

SZAKDOLGOZAT

Müllner Dalma

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

Élelmiszermérnök alapképzési szak

Hozzáadott cukor nélküli, rosttal és álgabonákkal (inulin, hajdina, köles, zab) dúsított gyümölcspürék termékfejlesztése

Belső konzulens: Dr. Szabó-Nótin Beatrix
egyetemi docens

Belső konzulens
intézete/tanszéke: Élelmiszertudományi és
Technológiai Intézet,
Gyümölcs és
Zöldségfeldolgozás
Technológia Tanszék

Készítette: Müllner Dalma

Budapest

2024

Tartalomjegyzék

1.Bevezetés és célkitűzés	5
1.1. Bevezetés	5
1.2. Célkitűzés	6
2.Szakirodalmi áttekintés	7
2.1. Gyümölcsök rendszertani besorolása	7
2.2. Gyümölcsfogyasztás hazánkban	8
2.3. Hazánk népszerű gyümölcssei	11
2.3.1. Alma (<i>Malus domestica</i>)	11
2.3.2. Körte (<i>Pyrus communis</i>)	12
2.3.3. Szilva (<i>Prunus domestica</i>)	13
2.3.4. Meggy (<i>Cerasus vulgaris</i>)	14
2.3.5. Kajsziarack (<i>Armeniaca vulgaris</i>)	16
2.3.6. Ribiszke	17
2.4. Gabonafélék	19
2.5. Álgabonák	19
2.5.1. Quinoa	21
2.5.2. Hajdina	21
2.5.3. Amarant	22
2.6. Rostok	24
2.7. Gyümölcsökben található értékes anyagok	25
2.7.1. Antioxidánsok	25
2.7.2. C-vitamin	26
2.7.3. A-vitamin és karotinoidok	26
2.7.4. Polifenolok	27
2.8.5. Antocianidok	27
3.Alkalmazott anyagok és módszerek.....	28
3.1. Alkalmazott anyagok	28
3.2. Alkalmazott módszerek	29
3.2.1. pH-érték meghatározása	29
3.2.2. Vízoldható szárazanyagtartalom mérése	29
3.2.3. Hőkezelés méretezése	30
3.2.3. Konzisztencia meghatározása Bostwick-féle konzisztométerrel	31
3.2.5. Állománymérés	33
3.2.6. Érzékszervi bírálat	33

3.3. Kísérlet menete, megvalósítása	35
4. Eredmények és értékelések	40
4.1. Nyersanyag tulajdonságainak vizsgálata	40
4.1.1. pH mérés	40
4.1.2. Refrakciómérés	40
4.2. Az álgabona nélkül készített termékek mérési eredményei	41
4.2.1. pH mérés	41
4.2.2. Refrakciómérés	42
4.2.3. Hőkezelés	43
4.2.4. Konzisztenciamérés	44
4.2.5. Színmérés	44
4.2.6. Érzékszervi bírálat	47
4.3. Az álgabonával készített termékek mérési eredményei	49
4.3.1. pH mérés	49
4.3.2. Hőkezelés	50
4.3.3. Színmérés	51
4.3.4. Refrakciómérés	53
4.3.5. Állománymérés	53
4.3.6. Konzisztenciamérés	56
4.3.7. Érzékszervi bírálat	56
5. Összefoglalás	58
Hivatkozások	61
Mellékletek	65
Köszönetnyilvánítás	79

1.Bevezetés és célkitűzés

1.1. Bevezetés

Manapság egyre népszerűbb az egészséges táplálkozás és a gyümölcsök, valamint a zöldségek fogyasztása. Gyakrabban találkozhatunk a kereskedelemben is egészséget népszerűsítő, értékes összetevőket és tápanyagokat tartalmazó termékekkel. A vásárlók nagyobb hangsúlyt fektetnek a természetes összetevőkkel előállított termékekre, így a gyümölcspüré is népszerű lett az elmúlt évtizedben nem csak a gyerekek, hanem a felnőttek körében is. Remekül fogyasztható két étkezés között, de akár reggeliként is.

Hazánk népszerű a gyümölcsstermesztésről, hiszen rengeteg megfelelő területet kínálunk hozzá, valamint az éghajlat is kedvező. Népszerű gyümölcsseink az alma, a körte, a sárga- és őszibarack, valamint a szilva.

