

SZAKDOLGOZAT



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

Élelmiszermérnök alapképzési szak

Gyógynövény kivonatos fagylalt termékfejlesztése

Belső konzulens:

Dalmadi István
egyetemi docens

Belső konzulens
intézete/tanszéke:

Állattermék és
Élelmiszertartósítási
Technológia Tanszék

Készítette:

Muckstadt Andrea Magdolna
GY73H3

Budapest
2025

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzés.....	3
2. Szakirodalmi áttekintés.....	4
2.1 Funkcionális élelmiszerek.....	4
2.2 Gyógynövények világa.....	5
2.2.1 Gyógynövények szerepe a múltban és a jelenben.....	5
2.2.2 Gyógynövényekben leggyakrabban előforduló hatóanyagok.....	6
2.2.3 Gyógynövényből készülő kivonatok.....	7
2.3 Gyógynövények kivonatát tartalmazó élelmiszerek, mint étrend-kiegészítők.....	8
2.4 Lándzsás útifű (Plantago lanceolata).....	9
2.4.1. Általános jellemzése.....	9
2.4.2 Termesztése, feldolgozása, tárolása.....	10
2.4.3 Hatóanyagai és felhasználásuk a gyógyászatban.....	10
2.5 A fagylalt léte és szabályozása a múltban és a napjainkban.....	11
2.6 Hagyományos, kézműves fagylalt készítés technológiája.....	13
3. Anyagok és módszerek.....	17
3.1 Nyersanyagok.....	17
3.1.1 Előkészítő műveletek.....	18
3.1.2 Fagylalt keverék elkészítése.....	18
3.1.3 Hőkezelés, visszahűtés és pihentetés.....	19
3.1.4 A fagylalt kifagyasztása.....	19
3.2 Vizsgálati módszerek.....	20
3.2.1 Színmérés.....	20
3.2.2 Állománymérés.....	20
3.2.3 Érzékszervi bírálat.....	21
4. Eredmények és értékelésük.....	22
4.1 Termékfejlesztés első fázisa.....	22

4.1.1 Színmérés az első fázisban	22
4.1.2 Állománymérés az első fázisban.....	24
4.1.3 Érzékszervi bírálat az első fázisban	27
4.2 Termékfejlesztés második fázisa.....	29
4.2.1 Színmérés a második fázisban	29
4.2.2 Állománymérés a második fázisban	31
4.2.3 Érzékszervi bírálat a második körben	33
5. Következtetések és javaslatok	35
6. Összefoglalás.....	36
7. Irodalomjegyzék	37
8. Ábrajegyzék.....	39
9. Táblázatjegyzék	39
10. Mellékletek.....	40
1. Melléklet: Szakdolgozatom során felhasznált fagyalt receptek	40
2. Melléklet: Bírálati lapok	41

1. Bevezetés és célkitűzés

Manapság, a táplálkozástudomány világában jelentős szerepet kapnak a funkcionális élelmiszerek mind a fogyasztói mind pedig a fejlesztési oldalon. Ezek az élelmiszerek nem csak a tápanyagtartalmuk miatt, hanem az emberi szervezet életfunkcióira, a mentális jólét állapotára gyakorolt hatása miatt is fontosak. A fogyasztók egyre tudatosabb döntéseinek és a folyamatosan bővülő keresleti igényeknek köszönhetően, nagy jelentőséggel bír a funkcionális élelmiszerek gyártása. Habár, számtalan formában vannak már most is jelen a piacon ezek a termékek, mind az élelmiszeripar, mind pedig a táplálkozástudomány kiemelten foglalkozik az újabb és újabb innovációk fejlesztésén. Többek között, egyre nagyobb mennyiségben használják fel a gyógynövénykivonatokból származó természetes hatóanyagokat. Beépítik ezeket pasztillákba, italporokba, különböző tejtermékekbe, szirupokba vagy akár fagylaltokba is. Ezek a természetes komponensek, az ízvilág újításán és gazdagításán kívül, az egészségmegőrző és betegségmegelőző hatásokat is biztosíthat.

Jelen szakdolgozatom céljaként kitűztem, hogy olyan funkcionális fagylaltot készítek, amely lándzsás útifű kivonatot tartalmaz. Ez a növény számos, az emberi szervezetre pozitív hatást gyakorló, előnyös tulajdonsággal rendelkezik. Többek között immunerősítő, gyulladáscsökkentő, baktériumölő, méregtelenítő funkciókat tölt be, de a légúti megbetegedések kezelésére is alkalmas, továbbá felületi sérüléseken is lehet alkalmazni. A termékfejlesztési folyamat során a hangsúly nemcsak a technológiai megvalósításon, hanem a fogyasztói igényekhez való illeszkedésen is lesz.

A szakdolgozatom eredménye hozzájárulhat a funkcionális desszert élelmiszerek hazai kínálatának bővítéséhez, ahol a fogyasztói elvárásokat gyakran az élvezetiérték határozza meg. Szeretnék egy olyan élelmiszert készíteni, ami nem csak finom és élvezhető, de akár jótékony hatással is lehet a fogyasztók szervezetére.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1 Funkcionális élelmiszerek

A funkcionális élelmiszer megnevezés hazánkban egy nem hivatalos forma, ugyanis nincs ilyen jogszabályban rögzített kategória. Ennek ellenére itthon és világszerte is rendkívül gyorsan nő a fogyasztói kereslete ezeknek a termékeknek és ezzel párhuzamosan egyre több termék kategória is jelenik meg.

Funkcionális élelmiszereknek nevezzük azokat az élelmiszereket, amelyek rendszeres fogyasztásával, a bennük megtalálható optimális mennyiségben jelenlévő alkotóelemek, pozitív hatást képesek kifejteni bizonyos életfunkciókra, erősítik a mentális jólét állapotát, számos betegség kialakulásának veszélyét csökkentik és bizonyítottan kedvezően hat az emberi egészségre. Az optimális mennyiség az egyes komponensekből a termékekben nem feltétlenül a többletet jelenti. Számos esetben éppen a csökkentés miatt válik egy élelmiszer funkcionálissá. Ilyenek például a csökkentett zsír vagy szénhidrát tartalmú termékek. (Csapó, Albert, & Csapóné Kiss, 2016)

Élelmiszer-biztonság és minőség oldalról tekintve ugyanazok a szabályok és törvények érvényesek ezekre a termékekre, mint az összes többi élelmiszere. (1995. évi XC. törvény az élelmiszerekről 2. § 21. pont). Fontos, hogy biztonságosnak tekinthető legyen, amelyből az következik, hogy az élelmiszer elfogyasztása semmiféle egészségügyi kockázatot nem jelenthet. Erre kell, hogy törekedjen az élelmiszerlánc minden egyes szereplője. Az élelmiszerekkel kapcsolatos, tápanyag-összetételre és az egészségre vonatkozó állításokat az 1924/2006 EK rendelet határozza meg. Ezen rendelet betartásával tüntethetők fel, kizárólag a tudományosan megalapozott állítások az élelmiszerek címkéjén, csomagolásán vagy a velük kapcsolatos reklámokban. Ezzel az a cél, hogy védelmet biztosítsanak a fogyasztónak az alaptalan állításoktól, és hogy egy tisztességes versenyt alakítsanak ki az élelmiszerlánc résztvevői számára. (Csapó, Albert, & Csapóné Kiss, 2016)

Funkcionális élelmiszerek több típusát tudjuk megkülönböztetni a készítésük, gyártásuk alapján. Egyrészt, vannak azok az élelmiszerek, amelyekben egy vagy akár több összetevő is már optimális mennyiségben van jelen. A második típus, amikor egy vagy több összetevőt valamilyen természetes úton megnövelnek az adott termékben. Például a tej jód tartalmát tudják növelni az állatok megfelelő takarmányozásával. A harmadik esetben egy olyan komponenssel gazdagítják az élelmiszert, ami előtte nem volt megtalálható az élelmiszerben. Továbbá, vannak azok az esetek, amikor gyártási folyamat útján növelnek

vagy csökkentenek egy vagy több, már az élelmiszerben lévő komponens. Hozzáfűzném még, hogy ezeknek a típusoknak bármilyen kombinációja alkalmazható. A lehetséges funkcionális élelmiszer összetevőket 6 kategóriába tudjuk csoportosítani. Lehetnek fehérjék, zsírok, szénhidrátok, vitaminok és ásványi anyagok, nyomelemek.

Manapság egyre nagyobb az igény a növény, gyógynövény kivonatokat tartalmazó funkcionális élelmiszerek előállítására, a természetességük és a jótékony hatásaik miatt. Ezeket már nem csak víz, illetve tea alapú italokban alkalmazzák, hanem előszeretettel adagolják tejtermékekhez is. Fontos azonban figyelembe venni az egyes növények hatóanyagának fiziológiai és farmakológiai tulajdonságait, valamint a hatóanyag kivonás technológiáját, ugyanis ezek tudják befolyásolni azt, hogy valóban funkcionális termék készíthető-e az adott növényből, gyógynövényből.

2.2 Gyógynövények világa

2.2.1 Gyógynövények szerepe a múltban és a jelenben

Habár írásos feljegyzések nincsek róla, szinte biztosak lehetünk abban, hogy az őskorban élt ősaink mindennapi táplálékai közé tartoztak a növények. Ezekkel voltak képesek pótolni a vitaminokat, valamint számos növény magját éhség csillapítására alkalmazták. Feltételezhetjük, hogy egy idő után felfedezték az egyes gyógyfűvekhez társuló jótékony vagy éppen káros hatást. Az egyik első feljegyzés a 16. századból származik, melyben hosszan tárgyalják az egyes gyógynövény receptúrákat, a hozzájuk kapcsolódó betegségekkel, valamint az akkoriban nélkülözhetetlen varázsigék és ráolvasások is szerepeltek benne. A középkortól kezdve Európában, főleg a kolostorok foglalkoztak a gyógyítás tudományával, fejlesztésével. Hatalmas gyógynövény kerteket rendezgettek, kórházakat és menhelyeket létesítettek, amelyekben akkor még kizárólag gyógynövények felhasználásával gyógyítottak. A 19-20. században bekövetkezett hirtelen fejlődésnek-amely kihatott a kémia, biológia tudomány világára is-köszönhetően, lehetőség nyílt arra, hogy az egyes növények hatóanyagait izolálják, és később ezeket célzottan tudják felhasználni. További fejlődések következménye, a szintetikus anyagok megjelenése, amelyek egy időre teljesen háttérbe szorították a természetes orvoslást, főként a hatékonyságuk miatt. Napjainkban azonban néhány félrecsúszott kísérlet után, sokan elvesztették a bizalmukat a gyógyszerekkel szemben, és sokkal szívesebben fordulnak a természetes növényi kivonatokhoz. Ezért lett újra hatalmas szerepük a gyógynövényeknek, és azok hatásainak. (Rápóti & Romváry, 1997)

2.2.2 Gyógynövényekben leggyakrabban előforduló hatóanyagok

Az, hogy számos növény képes hatást kifejteni bizonyos emberi reakciókban, funkciókban, hatóanyagaikra vezethetők vissza. Ezek a hatóanyagok a növények anyagcsere termékei. A legtöbb esetben ezek a hatóanyagok illóolajok, tejnedvek, keserűanyagok, alkaloidok, cserzőanyagok, glikozidok, kovasav, növényi nyálkák, szaponinok, antibiotikumok, vitaminok és ásványi anyagok. Néhány hatóanyagról részletesen tárgyalok a lándzsás útifű hatóanyagai és felhasználásuk a gyógyászatban, című fejezetben, ezért itt is csak néhányról szeretnék szót ejteni. (Rápóti & Romváry, 1997)

A növényi olajok illékony, olajszerű, szerteágazó hatáskörrel rendelkező anyagok. Számon tartanak gyulladáscsökkentő, baktériumölő, görcsoldó, de nyákdoldó olajokat is, továbbá íz vagy szagjavító anyagként is alkalmazzák. Ezeket leggyakrabban vízgőz-desztillációval képesek kinyerni a növényből (Rápóti & Romváry, 1997).

A keserű anyagok csoportjába a keserű ízű vegyületek tartoznak. Terápiás hatásuknak alapja, hogy képesek a gyomor és az epenedvek elválasztását fokozni, ezáltal pedig étvágygerjesztő és emésztést segítő anyagokká alakulnak. Ebbe a csoportba tartoznak például a glikozidok vagy az alkaloidok is. (Rápóti & Romváry, 1997)

A vízben jól oldódó, fanyar ízvilágú, nitrogénmentes vegyületek a cserzőanyagok. Ezt az anyagot tartalmazó drogot mind belsőleg (belső vérzés, hasmenés, gyomor vagy bélhurut), mind pedig külsőleg (fogínysérülések, öblögetés, aranyér, gyulladások borogatására) szokták alkalmazni. (Rápóti & Romváry, 1997)

Az alkaloidok olyan nitrogén tartalmú vegyületek, amelyek jelentőségét a mindig jelenlévő aminocsoport adja. Lúgos kémhatású és rendkívül bonyolult összetételű vegyületek. Tudni kell róluk, hogy erős élettani hatással jár a fogyasztásuk, nagyobb mennyiségben akár mérgezők is lehetnek az ember számára. Leggyakrabban nyugtató, bódító vagy éppen élénkítő hatású gyógyszerek előállításánál alkalmazzák. (Rápóti & Romváry, 1997)

A szaponinok nevüket is a legjellemzőbb tulajdonságukról kapták, vízzel keverve őket képesek habzani. Ilyen anyagokat használnak például mosószerekben vagy a habcukorkákban is. Kiválóan képes fokozni a nyálkaképződést. (Rápóti & Romváry, 1997)

A vitaminok előállítására nem képes a szervezetünk, pedig számunkra az alapvető lét fenntartásához szükséges. Ezeket tehát mindenképpen étel útján kell bejuttatnunk a szervezetünkben, és a növények erre kiváló forrást képeznek. Megkülönböztetünk zsírban oldódó (A, D, E, K) és vízben oldódó (B, C, H) vitaminokat. (Rápóti & Romváry, 1997)

Fontosnak tartom megjegyezni, hogy a gyógynövények fogyasztása, használata sem teljesen veszélytelen. Számos olyan növényről számolnak be, amelyeknek alapvetően, vagy csak nagyobb dózisu fogyasztás esetén rendkívül egészségkárosító hatása van. Érdemes odafigyelni az ajánlott mennyiségek betartására. (Rápóti & Romváry, 1997)

2.2.3 Gyógynövényből készülő kivonatok

A gyógynövények felhasználására, a belőlük készült készítmények előállítására számos módszer létezik. Ezek közül hetet szeretnék kiemelni a továbbiakban.

