

SZAKDOLGOZAT

Ruzicska Réka

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

Élelmiszermérnök alapképzési szak

A cukorszemcseméretének hatása a levendulakrém tulajdonságaira

Belső konzulens:

Dr. Soós Anita
Egyetemi adjunktus

Belső konzulens intézete:

Élelmiszertudományi és
Technológiai Intézet

Készítette:

Ruzicska Réka

Budapest

2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzés	3
1.1 Bevezetés	3
1.2 Célkitűzés	4
2. Irodalmi áttekintés	5
2.1 A levendula	5
2.1.1 Levendula növényteni besorolása.....	6
2.1.2 A levendula aromái	6
2.1.3 Levendula és egészség	8
2.1.4 Levendula az élelmiszereinkben.....	9
2.2 A cukor	11
2.2.1 Cukornád és cukorrépa	12
2.2.2 Kristálycukorgyártás rövid ismertetése.....	12
2.2.3 A cukorszemcse méretének hatása az állományra	13
2.3 Édesipari zsírkreml	14
3. Anyagok és módszerek.....	16
3.1 Anyagok.....	16
3.2 Módszerek	16
3.2.1 Levendulakrém összeállítása.....	16
3.2.2. Szemcseméret meghatározása	17
3.2.3 Állománymérés	18
3.2.4 Vízáktivitas meghatározása.....	18
3.2.5 Érzékszervi vizsgálat	19
3.2.6 Tápérték táblázat elkészítése.....	20
4. Eredmények és értékelésük	21
4.1 Szemcseméret meghatározásának értékelése	21
4.2 Állomány mérés eredményei és értékelésük.....	25
4.2.1 Keménység mérés értékelése	25
4.2.2 Tapadósság mérés értékelése.....	26
4.3 Vízáktivitas meghatározásának eredményei és értékelése.....	28
4.3.1 Vízáktivitas értékelése statisztikai módszerrel.....	28
4.3.2 Vízáktivitas értékelése egyéb élelmiszerek vízáktivitasával összevetve	29
4.4 Érzékszervi vizsgálatok eredményeinek ismertetése és értékelés	31

4.4.1 Penalty analysis eredményeinek ismertetése és értékelése	31
4.4.2 A termék kedveltségének ismertetése és értékelése	34
4.5 Levendulakrém tápértékének ismertetése	36
5. Következtetések és javaslatok	38
5.1 Szemcseméret beállítása és meghatározása	38
5.2 Állomány mérés	38
5.3 Vízáktivitás meghatározása	39
5.4 Érzékszervi vizsgálatok	39
5.5 Levendulakrém tápértéke	40
6. Összefoglalás	41
7. Irodalom jegyzék	43
8. Táblázatok és ábrák jegyzéke	46
9. Köszönetnyilvánítás	48
10. Nyilatkozatok	49
10.1. Eredetiség és szellemi tulajdonkezelési nyilatkozat	49
10.2. Konzulensi nyilatkozat	50

1. Bevezetés és célkitűzés

1.1 Bevezetés

A méhek zümmögnek, a táj lilában és a lágy meleg szellő szállítja a jellegzetes aromás illatot, amelyet az „ezer arcú” virág bocsát ki, nekem többek között ez jelenti a nyarat és a boldogságot, pontosan ezt az érzést kelti bennem mikor levendulás termékeket fogyasztok. A levendulás termékek iratlan küldetése ennek az érzésnek az átadása. Franciaország mellett, hazánk ismert virágává is vált a történelem során, Tihany nevének hallatán szinte mindenki a levendula mezőkkel borított tájra asszociál. Számptalan termékkel találkozhatunk, amely ebből a virágból készült és megannyi receptúrában fordul elő az ételek „színesítéséhez”. Illata és jellegzetes aromája azonban nem csupán az élvezet fokozására alkalmas, az emberiség ősidők óta használja a gyógyászatban is antibakteriális és nyugtató hatása miatt. Az élelmiszeriparban elsősorban fűszernövényként találkozhatunk vele. A levendulás élelmiszerek kínálata széles, azonban a levendulakrém, mint élelmiszeripari termék, nem színesítette eddig e csoport palettáját. A levendulakrém az olajosmagvakból készült krémekhez hasonló szereppel rendelkezik, azaz például kaláccsal vagy kenyérre kenve is lehet fogyasztani. Hasonlóan az egyéb édesipari zsíralapú termékekhez a cukor szemcseméretének hatása a termékre kiemelkedő jelentőséggel bírhat. A szemcseméret többek között hatással lehet az élvezeti értékére is, hiszen a túl nagy cukorszemcseméret akadályozhatja a krémtől elvárt kenhetőséget. A csokoládé termékekben is hangsúlyos lépés a cukor szemcsék megfelelő beállítása, hiszen a termékek minőségére olyan hatással lehet a nem jól kialakított szemcseméret, mint pl. a nem megfelelő szerkezet kialakulása, a zsírvirágzás fokozása.

A levendula és az édességek tökéletes párosítás, mi is lehetne kellemesebb, mint egy olyan termék fogyasztása, amely gyógynövénytartalmának köszönhetően nyugtatóan is hathat, ugyanakkor édes mivoltából fokozza a boldogságot is. A levendulás termékek népszerűsége mondhatni töretlen mióta az emberek felfedezték számos hasznos tulajdonságát a növénynek, ennek többek között az is lehet az oka, hogy rengeteg iparág tudja használni, és még mindig jellegzetes és különleges tulajdonságokkal rendelkezik. A dolgozatomban azért esett a választás levendulás termék fejlesztésére, mert különleges és egyedi tulajdonságaival megannyi fogyasztó szívébe foglal különleges helyet.

1.2 Célkitűzés

A dolgozatom elsődleges célja a levendulakrém receptúrájának kidolgozása, figyelembe véve a cukorszemcseméretének hatását annak tulajdonságaira. A termék receptúrájának megalkotásakor szempont, hogy a termékben található alapanyagok és arányaik hasonlóak legyenek az egyéb boltokban elérhető édesipari zsírkrémekhez. A levendulakrém fejlesztésének részét képezi olyan elvek figyelembevétele, mint a környezet védelem, és ennek keretében a Bio, életmód. A receptúra kidolgozásának így tehát szempontja, hogy olyan termékeket használjak a termék előállításához, amelyek Bio minősítéssel vannak ellátva, mivel a krém pálmazsír alapú, ezért különös figyelmet fordítok arra, hogy olyan alapanyagot szerezzek be, amelynek előállításával nem okoztak jelentős környezeti károkat. A levendulakrém másik összetevője, amelyre nagyobb hangsúlyt fektetek az a legtöbb zsírkrémben megtalálható tejpor kiváltása. Fontosnak tartom szemelőt tartani, hogy a fogyasztók körében egyre több a tejcukor, illetve tejfehérje érzékeny, így ezt az irányt követve a tejpor helyettesítésére kókusztejpör kerül a termékbe.

A kutatás céljai közé tartozik, hogy megvizsgáljam a késztermék egyes tulajdonságaira milyen hatást gyakorol az eltérő cukorszemcseméret alkalmazása, ezzel kiküszöbölve az esetleges problémákat, amelyet a nem megfelelő szemcseméret okozhatna. Ehhez fontos, hogy három eltérő szemcsemérettel állítsam elő a krémeket, úgy, hogy azok más tulajdonságukban nem különböznek. A célom, hogy a mért értékek statisztikai összehasonlításával átfogó képet kapjak arról, hogy mely szemcseméret bizonyul a legmegfelelőbbnek a termékemben. A termék választott tulajdonságai, amelyek a dolgozatban vizsgálatra kerülnek az állomány, a vízáktivitás és az érzékszervi tulajdonságok vizsgálata. Az érzékszervi vizsgálatok során a cukorszemcseméretének hatás vizsgálata mellett szempont, hogy felmérjem, hogy az a felvetés miszerint a női fogyasztók jobban kedvelik a levendulakrémet, mint a férfiak igaznak bizonyul-e. Ennek a kérdésnek megválaszolásával a fogyasztói célcsoport szűkítésére nyílik lehetőség.

Összefoglalva a dolgozatom célja, hogy egy új termék receptúráját bemutassam és megvizsgáljam több szempontból, hogy az eltérő cukorszemcseméret milyen hatást gyakorolhat rá a kiválasztott szempontok alapján.

2. Irodalmi áttekintés

2.1 A levendula

A levendula már ősidők óta kíséri az emberiség történelmét, és számos jótékony hatásával, elképzelhetetlenül sok felhasználási lehetőséggel színesíti életünket. Az ókori Egyiptomban közzismert tény, hogy az elhunytakat mumifikálták, ám kevesen tudják, hogy bizony ebben is szerepet játszott a levendula. A növénnel előszeretettel illatosították a művelethez szükséges balzsamot. Az ókorban kellemes illatából kifolyólag kedvelt eszközévé vált a légfrissítésnek, fürdésnek, sőt a különféle textíliák mosásakor is illatosítóként szolgált (Beh, 2021). Nevét is az előzőekben említett felhasználások alapján kapta a latin „mosni”- *lavaera*-szóból ered elnevezése (Pohrib és Nistor, 2012). Történelmi feljegyzések alapján az arabországból terjedt át a levendula használata a Balkán térségekre, majd Európa mediterrán térségeiben kezdtek el termesztani a növényt. Időszámításunk után 600 környékén vált ismerté Franciaországban is az illatos kis növény. A levendula esetleges gyógyászati felhasználásáról először a hatodik században készültek feljegyzések, ám ezekben a lejegyzésekben még nem tudták pontosan mely betegségekre használható. A tizenkettedik században Bingeni Szent Hidegárd polihisztor könyvében elsőként ismertette a levendula gyógyászati felhasználásának lehetőségét, például bolhák, illetve fejtetű elleni kezelésre javasolta, sőt már fájdalom csillapításra is ajánlotta. Már korábban is említettem, hogy illatáért az ókortól kezdve rajonganak az emberek, ám nemzetközi sikert az illatszer gyártásban csupán az ezerhétszázas évek első felében ért el, amikor Giovanni Maria Farnia megalapította illatszer üzemét (Beh, 2021). Európa szerte hatalmas sikert aratott a levendulás kölni, miután több uralkodó is rendelt az illatszerből. Mikor Franciaországról beszélünk szinte azonnal a parfüm kultúra jut eszünkbe. A tizenkilencedik században fellendült a levendula termesztés, főleg a Dél-Francia régióban, Provence-ban, az egyre növekvő igényből kifolyólag a levendula parfüm iránt. A levendula egy újabb arcát a huszadik században fedezték fel még hozzá egy szokatlan véletlen folyamán. A növényből készült illóolaj antiszeptikus, és antimikrobiális hatással rendelkezik, így sebek kezelésére kiválóan alkalmazható (Temesvári, 2003). Ezt a tulajdonságát René- Maurice Gattefossé francia vegyészmérnök jegyezte fel, mikor laborjában munka közben égési sérüléseket szenvedett, s egyéb eszköz hiányában levendula illóolajjal vette kezelésbe a sérülését (Beh, 2021). A sérülése javulni kezdett, és nem maradt nyoma sem. Fertőtlenítő hatásából kifolyólag nem csupán a sebek kezelésére használták a továbbiakban, hanem takarításra is, például az első világháborúban a kórtermek

fertőtlenítésében jelentős szerepet kapott. Magyarországon az 1920-as években kezdték el termesztetni a levendulát. Hazánkban az *L. angustifolia* és *L. x intermedia* a legelterjedtebbek (Bátori-Détár, 2022). Magyarországon főként a Balaton környékén találkozhatunk levendula mezőkkel, amelyek mára már a térség védjegyévé is váltak. A tihanyi levendula kultúra Bittera Gyula nevéhez fűződik, aki Franciaországból származó magvakkal kezdte el az „ezerarcú virág” termesztését (Bertus-Barcza, 2006). A levendula szereplője volt a második világháborúnak is, mivel a kialakult gyógyszer hiányban megfelelően lehetett hasznosítani a sérülések kezelésére, ebben az időszakban fontossá vált a gyógynövény termesztés, így a levenduláé is. A levenduláról tehát elmondható, hogy rendkívül sokoldalú növény, és az emberiség történelmének régi szereplője.

2.1.1 Levendula növényteni besorolása

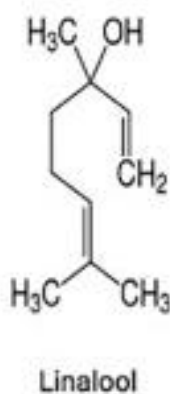
Mikor Tihany környékén járunk, és csodáljuk a levendula mezőket ugyan azt a fajt csodáljuk, mint a francia Provence-ban, de vajon melyik vagy melyek ezek a fajok? A levendulák zárvatermő növények, amelyek a törzsön belül a kétszikűek osztályát erősítik. A levendulák a Lamiaceae családba tartoznak, amely az ajakosvirágúak rendjében az ajakosak családjának elnevezése, ebbe számos más növény is tartozik, mint például a bazsalikom, macskagyökér, zsálya, kakukkfű stb. (Aronson, 2006). A tudomány jelenleg 39 fajt tart nyilván, és több, mint 79 infraspecifikus taxonról, illetve hibridekről tudnak (Passalacqua és mtsai., 2017). Hazánkban a legelterjedtebb faj a *Lavandula angustifolia*. Számos néven ismert a faj, például az angolszász területeken igazi levendulaként is hivatkoznak rá, de ismert az orvosi levendula, illetve a francia levendula elnevezés is. Ez a faj a Lamiaceae családba tartozik, a száraz, napos éghajlatot kedveli, a mediterrán térségekben elterjedt (Despinasse és mtsai., 2020). A *Lavandula angustifolia* népszerű teaként, illetve fűszerként is, de ugyanakkor megtalálható számos levendula kozmetikumban is.

2.1.2 A levendula aromái

A levendula kellemes illatát nehéz elfelejteni, hiszen a jellegzetes illat, amely ezt a kis növényt jellemzi nem csupán a virágából származik, hanem a teljes növényből árad, a gyökérzetet leszámítva. A levendula olajat víz-gőz desztillációval nyerik ki a virágából és szárából, ezt nevezzük illóolajnak. A növény illóolajának összetétele fajtánként eltérő lehet, mivel a genetikai kódoltság befolyásolja azt. A levendulaolaj jelentős alkotó elemei: linalool, linalil-acetát, 1,8-cineol, β -ocimen, terpinen-4-ol, kámfor (Cavanagh és Wilkinson, 2002). A növényben található kémiai anyagok közül legnagyobb mennyiségben a linalool és a linalil-acetát fordulnak elő.