A természetes és értékes összetevőket tartalmazó termékek növekvő népszerűsége annak köszönhető, hogy az elmúlt évtizedben megnövekedett az élelmiszereredetű megbetegedések száma. Gyakori a gluténérzékenység, az inzulinrezisztencia, a laktóztolerancia, valamint a különböző élelmiszernek köszönhető allergiák kialakulása, ami keresztallergiát is vonhat maga után.

Sajnos én is érintett vagyok a témában, hiszen az évek során egyre több élelmiszerrel tapasztalok allergiás reakciót.

Azért választottam ezt a témát, hogy nem csak nekem, hanem a velem hasonló helyzetben lévő embereknek tudjak segítséget nyújtani a táplálkozás során.

Az általam készített gyümölcspürék megfelelőek a laktózérzékenyek számára, hiszen nem tartalmaz tejterméket, a gluténérzékenyek számára, mivel álgabonákat alkalmaztam, amik nem tartalmaznak glutént és a cukorbetegség számára is, hiszen nem tartalmaz hozzáadott cukrot sem. Ezek a termékek megfelelőek a tápértékek szempontjából is, mivel magas rosttartalmúak, ami elengedhetetlen a megfelelő emésztés működéséhez.

1.2. Célkitűzés

Munkám során célom, olyan gyümölcspürék előállítása, amelyek nem tartalmaznak hozzáadott cukrot, viszont álgabonával dúsítottak, a kimagaslóan magas rosttartalom elérésének céljából és összetevőiben csak hazai gyümölcsöket tartalmaznak. Ezáltal termékeim elősegítik a hazai gyümölcsfogyasztást és az egészséges emberi szervezet működését.

Manapság a gyümölcspürék készítése, majd fogyasztása számos célt szolgál, és jótékony hatása van az emberei szervezet számára. Egyik ilyen hatása az egészséges táplálkozás elősegítése, hiszen tele van olyan egészséges összetevőkkel, amelyek nem elegendő bevitele negatív hatással van az emberi szervezet számára. Ilyenek összetevők például a természetes vitaminok, rostok és ásványianyagok, amelyek gazdagítják az étrendet. Az általam készített gyümölcspürék nem csak az egészséges táplálkozást segítik elő, hanem a különleges táplálkozási igényekkel rendelkező emberek számára is ideális. Gluténérzékenyek, laktózérzékenyek, inzulin rezisztenciával küzdő személyek és bizonyos allergiákkal rendelkező emberek számára egyaránt alkalmas. A természetes összetevők és az álgabona dúsítás révén termékeim támogatják az egészséges életmódot és hozzájárulnak az egészséges táplálkozáshoz.

2.Szakirodalmi áttekintés

2.1. Gyümölcsök rendszertani besorolása

A gyümölcsök – ahogy az összes élőlény- rendszertani besorolása Carolus Linnaeus (1707-1778) nevéhez fűződik. A viszonylag egyszerű, de mesterséges rendszer segítségével könnyen meghatározhatók a növények. A gyümölcsök esetében a hasonlóság alapján megalkotott, úgynevezett gyakorlati-gazdasági rendszertan meghatározó. Bizonyos csoportokon belül, a gyümölcs, valamint a termés azonos módon fejlődik ki, de akadnak kivételek is, jó példa ezekre a bogyósgyümölcsök egyes típusai. A hazánkban termesztett gyümölcsfajokat az élelmisznőnövényeken belül különböző gazdasági rendszerbe sorolták be:

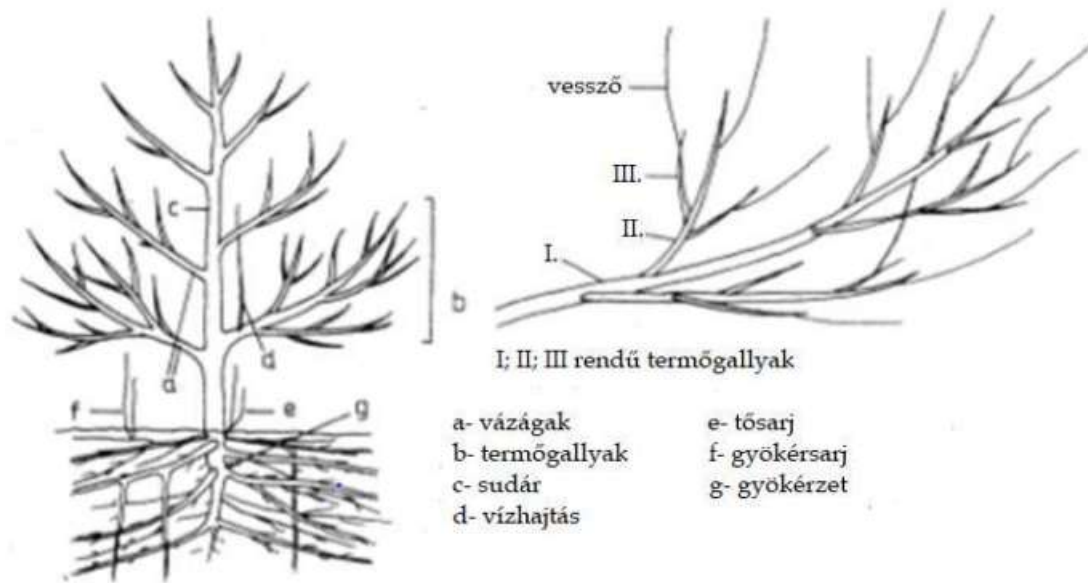
- Almatermésűek (alma, körte, birs, naspolya)
- Csonthéjas gyümölcsűek (cseresznye, meggy, kajszi, őszibarack, szilva)
- Héjas vagy kopáncsos gyümölcsűek (dió, mogyoró, mandula, szelídgesztenye)
- Bogyósgyümölcsűek (köszméte, málnák, ribizskék, szamóca, szeder)

Manapság a bogyós gyümölcsök csoportjába sorolják az egyéb fajokat, valamint a vadon termő gyümölcsfélét is, mint a josta, a homoktövis, az arónia, a kökény valamint az eper. A gyümölcstermő növények növekedési, felújuló képességük és megjelenésük alapján lehetnek:

- fák (alma, körte, dió stb.),
- bokrok (mogyoró, naspolya, feketebodza stb.),
- cserjék (ribizskék, köszméte stb.)
- félcserjék (málna, szeder stb.)
- lágyszárúak (szamóca).

A szamóca kivételével a fásodók (fák, bokrok, cserjék, félcserjék) hasonlítanak több tulajdonságukban is egymásra. Főbb jellegzetességeik a központi tengely (sudár), a viszonylag nagy termet, a különböző hosszúságú törzs és a koronát alkotó fás részek. (Sipos és Szabó, 2014)

1. ábra: A gyümölcsfák jellegzetességei (Forrás: Internet 1)



2.2. Gyümölcsfogyasztás hazánkban

A zöldség- és gyümölcsfogyasztás Magyarországon középmezőnyben helyezkedik el az európai országok között, az európai átlagot azonban még nem éri el. (Pecze és mtsai. 2007) Azonban hazánkban kiváló természeti adottságoknak örvendünk a gyümölcsstermesztéshez. Ennek ellenére az alacsony gyümölcsfogyasztás régóta ismert kérdés. Az ajánlott napi 400 gramm helyett, az átlag 300 gramm körüli értéket mutat az egy főre jutó fogyasztás. Nem csak Magyarországon okoz ez gondot, Európában és más kontinenseken is hasonló a helyzet, amelyre eddig nem találtak megoldást. Az EU-27 népességének mindössze 12,4%-a fogyasztja az ajánlásoknak megfelelő mennyiséget, ez Magyarországon mindössze 8,2%. A fogyasztás mértéke és mennyisége sok tényező függvénye. Pl. a gyümölcsök finom íze növeli a fogyasztók számát, viszont az utóbbi években növekvő infláció negatív hatással van a fogyasztásra. (Obádovics és Széles, 2022)

A széles választék sem támasztja alá az alacsony fogyasztást. Hazánkban körülbelül 20 gyümölcsfajtát termesztenek kisebb-nagyobb mennyiségben, ez függ az adott gyümölcs tulajdonságaitól, az éppen érvényes időjárási viszonyoktól és a természeti adottságoktól is. Egy-egy fajon belül több fajtát lehet megkülönböztetni, emiatt nem könnyű kiválasztani, melyik is a megfelelő. Minden gyümölcsnek különböző a termesztésben tartása, egyes fajoké

15-25 év is lehet, viszont a dió például 40-50 éves korában is jövedelmező, ezért fontos időben megtervezni a telepítést. (Sipos és Szabó, 2014)