A legegyszerűbb felhasználási módja a leveleknek és virágoknak a forrázás. A növényi részek leforrázása után, néhány percig állni hagyjuk, végül az átszűrés után fogyasztható is lesz. A dekoktum, másnéven főzet, a kicsit keményebb fás, kérges, gyökérdarabokból történő hatóanyagkivonást segíti. Forrázás helyett, alacsony lángon főzzük bizonyos ideig, ezután szintén pihentetjük, majd a szűrés után ezt is fogyaszthatjuk. Számos növény hatóanyagait károsíthatja a hő. Ennek elkerülése érdekében készíthetünk macerátumot, hideg kivonatot vagy áztatást. Ilyenkor egy éjszakás hideg vízben, vizes-alkoholban vagy akár borban áztatást követően, ugyanúgy kezelhetjük a kivonatot, mint az előző két esetben. A tinktúrák készítésénél lecserélik a vizet alkoholra. Ebben az esetben más hatásuk is lehet a növénykivonatoknak, mintha csak vizet alkalmaznánk, ugyanis nem csak a vízdékony hatóanyagok kerülnek a tinktúrákba. (Szabó, 1998)

Ezekből a kivonatokból készült termékek mind belsőleg, mind pedig külsőlegesen számos formában alkalmazhatók. Ez annak köszönhető, hogy a gyógynövények fájdalomcsillapító, gyulladáscsökkentő, fertőtlenítő, hámosító, izomlazító, nyugtató és még rengeteg hasznos tulajdonsággal rendelkeznek. Belsőleges használathoz talán a legismertebb forma a tea vagy a szirup. Ezen kívül azonban illóolajként, por, kapszula, vagy tablettá formájában is hozzájuthatunk. A kapszulás alakot előszeretettel alkalmazzák nagyon kellemetlen ízű anyagoknál, vagy olyanoknál, amelyek a gyomorsav hatására lebomlanak. Sári Róza (2018) közel egy tucatnyi módot sorolt fel csak a külsőleges alkalmazhatóságra. A borogatás, gyógyfürdőn felül folyékony formában még irrigálás, beöntés vagy akár szem, orr és fülcseppként is találkozhatunk velük. Sokak számára biztosan ismert forma az inhalálás. A hurutfeloldására, nyálkahártya fertőtlenítésére kiváló lehet. Bőr felületek vágási, csípési, horzsolási, ekcémás sérüléseire a kenőcs és a krém formátum ajánlott. (Sári, 2018)

2.3 Gyógynövények kivonatát tartalmazó élelmiszerek, mint étrend-kiegészítők

Az étrend-kiegészítőket a 37/2004. (IV. 26.) ESzCsM rendelet szabályozza. Ennek értelmében minden olyan, a normál, hagyományos étrend kiegészítésére alkalmas élelmiszer készítményt, mely koncentrált formában létfontosságú, táplálkozási vagy élettani hatással rendelkező anyagokat tartalmaz, étrend-kiegészítőnek nevezünk. Összetételüket tekintve többnyire vitaminokat, aminosavakat, esszenciális zsírsavakat, rostokat, ásványi anyagokat és végül különböző növények, gyógynövények kivonatát tartalmazzák. Ezeknek a termékeknek a forgalmazása előre adagolt vagy adagolható formában történik, többnyire kapszula, por, ampulla, tableta, vagy csepegtethető üveg formájában. (Nébih N.-b. , Étrendkiegészítők, 2022)

Ezek a termékek nem számítanak gyógyszerkészítményeknek, nem a betegségek kezelésére vagy megelőzésére alkalmasak. A gyógyszerekkel ellentétben, nincs szükség hatósági engedélyeztetésre, nem szükséges vizsgálatokkal alátámasztani a termék biztonságosságát és minőségét, azonban bejelentési kötelezettség van jelenleg érvényben az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet (OGYÉI), valamint az Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet (OÉTI) felé. A termék minőségéért, biztonságosságáért, jelöléseitől kizárólag a gyártók, illetve az első magyarországi forgalmazók felelnek. A forgalomba hozás után, mint az összes élelmiszer esetében, a hatóság vizsgálatot rendelhet el a termék megfelelőségével kapcsolatban. Ha megtörténik a nyilvántartásba vétel, igazolást állítanak ki a termék részére, valamint felkerül az OGYÉI honlapján fent lévő bejelentett étrend-kiegészítők listájára. (Nébih N.-b. , Étrendkiegészítők, 2022)

Különös figyelmet kell fordítaniuk a gyártóknak e termékek címkéjén lévő jelölésekre, illetve a velük kapcsolatos hirdetésekre. Alapvetően ugyanazok az általános előírások vonatkoznak rájuk, mint a hagyományos élelmiszereknél. Eszerint a legfontosabb, hogy maga a termék, annak jelölése, hirdetése nem állíthatja, hogy betegségek kezelésére, megelőzésére alkalmas. Kizárólag étrend-kiegészítő néven forgalmazhatók, és ehhez kapcsolódóan, minden esetben fel kell tüntetni a termékben jelenlévő tápanyagcsoportot, vagy az összetevők nevét. Minden alkotóelem napi fogyasztásra ajánlott mennyiségét, a vitaminok, ásványi anyagok napi ajánlott beviteli mennyiségét, illetve a figyelmeztetést, hogy a fogyasztó ne lépje túl ezt a mennyiséget. Kötelező elemként kell, megjelenjen a terméken, hogy nem helyettesíti a vegyes, kiegyensúlyozott étrendet és hogy a terméket kisgyermek elől elzárva kell tartani. Ezekon a feliratokon kívül az általános élelmiszereken lévő jelöléseket is, mint például a minőségmegőrzési, fogyaszthatósági idő, nettó mennyiség,

felhasználási útmutató, minden esetben fel kell tüntetni. (Nébih N.-b. , Étrendkiegészítők, 2022)

Az étrend-kiegészítőkből található alkotóelemek nagy része a kiegyensúlyozott, vegyes táplálkozással a szervezetbe juttatható. Azonban bizonyos élethelyzetekben, különböző allergiák, intoleranciák megjelenésénél, speciális diéta követésénél, idősebb korban, stresszes időszakban, illetve az immunrendszer legyengülése során kiváló segítséget tudnak nyújtani az étrend-kiegészítők. Fontos, hogy e termékek fogyasztásához mindig kérjük ki előzetesen orvos, gyógyszerész vagy dietetikus véleményét, hogy biztosan a legmegfelelőbb és kizárólag csak a jelentőséggel bíró készítményt fogyasszuk el a megfelelő mennyiségben. (Nébih N.-b. , Étrendkiegészítők, 2022)

2.4 Lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*)

2.4.1. Általános jellemzése

A lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*) az útifűfélék családjába tartozó, Euráziában honos gyógynövény. (Szabó, Gyógynövények és Élelmiszernövények A-tól Z-ig, 2010) Találkozhatunk ezzel a növényvel kígyónyelvfűként vagy akár lándzsás útilapuként is. (Dr Darvas & Dr Magyary-Kossa, 1994) Ezzel az évelő, rövid gyöktörzsű növényvel sziklás vidékeken, legelőkön, réteken, út melletti árkokban találkozhatunk, de termesztésével is foglalkoznak. Virágzása májustól októberig tart. (Gonda, 2011) Vékony, lándzsás levelei miatt gyakran keskenylevelű útifűnek is szokták nevezni. (Szabó, Gyógynövények és Élelmiszernövények A-tól Z-ig, 2010) Ezek a levelek nagyjából 20cm hosszúak, élük teljesen ép és 3-5 darab hosszanti ér található benne, melyek szinte párhuzamosak egymással. A tőlevélrózsa közepéből nőnek ki a virágos szárak, melyeken nincsen levél, magasságuk akár a levelek duplája is lehet. A száron lévő tömött virágzat gömbös, kúpos, esetleg hengeres alakot ölthet. Virágzás idején, a sárgásfehér színű porzósálak hosszan kinyúlnak a virágból. (Rácz, Rácz-Kotilla, & Laza, 1984)

1. ÁBRA LÁNDZSÁS ÚTIFŰ NÖVÉNY
FORRÁS: KOTHE, H., (2007): 1000 GYÓGYNÖVÉNY



2.4.2 Termesztése, feldolgozása, tárolása

A lándzsás útifű termesztése szinte kizárólag a levelei miatt történik, ugyanis jótékony hatásai miatt számtalan célra fel tudjuk használni a gyógyászatban. Termesztés folyamata előtt a kapásnövényeknél használatos talajelőkészítő munkálatokat alkalmazhatjuk, fontos a megfelelően trágyázott, vagy magas tápanyagban gazdag termőterület. Bernáth Jenő (2000) megállapítása szerint, a drog extrakttartalma káliumműtrágyázással meg tud kétszereződni. A lándzsás útifű vetése késő ősszel vagy kora tavasszal történik, tömött vetőágyba, fél méter sortávolságban egymástól. Megközelítőleg 1-2kg vetőmagra van szükség hektáronként. Az első években a túlságosan sűrű területeket ritkítani kell. Nyaranta 3-4-szer lehet a leveleit leszedni. (Bernáth, 2000) A leveleket száraz időben lekaszálják, majd gyakori forgatások mellett, 8-10cm vastagságú rétegekben helyezik el őket, egy jól szellőztethető helyen. (Rácz, Rácz-Kotilla, & Laza, 1984)

2.4.3 Hatóanyagai és felhasználásuk a gyógyászatban

A *Plantago lanceolata* leveleinek alkalmazása rendkívül elterjedtnek számít az országunkban. Használják mind külső, mind pedig belsőleges kezelésekre. A népi gyógyászatban a friss leveleket vágási sérülésekre, gennyes, nehezen gyógyuló bőrfelületekre, csípésekre vagy akár égési területekre helyezik. Ezzel a technikával képesek fertőtleníteni az adott területet, ugyanis a levelekben lévő polifenolok és az aukubin glikozid antibiotikus hatással, és egyben vérzéscsillapító hatással is rendelkeznek. (Fenolnak számít például a szalicilsav is, amely az aszpirin gyártás kiindulópontja.) (Czirjék & Vargga, 2012) A gyógynövény iridoid glikozidot megközelítőleg 2-3%-ban tartalmaz, azonban előfordulhat, hogy a fiatal levelekben 9% körül van. (European Medicines Agency, 2024) A friss levelekből kipréselt léből készített kenőcsöket sebek hegesedésének gyorsítására, aranyeres panaszokra is használják. Véleményem szerint a legjobban ismert lándzsás útifű termékek a felső légúti megbetegedésekre alkalmazott szirupok, köptetők, pasztillák. A lándzsás útifű baktériumölő, gyulladáscsökkentő hatásának köszönhetően segítséget nyújt a köhögés csillapításában, légutak tisztításában. Hatóanyagai között találhatóak még a cserzőanyagok, amelyek hasmenésre vagy irritált bőr kezelésére alkalmasak, nyálkaanyagok, melyek a gyomor és bélrendszert képesek megóvni gyulladáskeltő anyagoktól, valamint a flavonoidok, melyek a C-vitaminnal kiegészülve gátolják a vérrögképződést, csökkentik a koleszterinszintet, továbbá a szív és érrendszeri megbetegedések kialakulásának kockázatát. (Czirjék & Vargga, 2012)

Egy 2024-ben kiadott tudományos cikkben alátámasztották azt az állítást, hogy a lándzsás útifű leveleiből készült extraktum antibakteriális aktivitást mutat a Lyme-kór kialakulásában szerepet játszó *Borrelia burgdorferi* ellen. Továbbá egy emlőrák elleni kutatás során bizonyították, hogy a *Plantago lanceolata* a későbbiekben az emlőrák gyógyszerek egyik lehetséges természetes forrása lehet. Mindkét tanulmányban a magas polifenol, flavonoid, iridoid koncentrációra és az antioxidáns kapacitásra alapozták a feltételezéseket. (Laanet, Bragina, Joul, & Vaher, 2024) (M. Alsaraf, H. Mohammad, Majeed Al-Shammari, & S. Abbas, 2019)

2.5 A fagyalt léte és szabályozása a múltban és a napjainkban

Manapság az emberek nem feltétlenül vannak tisztában a fagyalt és a jégkrém közötti különbségekkel, ezeket a szavakat szinonimaként használják. Ha azonban az előállításukat vesszük figyelembe, akkor jelentős eltéréseket figyelhetünk meg. A jégkrém előre meghatározott alkotóelemekből (zsiradék, fehérje, gyümölcs, színező és ízesítő anyagok) állnak. Ezekből az összetevőkből üzemi körülmények mellett hőkezeléssel, homogénezéssel, esetlegesen érleléssel vagy hideg állapotban történő habosítással, végül pedig fagyasztással érik el a jégkrém végleges állapotát. Ezeket a termékeket már kész, csomagolt állapotban juttatják el a vendéglátóhelyszínekre, amelynek következményeként a szállítása, tárolása, árusítása is fagyasztott állapotban történik. (Agrárminisztérium, 2019) Ezzel ellentétben a fagyalt jellemzően a forgalmazónál, a fogyasztási helyszínen készülő termék, amelyet speciális fagyasztási technológiával, pasztőrözéssel vagy hideg eljárással készítenek. Az alapanyaga lehet fagyaltpor, sűrítmenny, paszta, amelyet vízzel vagy tejjel, illetve különböző élelmiszer-adalékanyagok és egyéb járulékos anyagok kiegészítésével készítenek el. Mivel a szakdolgozat témámhoz fagyaltot készítünk, ezért a továbbiakban ezt fogom csak tárgyalni. (Nébih, 2018)

A fagyalt története nagyjából ötezer évvel ezelőtt kezdődött. Feltehetőleg a kínaiak voltak az első készítőik, akik hóból, tejből és gyümölcsökből alkották meg a nyári hűsítőt. Számos nagy történelmi szereplővel hozható kapcsolatba. Nagy Sándor például a katonáinak ajánlotta élénkítő hatása miatt, Hippokratész pedig betegeknek adta a feltételezett gyógyító hatása miatt. Feltételezések szerint Marco Polo volt az a személy, aki eljuttatta Európába a fagyalt kezdetleges receptjét. Az 20. század elején, Magyarországon már bárki számára elérhető édességgé vált. Ekkor a fagyaltok készítését kézzel hajtható fagyaltgéppel oldották meg, a tálát, amiben keverték a masszát, jégből és sóból álló keverékkel bélelték ki.

Elkészülte után pedig szintén a jeget alkalmazták hűtés céljából. Nemsokkal később megjelentek már a gombócos fagylalt és a jégkásák is, amit az olaszoknak köszönhetünk. A fagylalt történelméhez kapcsolódik annak a hatósági szabályozása, felügyelete és ellenőrzése is. Az 1900-as évek közepén jellemző volt a tömeges fagylaltmérgezés. Ez adott okot arra, hogy komolyabban felülvizsgálják a készítése módszereket, a tárolási körülményeket. Bevezették, hogy az egyes fagylaltszezonok előtt próbafőzéseket kell tartani. Készítettek szabványokat, később pedig rendeleteket is, amelyet pontosan meghatározták, hogy milyen összetevőkből és milyen eljárással készíthetnek fagylaltot. (Nébih, 2018)

A technológiai fejlődés és a fogyasztói igények kielégítése végett számos fajtáját megkülönböztetjük napjainkban a fagylaltnak. Martonné és Hidas (2019) szerint csoportosítani tudjuk őket az összetételük, a fagylaltkeverék készítési módja, valamint a fagyasztás módja szerint. Összetétel alapján tej, tejes, tejszínes, gyümölcs, gyümölcsleiből készült, túró, joghurt, valamint zöldségfagylaltot különböztetünk meg. A második csoportosításhoz ismernünk kell a fagylaltkeverék definícióját. Ezt egy olyan félkészterméknek tekinthetjük, amelyen, ha a fagyasztási folyamatot elvégezzük, akkor krémes, lágy fagylaltot kapunk végtermékként. A kész fagylaltot ebben a csoportosításban készíthetjük friss és folyékony fagylaltkeverékből, konzerv fagylaltkeverékből, fagylaltsűrítvényből valamint fagylaltporból. Végül a fagyasztás módja szerint a hagyományos fagylaltot szakaszos, a lágyfagylaltot folyamatos üzemű géppel készítik, a mélyhűtött fagylaltot pedig pasztörözés után, egy zárt rendszerű fagyasztóban lefagyasztják, dobozokba töltik, sokkolják -30°C -on és -18°C -on maximum 3 hónapig tárolják. (Martonné Volf & Hidas, 2019) Ezen a csoportosításon kívül számos nemzetnek, országnak saját fagylaltja van, amelyek nem játszanak főszerepet a köztudatban. Ilyen például a Kulfi, a Dondurma, a fagylalt Mochi, a Philadelphia és a Göngyölt fagylalt. (Singer, 2022) Ezekon kívül számos érdekes cikk és kutatás jelent meg az elmúlt években a fagylaltokkal kapcsolatban. Számomra a legérdekesebb a tavalyi év folyamán köztudatba kerülő nem olvadó fagylaltról szóló írások voltak. Cameron Wicks doktori munkája során, polifenolok felhasználásával sikeresen elérte, hogy az egyes fagylalt mintái, több órán keresztül megtartsák állományukat szobahőmérsékleten. (Mahon, 2024)

Az élelmiszeripari szabályozások fejlődésével a fagylalt körüli előírásokon is szigorítottak. Számos kockázati tényező jelent gondot a fagylaltkészítés, tárolás és forgalmazás során. Már az elkészítés előtt gondoskodni kell az összetevők minőségéről és állapotáról, a gyorsan

romló termékeknek megfelelő hűtőkezelést kell biztosítani, valamint a végtermék is állandó hőmérsékletű hűtést igényel, ugyanis akár pár °C emelkedés, a termék romlásához vezethet. A fagylalt összetétele tökéletes környezetet tud biztosítani a gyomor-bél rendszert károsító mikroorganizmusoknak. A készítés után pedig nem szabad elfelejteni, hogy egy teljesen csomagolatlan élelmiszerről beszélünk, ami rendkívül gyorsan be tud szennyeződni. A GHP (Good Hygiene Practice) vendéglátásra és közétkeztetésre specifikált útmutatójában számos előírást fogalmaztak meg a fagylalkészítéssel kapcsolatban. A cukrászati készítmények jogi hátterével a 62/2011. (VI.30.) VM rendelet foglalkozik. Gondos figyelmet kell fordítani a készítő helyiség, valamint a használatos eszközök folyamatos tisztántartására, használat utáni fertőtlenítő mosogatásukra.