A linalool egy természetben is fellelhető terpén alkohol, amely számos növényben előfordul, főleg mentafélékben. Vízben jól oldódik, két enantiomere ismert ezek S-, illetve R-linalool. A két változat között szag béli különbség van, közülük az R-linalool enantiomer rendelkezik a levendula jellegzetes illatával (Peana és mtsai., 2002). A növényben fellelhető linalool nem csupán a jellegzetes levendula illatért felelős, hanem a belőle készült olaj antibakteriális, antifungális tulajdonságai részben neki köszönhető. Több linaloolban gazdag illóolaj bizonyította a kórokozó mikrobák elleni hatékonyságát, ilyen például a Croton cajucara növényből izolált illóolaj, amely gátolja többek között a *Candida albicans*, *Lactobacillus casei*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sobrinus*, *Porphyromonas gingivalis* és *Streptococcus mutans* szaporodását (Kamatou & Viljoen, 2008). A levendula gyulladás csökkentő hatása, illetve az, hogy hatékony bőrirritációk kezelésére, ekcémára, vagy akár akné enyhítésére linalool tartalmának köszönhető.

1. ábra: Linalool szerkezete (forrás: [http 1](http://1))

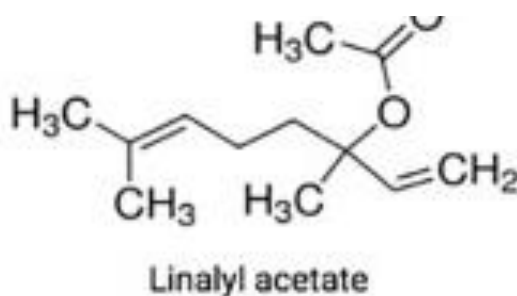


A levendula másik fontos illó anyaga a linalil-acetát, amely a linalool-acetát észtere, számos növényben előforduló komponens. Hasonlóan a linaloolhoz a linalil-acetát is illatanyag, amelynek jellegzetes, gyümölcsös aromája van. Számos takarító szerben, szappanban, illetve egyéb kozmetikai termékekben is fellelhető (Letizia és mtsai., 2003). Leginkább citrusfélékben fordul elő, de a levendulaolaj fő összetevőjeként is fontos szerepet játszik. Hasonlóan a linaloolhoz a linalil-acetát is rendelkezik gyulladáscsökkentő, illetve antibakteriális tulajdonságokkal is, azonban ezen kívül stresszoldó hatása is ismert (Seo és mtsai., 2021).

A levendula ismert tulajdonsága, azaz, hogy nyugtató hatással rendelkezik nagyban köszönhető linalil-acetát tartalmának. A levendula pozitív tulajdonságai közé tartozik fájdalomcsillapító hatása is. A fájdalomcsillapító hatását szintén a linalil-acetátnak tulajdoníthatjuk, erről 2017-ben született is egy tanulmány, amelyben beigazolódott, hogy azok a betegek, akik linalil-acetát tartalmú illóolajat inhaláltak, azok fájdalma szignifikánsan csökkent (Yu & Seol, 2017). A

levendula ezen kívül természetesen számos más aroma anyagot tartalmaz, amelyek a növény tulajdonságainak kialakításában fontos szerepet játszanak, azonban az előzőekben kiemelt komponensek mennyiségükből adódóan jobban befolyásolhatják a levendula nyugtató, fájdalomcsillapító, illetve stresszoldó hatását.

2. ábra: Linali-acetát (forrás: <http> 2)



2.1.3 Levendula és egészség

A levendula illóolajai az elmúlt évszázadok során fokozatosan váltak részévé a gyógyászatnak. Az illóolaj kémiai összetételének vizsgálatai során negyven vegyület lett sikeresen azonosítva, ezzel igazolták azt, hogy a növény összes illékony anyag tartalmának több, mint 90%-át teszik ki az aroma anyagok (Dong és mtsai., 2020). A levendula illóolaj színes összetételének köszönhetően számos egészségügyi panasz enyhítésére alkalmas. Különleges illata nyugtatóan hat az emberre. Ebből kifolyólag több tanulmány is született arról, hogy a levendula akár segíthet a szorongás, illetve a depresszió enyhítésében. A szorongás a mai modern társadalomban igen gyakori jelenséggé vált, általában gyermekkori traumákból, illetve valamilyen stressz hatásból alakulhat ki, de ismert genetikai eredetű változata is. A szorongás sajnos sokszor együtt jár a depresszióval, illetve ezen állapotban nem ritka függőségek kialakulása sem (gyógyszer, alkohol stb.). Egy 2021-es tanulmány során szorongással küzdő, illetve abban nem szenvedő alanyokat kortól és nemtől függetlenül vizsgáló korábbi kutatásokat elemeztek. Az elemzések során kiderült, hogy a levendula inhalálása, olajával történő masszázs, a belőle készült tea csökkentik a szorongást és a depresszió mértékét, azonban a levendula olajos masszázs kiemelkedett a többi módszer közül. A növény olajával történő masszázs közepes, vagy nagy hatékonyságot mutatott a szorongás és depresszió kezelésében (Kim és mtsai., 2021).

Társadalmunkban egyre nagyobb problémát jelent a rákos megbetegedések számának növekedése. Mind amellet, hogy a betegek nap, mint nap küzdenek a kór legyőzésével, a

kezelések kellemetlen mellék hatásaival is meg kell birkóznuk. A kór elleni küzdelemben sok beteg küzd szorongással, depresszióval, fizikai fájdalmakkal, amelyek nehezítik a gyógyulást. Ezekre a tünetekre bevett szokás különféle gyógyszereket felírni, amelyek kellemetlen mellék hatásaik mellett a függőség kialakulásának veszélyével is járnak. Levendulával végzett inhaláció azonban megoldást jelenthet ezekre a problémákra, és a gyógyszerekkel ellentétben a levendula nem okoz függőséget sem (Mardani és mtsai., 2022).

A levendula illóolajként vagy inhalációval történő felhasználása elterjedt alternatív kezelési módszerre vált az utóbbi években, ugyanakkor a virág más módon is hatásosnak bizonyulhat betegségek kezelésében. A növény szárított virágaiból régóta készítenek teát különleges íze miatt. A belőle készült tea nyugtató hatása mellett számos más panasz enyhítésében is jelentőséggel bír. A teát használhatjuk emésztési panaszok enyhítésére, görcsoldásra, és egyéb gyomor táji panaszok enyhítésére, de akár migrénes fejfájás esetén is segítséget nyújthat. 2020-ban egy kutatás keretein belül sikerült igazolni, hogy a levendula tea rendszeres fogyasztása csökkenti a depresszió és a szorongás mértékét, illetve kedvező az ára és könnyen beszerezhető, ebből adódóan ajánlható kiegészítő kezelésként (Bazrafshan és mtsai., 2020).

2.1.4 Levendula az élelmiszereinkben

A levendula gyógyászati felhasználása mellett hosszú évszázadok óta megtalálható a fűszeres polcokon is. Az élelmiszerekben fűszerként jellemzően szárított formában a növény virágát, illetve (ritkábban) a leveleit is felhasználhatjuk. Jellegzetes aromáinak köszönhetően egyedi ízt kölcsönöz a vele fűszerezett termékeknek. Erős aroma anyagaiból kifolyólag azonban a mértékletesség elve elengedhetetlen szempont mikor ételeink ízesítéséhez használjuk. Magyarországon élelmiszerekben *Lavandula angustifolia* virágait hasznosítják, a belőle készült olajokat nem, azonban Franciaországban a növény számos részét megtalálhatjuk az ételekben. A gyógynövények felhasználása a konyhában nem ritka, kellemes ízük, illetve betegségek kezelésében való szerepükből adódóan gyakran találkozhatunk receptekben velük. A gasztronómiában kedvelt fűszerekkel könnyen kombinálható a levendula is, például izgalmas íz hatás érhető el, ha kakukkfűvel, rozmaringgal vagy akár bazsalikommal együtt használjuk. Az utóbbi években egyre népszerűbb ízesítőjévé vált a levendula a cukrászati termékeknek is, hiszen érdekes ízvilága jól harmonizál akár a csokoládéval, kakaóval, kávéval, vagy akár vaníliás termékekkel is. A *L. angustifolia* konyhai felhasználása sokszínű, és ahány recept annyi féle formában használják fel a növényt. Talán az utóbbi évek legismertebb levendulás itala a belőle készült limonádé, amelyben a virágot szárított formában használják, és teszik bele a többi hozzávalóval a kancsóba. Kevésbé ismert levendula termék a levendula ecet, amelynél nem a

szárított virág kerül felhasználásra a végső termékben, hanem a virágból kiáztatott aroma anyagok. A levendula áztatása történhet vízben, tejben, olajban vagy akár alkoholban is, attól függően, hogy milyen ételhez készítjük elő aromáit. A művelet hossza többek között attól függ, hogy milyen íz intenzitású terméket kívánunk előállítani. Az áztatás módszerével enyhébb aromájú terméket érhetünk el, míg a friss virág felhasználása egy intenzívebb, sokkal virágosabb ízt kölcsönöz az élelmiszereknek.

A fűszernövény formájában, illetve gyógynövényként is kedvelt *L. angustifolia* nem csupán a konyhában, hanem az élelmiszeriparban is feltörekvően van. Élelmiszeripari felhasználás során hasonlóan konyhai használatához, itt is a termékek ízesítőjeként fordul elő leginkább. Az iparban megjelent levendula termékek népszerűsége a különleges ízvilágában rejlik. Az utóbbi időben számos régi új termék született levendula ízesítéssel, ilyenek például a kávé és csokoládé termékek, amelyeket ízesítettek vele. Pénzügyi szempontból egy aránylag olcsó, és könnyen hozzá férhető alapanyagnak számít. A növényvel készített termékek pedig egyediségükből adódóan a magasabb árkategóriás élelmiszereket képviselik (Jigău és mtsai., 2023). Mindamелlett, hogy a levendula megálja a helyét fűszerként, számos új tanulmány foglalkozik a növény tartósítóipari felhasználásával is. A fejlett országok egyik fő problémájává vált a 21. században az élelmiszer pazarlás. Az élelmiszerek egyharmada kárba vész, többek között az eltarthatósági idő leteltéből adódóan, ez éves szinten akár 1,3 milliárd kidobott terméket is jelenthet (Liegeard és Manning, 2020). Az élelmiszerek tartósításában kiemelt jelentőségű szempont, hogy ne roncsolja az élelmiszerek minőségét, illetve a fogyasztó egészségére ne jelentsen veszélyt. A tartósított termékek vásárlásakor a legtöbb fogyasztó a természetes módszerekkel elért eltarthatóságú élelmiszereket részesíti előnyben. Természetes eredetükből adódóan az utóbbi években előtérbe került a növényi illóolajok felhasználása tartósítószerként. Azonban fontos megjegyezni, hogy egyes aroma anyagok kémiai szerkezetükből adódóan nagy reakciókészséggel rendelkeznek, így előfordulhat, hogy a termékben előforduló szénhidrátokkal vagy zsírokkal nem kívánt reakcióba lépnek (Rout és mtsai., 2022). Továbbá korlátozza felhasználási lehetőségét, hogy erős, karakteres ízzel rendelkezik a legtöbb illóolaj.

A levendula antimikrobiális hatásából adódóan az élelmiszerekben szóba jöhet természetes tartósító szerként. Néhány a közel múltban született tanulmány feltárta annak lehetőségét, hogy a multirezisztens kórokozók ellen a levendulából nyert illóolaj hatásos lehet számos toxikus mikroorganizmussal szembe (Speranza és mtsai., 2023). Az illóolajok élelmiszerekben való felhasználása azonban felveti a kérdéseket, hogy ha a legtöbb illóolaj jellegzetes ízzel, illetve el nem hanyagolható reakció készséggel rendelkezik a jövőben hogyan állják meg helyüket a

mesterséges vagy a hagyományos tartósítási eljárásokkal szemben? A legtöbb kutatás arra világít rá, hogy ugyan valóban alkalmazhatók tartósító szerként, de költségesnek bizonyul előállításuk, illetve kémiai tulajdonságaikból adódóan a használatuk is korlátozott. Összességében, tehát elmondható, hogy a levendula elsősorban mind a konyhákban, mind az élelmiszeriparban főleg fűszernövényként szerepel, és a tudomány jelen állása szerint nem valószínű, hogy a jelenlegi tartósítási módszereket helyettesítheti a jövőben illóolaja.

2.2 A cukor

A szénhidrátok szén, hidrogén, illetve oxigén tartalmú vegyületek. Megkülönböztetünk egyszerűszénhidrátokat (monoszacharidok), és összetett szénhidrátokat (oligoszacharidok, poliszacharidok).

Cukornak azokat a monoszacharidokat, diszacharidokat, illetve oligoszacharidokat nevezzük, amelyeket a növények fotoszintézissel állítanak elő. A legfontosabb növényi nyersanyagok a cukornád, illetve a cukorrépa, ezen kívül számos más növényből, mint például cukorcirokból, cukorjuharból, cukorpálmából stb. nyerhető cukor, de az előállítás mennyiségét tekintve kevésbé jelentős. A boltok polcain megtalálható cukor, azaz az élelmezésre szánt cukor a szacharóz. A szacharóz a szénhidrátok csoportján belül az oligoszacharidok egyik képviselője, azon belül pedig a nem redukáló diszacharidok közé tartozik, egy α -D-glükóz és β -D-fruktóz molekula alkotja, amelyek egymáshoz glikozidos kötéssel kapcsolódnak. A szacharóz fehérszínű, amelyet édes íz, illetve kristályos szerkezet jellemez (Asadi, 2006). Többféle képen is bontható, többek között savval főzve, ekkor hidrolizál, így az őt alkotó monoszacharidokra esik szét. Továbbá enzimes eljárás segítségével is alkotóira szedhető szét. Utóbbit invertáz enzimmel végzik, ennek az eljárásnak iparilag is nagy jelentősége van, hiszen a keletkező glükóz-fruktóz szirup, azaz invertcukor például az üdítő ipar egyik kedvelt édesítője. A szacharózt attól függően, hogy mely növényi nyersanyagból állították elő szokták répacukornak, nádcukornak nevezni. A kereskedelmi forgalomba kerülő cukornak számos típusával találkozhatnak a fogyasztók, ilyen például a hagyományos kristálycukor, de kapható folyékony formában is, illetve találkozhatunk barnacukorral, vagy kockacukorral is, ezen cukorformátumok a legismertebbek, de természetesen egyéb szacharóz formák is kaphatóak a boltokban (Ibis és mtsai., 2024). A cukor, mint élelmiszeripari alapanyag kiemelkedően fontos. Számos funkciójával, illetve formájával találkozhatunk a termékekben, vagy akár alapanyag formájában is. A legáltalánosabb feladata az édesítés, azonban nem csupán az édes termékekben felel a kellemes íz kialakításáért, hanem akár keserű, illetve sós termékek karakterének

javításában is hasznosnak bizonyulhat alkalmazása. Az ízesítésen kívül állomány kialakító és tartósító hatással is rendelkezik. A cukor a legrégebb óta ismert tartósítószer egyike. A magas cukortartalmat a mikroorganizmusok nehezen viselik, mivel a magas cukorkoncentráció emeli az ozmotikus nyomást a közegben, ezáltal gátolja a mikroorganizmusok növekedését, következésképpen korlátozza az élelmiszerek biológiai romlását.

