/ $300 = 3,33\text{ g}$ stevia

1000 g cukor	3,33 g stevia	
--------------	---------------	--

3,33 g stevia

50 g

x g stevia

x=0,1665 g stevia

3. Minta: **Aceszulfám-K: Stevia**

(50

50)

25 g

25 g

Aceszulfám-K édesítőereje=200

1000 g cukor/ $200 = 5\text{ g}$ Aceszulfám-K

1000 g cukor	5 g Aceszulfám-K	
--------------	------------------	--

5 g Aceszulfám-K

25 g

x g. Aceszulfám-K

x=0,125 g Aceszulfám-K

Stevia édesítő ereje=300

1000 g cukor/ $300 = 3,33\text{ g}$ stevia

1000 g cukor	3,33 g stevia	
--------------	---------------	--

3,33 g stevia

25 g

x g stevia

x=0,0832 g stevia

4. Minta: **Aceszulfám-K: Szacharóz: Fruktóz**

(50 40 10)

25 g 20 g 5 g

Aceszulfám-K édesítőereje=200

1000 g cukor/200= 5 g Aceszulfám-K

1000 g cukor	5 g Aceszulfám-K	
25 g	x g. Aceszulfám-K	x=0,125 g Aceszulfám-K

Szacharóz édesítő ereje= 1

1000 g cukor/1=1000 g szacharóz

1000 g cukor	1000 g szacharóz	
20 g	x g szacharóz	x=20 g szacharóz

Fruktóz édesítőereje= 1,5

1000 g cukor/1,5 = 666,67g fruktóz

1000 cukor	666,67 g fruktóz	
5 g	x g fruktóz	x=3,33 g fruktóz

5. Minta: **Szukralóz: Saccharin: Aszpartán**

(50 40 10)

25 g 20 g 5 g

Szukralóz édesítőereje: 600

1000 g cukor/600=1,66 g szukralóz

1000 g cukor	1,66 g szukralóz	
25 g	x g szukralóz	x=0,0415 g szukralóz

Saccharin édesítőereje: 500

1000 g cukor/500=2 g saccharin

1000 g cukor	2 g saccharin	
20 g	x g saccharin	x=0,04 g saccharin

Aszpartan édesítőereje=200

1000 g cukor/200=5 g aszpartán

1000 g cukor	5 g aszpartán	
5 g	x g aszpartán	x=0,025 g aszpartam

6. Minta: **Stevia: Fruktóz**

(60 40)

30 g 20 g

Stevia édesítőereje= 300

1000 g cukor/300 =3,33 g stevia

1000 g cukor	3,33 g stevia	
30 g	x g stevia	x=0,0999 g stevia

Fruktóz édesítőereje= 1,5

1000 g cukor/1,5 = 666,67g fruktóz

1000 g cukor	666,67 g fruktóz	
20g	x g fruktóz	x=13,33 g fruktóz

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Langóné Gyenge Zsuzsanna
A Hallgató Neptun kódja: MN23UN
A dolgozat címe: **Különböző édesítőszeres málnaszörp előállítása és összehasonlítása a normál cukortartalmú szörppel**
A megjelenés éve: 2024.
A konzulens intézetének neve: Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Gyümölcs- és Zöldségfeldolgozás Technológia Tanszék

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

Ha a fenti nyilatkozattal 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 mindenkor szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. 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 könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Budapest 2024 november hó 04. nap



Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Langóné Gyenge Zsuzsanna (hallgató Neptun azonosítója: MN23UN) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védeésre **javaslom / nem javaslom¹**.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: Budapest, 2024. év november hó 04. nap



Dr. Szabó-Nóti Beatrix
konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.