A készítési folyamat egészére igaz, hogy egyértelműen nyomon követhetőnek kell lennie az élelmiszereknek, termelési vagy műszaknapló vezetése kötelező, amit meg is kell őrizni a már lejárt fagylalttól számított 2 hétig, valamint a tárolhatóságát, és fogyaszthatóságát a készterméken jelölni kell a fagyasztás után. A rendkívül gyors romlás végett tilos a felolvadt terméket újra lefagyasztani, pasztőrözni, vagy hozzáadagolni egy még készülőben lévő termékhez. Az árusítás folyamata alatt is folyamatos hőmérsékletet kell biztosítani, tisztában kell lenni a hűtőpult kapacitásával, a hűtőtér maximális határával, és a hűtött levegő áramoltatásával. A késztermék pultba helyezésére alkalmas tégely, az esetlegesen fagyiba helyezendő táblák, valamint a szedésre alkalmas eszköz megfelelő higiéniáját fent kell tartani. Ha lágyfagylaltgépből történik az értékesítés a fagylaltkeverék elkészítésétől számított 12 órán belül kerülhet forgalomba, és a +8°C-ot nem haladhatja meg a hőmérséklete a tartályban. Ezzel ellentétben, ha a fagylalt egy zárt rendszerű főző-hűtő berendezésben van, a 0 és +4°C közötti hőmérséklet betartására kell figyelni. Ebben az esetben a fagylaltlé elkészítésétől számítva 3 napon keresztül forgalmazható. A fagylaltkeverékek készítését, gépbe töltését minden esetben fel kell jegyezni, összekeverni azt egy később készített félkésztermékkel szigorúan tilos. (Martonné Volf & Hidasi , 2019)

2.6 Hagyományos, kézműves fagylalt készítés technológiája

A Magyar Élelmiszerkönyv megfogalmazása szerint kézműves fagylaltnak nevezzük azokat a termékeket, amelyeket szakképzett cukrász irányításával, szakaszos fagyasztással, a MÉK (Magyar Élelmiszerkönyv) irányelveiben meghatározott anyagokból készítenek. (Agrárminisztérium, Magyar Élelmiszerkönyv; 2-109 számú irányelv: Kézműves/kézműves élelmiszerek általános jellemzői, 2016) Alapvetően két módszer adódhat a fagylalkészítésre,

az egyik a kézi, amikor gázszámlayon megfőzik, pasztőrözik, szűrik, hűtőben pihentetik, majd fagylaltgéppel kifagyasztják, kitöltik tégelyekbe és végül utó fagyasztják. A másik megoldás a zárt rendszerű gépi fagylaltkészítés. Ebben az esetben egymáshoz kapcsolt berendezéseken megy keresztül a fagylaltkeverék. A főzés után lehűtik a már hőkezelt terméket, tárolóban érlelik megfelelő hőmérsékleten folyamatos keverés mellett, ezután pedig itt is a kifagyasztás, tégelybe töltés és utó fagyasztás következik. (Martonné Volf & Hidasi , 2019)

A hagyományos fagylaltgyártás lépéseit 7 részre lehet bontani Martonné Volf és Hidasi (2019) könyve alapján. Az első az alap és járulékos anyagok előkészítése. A késztermék minősége és állapota nagy mennyiségben függ az alapanyagoktól, ezért gondosan figyelni kell ezek megválasztására, kezelésére. A fagylalt alapjának kizárólag ivóvíz tisztaságú vizet lehet használni vagy már előre hőkezelt tejet, azonban tejipari termékek esetén érzékszervi vizsgálattal kell ellenőrizni a termék megfelelőségét. Mikrobiológiai szempontból különösen fontos, hogy a megfelelő tisztítást követően csak a tyúknak a tojása használható a gyártás folyamán. Az egyéb járulékos anyagokat, mint például a gyümölcsök, csokoládé, kakaópor, olajos magvak, gondosan elő kell készíteni. Érzékszervi minősítést, válogatást, mosást, a fagyasztott termékeknél pedig felengedést kell alkalmazni. A második lépése a fagylaltkészítésnek a keverék elkészítése és hőkezeltése. A fagylalt típusának megfelelően kiválasztott alap és járulékos anyagok összekeverése után pasztőrözést alkalmaznak. A pasztőrözés egy olyan 100°C alatti tartósító eljárás, amelynek célja, hogy a termékhez kapcsolt megfelelő idő és hőmérséklet kombinációjával elpusztítsák a mikroorganizmusok vegetatív alakját. (Agrárminisztérium, 2016) Az 1. táblázat tartalmazza a pasztőrözésnek és az azt követő hűtésnek, tárolásnak az idő és hőmérséklet előírásait.

1. TÁBLÁZAT FAGYLALTKEVERÉK PASZTÓRÖZÉSÉNEK, ÉS AZ AZT KÖVETŐ HŰTÉSNEK, TÁROLÁSNAK A HŐMÉRSÉKLET ÉS IDŐ KÖVETELMÉNYEI

FORRÁS: HIDASI, L., MARTONNÉ VOLF, I., (2019): CUKRÁSZATI ISMERETEK

Pasztőrözés hőmérséklete	Pasztőrözés időtartama	A pasztőrözést követő hűtés paraméterei	A pasztőrözött fagylaltkeverék tárolásának paraméterei
82-85 °C	30 másodperc	2 órán belül 8 °C alá	4 °C alatt 12 óra vagy 0 °C alatt 24 óra
70 °C	10 perc		
65 °C	30 perc		

A gyártó választhatja azt az opciót, hogy nem pasztőrözi, hanem 100°C-ra melegíti a fagylaltkeveréket. Ennek viszont a hátránya, hogy a tojás fehérjéi a magas hő hatására kicsapódnak (denaturálódnak) és nagyon picike darabkákként belekerülnek a késztermékbe. Szűréssel, ami egyben a folyamat harmadik lépése, természetesen eltávolíthatók ezeket, de ez szárazanyag-csökkenéshez vezethet. A szűrés egyéb célja lehet például, hogy a gyümölcs magjait és a felhasznált vaníliarudat eltávolítsák. Ezt követően az emulgeálás, homogenizálás következik. Ezt a műveletet kizárólag a zsiradékot tartalmazó (tejes, tejszínes) keverékeknel kell alkalmazni. Ennek az az oka, hogy ha állni hagyjuk a zsiradékot tartalmazó fagylaltot, akkor a felületén egybe függően zsiradékréteg fog keletkezni, és az ezt követő kifagyasztás után, zsírcsomók, zsírdarabkák formájában a fagylaltban maradnának. Ezt nevezzük felfölöződésnek. Ennek elkerülése végett alkalmazzák tehát az emulgeálást, amelynek célja, hogy az egymásban nem oldható fázisokat eloszlassa egymásban, mindezt intenzív keveréssel érik el. Ezzel egyidőben megkezdődik az 5. fázis a lehűtés, pihentetés és érlelés. Legfontosabb szabály, hogy a már hőkezelt terméket 2 órán belül 8 °C alá kell hűteni. (Nébih, 2018.) Ennek oka, nem csak a mikrobák szaporodásának megakadályozása, hanem a párolgási veszteség csökkentése, valamint az is, hogy meleg keveréket nem lehet fagylaltfagyasztóba tölteni. A hűtés, kézi főzés esetén jeges vízbe állított kannákkal, gépi készítés esetén pedig a rendszer automatikus hűtésével oldható meg. A pihentetés, érlelés folyamata, habár nem tűnik számottevő lépésnek, nagyban hozzájárul a késztermék állományához, ízvilágához. Ugyanis, a benne lévő fehérjék ilyenkor duzzadnak meg, a szabad víz kis részét a stabilizátorok megkötik és az ízek is ebben a folyamatban tudnak összeérni. Ebből kifolyólag, 0-4°C között, minimum 4 órát kell számolni erre a folyamatra. Az utolsó előtti lépésben, lefagyasztják a fagylaltkeveréket. Ennek az előírása, hogy -14 és -16°C közötti hőmérsékleten kell megtörténnie. A maradék szabad víztartalom nagyon kicsi jégkristályokká alakul (ezek maximális mérete 15µm lehet), folyamatos kevertetés mellett. Végeredményként kapunk egy szilárd halmazállapotú, krémes, habos állagú fagylaltot. Ezt az állagot a folyamatos keveréssel érhetjük el, ugyanis közben, levegőt juttatunk a keverékbe. Ennek hatására kezd el habosodni, szemmel látható jele pedig, hogy megnő a térfogata. A habosodás mértéke nem egyenlő minden esetben, számos tényező, például a fagylaltgép típusa, a fagylalt összetevői, az alkalmazott hőmérséklet, a fagyasztás időtartama, képes befolyásolni ezt. A 7., egyben pedig az utolsó folyamat az utófagyasztás és a termék adagolása. Az után fagyasztás célja a megfagyott víz tartalmának a megnövelése. További kicsi jégkristályok jellenek meg a hirtelen -18 és -20°C közötti hőmérsékletre hűtés

hatására. Ezután már csak a pultba kell helyezni a terméket, és a -12°C elérése után adagolhatóvá is válik. Tárolása -8°C alatt, 3 napig engedélyezett. (Martonné Volf & Hidasi, 2019)

A Magyar Élelmiszerkönyv irányelvei között szerepel az elkészült kézműves fagylalt fizikai és kémiai jellemzői között az összes cukortartalom (18-20 m/m%) valamint a gyümölcsstartalom is (40-50 m/m%). Továbbá az érzékszervi jellemzőkre is tesz ajánlásokat. A termék színe esetében, a megnevezésben szereplő ízhez kapcsolódónak kell lennie, gyümölcsös termékek esetén, nem kell, hogy erős, intenzív szín jellemezze. Az íznel szintén a megnevezéshez közvetlenül kapcsolódnia kell, idegen íztől teljesen mentesnek kell lennie. A termék fagyasztása miatt, jellegzetes illat nem tud kialakulni. Végül pedig az állomány ezekkel a szavakkal lehet jellemezhető: krémes, jeges darabkától mentes, habos, és krémes. Gyümölcs hozzáadása esetén gyümölcsdarabkák dúsíthatják. (Agrárminisztérium, 2016)

3. Anyagok és módszerek

3.1 Nyersanyagok

Az alap receptúrát Hartel és Goff könyve alapján állítottam össze, ezáltal a hozzávalókat 4 részre tudom bontani: tejtermékek, cukor, állománykialakító, és végül az ízesítő anyag. Ezen összetevők %-os megoszlására a könyv ajánlása, hogy a hozzáadott cukor 18-20%, a zsír 5-7%, a tej szárazanyag tartalma 10-11%, az összes szárazanyag tartalom 33-37% között mozogjon, míg a stabilizáló anyag 1%-ban legyen jelen. Ezen arányok figyelembevételével alkottam meg a kiindulási receptjeimet. (Hartel & Goff, 2013)

Tejtermékek közül 3,5%-os UHT tejet, sovány tejport és 30%-os hozzáadott cukrot nem tartalmazó tejszínt használtam. A tej, illetve a tejszín is a magas fehérje és zsírtartalmával hozzájárult a termék krémszerű állagához, segítik a levegőfelvételt, a tejpor pedig a fagylaltok szárazanyagtartalmának növeléséhez járult hozzá. Az előkészületek során, a tejtermékek közül, a tejszínre kellett egy picivel több figyelmet fordítani, ugyanis a megfelelő állag eléréshez a felhasználás előtt, minimum 12 órán keresztül 1-5°C-on kellett tárolni. A kész fagylaltok édes ízének, testességének eléréséhez szacharózt, a stabil, gélyszerű állomány pedig a szentjánoskenyérmaglisztnak volt köszönhető. Mindkettő elemet az egyetem készletéből tudtam felhasználni. A legfontosabb hozzávaló ehhez a fagylalthoz a lándzsás útifű kivonat volt. Ehhez a Herbária patikában kapható, szárított lándzsás útifű levelet használtam. A felhasznált összetevők a 2. és a 3. ábrán láthatók.

2. ÁBRA RECEPTEKHEZ FELHASZNÁLT TEJTERMÉKEK ÉS SZÁRAZ HOZZÁVALÓK



A projektem első körében azt vizsgáltam meg, hogy a gyerek egyszeri (22 g), a gyerek napi (42 g) illetve a felnőtt egyszeri (42 g) és napi (126 g) lándzsás útifű kivonat hogyan jelenik meg 1kg tejszínes fagylaltban, hogyan képes befolyásolni az érzékszervi, a szín illetve az állományának tulajdonságait. Ezek a kivonat mennyiségek, az előkészítő műveletek című fejezetben bővebb kifejtésre kerülő 1:6-os Drug Extract ratioval (gyógyszerkivonati arány) készültek. Mivel a gyerek napi adag és a felnőtt egyszeri adag között jelentős különbség nincsen, ezért összesen három receptet készítettem. Ezek vizsgálatára az 1. mellékletben található 1,2 és 3-as receptúrákat használtam.

3. ÁBRA SZÁRÍTOTT LÁNDZSÁS ÚTIFŰ LEVÉL



3.1.1 Előkészítő műveletek

A legelső lépés, amire készülnöm kellett, az az, hogy a szárított lándzsás útifű levelemből kivonatot készítsek. Ehhez a European Medicines Agency lándzsás útifűre vonatkozó monográfiáját használtam. Mivel szárított növényből dolgoztam, mindenképpen a folyadék extrakciós folyamatokból, azon belül is a vizes oldószerrel készült kivonatosítási arányok közül kellett választanom. Végül, a lehetőségek közül az 1:6-os extrakciót választottam.

Az elkészítését úgy végeztem el, hogy az 50 gramm szárított levelet leforráztam 360 gramm forró vízzel. Ezt pihentettem 15-20 percen keresztül, majd egy nagyon apró szemcseméretű szűrőn átszűrtem, edénybe töltöttem, és egy éjszakát pihentettem a felhasználás előtt. Az így kapott extraktumom 320gramm volt.

3.1.2 Fagylalt keverék elkészítése

Mind a három keveréknél a következő lépéseket végeztem: kimértem mérleg segítségével külön-külön a száraz, illetve a folyékony hozzávalókat. A folyékony keveréket egy botmixerrel felhabosítottam, ezután pedig a homogénre elkevert szilárd hozzávalókat is apránként hozzákevertem a botmixer segítségével. Mikor már minden hozzávaló elkeveredett és egy szép folyékony, homogén állagot kaptam, áttöltöttem a keverékeket egy-egy feliratozott műanyag tasakba, amelyet egy asztali fóliahegesztő gép segítségével lezártam.

4. ÁBRA AZ ELSŐ FÁZISBAN ELKÉSZÍTETT HŐKEZELÉS ELŐTTI FAGYLALT KEVERÉKEK



3.1.3 Hőkezelés, visszahűtés és pihentetés

A hőkezelést 100°C alatt végeztem, amelyet pasztörözésnek nevezünk. Ehhez, a tasakokat egy már előre 65°C-ra felmelegített vízfürdőbe tettem. Ekkora hőmérséklet mellett Martonné Volf és Hidasi Cukrászati ismeretek könyvében 30 perc hőkezelést írtak. Mivel hűtött termékeket is tartalmazott a keverékem, ezért a felmelegített víz hőmérsékletét a tasakok behelyezése lecsökkentette. Ezért, a hőkezelés időtartamát 30 percről 45 percre növeltem, valamint a megfelelő hőkezelés érdekében, gyakran megmozgattam a tasakokat. Az idő lejártá után a fagylaltkeverék mielőbbi lehűtésére törekedtem, ezért jeges fürdőbe helyeztem a zacskókat, és itt is sűrűn megmozgattam őket. Fontos volt, hogy 2 órán belül 8°C alá kerüljön a hőmérséklete. Ezt követte a pihentetés, érlelés. 0°C-on 24 óráig tároltam őket hűtőkamrában.