2.2.1 Cukornád és cukorrépa

A cukoriparban egyik legjelentősebb nyersanyag a cukornád. Élelmiszeripari szempontból a növény legértékesebb része a szára, ugyanis itt halmozza fel a legtöbb cukrot. Szénhidrát tartalma 11-16% között mozog. Szaporítása vegetatív dugványokról történik, a körülbelül egy év alatt kifejlődött növényekből nyert cukor adja a világ cukortermelésének közel 70%-át (Brumbley és mtsai., 2009). A világ cukortermelésének másik főszereplője a cukorrépa. Kétéves növény tehát az első évben a vegetatív ciklusa van a növénynek, amelyben számos tápanyag halmozódik fel benne, ezzel felkészülve az áttelelésre, második évben indul meg növekedése szárbán, ekkor hoz magokat. A cukor gyártás szempontjából az első, azaz a vegetatív szakasz bizonyul hasznosnak. A világ cukor termelésének több, mint 30%-a cukorrépa eredetű (Chauhan és mtsai., 2011). A cukorgyártás során a répanyaka, illetve répatest kerülnek felhasználásra, mivel ezen részek rendelkeznek a legmagasabb cukor tartalommal. A cukorrépa tömegének körülbelül 8-14%-a szacharóz, és egyéb nem cukor anyagokat is tartalmaz, mint például növényi rostokat (Wang és mtsai., 2024).

2.2.2 Kristálycukorgyártás rövid ismertetése

A répacukor vagy nádcukor gyártása a betakarítással kezdődik, amely magába foglalja a növények rakodását, szállítását és tisztítását is. A cukorrépából, illetve nádcukorból történő cukor előállítás a lényerés lépésben tér el legfőként. A beérkezett répát a tisztítást követően szeletelik, majd extrahálják, ezzel szemben a cukornád tisztítását követően a zúzás, majd sajtolás következik. Mindkét esetben a köztes termék a nyerslé. Magyarországon a cukoriparban legjelentősebb alapanyag a cukorrépa, így a következőkben ismertetett gyártási folyamatok a répacukorra vonatkozó lépések. A lényerést követően vissza maradó „répapépeket” a továbbiakban felhasználják például állati takarmányként (szarvasmarháknak), de értékes rostanyagából adódóan emberi fogyasztásra alkalmas termék is készíthető belőle (Brumbley és mtsai., 2009).

A nyerslé számos nem cukor anyagot tartalmaz, amelyeket el kell távolítani, először kén és mész hozzáadásával végzik a derítést, majd szénsavat adnak hozzá (Chauhan és mtsai., 2011).

Ezt a folyamatot létisztításnak nevezik, melynek utolsó lépése a szűrés, melléktermékként pedig méziszap keletkezik.

A következő technológiai lépés a bepárlás, ahová az előző lépés terméke a híglev kerül további feldolgozás alá. A folyamathoz több fokozatú eszközt alkalmaznak, melynek során a cél a víztartalom minimálisra csökkentése, ezzel növelve a szárazanyagtartalmat. A bepárlás végére a 14-16%-os szárazanyagtartalommal rendelkező híglevet, 60-75% szárazanyagtartalmú sűrűlévé alakítják (Brumbley és mtsai., 2009).

A gyártás következő lépése a kristályosítás, amely a cukoroldali folyamatok első állomása. Ez egy többlépcsős folyamat, amelynek eszköze a Robert-bepárló. Annak érdekében, hogy megfelelő kristályok jöjjenek létre, viszonylag egyenletes szemcsemérettel oltást végeznek. Az oltáshoz egy olyan szuszpenziót alkalmaznak, amely kicsi, viszonylag azonos méretű cukorkristályokat tartalmaz, amelyek növekedni kezdenek a művelet során. A kristályosodás alatt keletkező kristályok és szirup keverékét nevezzük anyalúgnak. Ahhoz, hogy a kristályokat elválasszuk a szörptől centrifugálási műveletet kell alkalmazni. A kristályosítás első lépésében kikristályosított cukor az ipar főterméke, azaz a fehércukor. Ezt szárítják, illetve hűtik a csomagolást megelőzően. A különböző kiserelésekbe becsomagolt termékeket raktárakban tárolják, majd innen szállítják tovább az üzletekbe.

A kristálycukor mellett szintén ismert, és kedvelt termék a porcukor. A porcukrot őrlőmalomban állítják elő a főtermékből, tehát a kristálycukorból. Ezen két terméken kívül a cukoriparban számos terméket készítenek, illetve a melléktermékek felhasználása is számottevő. A melléktermékek közül kiemelkedően fontos a melasz, amelyet főleg a szeszipar hasznosít, de ezen kívül értékes részét képezi a takarmányozásnak is.

2.2.3 A cukorszemcse méretének hatása az állományra

A cukornak az élelmiszerekben nem csupán az édesítés szempontjából van jelentősége. Egy adott termék fejlesztésénél figyelembe kell venni, hogy a cukor típusa, illetve a szemcse mérete hatást gyakorolhat a termék állományára, színére, illetve ízére is. A leggyakrabban használt cukrok közé tartozik a szacharóz, amelynek eltérő szemcseméretű termékeivel is találkozhatunk a kereskedelembe. Néhány évvel ezelőtt egy tanulmány arról számolt be, hogy a szemcseméretének csökkentésével, csökken a vizsgált állomány keménysége, valamint növelte édes íz érzékelését is a termékben. Így Richardson és munkatársai arra a következtetésre jutottak, hogy az általuk vizsgált csokoládés brownie cukor tartalma csökkenthető, ha kisebb szemcseméretű cukrot alkalmazunk, mivel az érzékszervi vizsgálatok során az alanyok

édesebbnek vélték a kisebb szemcsemérettel készült terméket, és ez más édes ipari termék esetében is alkalmazható felvetés lehet (Richardson és mtsai., 2018). A porcukor szemcseméretének kialakításánál, azonban problémát okozhat a túlapróra őrölt szemcse méret, ebben az esetben felléphetnek csomósodással kapcsolatos nehézségek. Erre a megállapításra jutottak 2014-ben egy vizsgálat során, ahol eltérő szemcse méretű cukrokkal készített piskóták esetén a 200 μm vagy annál kisebb szemcsével készült termékekben megnövekedett csomósodási hajlam jelentkezett (Dozan és mtsai., 2014). A cukor szemcse méretének fontossága nem csupán a csomósodásban vagy ízérzékelésben mutatkozik. A cukornak ugyanis jelentősége van a zsírok kristályosodásának sebességében is. Egy 2011-ben készült tanulmány során azt figyelték meg, hogy mikor a kakaóvajhoz cukrot adtak az gyorsította a zsír kristályosodását. Ezt a jelenséget egy korábbi tanulmány alapján annak tulajdonították, hogy a cukorszemcsék heterogén gócképződési helyet biztosítottak a kakaóvaj kristályok számára. Azonban ezt a felvetést nem sikerült igazolniuk, fénymikroszkóp segítségével vizsgált mintákban nem találtak arra utaló jelet, hogy a cukorszemcsék felülete valóban a gócképződés helyéül szolgálna (Svanberg és mtsai., 2011). Számos vizsgálat készült arról, hogy a cukorszemcse méret és a növényi zsiradékok milyen hatást gyakorolhatnak egymásra az élelmiszerekben. A legtöbb kutatás a csokoládéra összpontosul, ahol a zsírvirágzás problémájának feltárására koncentrálnak. Több tanulmány is rávilágított arra, hogy összefüggés van a cukorszemcse méret és a zsírvirágzás között. 2023-ban készült vizsgálatban felhívták a figyelmet arra, hogy minél kisebb a cukorszemcse mérete annál nagyobb mértékben indul meg a zsírvirágzás jelensége (Shen és mtsai., 2023). A csokoládé termékek esetében a cukor higroszkópos tulajdonságából adódóan jelentkeznek a „virágzással” kapcsolatos problémák, amely a termék felszínén jelentkező fehér réteg jelez. Ehhez a jelenséghez a termékben található cukorszemcsék vízfelvétele vezet. A cukor szemcse méret megfelelősége a termékek szerkezet kialakításában fontos szempont, hiszen a termék ízén kívül a szerkezetére vagy állagára is hatást gyakorol.

2.3 Édesipari zsírkrémek

A Magyar Élelmiszerkönyv 2-84 számú irányelvben foglalt definíció szerint a zsírkrém „növényi zsírból, növényi olajból, cukorból, emulgeálószerrel, esetleg tejporral és egyéb dúsító, illetve ízesítő anyagokkal, rendszerint hengerléssel és/vagy keveréssel egyenmősített termék” (Élelmiszerkönyv). Ipari körülmények között a zsírkrémeket rendszerint hengerléssel szokták gyártani, míg a cukrásziparban inkább keverés módszere az elterjedtebb.

Az édesiparban számos zsír alapú krémmel találkozhatunk, ilyenek például a spreadek, amelyek alapja növényi zsíradék és valamilyen olajos mag. Az édesiparban előforduló zsírkrémek két fázisra bonthatóak, egy úgynevezett zsírfázisra és vizes fázisra. Az ilyen típusú termékek zsíroldható fázisának legjellemzőbb összetevői közé tartoznak: valamilyen növényi olaj, növényi zsír, monogliceridek és emulgeáló szer (pl. lecitin). A vízooldható fázis összetevői jellemzően cukor, tejpor, sűrítőanyagok. Az összetevők és arányaik terméktől függően változhatnak, de a zsírkrémek jellemző tulajdonsága, hogy magas cukor tartalommal rendelkeznek, a termékek közel 50%-a cukor.

A gyártás technológia általános lépései a következők: a két fázis (zsír és vízooldható fázis) begyűrése külön, majd ezek összegyűrése. Ezt követi a hengerelés, majd a konszolás művelete. Végül az elkészült krémet még melegen töltik, majd tárolják.

3. Anyagok és módszerek

3.1 Anyagok

A termék előállításához kristály fehér cukrot, pálmazsírt, vanillincukrot, búzacsírat, kókusztejpport, szójalecitint, kókuszreszeléket, és szárított levendulavirágot használtam. A krém előállítása során kizárólag Bio minősítéssel rendelkező alapanyagokat használtam. Az alábbi táblázatban ismertetem az általam készített levendulakrém receptúráját 100 g termékre vonatkoztatva:

1. táblázat: Levendulakrém összetevők (forrás: saját munka)

Össze tevők	100 g termékben
pálmazsír	45 g
kristálycukor (répacukor)	17 g
vanillincukor	10 g
búzacsíra	10 g
kókusztejpport	10 g
soja lecitin	4 g
kókusz reszelék	2,9 g
szárított levendula virág	1 g
só	0,1 g

A receptúra kidolgozása során figyelembe vettem más hasonló típusú termékek összetételét is, így az elő kísérletek ennek megfelelően zajlottak. A termék levendula tartalma csupán 1 g lett, mivel a virág aromája meglehetősen intenzív, a szakirodalom és elő kísérletek alapján ez a mennyiség bizonyult a legoptimálisabbnak.

3.2 Módszerek

3.2.1 Levendulakrém összeállítása

A krém elkészítéséhez Spectra 11 típusú melangert használtam. A melanger alkalmazását megelőzően a receptúra szerinti pálmazsír felét és a teljes cukor mennyiséget bemértem, majd 1 óra, 3 óra és 6. óra elteltével vettem mintát. Ezzel három eltérő cukorszemcsemérettel rendelkező mintát hoztam létre. Ezt követően a zsiradék másik felét a száraz hozzávalókkal összemértem és 6 órára a melanzsörbe helyeztem. A cukrot nem tartalmazó mintát hozzá kevertem az 1 órát, 3 órát és 6 órát őrölt mintákhoz és kanál segítségével összekevertem. Így a minták csupán a cukorszemcseméretében különböztek.

3. ábra: Spectra 11 melanger (forrás: saját munka)



3.2.2. Szemcseméret meghatározása

A szemcseméret meghatározását TQCVF2124 típusú kétcsatornás grindométerrel végeztem. Segítségével mikrométerben leolvasható 0-500 mikrométer között, hogy mekkora átmérőjű szemcsék eloszlása a legjellemzőbb az adott termékben. Bemértem a krém elkészítéséhez szükséges zsiradékot és a kristálycukrot, és megmértem a hőmérsékletét digitális maghőmérő segítségével, majd meghatároztam a kiindulási szemcseméret eloszlását. A kiindulási minta hőmérséklete 6 °C volt, mivel a levendulakrém előkészítéséhez hasonlóan a minta itt is hűtő szekrényben volt lealább 24 órán át a mérést megelőzően. A melanzsörbe 1 óra, 3 óra és 6 óra elteltével az előzőekben említettek szerint meghatároztam a szemcseméret változását, és hűtőszekrényben 6°C-ra hűlt a minta. A mérést 5 ismétléssel végeztem el. A kiértékeléshez XlStat-ot használtam, amellyel hisztogramot készítettem, a szemcseméret eloszlás meghatározására, továbbá meghatároztam a minimális és maximális szemcseméretet is a mért adatokból. A mérésem során kapott értékek csupán közelítések, így egy adott tartományt tudtam meghatározni a leggyakrabban előforduló átmérőre az adott mintákban, és a szakirodalommal való összehasonlítás segítségével ellenőriztem méréseim relevanciáját.

4. ábra: TQCVF2124 típusú kétcsatornás grindométer (forrás: [http 3](http://3))



3.2.3 Állománymérés

Az állomány mérésekhez a Levendulakrém összeállítása című alfejezetben említett módszerrel előkészített mintáimat alkalmaztam. Az elkészített zsírkrémet 250 ml-es főzőpoharakba mértem ki, mindegyik pohárba 150 g minta került. A mintáimat hűtőszekrényben hagytam vissza szilárdulni. Mindegyik minta a kimérést követően egyből hűtő szekrénybe került, ahol a mérést megelőzően legalább 24 órán át volt tárolva, 6 °C-on. Az állomány mérés elvégzéséhez TA.XT_plus állomány mérő készüléket használtam. A készülék segítségével meghatároztam a termék keménységét, illetve tapadását. A méréseimet minden mintán 15 ismétléssel végeztem, azaz minden főzőpohárban 5 ismétlést hajtottam végre. A mérések során használt hengeres fej 5 mm átmérőjű volt, a mérés 2 mm/s sebességgel lett végrehajtva és a behatolás mélysége 15 mm mélységű volt. A mérési paraméterek beállítása szakirodalommal összhangban történtek (Soós, 2014). A mérési eredmények kiértékeléséhez Past statisztikai programot használtam, ANOVA teszt alapján határoztam meg az eltéréseket 0,05-ös szignifikancia szinten, illetve Excel leíróstatisztikát használtam az átlag és szórás meghatározásához.