Napjainkban egyre nagyobb klímaváltozást kísérhetünk végig a Földön. Ennek fő oka, az emberek által létrehozott üvegházhatású gázok fokozatos növekedése, valamint emellett a talajból és az óceánokból is kerülnek a folyamatot elősegítő gázok a légkörbe. Ezt észlelhetjük átlaghőmérséklet növekedésben, száradás és a szélsőséges időjárási viszonyok gyakoriságában. A klímaváltozás a gyümölcsstermelésre is kihatással van, ez ellen kell védekezniük a termesztőknek is. A legjobb módszer, ha a termesztő úgy választja meg a termelés helyszínét, hogy a lehető legkevesebb külső hatás érje a területet. Sok szélsőséges időjárás következtében a termés nem olyan minőségű lesz, mint amilyen lehetne; vagy akár nem is lesz és ennek hatására a mára már alapvetőnek számító gyümölcsök fogyasztására sem lesz lehetőség.(Kajtár-Czinege, 2020)

A hazai gyümölcsstermesztés domináns részét a mai napig az almatermő területek teszik ki, ez körülbelül 48%-os arány volt 2007-ben (almatermések, körte, birs). Az alma továbbra is kiemelkedő szerepet játszik a hazai gyümölcstüterményeken, és 2005-ben az összes gyümölcstermelés mintegy 70%-át adta. A csonthéjasok termesztése szintén széles körben elterjedt, kitesz mintegy 40%-ot a hazai gyümölcstermő területeknek. 2005-ben összesen 164 ezer tonna csonthéjas gyümölcs termett, ebből az őszibarack és a meggy egyenlő arányban, mindkettő 48 ezer tonnát eredményezett. Kisebb mértékben szilva (36 ezer tonna) és kajszibarack (26 ezer tonna) megtalálható termőföldünkön. A bogyógyümölcsök termesztése a teljes hazai gyümölcsterületnek mintegy 7%-át foglalja el. A legjelentősebbek közé tartozik a ribiszke, éves termését 12–14 ezer tonna között becsülik, míg a málna évi 6 ezer tonnát, a szamóca pedig évente 3–4 ezer tonnát terem. Ezek az adatok jól tükrözik a hazai gyümölcstermesztés sokszínűségét és a fajták közötti kiegyensúlyozott eloszlását. (Bartha és mtsai., 2007)

2018 és 2022 között jelentős változás történt a gyümölcstermesztésre alkalmas területek mennyiségében. A rövid tél, gyakran tavasszal is visszatérő fagypont alatti hőmérséklet, valamint a nagyon magas, akár 35°C feletti nyár, csökkent a megfelelő területek méretét és a termés mennyiségét.

Hazánkban napjainkban is a legnagyobb területen termesztett gyümölcs az alma, nem meglepő módon, ez a legnépszerűbb gyümölcsünk. Ezt követi a meggy, majd a szilva, a kajszibarack.

és az őszibarack, a ribiszke és a körte. Az 1. táblázatban látható, hogy 2018-2022 között jelentős csökkenés figyelhető meg. Az alma, az őszibarack és a ribiszke termőterületének $\frac{1}{4}$ -ed részét elveszítette. Ez igen nagy mennyiségi változás, hiszen ez jelentősen csökkenti fogyasztható gyümölcsmennyiséget. A meggy esetében csökkent legkevésbé a termőterület mennyisége, mindössze kevesebb, mint a 0,05%-át veszítette el.

1. táblázat: Gyümölcs-termőterületek mennyiségének változása 2018-2022 között Magyarországon hektárban mérve (Forrás: Saját szerkesztés a Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján (Internet, 2022))

	2018	2019	2020	2021	2022
Alma	31 838	30 974	25 973	25 024	23 823
Körte	2 842	2 805	2 618	2 735	2 476
Szilva	7 919	7 955	7 058	6 995	7 000
Meggy	13 288	13 320	13 460	13 627	12 742
Őszibarack	4 931	4 785	3 888	3 862	3 609
Ribiszke	1 214	1 228	1 170	1 121	912

A 2. táblázatban látható, hogy a termés mennyisége, hasonlóan a termőterület változásával szintén csökkent. Az alma és a körte mennyisége közel fele lett az 5 év alatt, ezt követi a ribiszke, ami 60%-os termelési mennyiséget mutat 2018-hoz képest, a szilva, ami közel $\frac{1}{4}$ -ed részével lett kevesebb, majd a meggy és az őszibarack. Ennél a két gyümölcsnél nem figyelhető meg jelentős csökkenés.