3.1.4 A fagylalt kifagyasztása

Ehhez a művelethez az egyetemen megtalálható CRM márkájú fagylaltkészítő gépet használtam. A keverékeket egyesével betöltöttem, ezután pedig a gép 15 perc alatt -4°C-on fagyasztva kihabosította a fagylalt keverékeket. 10-10 darab feliratozott, egyforma nagyságú műanyag poharakba töltöttem mind a három adag fagylaltot, ügyelve arra, hogy a felülete sima legyen, a későbbi mérések helyes kivitelezéséhez. A teljes átfagyás érdekében egy éjszakára -10°C-on fagyasztóba helyeztem az összes mintát.

A projekt második körében azt vizsgáltam meg, hogy az első körben érzékszervi vizsgálattal megállapított legjobban kedvelt receptben lévő állomány kialakító anyag, a szentjánoskenyérmagliszt mennyiségének variálása, hogyan képes befolyásolni az érzékszervi, a szín illetve az állományának tulajdonságait.

A második körben készített fagylaltok receptjét (4,5,6-os recept) szintén az 1. melléklet tartalmazza. Ebben az esetben, fix mennyiségű gyógynövény kivonatot használtam, azonban különböző mennyiségű szentjánoskenyérmaglisztet. A folyamat teljes egészében ugyanúgy jártam el, mint az első körben. Az érzékszervi bírálati lapra került plusz tényező, ugyanis több adatot szerettem volna a termék állományáról szerezni, ezzel pedig arról, hogy melyik a legközkedveltebb recept.

3.2 Vizsgálati módszerek

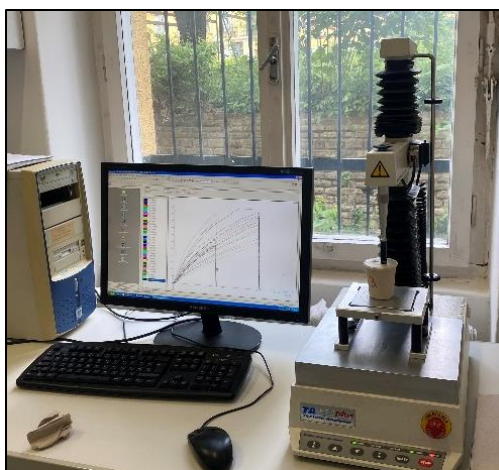
3.2.1 Színmérés

A színmérés kivitelezéséhez Minolta CR-200 tristimulusos színmérő készüléket használtam. Mind a két körben, mind a három adag fagylalt 10-10 poharán egyszer végeztem el a színmérést, úgy, hogy a fagylaltok tetejét fóliával takartam le. Ennek folyamán mértem az L^* - világossági tényezőt, a $-a^*$ zöld $+a^*$ vörös színezetet, és a $-b^*$ kék $+b^*$ sárga színezetet. Az eredményeket excel táblázatban vezettem végig.

3.2.2 Állománymérés

Az állománymérés szintén mind a két körben ugyanúgy történt. Ennek kivitelezéséhez SMS TA.XT.Plus állománymérő készüléket alkalmaztam P/10-es feltétellel. A 10mm átmérőjű mérőfej 2mm/sec sebességgel érte el a mintákat, és 10,00mm-t haladt bennük. Minden minta esetében ugyanonnán indult el a mérőfej tisztított állapotban. A készülék által mért adatok közül nekem az F_{max} (N) értékekre volt szükségem, amiből a fagylaltok keménységére, szilárdságára tudtam következtetni. A kapott értékeket excel táblázatba vezettem át. A kiértékelés során 1,00 és 10,00 mm közötti, minden egész milliméterre kapott értékek a bírálata megtörtént.

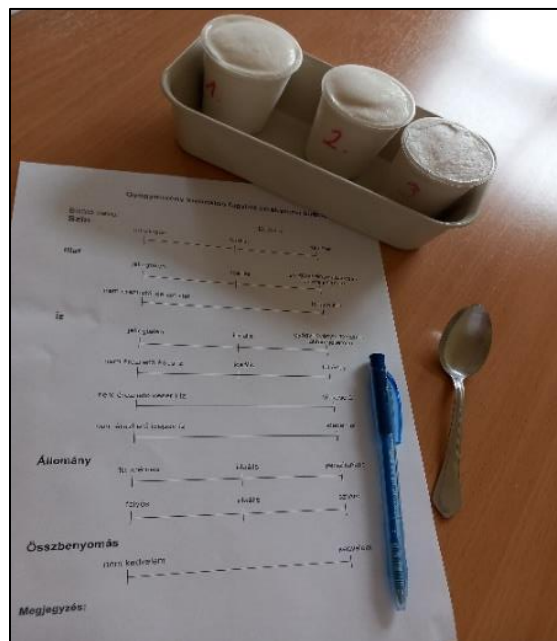
5. ÁBRA SMS TA.XT.PLUS ÁLLOMÁNYMÉRŐ KÉSZÜLÉK



3.2.3 Érzékszervi bíráló

Ahogy említettem már, a két kör érzékszervi bírálata között volt némi különbség. Mind a két esetben profilanalízist végeztem, amely azt jelenti, hogy a 4 fő érzékszervi tulajdonságon (szín, illat, íz, állomány) belül, számos jellemzőre kérdeztem rá. A bírálati lapon minden tulajdonság mellett egy 10cm-es vonal található. A vonal bal oldali vége számított a 0 pontnak, a jobboldali vége pedig a 10-nek. Középen pedig az ideális állapot helyezkedett el. A bírálókat véletlenszerűen választottuk meg, a feladatuk pedig az volt, hogy a 3 eljűk rakott fagylaltot vizsgálják meg a 2. mellékletben is látható paraméterek alapján. A vizsgálatuk eredményét pedig vezessék át a bírálati papírra. A második körben hozzáadott plusz paraméterekkel az állomány nyúlósságát, ragacsosságát, és gumisságát vizsgáltam.

6. ÁBRA ÉRZÉKSZERV BÍRÁLAT



A színmérésre, az állománymérésre, valamint az érzékszervi tulajdonságokra kapott értékek kiértékeléséhez az IBM SPSS Statistics (IBM Corp. Released 2023. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 29.0.2.0 Armonk, NY: IBM Corp) szoftvert alkalmaztam, a grafikai ábrázoláshoz pedig a Microsoft Excel (verziószám: 2411, programcsomag: Office 365, Microsoft, Redmond, Washington, US) szoftvert használtam. Minden mérést csoportonként 10 fagylalton végeztem el.

4. Eredmények és értékelésük

4.1 Termékfejlesztés első fázisa

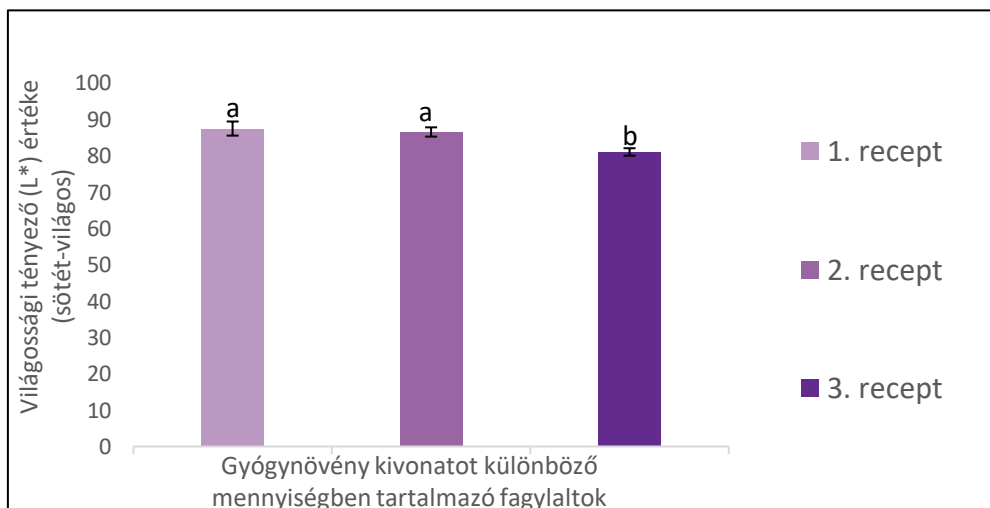
A három különböző mennyiségben lándzsás útifű kivonatot tartalmazó recept (1, 2, 3-as recept) színmérésének, állománymérésének és érzékszervi bírálatának kiértékelése.

4.1.1 Színmérés az első fázisban

Az első körben készített fagylaltok különböző mennyiségben tartalmazták a lándzsás útifű kivonatot, így ebben az esetben azt vizsgáltam, hogy a gyógynövény mennyisége milyen mértékben befolyásolja az egyes színtényezőket.

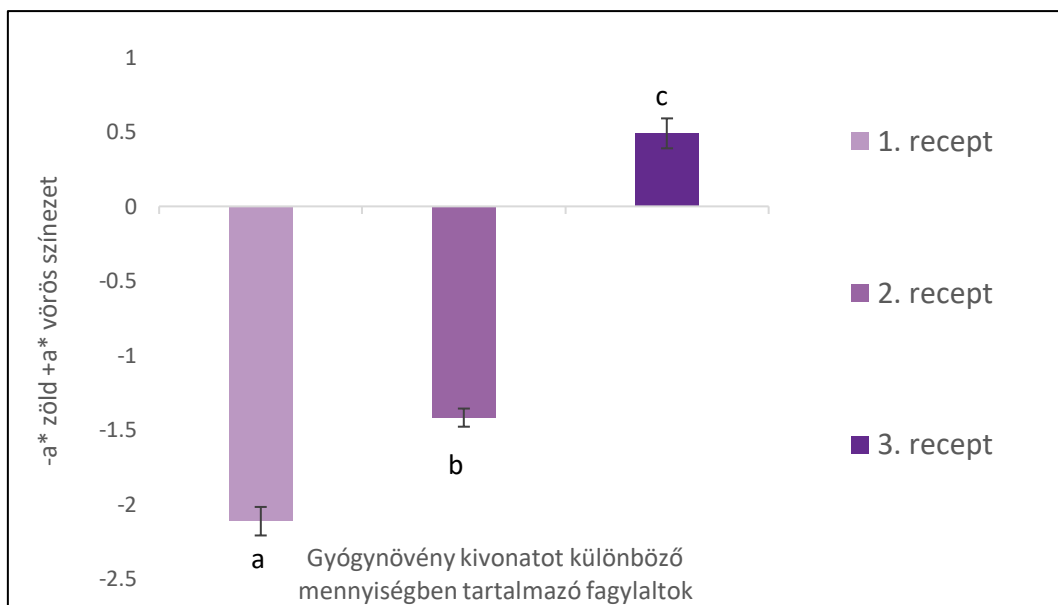
Az első tényező a világossági tényező (L^*). Ezzel a tényezővel világosságot, fényességet tudom prezentálni. Ennek a skálája 0 és 100 között mozog. Minél nagyobb az L érték, annál fehérebb, világosabb, és minél inkább kisebb ez az érték, annál inkább beszélhetünk sötétebb, feketébb termékről. A méréstől a várt és egyben a megfigyelt eredményeket kaptam. Mivel a kivonatom egy viszonylag sötét anyag volt, minél többet helyeztünk a többi hozzávaló mellé, annál jobban sötétedett a késztermék színe. Ez az eredmény a 7. ábrán látható. Az egyes csoportokban mérhető szórások értéke kis mértékben tér csak el egymástól. Annak vizsgálatára, hogy a különböző mennyiségben gyógynövény kivonatot tartalmazó fagylaltok világossági tényezői (L^*) között van-e jelentős különbség, egytényezős varianciaanalízist (ANOVA) végeztem el. Az ebből kapott értékek alapján megállapíthattam, hogy szignifikáns különbség van az egyes csoportok között. Annak érdekében, hogy megtudjam melyik csoportok között tapasztalható eltérés Tukey-tesztet végeztem. Ennek az eredménye, hogy a 3-as recept, ami a legnagyobb mennyiségben tartalmaz gyógynövény kivonatot, különbözik csak szignifikánsan a másik két csoporttól. (a szignifikanciaszint mind a két esetben $<0,001$).

7. ÁBRA AZ 1-ES, 2-ES ÉS 3-AS RECEPTRE, AZ ELSŐ FÁZISBAN MÉRT, ÁTLAG VILÁGOSSÁGI TÉNYEZŐK ÖSSZEHASONLÍTÁSA
FORRÁS: SAJÁT MUNKA



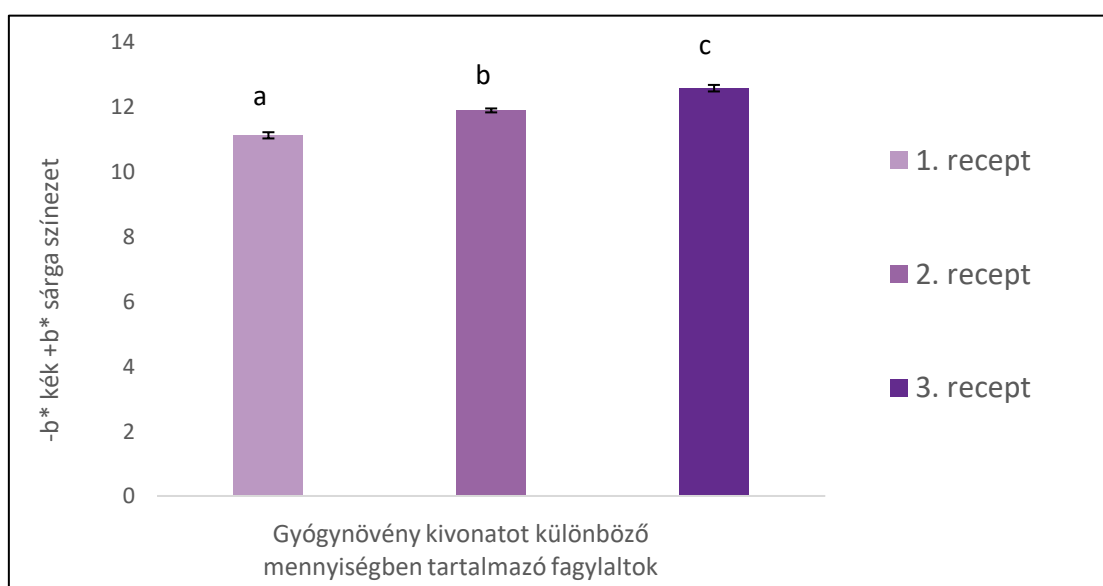
A színmérés következő tényezője az „a” érték. Ez a tényező a vörös és zöld színek tengelyén ad értéket. Minél nagyobb ez az érték, annál inkább beszélhetünk pirosas, és minél inkább kisebb ez az érték, annál inkább beszélhetünk zöldes színről. Ennek a tényezőnek az értékére becsült értéket nem tudtam volna mondani a mérés előtt, ugyanis szemmel láthatóan sem a piros, sem pedig a zöld szín nem jelent meg benne. Ezt az állítást viszont alátámasztják a mérésből kapott eredmények, ugyanis mind a három receptre kapott érték nagyon közel áll a 0-hoz. Ez azt jelenti, hogy abszolút a fehér szín dominál benne. Az 1-es és a 2-es recept „a” színtényezője negatív irányba, a zöld szín felé, míg a 3-as recept mintái pozitív irányba, a vörös szín felé mutatnak. Ez a 8. ábrán látható. A szórások értéke ennél a tényezőnél a legalacsonyabb, mind a három receptnél. A különbségek meglétére, illetve felderítésére ebben az esetben is először egy egytényezős varianciaanalízist (ANOVA) végeztem, majd mivel ennek az értéke ismét szignifikáns különbséget mutatott, a Tukey-teszttel meghatároztam, hogy mindegyik csoport értékei között szignifikáns különbség van. (a szignifikanciaszint mindegyik esetben <0,001). Ezt a színtényezőt nagyban befolyásolta a fagyaltokban lévő kivonat mennyisége.