5. ábra: TA_XT plus Állománymérő (forrás: saját munka)



3.2.4 Vízaktivitás meghatározása

A termék vízaktivitásának meghatározását Novasina ms1 típusú vízaktivitás mérő segítségével végeztem el. Az eszközhöz tartozó Petri csészébe bemértem a különböző szemcseméretű krémeket, ügyelve rá, hogy a csésze széléig érjen, és a felülete sima maradjon, majd három párhuzamos mérést végeztem minden minta esetében. A vízaktivitás mérésével meghatározható az adott élelmiszerben mennyi szabadvíz áll rendelkezésre a mikroorganizmusoknak életműködésükhöz, szaporodásukhoz. Ezt az értéket 0-1 közötti skálán, úgynevezett aw

értékkel jellemezzük. A vízaktivitás meghatározásának segítségével lehet következtetni a termék eltarthatóságára. A kiértékelést a szakirodalomban meghatározott a_w értékek alapján végeztem el, illetve Past statisztikai program segítségével ANOVA teszt alapján meghatároztam a mintáim közötti különbséget 0,05-ös szignifikancia szinten.

6. ábra: Novisina ms1 vízaktivitás mérő (forrás: saját munka)



3.2.5 Érzékszervi vizsgálat

Az érzékszervi vizsgálat során elektronikus kérdőívet töltöttek ki a résztvevők. A bírálaton 25 nem képzett bíráló értékelt a terméket a termék színe, édessége, illata, állománya, állaga alapján egy egytől ötig terjedő skálán, ahol az egy a túl enyhe, öt a túl intenzív jelző volt, pont jónak pedig a hármas felelt meg. A vizsgálat során 3 mintát kellett értékelnie a bírálóknak. A három minta között a cukor szemcseméretében tértek el egymástól. Az első számú minta rendelkezett a legnagyobb szemcseméretű cukorral, míg a hármas számú rendelkezett a legkisebbel. A három minta kedveltségét hasonlítottam össze a korábban ismertet szempontok alapján. Az érzékszervi vizsgálat során szempont volt annak felmérése is, hogy a férfiak vagy a nők kedvelik jobban a levendulás terméket. Az elméletem szerint a nők jobban kedvelik a virágos termékeket, ebből adódóan a levendula krém esetében is nagyobb kedveltséget feltételeztem a nők körében, mint a férfiak körében. Ehhez egy eldöntendő kérdésre kellett válaszolniuk, amely arra vonatkozott, hogy kedvelik-e az alábbi terméket. A kérdés a korábbi eredmények alapján legkedveltebb termékre vonatkozott. Azaz egy második körös kostóláskor a résztvevőknek a korábban legkedveltebbnek választott minta alapján kellett válaszolniuk a kérdésre. Egy 2018-ban készült vizsgálat alapján a termékemen is felmértem azt, hogy a fogyasztók valóban édesebbnek találják-e a kisebb cukorszemcse mérettel rendelkező terméket (Richardson és mtsai., 2018). Az érzékszervi vizsgálat eredményeit Penalty Analysis, illetve Excel pivot analízis segítségével értékeltem ki.

3.2.6 Tápérték táblázat elkészítése

A levendulakrém tápérték táblázatának elkészítéséhez az alapanyagok értékeit a receptúrában szereplő mennyiségekre arányosítva átszámítottam, majd ezen értékek alapján meghatároztam a termék értékeit. Az alábbi 2. számú táblázatban látható egy példa arra, hogy a vaníliás cukor tápérték táblázatban szereplő értékeit a receptúrában szereplő mennyiség alapján arányosítottam. A számításokhoz és kiértékeléshez Excel-t használtam.

2. táblázat: RUF Bio vaníliás cukor tápértékének kiszámítása (forrás: saját munka)

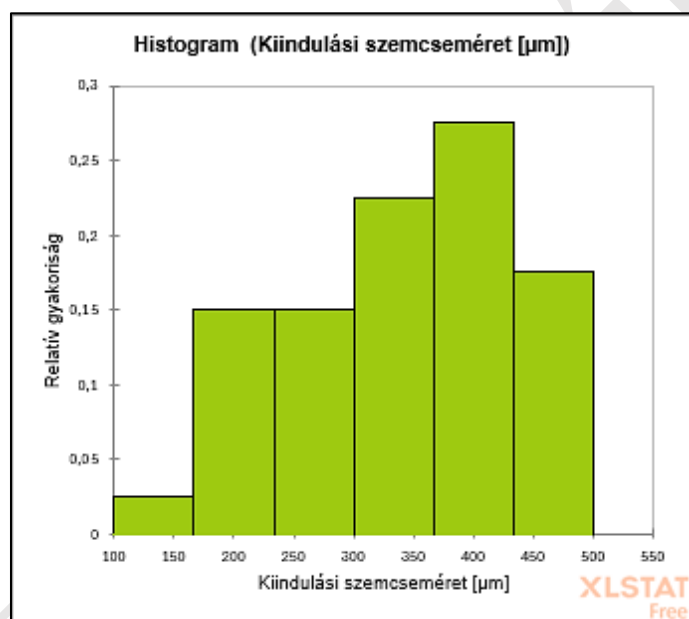
RUF Bio vaníliás cukor		
	100 g termékben	10 g termékben
energia tartalom	1644 kJ 392,8 kcal	$(1644 * 10) / 100 = 164,4 \text{ kJ}$ $(392,8 * 10) / 100 = 39,28 \text{ kcal}$
zsír	0,5g	$(0,5 * 10) / 100 = 0,05 \text{ g}$
telített zsír	0,1g	$(0,1 * 10) / 100 = 0,01 \text{ g}$
szénhidrátok	95g	$(95 * 10) / 100 = 9,5 \text{ g}$
ebből cukrok	94g	$(94 * 10) / 100 = 9,4 \text{ g}$
fehérje	0,5g	$(0,5 * 10) / 100 = 0,05 \text{ g}$
só	0,1g	$(0,1 * 10) / 100 = 0,01 \text{ g}$

4. Eredmények és értékelésük

4.1 Szemcseméret meghatározásának értékelése

A szemcseméret meghatározását hisztogram segítségével határoztam meg, mivel változatos szemcsemérettel rendelkező, amorf kristályok átmérőjét határoztam meg, így pontos érték nem adható, csupán jó közelítéssel meghatározható, hogy mekkora szemcseméretű cukor található a termékben. A mérési eredményeimet a szakirodalommal összehangban értékeltem ki (Rao, 2020). A kiindulási szemcseméret eloszlását a 7. ábra alapján mutatom be.

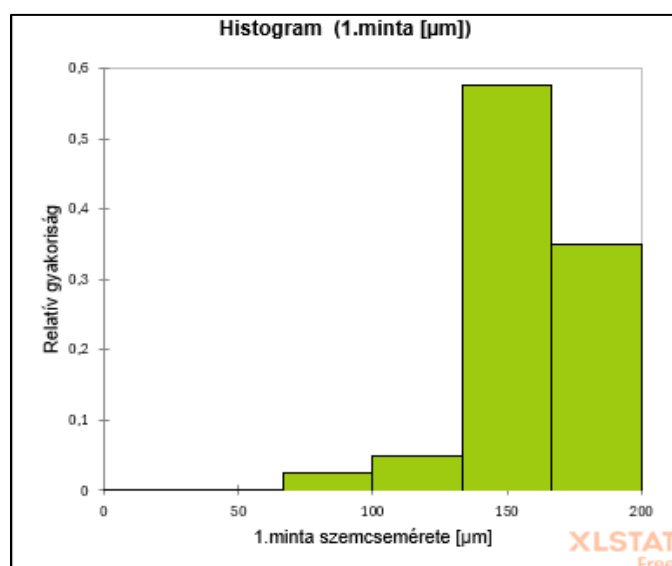
7. ábra: Kiindulási szemcseméret hisztogramja (forrás: saját munka)



A leíró statisztika és a hisztogram alapján megállapítottam, hogy a legtöbb szemcse a kiindulási mintából 367 μm és 433 μm közötti tartományba esik. A kiindulási minta minimális szemcsemérete 146 μm volt és a maximális 491 μm , az átlagos szemcseméret 342 μm . Szakirodalmi források alapján a kristálycukor szemcsemérete 200-500 μm körüli értékekkel rendelkezik, így az általam használt kristálycukor megfelelő szemcseméret eloszlású.

Az 1. számú minta 1 óra őrlést követően az alábbi ábrán látható (8.ábra) szemcseméret eloszlással rendelkezett.

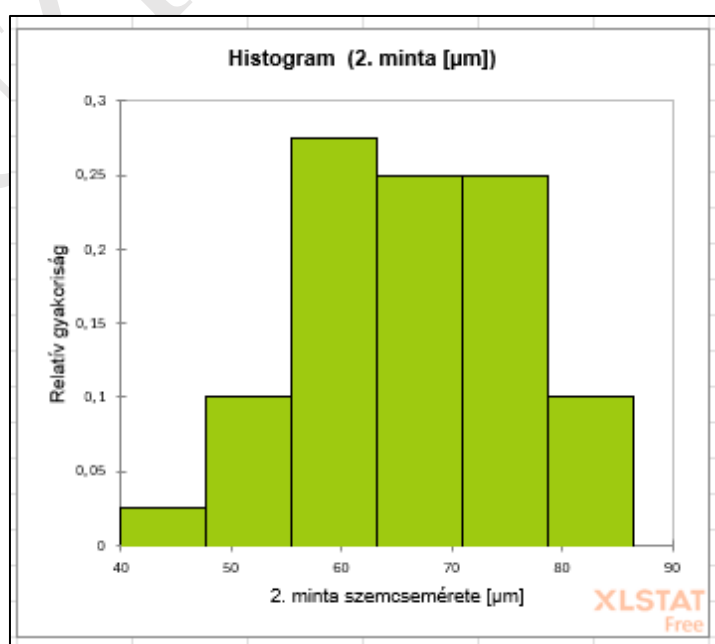
8. ábra: 1 óra őrlés után a szemcseméret hisztogramja (forrás: saját munka)



A hisztogram alapján a leggyakoribb szemcse méret 133 μm és 167 μm közötti átmérővel rendelkeznek. A mért adatok alapján a Granulált cukrok finomabb szemcseméretű típusába vagy esetleg a sütőipari cukrok csoportjába sorolható az elért szemcseméret. A melanzsőrrel 1 órán át történő aprítást követően a legkisebb mért érték 86 μm volt, illetve a legnagyobb 193 μm . Az átlagos cukorszemcse méret 156 μm .

A 2. számú minta 3 óra aprítást követően lett lemerve, az alábbi ábrán (9. ábra) szemléltetett szemcse méret eloszlás eredményekkel.

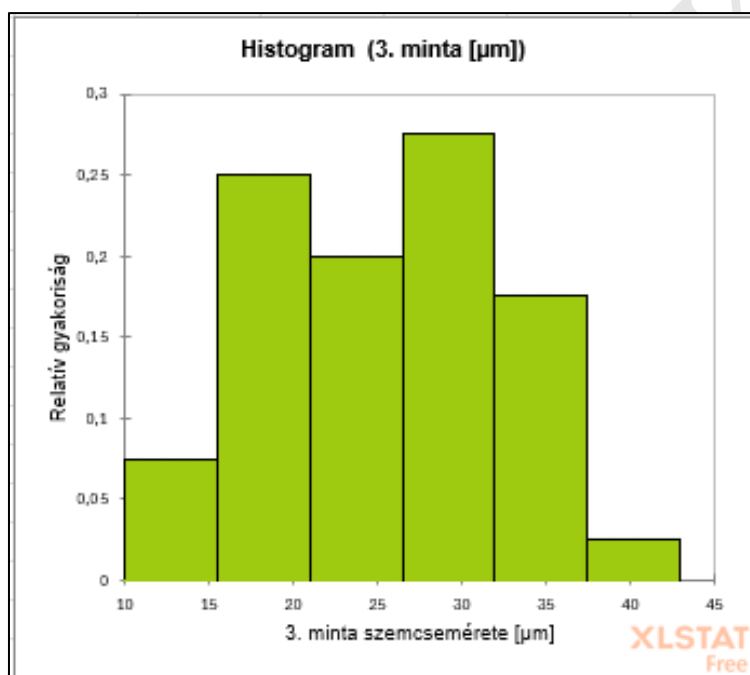
9. ábra: 3 óra aprítás szemcseméretének hisztogramja (forrás: saját munka)



A legjellemzőbb szemcseméret 55 μm és 63 μm közötti átmérővel jellemezhető szemcsék. A minimális szemcseméret, amely 3 óra őrlést követően elértem 47 μm volt, a maximális pedig 85 μm . Az átlagos szemcseméret a mért adatok alapján 67 μm . A kapott eredmények alapján ezzel az őrlési idővel finom szemcseméretű granulált cukornak megfelelő szemcseméret érhető el.

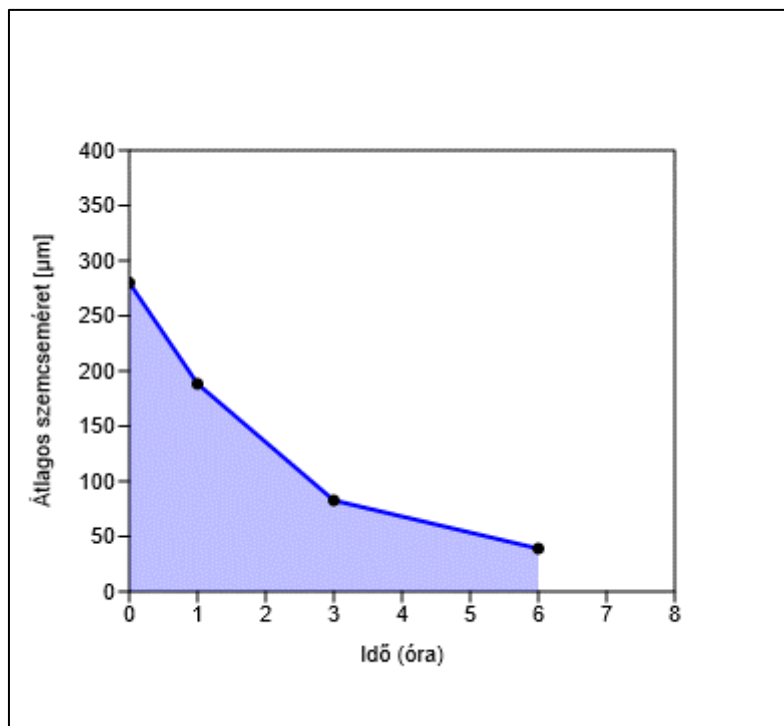
A 3. számú minta 6 óra aprítást követően került mérésre, és ezzel a 10. ábrán bemutatott szemcseméret eloszlási eredmények figyelhetők meg.