8. ÁBRA AZ 1-ES, 2-ES ÉS 3-AS RECEPTRE, AZ ELSŐ FÁZISBAN MÉRT, ÁTLAG ZÖLD-VÖRÖS TÉNYEZŐK ÖSSZEHASONLÍTÁSA
 FORRÁS: SAJÁT MUNKA



A színérés utolsó tényezője a „b” érték. Ez a tényező a kék és sárga színek tengelyén ad értéket. A pozitív irányba haladva a termék a sárgás színt tartalmazza, míg a negatív irányban a kék jelenik meg benne. Az „a” értékhez hasonlóan itt is mind a három recept eredménye nagyon közel helyezkedik el a 0-hoz. Azonban ebben az esetben mindegyik értéke a pozitív tartományban található, ami azt jelenti, hogy a sárgás árnyalat jelent meg minimális szinten az összes fagylalt esetében. Az SPSS programban ugyanúgy jártam el, mint az előző („a”) szintényező esetében. És habár a csoportok átlag értékei nem mutattak nagy különbséget, a kapott eredmény itt is a szignifikáns különbség, ráadásul szintén az összes csoport között.

9. ÁBRA AZ 1-ES, 2-ES ÉS 3-AS RECEPTRÉ, AZ ELSŐ FÁZISBAN MÉRT, ÁTLAG KÉK-SÁRGA TÉNYEZŐK ÖSSZEHOSONLÍTÁSA
 FORRÁS: SAJÁT MUNKA



4.1.2 Állományérés az első fázisban

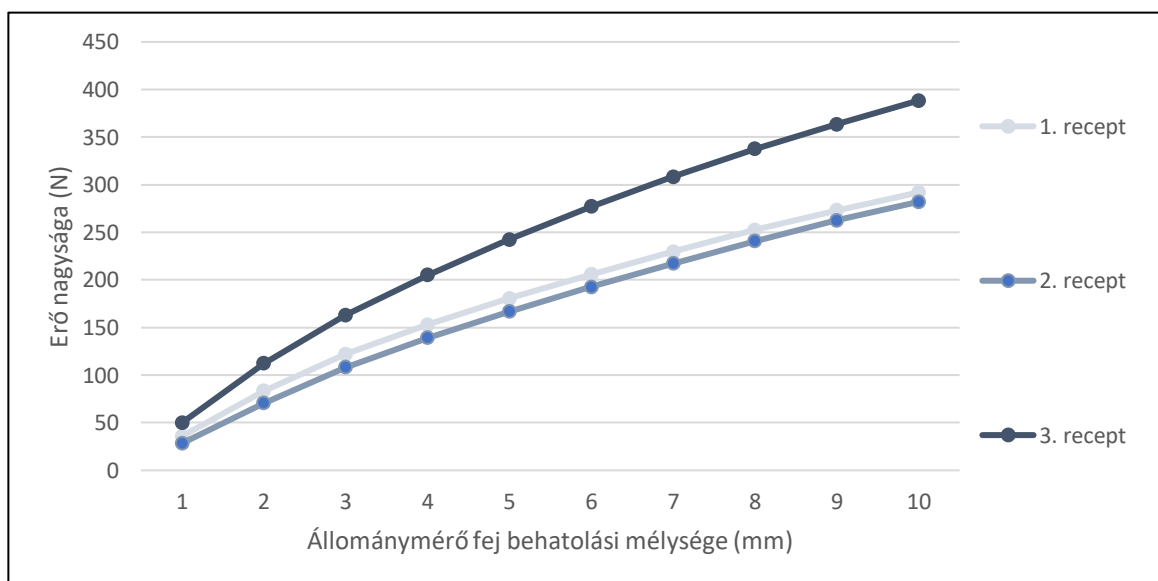
A különböző mennyiségben lándzsás útifű kivonatot tartalmazó fagylalt receptek vizsgálatánál megfigyelhető, hogy minél mélyebbre került a mérőfej a termékben, annál több munkát kellett végeznie az eszköznek. Ez annak fogható be, hogy a fagyasztóból kivétel és a mérés elvégzése között eltelt néhány perc és így a minták felső rétege megolvadhatott. A behatolási mélység növelésével megtett receptenkénti átlag erőnagyságok a 10. ábrán láthatók milliméterenként. A 11. ábrán látható diagramok jól mutatják, hogy habár 1,2 és 3mm-nél még nincs lényeges szórás a minták között, az ezeknél mélyebb részeken jóval nagyobb eltérések vannak az egyes receptek elemei között. A receptek egymással való összehasonlítása során megfigyelhető, hogy a legnagyobb erőt, a behatolás egész területén, a legtöbb kivonatot tartalmazó 3-as recept esetében kellett tennie a műszernek. Erre a csoportra kifejtett erő a

másik kettőhöz képest, a behatolás mélységének növekedésével folyamatosan nőtt. Ezt az eredményt véleményem szerint több dolog is okozhatta. Egyrészt, mivel ebben a receptben volt a legtöbb kivonat, ezáltal ezeknek volt a legalacsonyabb a szárazanyagtartalmuk, így aztán több vizet is tartalmaztak. Valószínűnek tartom, hogy a kifagyasztás során annnyival több jégkristály keletkezett bennük, hogy képesek voltak ennyivel megnövelni a keménységüket. Másodsorban, a fagylaltok habosítása nem volt időre mérve, ezáltal előfordulhat, hogy a 3-as csoportnál kevesebb levegőt juttattunk az anyagba, amely így, ellentétben a másik kettővel, tömörebb, keményebb állományt vett fel. És végül, mivel a plusz kivonat mennyiségét a tej, illetve a tejszín mennyiségéből vontam le, előfordulhat, hogy az így kiesett zsír mennyisége miatt, keményedett a textúra.

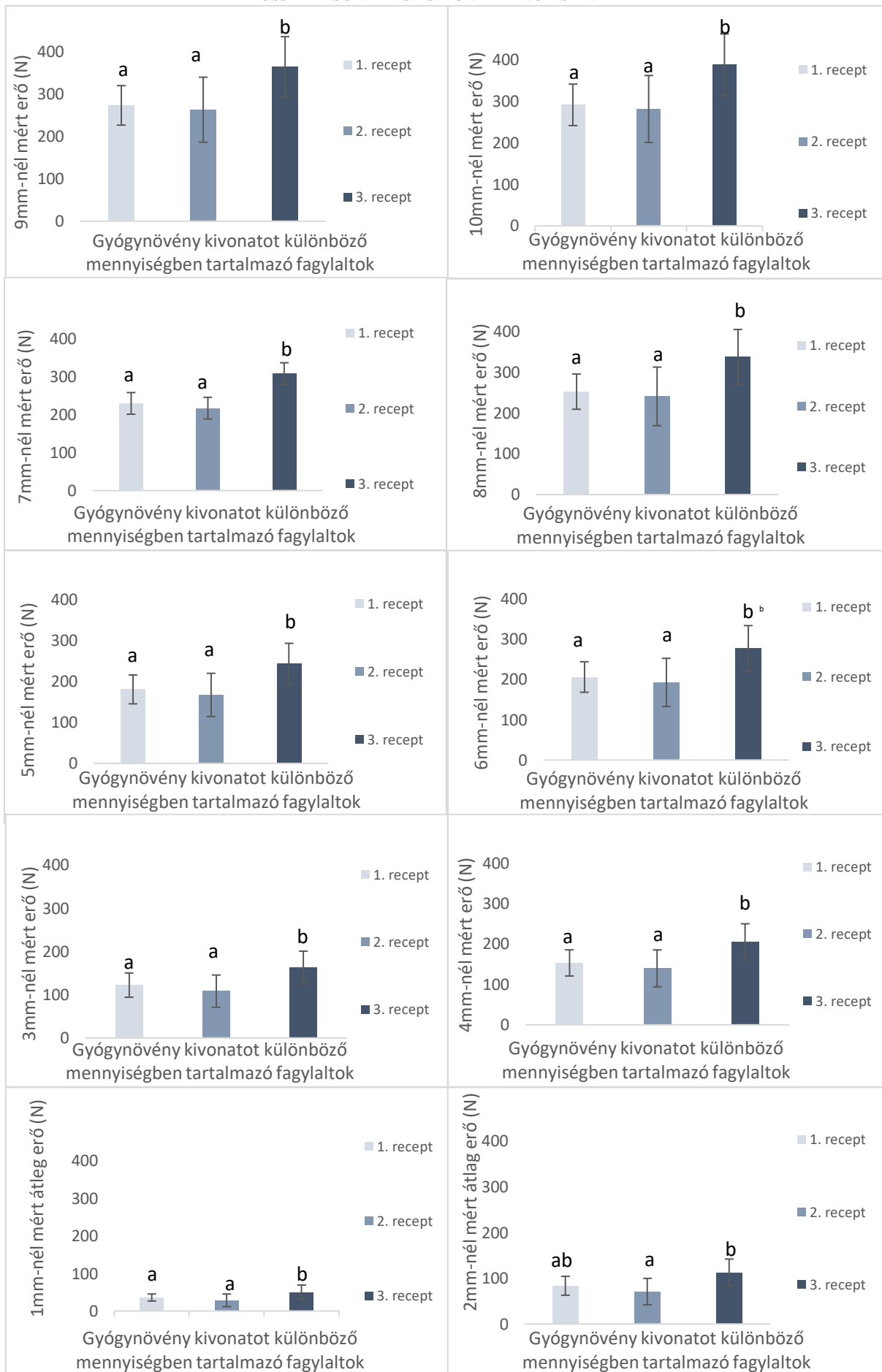
A 22, 42 és 126 gramm gyógynövény kivonatot tartalmazó 3 recept további összehasonlítására ismét az SPSS programot vettem igénybe. A csoportokra kifejtett erők nagyságát milliméterenként hasonlítottam össze. Az egytényezős varianciaanalízis (ANOVA) szignifikáns különbséget mutatott. Ezt az eredményt tovább vizsgáltam Tukey-tesztel, hogy megkapjam, melyik csoportok között van eltérés. Ettől pedig már a várt eredményt kaptam. A legnagyobb gyógynövény kivonatot tartalmazó 3-as csoport szignifikánsan különbözik a másik két, kevesebb kivonatot tartalmazó csoporttól, kivéve az első milliméternél. Ugyanis itt csak a közepes mennyiségű tartalmazó 2-es csoporttól tér el szignifikánsan.

10. ÁBRA AZ 1-ES, 2-ES ÉS A 3-AS RECEPTRE MÉRT ERŐK ÁTLAG ÉRTÉKEI

FORRÁS: SAJÁT MUNKA



11. ÁBRA AZ 1-ES, 2-ES ÉS 3-AS RECEPTRE MÉRT ERŐK ÁTLAG ÉRTÉKEINEK MILLIMÉTERENKÉNTI ÖSSZEHAJONLÍTÁSA SZIGNIFIKACIASZINTEL



4.1.3 Érzékszervi bírálat az első fázisban

Az első körben elkészített fagyaltok érzékszervi vizsgálatánál arra szerettem volna választ kapni egyrészt, hogy az általam összeállított receptek mennyire elfogadhatók, kedvelhetők, mi az a tényező vagy tényezők, aminek a módosításával a későbbiekben javítani tudnék az összbenyomáson. Másrészt pedig arra, hogy a különböző mennyiségű lándzsás útifű kivonattal készült 3 fagyalt közül melyik lenne a legszimpatikusabb az érzékszervi bírálók között.

Az első érzékszervi bírálat eredménye a 12. ábrán látható. A színvizsgálat eredményeként a közepes mennyiségű kivonatos fagyalt bizonyosul az ideálisnak. Ehhez az ízvilághoz a bírálók ennek a terméknek a színét tudták a legjobban elképzelni.

A bírálati lap összeállításánál kíváncsi voltam, hogy a termékek illatában a gyógynövényes világ fog e dominálni, vagy inkább egy teljesen felismerhetetlen, idegen illat. A bírálat alapján azonban állíthatom, hogy habár idegen illat nem volt jellemző egyik termékre sem, és habár felismerhető volt számukra a gyógynövényes/lándzsás útifüves illat, az nem egy ideális mennyiségben jelent meg. Mivel azonban a mennyiség növelésével a termékekre adott bírálatok folyamatosan közelednek az ideális állapothoz, elmondhatom, hogy további kivonat hozzáadásával ennek a bírálati értéke növelhető.

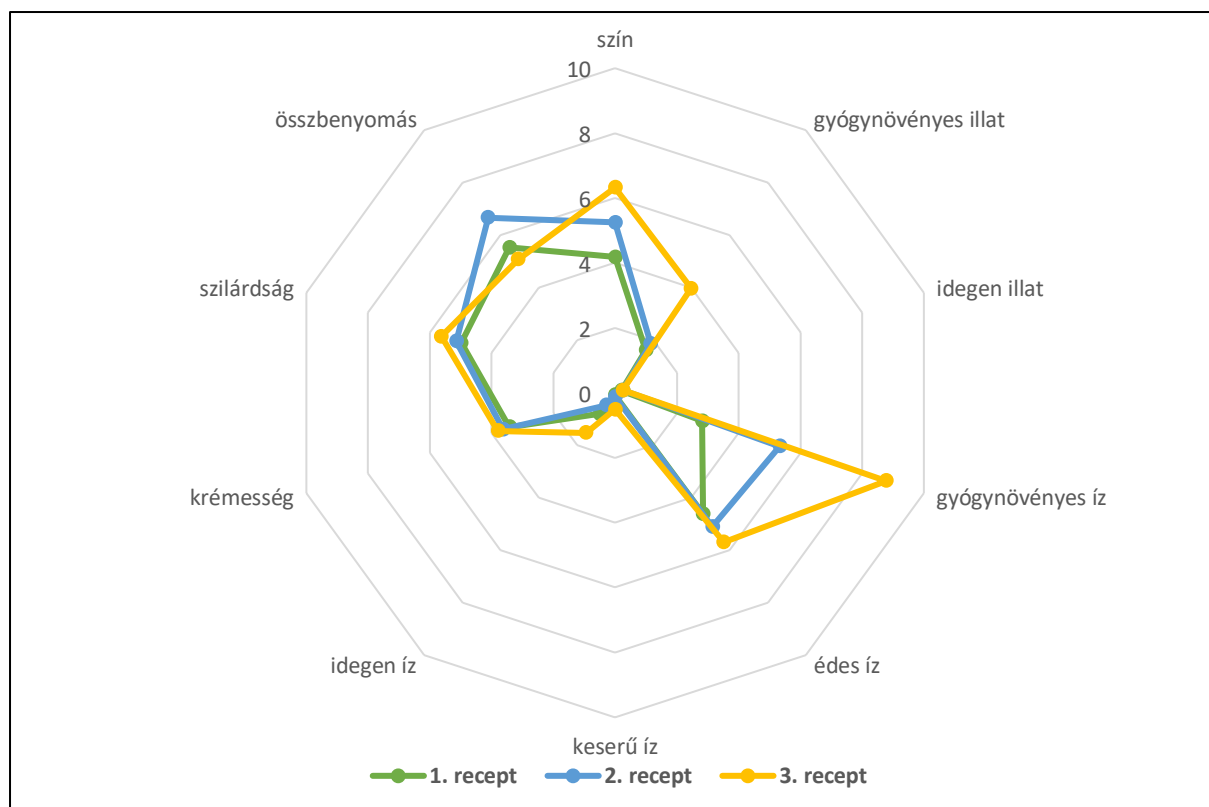
Az illat és a szín után a következő szempont a termékek állománya. Ezt szilárdság és krémesség szempontjából vizsgálták a bírálók. A termékek állományának vizsgálatához képest az érzékszervi bírálat eltérő eredményt hozott. Sem a szilárdság, sem pedig a krémesség szempontjából nem volt lényeges különbség a három recept között. Pedig, ahogy az állománymérés értékelésénél említettem, a legnagyobb kivonat mennyiséget tartalmazó recept fagyijai jóval keményebbnek bizonyult a másik kettőhöz képest. Ezt az eredményt azzal tudom magyarázni, hogy a bírálat, az állományméréssel ellentétben, nem 1-2 perc alatt játszódott le, hanem akár 15-30 perc alatt. Ennyi idő pedig pont elég lehetett a szilárdabb termékek megolvadásához is. A vizsgált állomány szempontok átlag eredményei egyébként mind a 3 esetben közelítenek az ideálishoz. Ez volt az a szempont, amihez rengeteg megjegyzést kaptunk. Mindegyik receptnél érezhető volt, hogy nagyon nyúlik és tapad. Ezt saját magam is éreztem a kóstolások alatt, illetve már a kifagyasztás után is. Mivel a többi szempontnál nem volt ilyen lényeges eltérés egy normál fagyalathoz képest, ez volt az a tényező, amivel a fejlesztés második körében foglalkoznom kellett.