10. ábra: 3. minta szemcseméretének hisztogramja (forrás: saját munka)



A statisztikai értékelés során a mintában legjellemzőbb szemcseméret 26 μm és 32 μm közötti érték. A minimális szemcseméret 13 μm a maximális pedig 42 μm . Az átlagos szemcseméret pedig 25 μm . A kapott értékek megközelítik a porcukorra jellemző 10-30 μm nagyságú szemcseméretet, így a 6 óra leteltével a termékben már porcukor található.

11. ábra: A szemcseméret változása az idő függvényében (forrás: saját munka)



A 11. ábrán látható a minták átlagos szemcseméretének változása az aprítási idő függvényében. A grafikonon látható, hogy az aprítás idejének növekedésével együtt a cukor szemcsemérete csökkent.

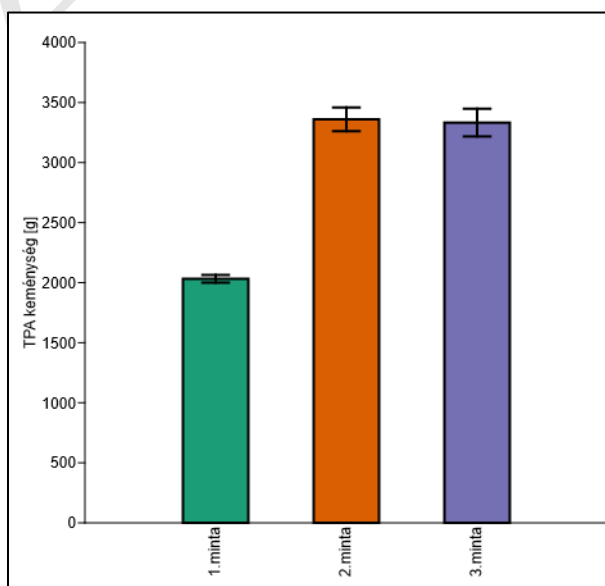
4.2 Állomány mérés eredményei és értékelésük

Az alábbi fejezetben kerülnek bemutatásra az eltérő cukorszemcsemérettel rendelkező minták állomány vizsgálatának eredményei. Az eredmények értékelésekor 0. mintának a 6 órán keresztül őrölt, cukrot nem tartalmazó mintát neveztem (vak minta). 1. minta 1 órán keresztül őrölt cukrot, 2. minta 3. órán keresztül őrölt cukrot, míg a 3. minta 6 órán át őrölt cukrot tartalmaz.

4.2.1 Keménység mérés értékelése

Az állomány mérés során elsőként a levendulakrém szilárdságának (keménységének) változását vizsgáltam a behatoláshoz szükséges erő alapján. A statisztikai elemzések során 0,05-ös szignifikancia szint mellett megállapítottam, hogy a kapott eredmények szignifikánsan eltérnek egymástól, tehát a szemcse méret változtatása jelentősen befolyásolja a termék szilárdságát. Az alábbi 12. számú ábrán láthatóak a krém szilárdságának változása a szemcseméret változtatásával. Az ábrán jól látható, hogy az eltérő cukorszemcseméretnek milyen hatással vannak a termék keménységére. Az 1. számú minta (1 órát őrölt cukrot tartalmaz) keménysége a cukrot nem tartalmazó mintához képest alacsonyabb értéket mutat, míg a 2. és 3. számú minták nagyobbak, ez a változás adódhatott mérési hibából is. A 2. (3 órát őrölt cukrot tartalmaz) és 3. (6 órát őrölt cukrot tartalmaz) minta között nem tapasztalható szignifikáns különbség (lásd: 2.táblázat), így megállapítható, hogy ugyan a 4.1 Szemcse méret meghatározása című fejezetben látható a különbség a szemcseméretetek között az őrlési idő változtatásának következtében, de ez a termék szilárdságára nem gyakorolt jelentős hatást.

12. ábra: Keménység mérés értékei (forrás: saját munka)



3. táblázat: Keménységre vonatkozó ANOVA eredmények ($p < 0,05$) (forrás: saját munka)

	0.	1.	2.	3.
0.		-	-	-
1.			-	-
2.				+
3.				

Az ANOVA elemzés során a 0. minta mindegyik mintával szignifikáns különbséget mutatott, ez alátámasztja azt, hogy a cukor hozzáadása a termékhez hatást gyakorol a termék állományára. A 3.számú táblázat szemlélteti azt is, hogy az 1. számú minta, amely a legnagyobb szemcsemérettel rendelkezett szignifikánsan eltér a 2. és 3. mintától, amelyek kisebb cukorszemcsemérettel rendelkeztek.

Az eredmények alapján szintén megfigyelhető, hogy a cukor hozzáadása növeli a krém szilárdságát. A szakirodalomban csokoládé brownie-ra végzett vizsgálatok során a termék keménysége (szilárdsága) csökkent a cukorszemcseméret csökkentésével, azonban azt, hogy esetemben növekedett a termék szilárdsága az eltérő vizsgálati mintákból adódhat, úgy vélem a zsírkrem esetén a szárazanyag tartalom növelése növelte a termék keménységét (Richardson és mtsai., 2018).

4.2.2 Tapadósság mérés értékelése

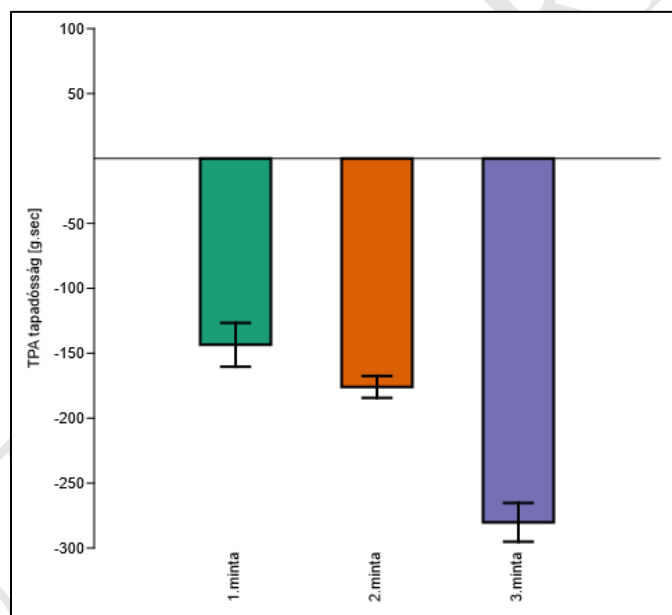
A cukorszemcseméret állományra gyakorolt hatását az adhézió, azaz a minta tapadóssága alapján is megvizsgáltam. Az ANOVA eredményeit a 4.táblázat foglalja össze. Az eredmények alapján megfigyelhető, hogy az 1. és 3. számú minta között szignifikáns különbséget okozott a szemcseméret változása a termék tapadósságában. Szintén szignifikáns különbség látható a 2. és 3. számmal jelzett minta között. A táblázatban a 0. és 1. illetve 2. minta között szignifikáns eltérés figyelhető meg, míg a 3. mintával nem különböztek az eredmények szignifikánsan. Összeségében tehát az elemzés során beigazolódott, hogy a szemcseméret változtatása jelentős hatást gyakorol a levendulakrém tapadósságára.

4. táblázat: Tapadóságra vonatkozó ANOVA eredmények ($p < 0,05$) (forrás: saját munka)

	0.	1.	2.	3.
0.		-	-	+
1.			+	-
2.				-
3.				

A 13. ábra alapján jól látható, hogy az 1. minta a többi mintához képest kevésbé volt tapadós, illetve a 1. mintához képest a 2. minta kevésbé bizonyult tapadósnak. A 3. minta bizonyult a legtapadósabbnak a vizsgált minták közül. Ennek alapján megfigyelhető, hogy a kisebb szemcseméret növelte a termék tapadóságát.

13. ábra: Tapadósság értékek (forrás: saját munka)



4.3 Vízaktivitás meghatározásának eredményei és értékelése

Az alábbi fejezetben ismertetem a vízaktivitás mérés eredményeit. Hasonlóan az előző fejezet jelöléséhez itt is 0. minta nem tartalmazott cukrot, 1. minta 1 órán át őrölt cukrot, 2. minta 3 órát őrölt cukrot tartalmazott, és 3. minta 6 órát őrölt cukrot tartalmazott. A cukrot nem tartalmazó mintára azért volt szükség, hogy megfigyelhetővé váljon az, hogy a cukor hozzáadása okoz változást a termékben.

4.3.1 Vízaktivitás értékelése statisztikai módszerrel

A mért eredményeket ANOVA elemzés segítségével vettem össze, amelyeket a 5. táblázat szerint mutatok be.

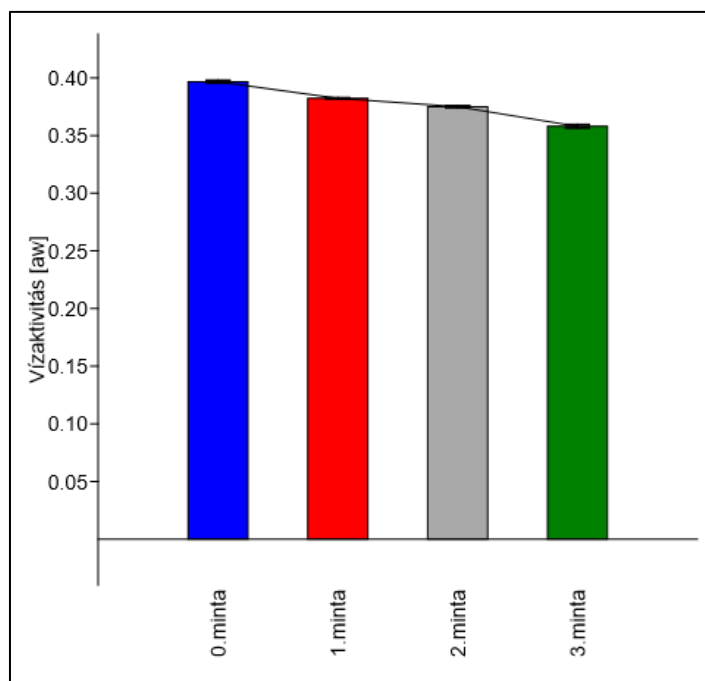
5. táblázat Vízaktivításra vonatkozó ANOVA eredmények ($p < 0,05$) (forrás: saját munka)

	0.	1.	2.	3.
0.		-	-	-
1.			-	-
2.				-
3.				

Jól látható, hogy a 0. mintától mind a három (1.; 2.; 3. minta) szignifikánsan eltérő vízaktivitással rendelkezik. Ennek alapján megfigyelhető, hogy a cukor hozzáadása hatással van a termék a_w (vízaktivitás) értékére. A kapott statisztikai értékelés alapján látható, hogy mindegyik minta szignifikánsan különbözik a többi mintától. Azaz 1. mintától 0.; 2.; 3. minta szignifikánsan különbözik, 2. mintától 0.; 1.; 3. minta szignifikánsan eltér és 3. mintától 0.; 1.; 2. minta tér el. Az eredmények alapján tehát azt láthatjuk, hogy nem csupán a cukor jelenléte, hanem annak szemcsemérete is jelentős hatást gyakorolhat a levendulakrém vízaktivitására.

A 14. ábrán oszlop diagram segítségével szemléltettem, hogy az eltérő szemcseméretetek hogyan befolyásolták a vízaktivitás értékeit.

14. ábra: Vízaktivitás változását bemutató diagram (forrás: saját munka)



A diagramon látható, hogy a legmagasabb vízaktivitás a 0. minta esetén tapasztalható. Az 1. mintában található a legnagyobb szemcseméret, megfigyelhető, hogy a cukor csökkentette a minta vízaktivitását, és ez a csökkenés szignifikáns különbséget jelentett a 0. és 1. minta között. A vízaktivitás tovább csökkent a 2. minta esetén, amely az 1. mintához képest kisebb cukor szemcsével rendelkezett. A 3. minta mutatta a legalacsonyabb vízaktivitási értéket, és egyben ebben a mintában a legkisebb a szemcseméret. Az eredmények alapján látható, hogy a cukorszemcseméretének csökkentésével a levendulakrém vízaktivitása csökkenthető.

4.3.2 Vízaktivitás értékelése egyéb élelmiszerek vízaktivitásával összevetve

Az 6. táblázat mutatja a szakirodalomban található néhány élelmiszer vízaktivitását, a mikroorganizmusok szaporodásához szükséges minimális vízaktivitást, és az általam mért levendulakrém vízaktivitásának átlagos értékeit. Az általam vizsgált minták 0,60-0,20 közötti aw értékkel rendelkező élelmiszerek csoportjába tartozik, amelybe az olyan alacsony vízaktivitású élelmiszerek tartoznak, mint például a száraztészták, fűszerek és tejpor. Az édesipari zsírkrémekre jellemző az alacsony vízaktivitás, így az általam vizsgált termék vízaktivitása megszokottnak tekinthető. A mikroorganizmusok szaporodásához szükséges minimális vízaktivitás jóval a vizsgált értékek felett van. Például a legalacsonyabb vízaktivitás igénytel az ozmofil élesztőgombák rendelkeznek (0,60-0,85), ennek alapján a levendulakrém esetén alacsony kockázatot jelent az esetleges mikrobiológiai romlás.

6. táblázat: Vízaktivitás értékeinek összevetése (forrás: saját munka)

aw érték	Élelmiszer példák	Átlagos vízaktivitás értékek [aw]			
		0.minta	1.minta	2.minta	3.minta
1,00-0,98	Friss gyümölcs, zöldség, hús, hal	0,397	0,382	0,375	0,358
0,98-0,95	Főtt húskészítmények, kenyér	aw	Mikroorganizmusok		
0,95-0,91	Pácolt hústermékek, sajtok	0,86-0,99	baktériumok általában		
0,91-0,87	Szalámi, szörpök	0,75-0,91	halofil baktériumok		
0,87-0,80	Liszt, rizs, bab	0,85-0,99	élesztőgombák általában		
0,80-0,75	Ízek	0,60-0,85	ozmofil élesztőgombák		
0,75-0,65	töltött cukorkák	0,80-0,99	penészgombák általában		
0,65-0,60	aszalt gyümölcsök	0,71-0,85	xerotoleráns gombák		
0,60-0,20	száraztészta, fűszerek, tejpor	0,65-0,85	xerofil gombák		

Eredményeim arra utalnak, hogy a kisebb cukor szemcsemérettel csökkenthető a levendulakrém vízaktivitása. A termékre jellemző vízaktivitás az alacsony vízaktivitással rendelkező élelmiszerek csoportját erősíti, ezáltal a termék feltehetőleg hosszasan ellenáll a mikrobiológiai romlásnak. Azonban nem szabad elfelejteni, hogy az alacsony vízaktivitás nem zárja ki a termék más jellegű romlását, például a hosszú tárolás következtében, vagy nem megfelelő csomagolás esetén bekövetkezhet minőség romlás is.

4.4 Érzékszervi vizsgálatok eredményeinek ismertetése és értékelés

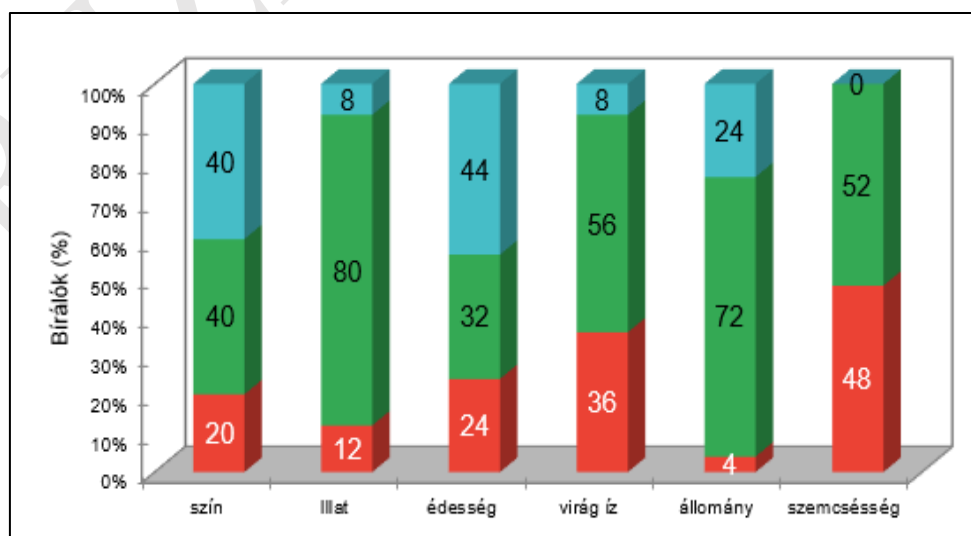
4.4.1 Penalty analysis eredményeinek ismertetése és értékelése

Az alábbi fejezetben ismertetem a Penalty analysis-al kiértékelt eredményeket. Az első számú minta eredményeit a 15. ábra szemlélteti. Ez a minta tartalmazta a 156 µm átlagos szemcseméretű, 1 órán át aprított cukrot. Az ábra alapján látható, hogy a szín vizsgálata során a válaszadók 40%-a találta úgy, hogy a termék színe túl sötét, illetve ugyan annyian értékelték a terméket pont jónak is, 20% pedig úgy vélte a minta színe túl halvány, nem elég intenzív. Annak oka, hogy a termék színe túl intenzívnek bizonyult az lehet, hogy a termékben található cukor szemcsemérete nagyinak bizonyult a vizsgálok számára.

A termék illatánál a bírálók 80%-a úgy vélte, hogy a terméktől elvárt virágos illat megfelelő, 12% vélte úgy, hogy a levendulás illat lehetne intenzívebb, és 8% -a találta úgy, hogy a termékben túl intenzíven van jelen a levendula illata. A termék édességét a megkérdezettek 44% találta túl édesnek. A megkérdezettek több, mint fele pont jónak gondolja a virág íz jelenlétének intenzitását, 36% pedig úgy véli lehetne intenzívebb. A vizsgálat eredményei alapján 72%-ban úgy ítélték a résztvevők, hogy a minta állománya a terméktől elvárt, kenhető tulajdonsággal rendelkezik.

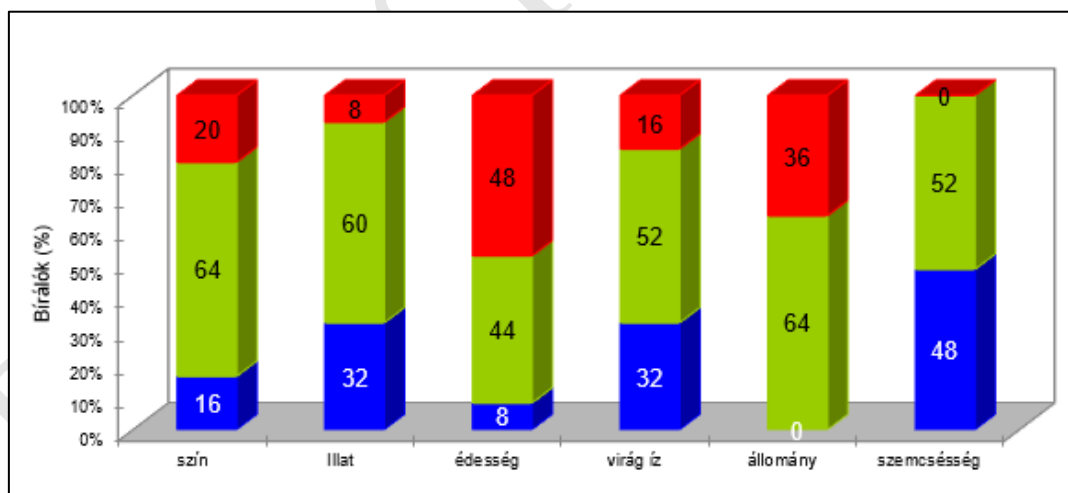
A minta szemcsésségére vonatkozó eredmények szinte 50-50%-ban megoszlottak a pont jó és a kissé szemcsés válaszlehetőségek között, a válaszadók 52%-a szerint megfelelő a termékben található cukor szemcsemérete.

15. ábra: 1. minta kedveltsége (forrás: saját munka)



A kettes számú minta eredményeit a 16. ábra szemlélteti. Ebben a mintában 67 μm átlagos szemcseméretű, 3 órán át aprított cukor található. A megkérdezettek 64%-a szerint pont megfelelő a minta színe, ennek oka az lehet, hogy a mintában található cukor már kisebb szemcsemérettel rendelkeztek, mint az egyes számú minta esetében. A termék illatát az első mintához képest kevésbé találták intenzívnek a vizsgálat résztvevői, itt 60% gondolta úgy, hogy a termék megfelelő illattal rendelkezik, és a nem elég intenzív válasz 32%-ra növekedett az első minta 12%-os eredményéről. A 2. minta esetén az édességre adott válaszok 48%-a túl édes kategóriába esett, ez az első mintához képest növekedést mutatott, ennek oka lehet, hogy a cukor, szemcse méretéből adódóan jobb eloszlásban található a termékben. A virágra jellemző ízt a válaszadók közel azonos százalékban az első mintához, 52%-ban ítélték úgy, hogy az intenzitása megfelelő. A bírálók 64% szerint megfelelő a termék állománya, míg 36% szerint túl kemény volt a minta állománya. A minta szemcsésességét a résztvevők ugyan olyanak ítélték meg, mint az első minta esetén, azaz a válaszok 52%-a pont jó, és 48%-a kissé szemcsés csoportba tartoznak. A szemcsésességben feltehetőleg azért nem volt érzékelhetően nagy a különbség, mert az összetevők nagyobb hányadának a 6 órás őrlési idő alatt nem történt az ember számára érzékelhető változás.

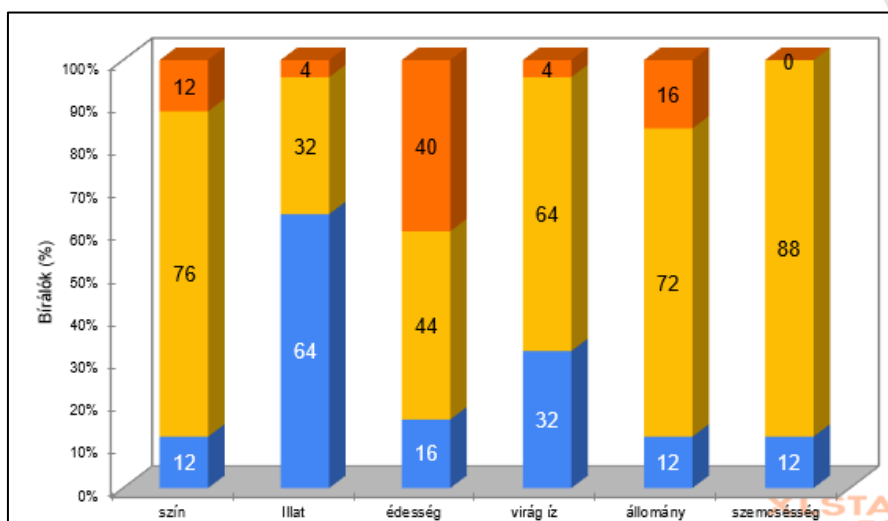
16. ábra: 2. számú minta kedveltsége (forrás: saját munka)



A hármask számú minta eredményeit az alábbi, 17. ábra alapján ismertetem. A minta 25 μm átlagos szemcseméretű, 6 órán át aprított cukrot tartalmaz. A bírálatban résztvevők 76% választotta a pont jó lehetőséget a szín vizsgálata során. Ez a másik két mintához képest növekedett, és ennél a mintánál volt a legkedveltebb a termék színe. A minta illata azonban a válaszok alapján nem elég intenzív, és az előző minták több, mint 50%-os kedveltségét követően, itt a válaszolók csupán 32%-nak tetszett a termék illata. A harmadik mintánál a

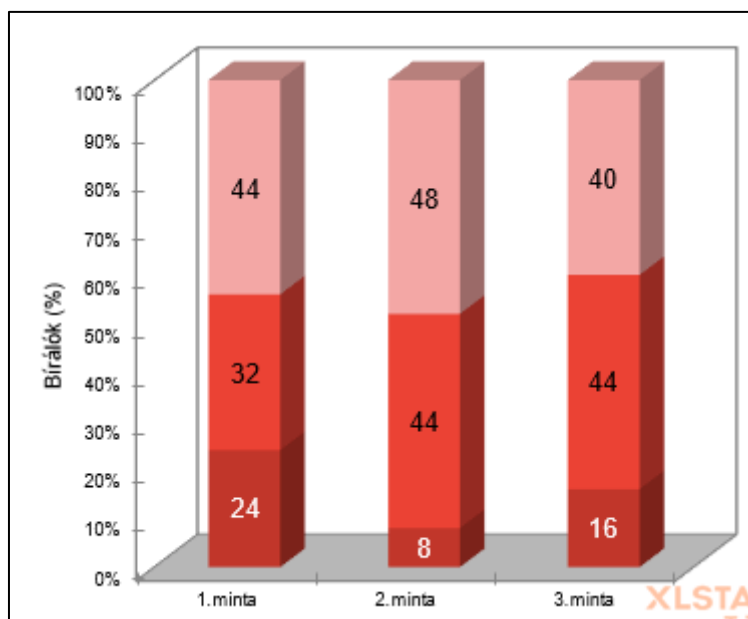
válaszadók 44% gondolta úgy, hogy a termék édessége megfelelő, és a korábbi mintákhoz képest csökkent azok száma, akik túl édesnek vélték a terméket. Az állományra vonatkozó kérdésre a válaszok 72%-a mutatja azt, hogy pont jónak, azaz a terméktől elvárt kenhetőséget nyújtja a minta. A résztvevők 88%-a válaszolta azt, hogy a minta szemcséssége megfelelő, tehát összeségében a harmadik minta szemcsemérete volt a legkedveltebb. Ennek alapján, a 6 órás őrlési idő bizonyult a leghatékonyabbnak.

17. ábra: 3. számú minta kedveltsége (forrás: saját munka)



Az édességre vonatkozó válaszok összegzését a 18. ábrán mutatom be. Az ábrán jól látható, hogy a válaszadók az első minta (1 órás aprítási idővel készült cukrot tartalmaz) esetén 44%-a, a második minta (3 órát aprított cukrot tartalmaz) esetén 48%-a, a harmadik minta (6 órán át aprított cukrot tartalmaz) esetén, pedig 40% találta túl édesnek a mintát. A második és a harmadik minta a bírálók 44-44%-nak megfelelő édességű. Az eredmények alapján nem lehet egyértelműen arra következtetni, hogy valóban édesebbnek érzékelhető a termék, ha kisebb benne a cukor szemcse mérete.

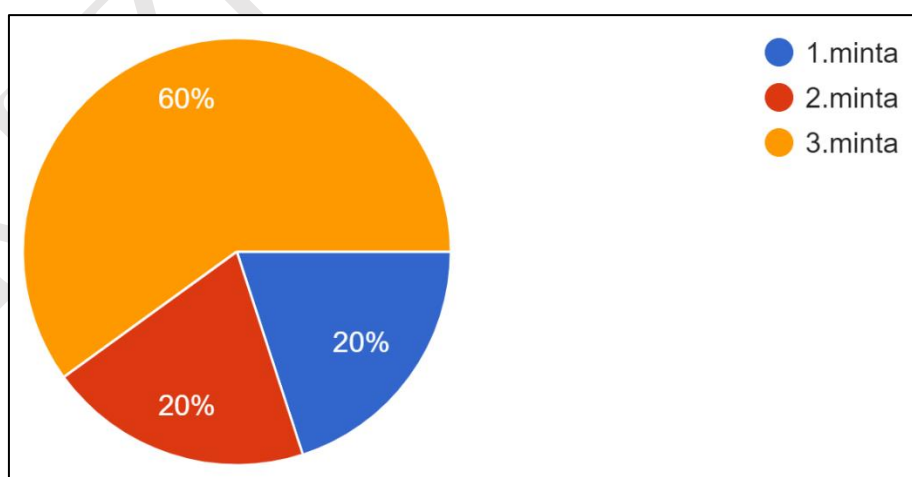
18. ábra: Édességre adott válaszok összegzése (forrás: saját munka)



4.4.2 A termék kedveltségének ismertetése és értékelése

A termék kedveltségét az alábbi, diagramm (19.ábra) szemlélteti. Az 1. számú minta 1 órán keresztül, a 2. minta 3 órán át, míg a 3. minta 6 órán át aprított cukrot tartalmaztak. A válaszadók 60%-nak a 3-as számú minta ízlett a legjobban. Az 1. minta és a 2. minta azonos kedveltséget kapott, azaz a résztvevők 20%-a választotta az 1. vagy a 2. mintát. A további értékelésre ennek alapján a 3. számú minta került.