Íz szempontjából rákérdeztem az édes, a keserű, a gyógynövényes valamint az idegen íz hatására is. Az idegen és a keserű íz szempontjából is látható, hogy mind a három terméknek pozitív eredménye lett, hiszen 0-hoz nagyon közeli, a termékekre nem jellemző értékelést

kapott. Az édes íz eredményei között sem volt nagy szórás a három termék között. A legideálisabbnak a 2. receptet, a közepes mennyiségű kivonatot tartalmazó fagyaltot választották. Ehhez képest az 1-es recept nem volt elég édes, a 3-as recept pedig túl édes eredménnyel zárt. Azért lehet érdekes ez az eredmény, mert pont az utóbbi termékbe került kevesebb cukor a másik kettőhöz képest. Ebből kiindulva pedig arra tudok következtetni, hogy nagyban képes volt befolyásolni az édes ízhatást a lándzsás útifű kivonat mennyisége.

Az első körben készített érzékszervi bírálat eredményeiben látható különbség a gyógynövényes íz szempontjából mutatkozik meg igazán. Az egyes mintákra adott átlagértékek közötti szórás 2,99. Míg a 126 gramm gyógynövény kivonatot tartalmazó receptet túlságosan gyógynövényes ízűnek tartották, addig a 22 gramm gyógynövényt tartalmazó recept pedig túlságosan semleges volt a bírálók számára. Azonban hatalmas meglepetésemre, a 2-es receptre, ami 42 gramm gyógynövény kivonatot tartalmazott, erre a szempontból adott pontok átlagértéke szinte ideálisnak mondható. Ebből az eredményből, valamint abból, hogy az összbenyomás nyertese is a 42 gramm lándzsás útifű kivonatos recept lett, döntöttem úgy, hogy a második körben ezzel a kivonat mennyiséggel folytatom a tesztelést.

12. ÁBRA AZ ELSŐ FÁZIS ÉRZÉKSZERV BÍRÁLATA
FORRÁS: SAJÁT MUNKA



4.2 Termékfejlesztés második fázisa

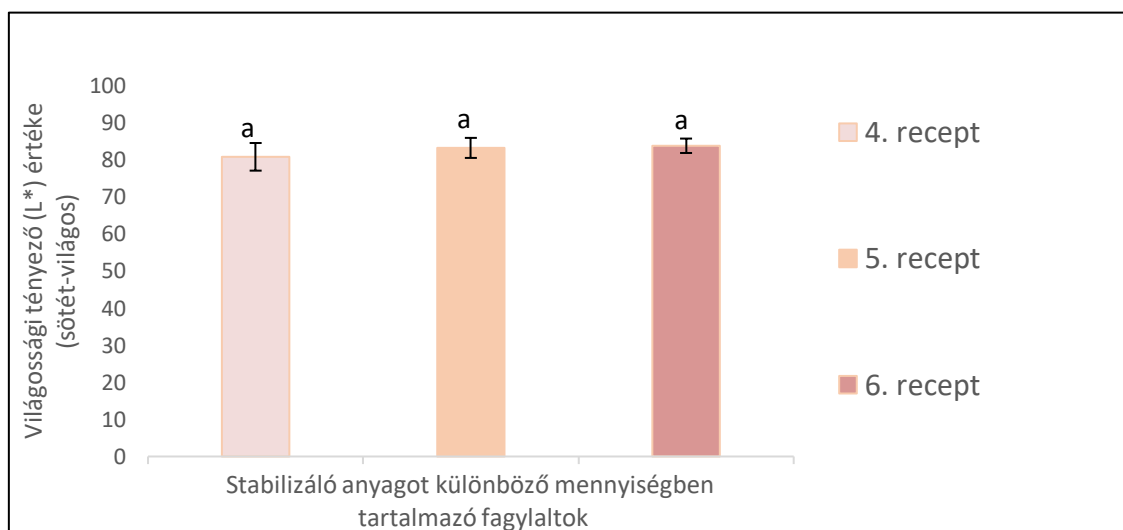
A termékfejlesztés második fázisában, miután kiválasztottam az 1-es, 2-es és a 3-as recept közül a legkedveltebbet az érzékszervi bírálókat alapján, a szentjánoskenyér-mag-liszt mennyiségét változtattam 3 különböző mennyiségre, az állomány javítása érdekében. A 4-es, az 5-ös és a 6-os receptek színmérésének, állománymérésének és érzékszervi bírálókatának kiértékelése.

4.2.1 Színmérés a második fázisban

Mivel a gyógynövény kivonat mennyisége minden esetben ugyanannyi (42gramm), és mivel ez az egyetlen tényező, aminek a színe sokkal jobban kitűnik a többi összetevő közül, arra számítottam, hogy egyik tényező között sem fogok eltérést tapasztalni. Ez az elvárás be is igazolódott az L* és a „b” tényező esetében. A világossági és a „b” tényezőnél is nagyon hasonló eredményt kaptam, mint az első körben, ugyanakkora kivonat mennyiséget tartalmazó, 2-es recept esetében. Mindkét esetben az egytényezős varianciaanalízis (ANOVA) szignifikanciaszintje nagyobb volt 0,01-nél, így hát nem volt szükséges szignifikáns különbséget keresni az egyes csoportok között. (szignifikanciaszint az L* esetében 0,370; míg a „b*” tényezőnél 0,342). Az „a*” értéknél viszont az ANOVA teszt különbséget mutatott, így a Tukey-tesztből megállapítottam, hogy a közepes mennyiségű állomány kialakító anyagot tartalmazó 5-ös recept, szignifikánsan különbözik a másik két csoporttól. (a szignifikanciaszint mind a két esetben <0,001). Azonban egységesen, mindegyik a zöld szín irányába mutat, mindegyik negatív értéket vesz fel.

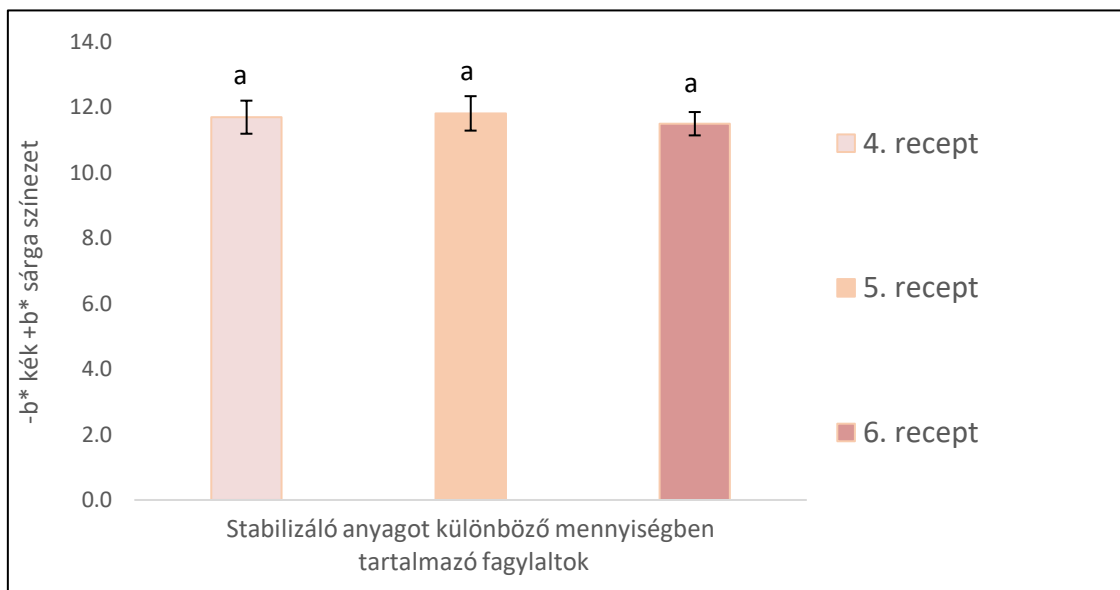
13. ÁBRA A 4-ES, 5-ÖS ÉS 6-OS RECEPTRE, A MÁSODIK FÁZISBAN MÉRT, ÁTLAG VILÁGOSSÁGI TÉNYEZŐK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

FORRÁS: SAJÁT MUNKA



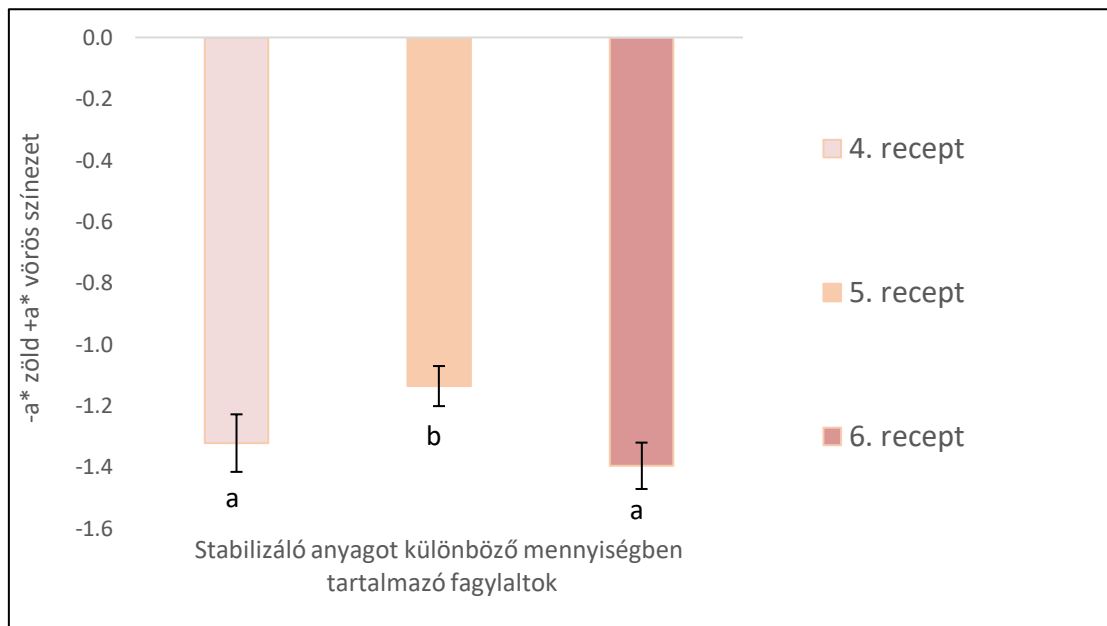
14. ÁBRA A 4-ES, 5-ÖS ÉS 6-OS RECEPTRE, A MÁSODIK FÁZISBAN MÉRT, ÁTLAG KÉK-SÁRGA TÉNYEZŐK ÖSSZEHOSONLÍTÁSA