19. ábra: Összességében legkedveltebb minta (forrás: saját munka)



Az érzékszervi vizsgálat során szempont volt annak felmérése, hogy a férfiak vagy a nők kedvelik jobban a levendulás terméket. A feltételezésem szerint a nők jobban kedvelik a virágos termékeket, ebből adódóan a levendula krémet is. A bírálók 48% volt férfi és 52% nő. Az alábbi 7. számú táblázatban ismertetem az eredményeket. A férfi bírálók 58%-a válaszolta azt, hogy kedveli a terméket, míg a női bírálók 85% kedvelte a terméket. Jól látható tehát, hogy a női fogyasztók a férfi fogyasztókkal szemben kimagaslóan magas eredménnyel válaszolták azt, hogy igen, kedvelik a terméket. Ennek alapján azt lehet mondani, hogy az a felvetés, hogy a levendulakrém a női fogyasztók körében kedveltebb helyesnek bizonyult. Az eredményeim alapján a célcsoport megválasztásánál érdemes lehet a női fogyasztók csoportját megcélozni.

7. táblázat: A nemek közötti kedveltséget bemutató táblázat Pivot analízis (forrás: saját munka)

	Válaszadók	igen	nem
férfi	48%	58%	42%
nő	52%	85%	15%
Összes	100%	72%	28%

4.5 Levendulakrém tápértékének ismertetése

Az levendulakrém tápértékeit a 8. táblázat foglalja össze. A levendulakrémet más, a boltokban kapható hasonló típusú termékekkel is össze vettem, hogy lássam a piacon megtalálható termékektől mennyiben tér el. Mivel jelenleg nem kaphatók olyan zsírkremlék, amelyek virággal készülnek, ezért a választott referencia termékek kiválasztásánál a fő szempont az volt, hogy ne olajosmag alapúak legyenek.

8. táblázat: Levendulakrém tápérték táblázata 100 g termékre vonatkoztatva (forrás: saját munka)

Levendulakrém			
energia tartalom	2658,7 kJ	635,5	kcal
zsír	53,1 g		
amelyből telített zsírsavak	28,6 g		
szénhidrátok	35,4 g		
ebből cukrok	26,8 g		
fehérje	3,9 g		
só	0,1 g		

Az első termék, amellyel összehasonlítottam a levendulakrém tápértékeit a Lotus Biscoff Classic karamellizált kekszkrém volt. Azért erre a termékre esett a választás, mert hasonlóan a levendulakrémhez ennek sem olajosmagvak a termék alapja.

9. táblázat: Lotus Biscoff Classic karamellizált kekszkrém és levendulakrém tápértéktáblázata (forrás: saját munka)

Lotus Biscoff Classic karamellizált kekszkrém			Levendulakrém			
energia tartalom	2435 kJ	584 kcal	energia tartalom	2658,7 kJ	635,5	kcal
zsír	38,1 g		zsír	53,1 g		
amelyből telített zsírsavak	7,6 g		amelyből telített zsírsavak	28,6 g		
szénhidrátok	57 g		szénhidrátok	35,4 g		
ebből cukrok	36,8 g		ebből cukrok	26,8 g		
fehérje	2,9 g		fehérje	3,9 g		
só	0,54 g		só	0,1 g		

Az 9. táblázatban láthatóak a két termék tápértékei. A táblázatban pirossal bekeretezett értékek (zsír és szénhidrát) láthatóan eltérnek egymástól. A szénhidrát és a zsírtartalom közötti számottevő különbséget az adta, hogy a levendulakrém cukortartalmát csökkenteni kellett. Az előkísérletek során ugyanis, a bírálók, mikor a krémbe az arányok megfeleltek a kekszkrémbe

szereplőknek, túl édesnek találták, illetve a krém textúrája sem felelt meg a terméktől elvártaknak.

A másik termék, amelynek megnéztem a tápértékeit a Twix kenhető karamellás krém keksz darabokkal volt. Hasonlóan az előzőekben szereplőkhöz itt is a zsíradék és szénhidrát aránya különbözött jelentősen. Azonban a többi érték hasonló. A zsír és szénhidrát aránya, ugyan nem a megszokott a levendulakrémben, de mivel a termék így bizonyult a legkedveltebbnek, és élelmiszeripari előírás nem szabja meg ezek arányát nem került sor további módosításokra.

10. táblázat: Twix kenhető karamellás krém keksz darabokkal és levendulakrém tápértéktáblázata (forrás: saját munka)

Twix kenhető karamellás krém keksz darabokkal (100 g termékben)			Levendulakrém (100 g termékben)			
energia tartalom	2338 kJ	561 kcal	energia tartalom	2658,7 kJ	635,5	kcal
zsír	35 g		zsír	53,1 g		
amelyből telített zsírsavak	9,6 g		amelyből telített zsírsavak	28,6 g		
szénhidrátok	57,9 g		szénhidrátok	35,4 g		
ebből cukrok	52,4 g		ebből cukrok	26,8 g		
fehérje	2,6 g		fehérje	3,9 g		
só	0,18 g		só	0,1 g		

5. Következtetések és javaslatok

5.1 Szemcseméret beállítása és meghatározása

A szemcseméret beállítása és annak meghatározása hatékonynak bizonyult. A célkitűzésnek megfelelően három eltérő szemcseméret létrehozása megvalósult, illetve a kapott szemcseméret a szakirodalomban foglalt méreteknak megfelelt. Azonban a pontosabb szemcseméret meghatározás végett érdemes a jövőben megvizsgálni fénymikroszkóp alatt is a cukorszemcséket és annak segítségével meghatározni az átlagos szemcseátmérőt. Mivel a dolgozatnak nem volt célja az átmérő vizsgálata, csupán kontrol vizsgálatként szolgált a szemcseméret meghatározása, így a fénymikroszkópos vizsgálat nem volt feltétlen szükséges. A szemcseméret beállításnál pedig további hasznos módszernek bizonyulhat, ha a cukor őrlésére megfelelő eszközzel, előre beállított szemcseméretre leőröljük és a méret ellenőrzésére szitaanalízist lehetne alkalmazni, ezzel lerövidíthető a krém elkészítése eltérő szemcseméretekkel.

5.2 Állomány mérés

Az állomány mérések során két szempontot vettem figyelembe, amely leírja, hogy milyen hatással volt a cukor szemcseméretének változása a levendulakrém állományára, ezek a keménység és a tapadósság voltak. A keménység mérések alapján megállapítottam, hogy a 2. illetve 3. minta között nem okozott szignifikáns eltérést. A 2. minta átlagos szemcsemérete 47 μm , míg a 3. mintáé 25 μm , a különbség ellenére azonban nem növelte tovább a keménységet a kisebb méretű szemcse jelenléte. Ennek oka az lehet, hogy egy bizonyos szemcseméreten túl már nem növelhető akkora mértékben a szemcseméret eloszlása a krémben, hogy az különösebb hatással legyen a keménységére. Azonban annak igazolására, hogy a szemcseméret valóban csak egy bizonyos pontig befolyásolja a keménység növelését további állomány vizsgálatokat is érdemes lehet elvégezni, például kisebb szemcsemérettel is.

A tapadósság vizsgálatok során megállapítottam, hogy a szemcseméret változása befolyást gyakorol a krémre, és 2. illetve 3. minta között a keménység mérés eredményeitől eltérően itt szignifikáns különbséget okozott. A mérés során az is megfigyelhető volt, hogy a cukorszemcseméretének változása bizonyos fokig csökkenti a tapadósságát, azonban a 3. mintában található szemcse feltehetőleg olyan aprónak bizonyult, hogy a cukrot nem tartalmazó, „vak” mintához hasonlóan kezdett viselkedni. Ennek alátámasztására, további állomány mérést szükséges végezni, a 3. mintában található cukorszemcseméretnél kisebb

szemcsékkel. Így a kapott eredményekkel biztosabban megállapítható lehetne a krém viselkedése a „túl apró” szemcseméret hatására.

5.3 Vízáktivitás meghatározása

A vízáktivitás mérés során szignifikáns különbséget mutatott a statisztikai elemzés a minták között. Így tehát megállapítható, hogy a szemcseméret hatással volt a termék vízáaktivitására. A cukorszemcseméret változtatásával azonban azt sikerült elérni, hogy a termék vízáaktivitásának értékei csökkentek a szemcsemérettel együtt. Az eredményeim arra utalnak, hogy a levendulakrémben, ha a legkisebb szemcseméretet használjuk, akkor a mikrobiológiai romlás kockázata csökkenthető, mivel a minták 0,60-0,20 közötti a_w értéket mutattak, amely olyan élelmiszerekre jellemző érték, mint a szárasztászták vagy fűszerek. Azonban önmagában a vízáaktivitás vizsgálatával nem jelenthetem ki, hogy az általam készített termék akár évekig is eltartható. Annak bizonyítására, hogy a termék valóban hosszan eltartható a jövőben egy eltarthatósági vizsgálat elkészítése javasolt, amelyet ezen dolgozat keretein belül nem állt módomban elvégezni. Így tehát a vízáaktivitás vizsgálata jó kiinduló pont ahhoz, hogy az eltarthatósági vizsgálatok során milyen eredményekre számíthatunk.

5.4 Érzékszervi vizsgálatok

Az érzékszervi vizsgálatok során különböző szempontok alapján vizsgáltam az eltérő cukor szemcseméretű mintákat. Az egyik fő vizsgálati szempont az volt, hogy a bírálók érzékelnek-e különbséget az eltérő cukorszemcsemérettel rendelkező minták édességében. Ennek alapján nem kaptam egyértelmű eredményeket arra, hogy a szemcseméret csökkentése hatással van a termék édesség érzetére. További bírálók bevonásával egyértelműbb eredményekre lehet számítani. Szeretném kiemelni a termék állományára adott eredmények értékelését is, mivel a dolgozatomban ez is vizsgálatra került korábban. A bírálók a termék textúráját minden minta esetében megfelelőnek találták. Így a méréseim arra utalnak, hogy az érzékszervi vizsgálatban résztvevők számára nem okozott szembetűnő különbséget a cukorszemcseméret módosítása. Ugyanakkor a válaszadókat a termék szemcsézettsége, amelyet a cukor szemcsék okoztak, megosztotta. Az egy, illetve a három órán keresztül aprított szemcsét tartalmazó termékek túl szemcsésnek bizonyultak. Ez arra enged következtetni, hogy a 156 μm átlagos szemcseméretű, és a 67 μm átlagos szemcseméretű krémek nem felelnek meg a bírálók ízlésének, így a 6 órán át aprított szemcsemérettel rendelkező termék bizonyul a legoptimálisabbnak ebből a szempontból. A célkitűzésben szerepelt, hogy megállapítsam melyik nem kedveli jobban a levendulakrémet. A vizsgálataim alapján a nők körében kedveltebb a termékem, így arra

következtethetők, hogy a fogyasztói célcsoportot a nők csoportján belül érdemes szűkíteni, például korcsoportok alapján. Összeségében az érzékszervi bírálatok alapján a legkisebb cukor szemcseméretet tartalmazó minta bizonyult a legkedveltebbnek. Így további fejlesztést, illetve vizsgálatot 25 µm átlagos szemcseméretű, 6 órán át aprított cukrot tartalmazó levendulakrémen érdemes végezni.

5.5 Levendulakrém tápértéke

A termék tápérték táblázatának összehasonlításakor jelentősebb eltérés a zsír, illetve cukor tartalomban mutatkozott. Ennek oka, hogy a levendulakrém esetén mikor a más hasonló termékek cukor tartalmát figyelembe véve állítottam be, az elő kóstoláson résztvevők túl édesnek találták. Továbbá az is a magasabb zsírtartalomhoz vezetett, hogy a termék ízesítés céljából levendulát és kókuszreszeléket tartalmaz, amelyek arányának növelése esetén az elő kóstolásban résztvevők túl intenzívnek találták a virág, illetve a kókusz ízét. A termék további fejlesztésénél cél, hogy a zsírtartalom csökkentve legyen, például további lecitin hozzáadásával.

6. Összefoglalás

A dolgozatomban azon célja, hogy a levendulából egy újfajta terméket, és annak receptúráját kidolgozzam megvalósult. A termék kidolgozásánál szempontnak tűztem ki, hogy az egyéb hasonló típusú termékeknek megfeleljen a tápértéke és a termék alapanyagainak aránya. Ezt részben sikerült megvalósítani, mivel a zsír, illetve cukortartalom eltér a boltok polcain található, hasonló termékekétől. Azonban mivel erre nincs egy egységes irányelv, hogy ezen termékek esetén milyen arányban fordulhat elő a cukor és zsír nem feltétlen jelent problémát az arányok megváltoztatása. A termékfejlesztés szerves részét képezte a környezet barát alapanyagok beszerzése, ennek megfelelően Bio minősítéssel ellátott termékek kerültek felhasználásra. Továbbá megvalósításra került az az elképzelés is, hogy a termék csoport jellegzetes alapanyagai közé tartozó tejport kiváltottam kókusztejjel, ezzel elérhetővé téve a termékemet egyes speciális igényű fogyasztók számára.

A vizsgálatokhoz szükséges három különböző szemcseméret előállítása is megtörtént, illetve előállításra került három minta, amely, csak a cukorszemcseméretében különbözött egymástól, így a célkitűzésemnek ez a része sikeresnek tekinthető. Az állományvizsgálatok során a keménység, illetve a tapadósság alapján került leírásra a termék állománya. A statisztikai összehasonlítások alapján összehasonlításra kerültek a minták. A célkitűzésbe foglaltak szerint több megközelítést vettem figyelembe, hogy megállapítsam melyik cukorszemcse a legmegfelelőbb a termékembe. Az állomány mérések alapján a 47 μm átlagos szemcsemérettel rendelkező három órán keresztül aprított cukrot tartalmazó krém bizonyult a legmegfelelőbbnek. Ugyanakkor a további vizsgálatok más eredményeket hoztak. A vízaktivitás mérés során a hat órát aprított 25 μm átlagos szemcsemérettel rendelkező krém vízaktivitása volt a legalacsonyabb. Ennek alapján az előbb említett cukor szemcseméret mutatkozott a legmegfelelőbbnek. Továbbá a vízaktivitás vizsgálat eredményei arra utalnak, hogy a termék hosszan eltartható lehet. Az érzékszervi bírálatok során kiemelt vizsgálati szempontnak bizonyult a termék édességének, állományának, szemcsézettségének felmérése továbbá annak megállapítása melyik nem kedveli jobban a levendulakrémet. A cukorszemcseméretének változtatása a bírálók számára nem okozott jelentős különbséget a termék édességét illetően. A termék állományát minden minta esetén megfelelőnek találták a résztvevők. A termék szemcsézettsége osztotta meg először a résztvevőket, és ennek alapján a 25 μm átlagos szemcsemérettel rendelkező termék bizonyult a legmegfelelőbbnek. Az érzékszervi vizsgálat bírálói a 25 μm átlagos szemcsemérettel rendelkező terméket választották a legjobbnak. Ezzel a

mintával került az is vizsgálatra, hogy a férfiak vagy a nők kedvelik jobban a terméket. A mérés alapján a női fogyasztók körében lehet népszerűbb a termék.