FORRÁS: SAJÁT MUNKA



15. ÁBRA A 4-ES, 5-ÖS ÉS 6-OS RECEPTRE, A MÁSODIK FÁZISBAN MÉRT, ÁTLAG ZÖLD-VÖRÖS TÉNYEZŐK ÖSSZEHOSONLÍTÁSA

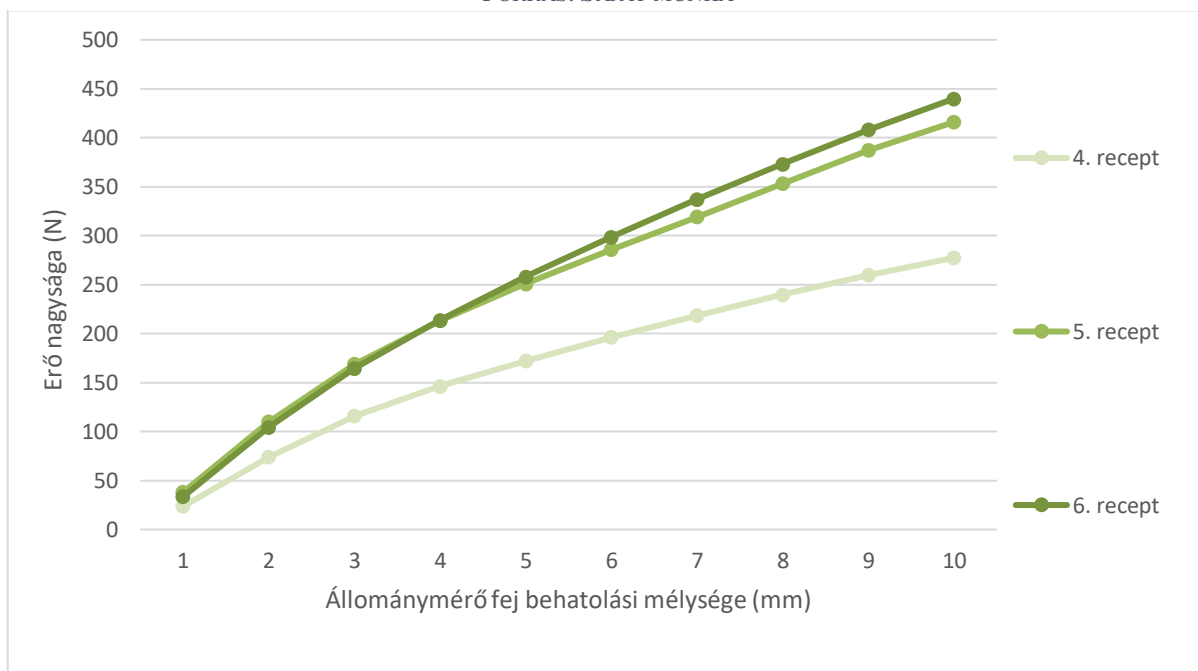
FORRÁS: SAJÁT MUNKA



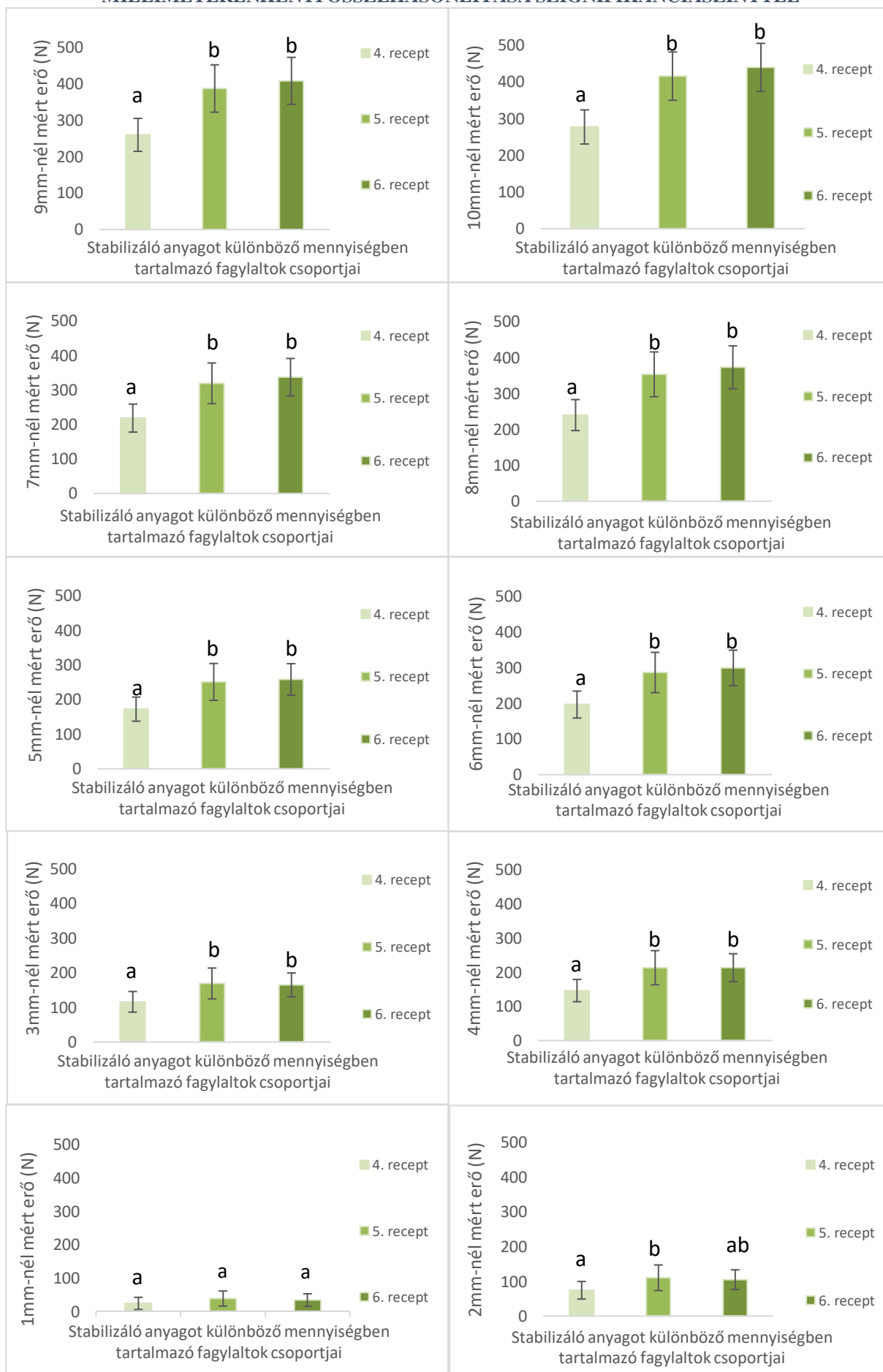
4.2.2 Állománymérés a második fázisban

A második alkalommal elkészített, már továbbfejlesztett receptek állományvizsgálatára meglepő eredményt kaptam. Habár várható volt, hogy az állományok között eltérések lesznek, hiszen pont az állománykialakító, szentjánoskenyérmag-liszt mennyiségét variáltam, de mivel csupán 2grammonként változott a mennyisége a csoportokban, ennél csak kisebb eltéréseket vártam. Az alap tendencia, hogy minél mélyebben ereszkedik a mérőfej a termékbe, annál több munkát kell végezni, annál keményebb a fagylalt, itt is megfigyelhető. A legkevesebb, csupán 2g szentjánoskenyérmag-lisztet tartalmazó 4-es recept fagylaltjainak átlag értéke az első behatolási millimétereken még nem jelentősen, de a mérőfej legmélyebb távolságához közeledve, a 16-os ábrán is jól látható módon, elég nagymértékben eltért a másik kettőtől. Alapvetően ezt az eredményt vártuk, de kisebb eltéréssel a többi csoporttól. A másik két állománykialakító mennyiséget tartalmazó csoport között észlelhető különbség jobban megfelel a várt eredménynek, azonban ezeknél is csak a behatolás 5. milliméterétől. Ettől nagyobb mélységben a nagyobb mennyiséget tartalmazó fagylaltok keményebbek, szilárdabbak voltak. Azonban az ennél kisebb mélységeknél meglepő módon a közepes állománykialakító mennyiséget tartalmazó volt a legszilárdabb. Ezt valószínűleg szintén a fagyasztóból kivétel és a mérés között eltelt idő befolyásolta.

16. ÁBRA A 4-ES, 5-ÖS ÉS A 6-AS RECEPRE MÉRT ERŐK ÁTLAG ÉRTÉKEI
FORRÁS: SAJÁT MUNKA



17. ÁBRA A 4-ES, 5-ÖS ÉS 6-OS RECEPTRÉ MÉRT ERŐK ÁTLAG ÉRTÉKEINEK MILLIMÉTERENKÉNTI ÖSSZEHASONLÍTÁSA SZIGNIFIKANCIASZINTEL



A szignifikáns különbség bizonyítására az előzőkhez hasonlóan egytényezős varianciaanalízist végeztem, amellyel kimutatható volt a már a diagramokból is sejthető eredmény. A csoportokat ebben az esetben is milliméterenként hasonlítottam össze. Majdnem az összes távolságon kimutatható, hogy a legkevesebb mennyiségű állománykialakítót tartalmazó 4. recept fagyaltjai szignifikánsan különböznek a másik kettőtől. Azonban 1mm-es mélységnél nem volt érzékelhető még a szignifikáns különbség. Illetve, 2 milliméternél még csak a közepes állománykialakító mennyiséget tartalmazó fagyalttól tért el szignifikánsan.

4.2.3 Érzékszervi bírálat a második körben

A második körben az állomány módosítása miatt a szentjánoskenyérmag-liszt mennyiségét módosítottam 2, 4 és 6 grammra. Így ebben a körben a bírálóknak az ugyanakkora mennyiségű lándzsás útifű kivonatos, de különböző mennyiségű állománykialakító anyaggal rendelkező recepteket kellett kóstolniuk. Az első körhöz képest a gumisság, a ragacsosság és a nyúlósság került a bírálati lapra pluszban.

Összességében a 3 recept szín szempontjából nagyon hasonló értékelést kapott. Mivel a kivonat mennyisége mindig ugyanannyi volt, és mivel ez volt az egyetlen tényező, ami nagyban képes befolyásolni a termékek színét, ezért ez az eredmény nem volt meglepő. A termékek illatával kapcsolatban ugyanezt tudom elmondani. A három recept gyógynövényes és idegen illatra kapott átlag értékei között nagyon kicsi volt a szórás (0,18 és 0,07), valamint nagyon hasonló az első körben ugyanilyen gyógynövényes mennyiséggel rendelkező recept, illat paraméterre kapott értékei. A 18. ábrán látható értékek alapján továbbra sem idegen illatot éreztek, azonban inkább jellegtelennek, mint lándzsás útifűre jellemzőnek értékelték.

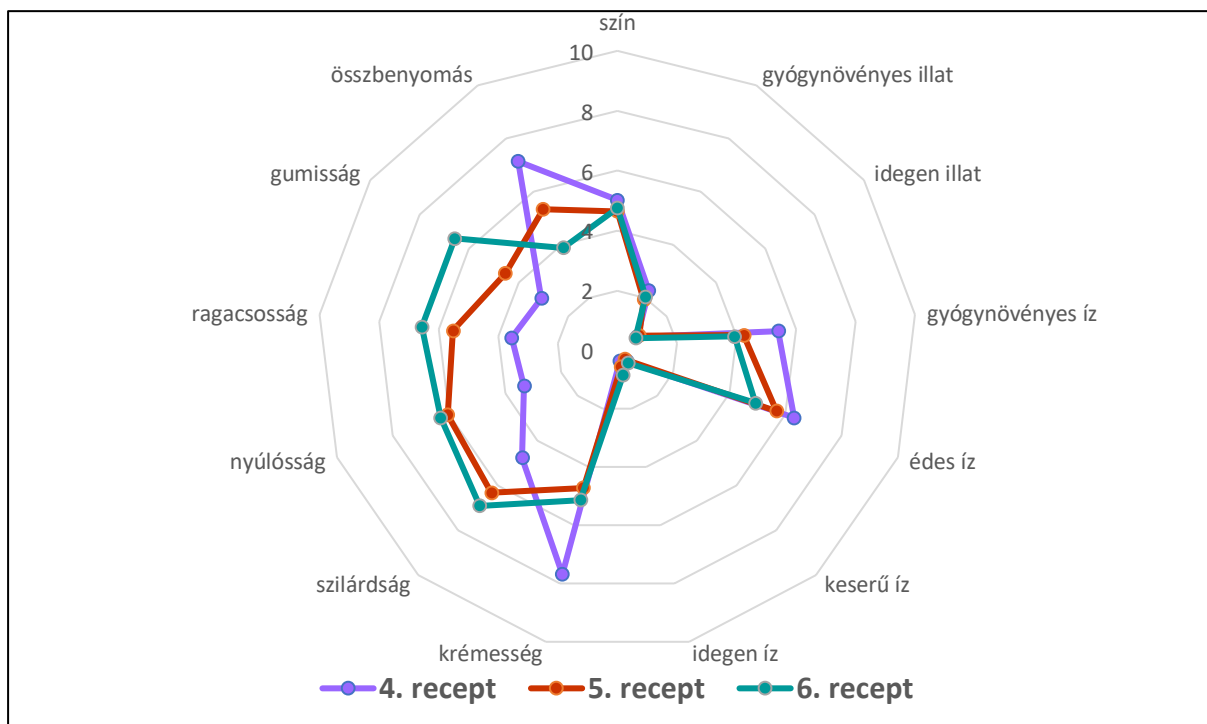
Íz tulajdonságban szintén megvizsgáltam a gyógynövényes, az édes, a keserű és az idegen ízhatást. Sem a keserű sem pedig az idegen íz nem volt jellemző a bírálatok szerint egyik fagyalt receptre sem. Édesség oldalról tekintve az ideális termékhez legközelebb a 6 gramm stabilizáló anyagot tartalmazó, 6-os recept alapján készített fagyalt állt. A másik két recept a túl édes felé közeledik, illetve ebben az esetben 3 termék átlag értékei közötti szórás 0,69. A gyógynövényes íz oldalról tekintve, a bírálók a 4-es receptet választották. Meglepő, hogy itt is viszonylag nagy az átlag értékek közötti szórás (0,78), pedig az ízanyagok mennyisége mindegyikben ugyanannyi.

A legérdekesebb eredmények az állománnyal kapcsolatos tényezők értékei. A bírálók eredményei alapján a 4 és a 6 gramm stabilizáló anyagot tartalmazó, 5-ös és 6-os recept is nagyon közel volt az ideális állapothoz, ezzel ellentétben a 4-es túlságosan krémesnek ítélték.

Az állomány mérés eredményét valamilyen szinten igazolja az érzékszervi bírálat eredménye, hiszen inkább szilárdnak pont azt a két receptet választották (5-ös és 6-os), amelyeknek az állomány mérés során is kapott keménység értékei magasak voltak. Az ideálshoz nagyon közeli átlagértéket kapott a 4-es recept (4,77). Ragacsosság és gumisság szempontjából is az ideálshoz legközelebbi eredményt a közepes. 5-ös fagyalt kapta. Összességében elmondható, hogy konkrétan nem tudnám egyik terméket sem kiemelni az állomány vizsgálatok alapján, hogy egyértelműen azt választanák a bírálók. A különböző tényezők vizsgálata rendkívül eltérő eredményeket hozott. Azonban, ha egyben vizsgáljuk meg a bírálati eredményt a legszimpatikusabbnak a legkevesebb szentjánokenyérmag-lisztet tartalmazó, 4-es recept fagyaltja nyert az első helyen, ezt követte a 4 grammot (5-ös recept), majd a 6 gramm (6-os recept) állománykialakító anyagot tartalmazó fagyalt.

18. ÁBRA A MÁSODIK FÁZIS ÉRZÉKSZERV BÍRÁLATA

FORRÁS: SAJÁT MUNKA



5. Következtetések és javaslatok

Lándzsás útifű kivonattal dúsított fagyalt termékfejlesztésem második fázisának végére, körvonalazódott, hogy ez a fajta ízvilág, gyógynövényes ötlet érvényesülni tudna a piacon, hiszen az érzékszervi bírálat eredményei és a saját véleményem szerint is egy ízletes, hideg édesipari terméket állítottam elő.

Végeredményben a 4-es számú receptet kedvelték a bírálók a legjobban. Ez a recept 42gramm lándzsás útifű kivonatot és 2 gramm állománykialakító szentjánoskenyérmag-lisztet tartalmaz. Ebben a receptben a legjobbnak ítélt az összetevők aránya, mind a szín, az állomány és az érzékszervi tulajdonságok alapján.

Véleményem és a bírálati eredmény szerint is, a fagyalt külső megjelenése, színe is ideális. Ez az a paraméter, amire nem terveznék módosítást a jövőben. Az állománnyal, illetve az ízzel viszont szívesen kísérleteznék még. A 18. ábrán is látszik, hogy azért a legkedveltebb 4. recept sem az állományával győzte meg a bíráló közösséget. Lényegesen krémesebb, kevésbé nyúlós és ragacsos volt a textúrája, mint az összes többinek, azonban még ezen is lehetne javítani. Az ötletem ezzel kapcsolatban, hogy még jobban csökkenteném a szentjánoskenyérmag-liszt mennyiségét, illetve egyéb állománykialakító anyag is szóba jöhetne. A szentjánoskenyérmag-liszt után a másik két nagyon gyakran felhasznált stabilizátor fagyaltokban a karragén és a taramagliszt. Mindkettő természetes eredetű és gyakran használatosak mind az élelmiszeripar, mind pedig azon belül az édesiparban. A második fázisban készített érzékszervi bírálat eredményeinek, különösen az ízt körül határoló paramétereknek nagyon örültem, ugyanis pont ilyen hatást szerettem volna elérni. A kellemetlen idegen, illetve keserű íz egyáltalán nem volt érezhető senki számára. Ezzel ellentétben az édes és a gyógynövényes ízvilág került előtérbe. (talán egy picit túlzottan is) Számomra az íze nagyon hasonlított egy kifejezetten mézes fagyira. A jövőben, habár tudom, hogy a cukornak fontos szerepe van a szerkezet kialakításában, mindenképpen visszavennék a mennyiségéből.

Manapság számos intoleranciával és allergiával szenvedő ember van körülöttünk. Alapvető lenne véleményem szerint, hogy tej, illetve cukor mentes verzióban is készüljön és, hogy a glutén mentessége is megmaradjon.

Szeretnék egyéb, a szervezetre jótékony hatással bíró gyógynövényt is kipróbálni ilyen, fagyaltba épített körülmények között a folytatásban.

6. Összefoglalás

Szaktervezés célja, lándzsás útifű kivonatot tartalmazó tejszínes fagyalt fejlesztése és vizsgálata érzékszervi, szín és állomány paraméterekre. A kutatás során két fő fejlesztési szakaszban összesen hat különböző receptúra készült, melyek eltérő mennyiségű gyógynövény-kivonatot, illetve szentjánoskenyér-mag-lisztet tartalmaztak.

A folyamat első részében három különböző mennyiségben jelent meg a lándzsás útifű kivonat ugyanabban a tejszínes fagyalt alapban. Szín és állomány-mérést végeztem mind a három csoporton, majd a felkért érzékszervi bírálók eredményeit figyelembe véve kiválasztottam a legközkedveltebb receptet. A második körben ezzel dolgoztam tovább. A második rész a tökéletesítésről szólt. A saját, illetve az érzékszervi bírálat során kapott visszajelzések alapján a recept állományának változtatásával kellett foglalkoznom. Ebből kifolyólag, ebben az esetben az állománykialakító anyag mennyiségét változtattam háromféleképpen. Ezen a három csoporton ismét elvégeztem a szín és állomány-mérést, valamint az első körben felhasznált érzékszervi bírálati lap, plusz állomány tulajdonságokkal kibővített változatát.

Hatalmas meglepetésemre, az első fázisra sikerült már olyan recepteket összeállítani, amelyeknek az íze teljesen elfogadható, kedvelhető volt. Így a második fázisban az ízt-picit félretéve, az állományt tudtam javítani. Természetesen, bőven lehetne még javítani a recepteken vagy esetleg kísérletezni egyéb összetevőkkel, annak érdekében, hogy minél kedvelhetőbb finomságot kapjunk.

Összességében azonban elmondhatom, hogy a dolgozatom igazolta, hogy a lándzsás útifű kivonat fagyaltban való alkalmazása megvalósítható és mindemellett, tapasztalataim szerint, a fogyasztók elég széles rétege mondana igent egy ilyen, természetes alapanyagot tartalmazó, kedvező élettani hatással rendelkező gyógynövényes opcióra.

7. Irodalomjegyzék

- Agrárminisztérium. (2016. december 21). Magyar Élelmiszerkönyv; 2-109 számú irányelv: Kézműves/kézmíves élelmiszerek általános jellemzői. Letöltés dátuma: 2025. január 22., 15-16.
- Agrárminisztérium. (2016. június 9). Magyar Élelmiszerkönyv; 2-601 számú irányelv; Hőkezeléssel tartósított élelmiszerek. 3. Letöltés dátuma: 2025. Január 12., 3.
- Agrárminisztérium. (2019). Magyar élelmiszerkönyv;2-401 számú irányelv, Jégkrémek. Letöltés dátuma: 2025. Január 15., 1-7.
- Bernáth, J. (2000). *Gyógy- és aromanövények*. Budapest: Mezőgazda kiadó, 474-476
- Czirjék, G., & Vargga, E. (2012). *Hozzájárulás a Plantaginis lanceolatae folium farmakognóziái vizsgálatához*. Marosvásárhely: Marosvásárhelyi Orvosi és Gyógyszerészeti Egyetemh, Gyógyszerészeti Kar, Farmakognózia és Fitoterápia Tanszék. Letöltés dátuma: 2025. augusztus 29., 107.
- Csapó, J., Albert, C., & Csapóné Kiss, Z. (2016). *Funkcionális élelmiszerek*. Kolozsvár: Scientia Kiadó, 31,36.
- Dr Darvas, F., & Dr Magyar-Kossa, G. (1994). *Hazai gyógynövények termelésük, értékesítésük, hatásuk és orvosi használatuk*. Budapest: Az Athenaeum Irodalmi és Nyomdai részvénytársulat kiadása, 129.
- European Medicines Agency. (2024. július 24). Assessment report on Plantago lanceolata L., folium. 1-35. Letöltés dátuma: 2025. augusztus 29, forrás: https://www.fitoterapia.net/archivos/202409/assessment-report-plantaginis-lanceolatae-folium-revision-1_en.pdf?1, 1-35.
- Gonda, S. (2011). *Plantago fajok hatóanyag összetételének és stabilitásának vizsgálata*. Debrecen, 5.
- Hartel, R., & Goff, H. (2013). Ice Cream.; Springer-Verlag New York Inc.,155-190.
- Laanet, P.-R., Bragina, O., Joul, P., & Vaher, M. (2024). Plantago major and Plantago lanceolata Exhibit Antioxidant and Borrelia burgdorferi Inhibiting Activities. *International Journal of Molecular Sciences*, 1-20.
- M. Alsaraf, K., H. Mohammad, M., Majeed Al-Shammari, A., & S. Abbas, I. (2019). Selective cytotoxic effect of Plantago lanceolata L. against breast cancer cells. *Journal of the Egyptian National Cancer Institute*, 1-7.

- Mahon, E. (2024). *Lasting Delight-A graduate student's study of slow-melting ice cream could take the stress out of a classic summer indulgence*. GROW magazine: College of Agricultural & Life Sciences, 1-2.
- Martonné Volf, I., & Hidasi, L. (2019). *Cukrászati ismeretek*. Budapest: Hermann Ottó Intézet Nonprofit Kft, 586-605.
- Nébih, N. É.-b. (2018). Fagylalt vagy jégkrém-tájékoztató a nyár hűsítő kedvenceiről. Letöltés dátuma: 2025. február 12, forrás: <https://portal.nebih.gov.hu/-/fagylalt-vagy-jegkrem-tajekoztato-a-nyar-husito-kedvenceirol>, 1-2.
- Nébih, N.-b. (2018). Útmutató a vendéglátás és étkeztetés jó higiéniai gyakorlatához. 165-167. Budapest. Letöltés dátuma: 2025. január 15, forrás: https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/21392/2018_GHP_2_kiadas_online.pdf/53bef22b-c3d2-2a7f-cd7e-307ad586db21, 165-167.
- Nébih, N.-b. (2022). Étrendkiegészítők. Letöltés dátuma: 2025. 02 11, forrás: https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/1166172/Nebih_etrend-kiegeszito_utmutato.pdf/, 1-7.
- Rácz, G., Rácz-Kotilla, E., & Laza, A. (1984). *Gyógynövényismeret*. Bukarest: Ceres könyvkiadó, 197-199.
- Rápoti, J., & Romváry, V. (1997). *Gyógyító növények*. Budapest: Medicina Könyvkiadó Rt., 11-18,26-40.
- Sári, R. (2018). Fitoterápia. Budapest: Konnektív Felnőttképző Kft., 11-14, 39-41.
- Singer, E. (2022. 02 09). *purewow*. Letöltés dátuma: 2025. 04 12, forrás: 12 Types of ice cream you should know and sample: <https://www.purewow.com/food/types-of-ice-cream>
- Szabó, L. (1998). *Gyógynövényismeret*. Pécs: Magyar Fitoterápiás Társaság, 46.
- Szabó, L. (2010). *Gyógynövények és Élelmiszernövények A-tól Z-ig*. Pécs: Melius Alapítvány, 143.

8. Ábrajegyzék

1. ábra	Lándzsás útifű növény	9
2. ábra	A recepthez felhasznált tejtermékek és száraz hozzávalók.....	17
3. ábra	Szárított lándzsás útifű levél.....	18
4. ábra	Az első fázisban elkészített hőkezelés előtti fagyalt keverékek	19
5. ábra	SMS TA.XT.Plus állománymérő készülék.....	20
6. ábra	Érzékszervi bírálat	21
7. ábra	Az 1-es, 2-es és 3-as receptre, az első fázisban mért, átlag világossági tényezők összehasonlítása	22
8. ábra	Az 1-es, 2-es és 3-as receptre, az első fázisban mért, átlag zöld-vörös tényezők összehasonlítása	23
9. ábra	AZ 1-ES, 2-ES ÉS 3-AS RECEPTRE, AZ ELSŐ FÁZISBAN MÉRT, ÁTLAG KÉK-SÁRGA TÉNYEZŐK ÖSSZEHASONLÍTÁSA	24
10. ábra	Az 1-es, 2-es és a 3-as receptre mért erők átlag értékei.....	25
11. ábra	Az 1-es, 2-es és 3-as receptre mért erők átlag értékeinek milliméterenkénti összehasonlítása szignifikanciaszinttel	26
12. ábra	Az első fázis érzékszervi bírálata.....	28
13. ábra	A 4-ES, 5-ÖS ÉS 6-OS RECEPTRE, A MÁSODIK FÁZISBAN MÉRT, ÁTLAG VILÁGOSSÁGI TÉNYEZŐK ÖSSZEHASONLÍTÁSA	29
14. ábra	A 4-ES, 5-ÖS ÉS 6-OS RECEPTRE, A MÁSODIK FÁZISBAN MÉRT, ÁTLAG KÉK-SÁRGA TÉNYEZŐK ÖSSZEHASONLÍTÁSA	30
15. ábra	A 4-ES, 5-ÖS ÉS 6-OS RECEPTRE, A MÁSODIK FÁZISBAN MÉRT, ÁTLAG ZÖLD-VÖRÖS TÉNYEZŐK ÖSSZEHASONLÍTÁSA	30
16. ábra	a 4-es, 5-ös és a 6-as receptre mért erők átlag értékei.....	31
17. ábra	A 4-ES, 5-ÖS ÉS 6-OS RECEPTRE MÉRT ERŐK ÁTLAG ÉRTÉKEINEK MILLIMÉTERENKÉNTI ÖSSZEHASONLÍTÁSA SZIGNIFIKANCIASZINTELL	32
18. ábra	A MÁSODIK FÁZIS ÉRZÉKSZERVI BÍRÁLATA.....	34

9. Táblázatjegyzék

1. táblázat	A fagyaltkeverék pasztőrözésének, és az azt követő hűtésnek, tárolásnak a hőmérséklet és idő követelményei	14
-------------	--	----

10. Mellékletek

1. Melléklet: Szakdolgozatom során felhasznált fagyalt receptek

1. Recept	
Tej 3,5%-os	644g
Tejpor	34g
Tejszín 30%-os, cukormentes	110g
Cukor	180g
Stabilizáló (SZJK-liszt)	10g
Útifű kivonat	22g
Összesen	1000g

2. Recept	
Tej 3,5%-os	628g
Tejpor	40g
Tejszín 30%-os, cukormentes	100g
Cukor	180g
Stabilizáló (SZJK-liszt)	10g
Útifű kivonat	42g
Összesen	1000g

3. Recept	
Tej 3,5%-os	580g
Tejpor	40g
Tejszín 30%-os, cukormentes	84g
Cukor	160g
Stabilizáló (SZJK-liszt)	10g
Útifű kivonat	126g
Összesen	1000g

4. Recept	
Tej 3,5%-os	636g
Tejpor	40g
Tejszín 30%-os, cukormentes	100g
Cukor	180g
Stabilizáló (SZJK-liszt)	2g
Útifű kivonat	42g
Összesen	1000g

5. Recept	
Tej 3,5%-os	634g
Tejpor	40g
Tejszín 30%-os, cukormentes	100g
Cukor	180g
Stabilizáló (SZJK-liszt)	4g
Útifű kivonat	42g
Összesen	1000g

6. Recept	
Tej 3,5%-os	632g
Tejpor	40g
Tejszín 30%-os, cukormentes	100g
Cukor	180g
Stabilizáló (SZJK-liszt)	6g
Útifű kivonat	42g
Összesen	1000g

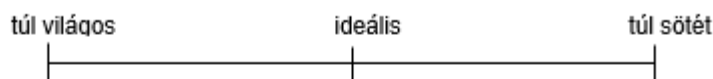
2. Melléklet: Bírálati lapok

Gyógynövény kivonatos fagyaltat érzékszervi bírálata (első fázis)

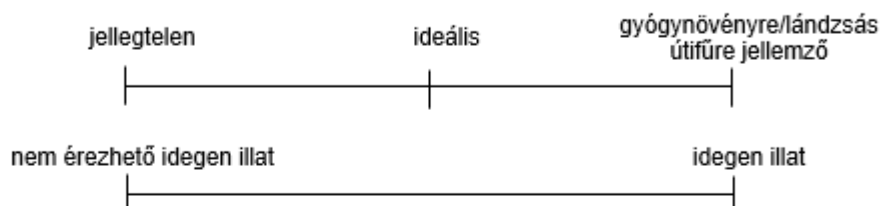
Bíráló neve:

Dátum:

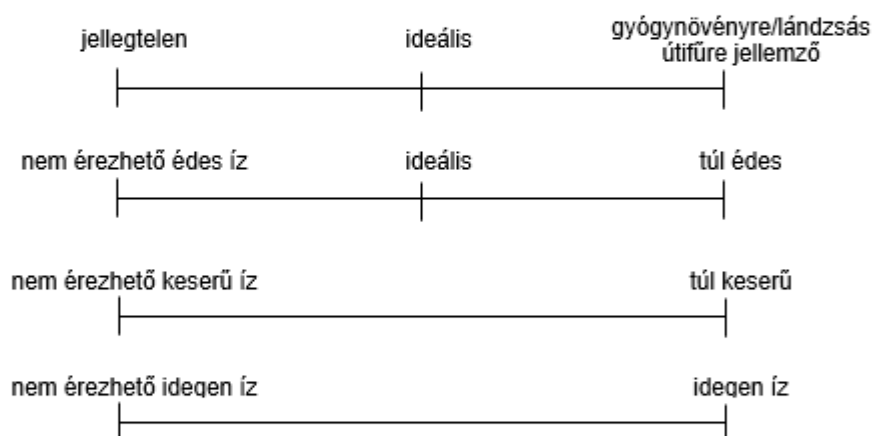
Szín



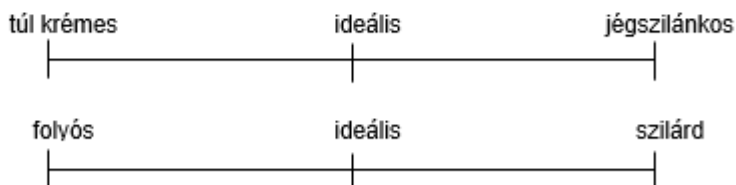
Illat



Íz



Állomány



Összbenyomás



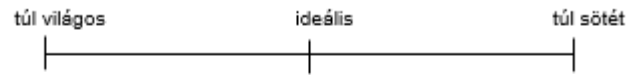
Megjegyzés:

Gyógynövény kivonatos fagyalt érzékszervi bírálata (második fázis)

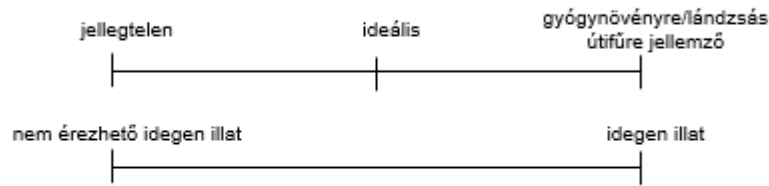
Bíró neve:

Dátum:

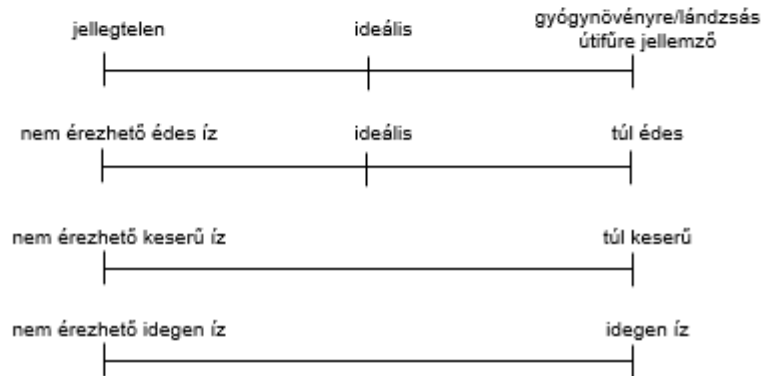
Szín



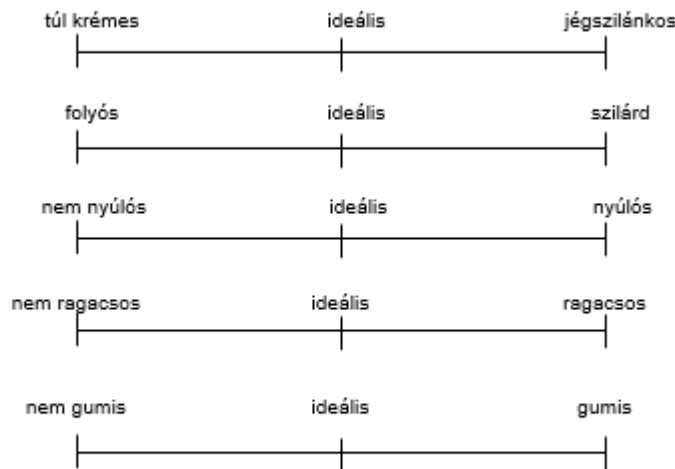
Illat



Íz



Állomány



Összbenyomás



MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

a szakdolgozat¹ nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: Muckstadt Andrea Magdolna
A Hallgató Neptun kódja: GY73H3
A dolgozat címe: Gyógynövény kivonatos fagyalt termékfejlesztése
A megjelenés éve: 2025.
A konzulens intézetének neve: Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Állatitermék és Élelmiszertartósítási Technológia Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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

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

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

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem 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, 2025. október 27.



Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

NYILATKOZAT

Muckstadt Andrea Magdolna (GY73H3) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: Budapest, 2025. október 27.

Dolencsik István

belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendó.

³ A megfelelő aláhúzendó.

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Muckstadt Andrea Magdolna
Neptun-kódja:	GY73H3
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat készítés
A munka címe:	Gyógynövény kivonatos fagyalt termékfejlesztése

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka **mellékletében való csatolása szükséges.**)

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....
.....
.....
.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Budapest, 2025. október 27.



.....

Hallgató aláírása



.....

Konzulens/Témavezető aláírása