Az összes mérést figyelembe véve sikerült megállapítani, hogy a levendulakrémben a vizsgált szemcseméretetek közül a hatórás aprítási idővel kialakított 25 µm átlagos szemcseméret a legmegfelelőbb cukorszemcseméret.

A dolgozatom célkitűzései összességében megvalósultak, kidolgozásra került a levendulakrém receptúrája, és több szempontot figyelembe véve megállapításra került mely cukorszemcseméret bizonyul a legoptimálisabbnak a termékben.

7. Irodalom jegyzék

1. Aronson, J. K. (Szerk.). (2006). Lamiaceae. In *Meyler's Side Effects of Drugs: The International Encyclopedia of Adverse Drug Reactions and Interactions (Fifteenth Edition)* (o. 1986–1989). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B0-44-451005-2/01121-9>
2. Asadi, M. (2006). *Beet-Sugar Handbook*. John Wiley & Sons.
3. Bazrafshan, M.-R., Jokar, M., Shokrpour, N., & Delam, H. (2020). The effect of lavender herbal tea on the anxiety and depression of the elderly: A randomized clinical trial. *Complementary Therapies in Medicine*, 50, 102393. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102393>
4. Beh, M. (2021). *Levendula*. Book Kiadó Kft.
5. Bertus-Barcza P. (2006, június 26). *Megkezdődött a levendulaaratás Tihanyban* | *National Geographic*. https://ng.24.hu/termeszett/2006/06/26/megkezdodott_a_levendulaaratas_tihanyban/
6. Brumbley, S. M., Snyman, S. J., Gnanasambandam, A., Joyce, P., Hermann, S. R., da Silva, J. A. G., McQualter, R. B., Wang, M.-L., Egan, B. T., Paterson, A. H., Albert, H. H., & Moore, P. H. (2009). Sugarcane. In *Compendium of Transgenic Crop Plants* (o. 1–58). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781405181099.k0701>
7. Cavanagh, H. M. A., & Wilkinson, J. M. (2002). Biological activities of Lavender essential oil. *Phytotherapy Research*, 16(4), 301–308. <https://doi.org/10.1002/ptr.1103>
8. Chauhan, M. K., Varun, Chaudhary, S., Kumar, S., & Samar. (2011). Life cycle assessment of sugar industry: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(7), 3445–3453. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.04.033>
9. Despinasse, Y., Moja, S., Soler, C., Jullien, F., Pasquier, B., Bessière, J.-M., Baudino, S., & Nicolè, F. (2020). Structure of the Chemical and Genetic Diversity of the True Lavender over Its Natural Range. *Plants*, 9(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/plants9121640>
10. Dong, G., Bai, X., Aimila, A., Aisa, H. A., & Maiwulanjiang, M. (2020). Study on Lavender Essential Oil Chemical Compositions by GC-MS and Improved pGC. *Molecules*, 25(14), Article 14. <https://doi.org/10.3390/molecules25143166>
11. Dozan, T., Benković, M., & Bauman, I. (2014). *SUCROSE PARTICLE SIZE REDUCTION - DETERMINATION OF CRITICAL PARTICLE DIAMETERS CAUSING FLOWABILITY DIFFICULTIES* (<https://keypublishing.org/jhed/wp-content/uploads/2020/07/01.-Maja-Benkovi%C4%87.pdf>). 3–10.
12. Élelmiszerkönyv M. (é. n.). *Codex Alimentarius Hungaricus 2-84 számú irányelv Édesipari termékek*.
13. Ibis, O. I., Bugday, Y. B., Aljurf, B. N., Goksu, A. O., Solmaz, H., Oztop, M. H., & Sumnu, G. (2024). Crystallization of sucrose by using microwave vacuum

evaporation. *Journal of Food Engineering*, 365, 111847.
<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2023.111847>

14. Jigău, R., Imbrea, F., Pașcalău, R., & Șmuleac, L. (2023). Lavender and Its Modern Use in Food Industry Nowadays. *Research Journal of Agricultural Science*, 55(2), 93–99.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=174805794&site=ehost-live>
15. Kamatou, G. P. P., & Viljoen, A. M. (2008). *Linalool – a Review of a Biologically Active Compound of Commercial Importance—Guy P. P. Kamatou, Alvaro M. Viljoen, 2008*. <https://doi.org/10.1177/1934578X0800300727>.
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1934578X0800300727>
16. Kim, M., Nam, E. S., Lee, Y., & Kang, H.-J. (2021). Effects of Lavender on Anxiety, Depression, and Physiological Parameters: Systematic Review and Meta-Analysis. *Asian Nursing Research*, 15(5), 279–290. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2021.11.001>
17. Letizia, C. S., Cocchiara, J., Lalko, J., & Api, A. M. (2003). Fragrance material review on linalyl acetate. *Food and Chemical Toxicology*, 41(7), 965–976.
[https://doi.org/10.1016/S0278-6915\(03\)00014-0](https://doi.org/10.1016/S0278-6915(03)00014-0)
18. Liegeard, J., & Manning, L. (2020). Use of intelligent applications to reduce household food waste. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(6), 1048–1061. <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1556580>
19. Mardani, A., Maleki, M., Hanifi, N., Borghei, Y., & Vaismoradi, M. (2022). A systematic review of the effect of lavender on cancer complications. *Complementary Therapies in Medicine*, 67, 102836. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2022.102836>
20. Passalacqua, N. G., Tundis, R., & Upson, T. M. (2017). A new species of *Lavandula* sect. *Lavandula* (Lamiaceae) and review of species boundaries in *Lavandula angustifolia*. *Phytotaxa*, 292(2), Article 2. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.292.2.3>
21. Peana, A. T., D'Aquila, P. S., Panin, F., Serra, G., Pippia, P., & Moretti, M. D. L. (2002). Anti-inflammatory activity of linalool and linalyl acetate constituents of essential oils. *Phytomedicine: International Journal of Phytotherapy and Phytopharmacology*, 9(8), 721–726. <https://doi.org/10.1078/094471102321621322>
22. Pohrib, E. L., & Nistor, E. (2012). Spikes of azure bloom: Lavender-history... and stories. *Scientific Papers-Series A, Agronomy*, 55, 396–405.
<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20143069918>
23. Rao, G. S. C. (2020). Speciality Sugars: Kinds and Specifications. In N. Mohan & P. Singh (Szerk.), *Sugar and Sugar Derivatives: Changing Consumer Preferences* (o. 101–114). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-6663-9_7
24. Richardson, A. M., Tyuftin, A. A., Kilcawley, K. N., Gallagher, E., O' Sullivan, M. G., & Kerry, J. P. (2018). The impact of sugar particle size manipulation on the physical and sensory properties of chocolate brownies. *LWT*, 95, 51–57.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.04.038>

25. Rout, S., Tambe, S., Deshmukh, R. K., Mali, S., Cruz, J., Srivastav, P. P., Amin, P. D., Gaikwad, K. K., Andrade, E. H. de A., & Oliveira, M. S. de. (2022). Recent trends in the application of essential oils: The next generation of food preservation and food packaging. *Trends in Food Science & Technology*, 129, 421–439. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.10.012>
26. Seo, E., Shin, Y. K., Hsieh, Y. S., Lee, J.-M., & Seol, G. H. (2021). Linalyl acetate as a potential preventive agent against muscle wasting in rheumatoid arthritis rats chronically exposed to nicotine. *Journal of Pharmacological Sciences*, 147(1), 27–32. <https://doi.org/10.1016/j.jphs.2021.05.003>
27. Shen, L., Jin, J., Ye, X., Li, Y., Zhang, C., Jiang, L., & Zhao, L. (2023). Effects of sucrose particle size on the microstructure and bloom behavior of chocolate model systems. *Food Structure*, 36, 100323. <https://doi.org/10.1016/j.foostr.2023.100323>
28. Soós, A. (2014). *Növényi eredetű zsiradékok hatása az állati eredetű zsírok fizikai tulajdonságaira = Effect of Vegetable Fats on the Physical Properties of Animal Fats* [Phd, Budapesti Corvinus Egyetem]. <https://phd.lib.uni-corvinus.hu/776/>
29. Speranza, B., Guerrieri, A., Racioppo, A., Bevilacqua, A., Campaniello, D., & Corbo, M. R. (2023). Sage and Lavender Essential Oils as Potential Antimicrobial Agents for Foods. *Microbiology Research*, 14(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/microbiolres14030073>
30. Svanberg, L., Ahrné, L., Lorén, N., & Windhab, E. (2011). Effect of sugar, cocoa particles and lecithin on cocoa butter crystallisation in seeded and non-seeded chocolate model systems. *Journal of Food Engineering*, 104(1), 70–80. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2010.09.023>
31. Temesvári, G. (2003). Illóolajokkal az egészségért. *Budapest: BioTer Bt.* <http://vmek.uz.ua/11700/11736/11736.pdf>
32. Wang, Q., Hu, X.-H., Ma, Y.-H., & Li, Y.-L. (2024). Enhancing sugar beet yield and quality in Northeast China: Investigating the synergistic impact of sugar mill filter mud and biochar on black soil. *Scientia Horticulturae*, 326, 112680. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2023.112680>
33. Yu, S. H., & Seol, G. H. (2017). *Lavandula angustifolia* Mill. Oil and Its Active Constituent Linalyl Acetate Alleviate Pain and Urinary Residual Sense after Colorectal Cancer Surgery: A Randomised Controlled Trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2017, e3954181. <https://doi.org/10.1155/2017/3954181>

8. Táblázatok és ábrák jegyzéke

1. ábra: Linalool szerkezete (forrás: internet 1)	7
2. ábra: Linali-acetát (forrás: internet 2).....	8
3. ábra: Spectra 11 melanger (forrás: saját munka).....	17
4. ábra: TQCVF2124 típusú kétsatornás grindométer (forrás: internet 3).....	17
5. ábra: TA_XT plus Állománymérő (forrás: saját munka)	18
6. ábra: Novisina ms1 vízaktivitás mérő (forrás: saját munka).....	19
7. ábra: Kiindulási szemcseméret hisztogramja (forrás: saját munka)	21
8. ábra: 1 óra őrlés után a szemcseméret hisztogramja (forrás: saját munka).....	22
9. ábra: 3óra aprítás szemcseméretének hisztogramja (forrás: saját munka).....	22
10. ábra: 3. minta szemcseméretének hisztogramja (forrás: saját munka)	23
11. ábra: A szemcseméret változása az idő függvényében (forrás: saját munka)	24
12. ábra: Keménység mérés értékei (forrás: saját munka).....	25
13. ábra: Tapadósság értékek (forrás: saját munka)	27
14. ábra: Vízaktivitás változását bemutató diagram (forrás: saját munka).....	29
15. ábra: 1. minta kedveltsége (forrás: saját munka).....	31
16. ábra: 2. számú minta kedveltsége (forrás: saját munka)	32
17. ábra: 3. számú minta kedveltsége (forrás: saját munka)	33
18. ábra: Édességre adott válaszok összegzése (forrás: saját munka)	34
19. ábra: Összességében legkedveltebb minta (forrás: saját munka)	34
1. táblázat: Levendulakrém összetevők (forrás: saját munka)	16
2. táblázat: RUF Bio vaníliás cukor tápértékének kiszámítása (forrás: saját munka)	20
3. táblázat: Keménységre vonatkozó ANOVA eredmények ($p < 0,05$) (forrás: saját munka)	26
4. táblázat: Tapadósságra vonatkozó ANOVA eredmények ($p < 0,05$) (forrás: saját munka)	27
5. táblázat Vízaktivításra vonatkozó ANOVA eredmények ($p < 0,05$) (forrás: saját munka).....	28
6. táblázat: Vízaktivitás értékeinek összevetése (forrás: saját munka).....	30
7. táblázat: A nemek közötti kedveltséget bemutató táblázat Pivot analízis (forrás: saját munka)	35
8. táblázat: Levendulakrém tápérték táblázata 100 g termékre vonatkoztatva (forrás: saját munka)	36
9. táblázat: Lotus Biscoff Classic karamellizált kekszkrém és levendulakrém tápértéktáblázata (forrás: saját munka).....	36

10. táblázat: Twix kenhető karamellás krém keksz darabokkal és levendulakrém tápértéktáblázata (forrás: saját munka).....37

http1:https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.sciencedirect.com%2Ftopics%2Fagricultural-and-biological-sciences%2Ffinalool&psig=AOvVaw1UR4wyEI_VRObK4icS1pX8&ust=1706277268055000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBIQjRxqFwoTCMD_mKfY-IMDFQAAAAAdAAAAABAD

http2:https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.sciencedirect.com%2Ftopics%2Fagricultural-and-biological-sciences%2Ffinalool&psig=AOvVaw1UR4wyEI_VRObK4icS1pX8&ust=1706277268055000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBIQjRxqFwoTCMD_mKfY-IMDFQAAAAAdAAAAABAD

http3: <https://en.nbchao.com/p/13352/?from=video>

9. Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom Dr. Soós Anita tanárnőnek, konzulensemnek, aki szakmai támogatásával végig segítette dolgozatom megvalósítását. Köszönöm, hogy minden ötletem megvalósításában segített és támogatott. Továbbá köszönettel tartozom a Gabona és Iparnövény Technológia Tanszék tanárainak, akikhez mindig bizalommal fordulhattam tanulmányaim során.

Óriási hálával és köszönettel tartozom a családomnak, akik végig kísérték ezen a végtelennek tűnő úton a kulisszák mögött. Köszönöm nektek, hogy hitettek bennem, és velem örültetek a legboldogabb pillanatokban, a legnehezebbekben pedig átsegítettetek. Külön köszönettel tartozom anyunak, hogy akkor is hitt bennem és segített mindenben, mikor feladtam volna.

Egy szóval köszönöm.

10. Nyilatkozatok

10.1. Eredetiség és szellemi tulajdonkezelési nyilatkozat

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: Ruzicska Réka

A Hallgató Neptun kódja: I7TW9T

A dolgozat címe: A cukorszemcseméretének hatása a levendulakrém tulajdonságaira

A megjelenés éve: 2024

A konzulens intézetének neve: Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

A konzulens tanszékének a neve: Gabona és Iparnövény Technológia Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

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

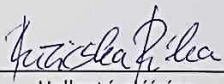
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem 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 10 hó 16 nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

10.2. Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

Ruzicska Réka (név) (hallgató Neptun azonosítója: 17TW9T)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ 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 javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: 2024 év október hó 4 nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.