2. táblázat: Magyarországon betakarított összes termés 2018 és 2022 között tonnában mérve (Forrás: Saját szerkesztés a Központi Statisztikai hivatal adatai alapján (Internet 3, 2022))

	2018	2019	2020	2021	2022
Alma	678 775	498 330	398 710	514 518	350 097
Körte	25 948	22 364	20 330	21 720	13 862
Szilva	46 690	45 248	27 038	33 253	34 967
Meggy	83 566	62 702	61 455	60 528	65 862
Őszibarack	22 910	28 071	11 823	10 679	21 124
Ribiszke	4 749	4 548	4 065	3 852	2 959

2.3. Hazánk népszerű gyümölcssei

2.3.1. Alma (*Malus domestica*)

Az alma a rosaceae családba tartozó, körülbelül 32-57 fajtát magában foglaló nemzettség, amely az északi félteke mérsékelt övében őshonos. (Phipps és mtsai., 1990) A leggyakrabban termesztett mérsékelt égövi fa, amelyet széles körben termesztnek. Az utóbbi időben szubtrópusi és trópusi övezetekre is terjeszkedik. (Brown 2012) A friss gyümölcsöt exportáló országok közül Franciaország, USA, Chile, Új-Zéland, Olaszország és Dél-Afrika kiemelkedő. A feldolgozott termékeket tekintve, ami elsősorban sűrítmény, Kína mellett Lengyelország, Olaszország, Németország és Magyarország. (Békefi és mtsai., 2009)

Magyarországon a legnagyobb mennyiségben termesztett gyümölcsfaj, viszont az elmúlt években jelentős változáson ment keresztül. A hagyományos fajták, mint a Jonathan, a Golden Delicious és a Starking mellett, egyre inkább előtérbe kerültek az intenzív termesztésre alkalmas, jól tárolható és feldolgozható fajták. Az Idared ültetvények száma jelentősen növekedett, és más fajták, mint például a Gloster, Gala és Elstar is elterjedtek.

Beltartalmi jellemzőit tekintve víztartalma 90%, szénhidráttartalma 9-14% közötti, almasav tartalma 0,4-1,0 g/100g, C-vitamin tartalma: 5 mg/100 g és B vitamin tartalma 100 µg/100 g. Kedvező a szénhidrát összetétele, hiszen fruktóztartalma közel 60%. Az ásványi anyagok közül a kalcium, a kálium, a magnézium, a foszfor és a mikroelemek fordulnak elő jelentős mennyiségben. Több szerves sav is előfordul benne, köztük az almasav, a citromsav, a foszforsav és a klorogénsav. Ezek közül legnagyobb mennyiségben az almasavat tartalmazza. Táplálkozásbiológiai értéke az almának magas, hiszen magas a pektin- és az élelmi rosttartalma, valamint kedvező a beltartalmi összetevők élvezeti szempontból figyelembe vett aránya. (Békefi és mtsai., 2009)

A termelt alma nagy része, körülbelül 88–90%-a feldolgozásra kerül, és a feldolgozott termékek nagy része (95%) sűrítmény. A feldolgozáshoz szükséges alapkövetelmények közé tartozik az egyenletes zöldes- vagy sárgásfehér hússzín, kellemesen savanykás íz, tömör szövetszerkezet, kemény állomány, 90-95-os érettség és hogy ne legyen barnulásra hajlamos. (Bartha és mtsai., 2007) A hazai termesztésben megtalálhatóak nyári és téli almafajták egyaránt. A téli fajták keményebb húsállományuk, magasabb savtartalmuk és kedvezőbb ízük miatt különösen alkalmasnak bizonyulnak a feldolgozásra.

2. ábra: Jonatán alma (Forrás: Internet 4)



2.3.2. Körte (*Pyrus communis*)

A körte az alma után a második legjelentősebb gyümölcsfaj a mérsékeltövi gyümölcsök között. A világon megtermelt körtetermést két fő körte faj és gyümölcstípus alkotja. Európa, Észak- és Dél-Amerika, Afrika és Ausztrália országában folyik az európai körte, vagy másnéven *Pyrus communis* L. termesztése. Az ázsiai körte, vagy japán körte (latinul: *Pyrus pyrifolia*) termesztése Ázsiában népszerű, leginkább Kínában és Japánban. (Békefi és mtsai., 2009)

A szintén az almatermésűen csoportjába tartozó gyümölcs világszerte elterjedt, évtizedek óta ismert gyümölcs hazánk gyümölcsstermesztésének 5%-át teszi ki. Külső jellemzőit tekintve sárga vagy zöld árnyalatú, 2- 4 centiméter átmérőjű. Alakja felül hosszúkas, gömbölyded véggel. Beltartalmi értékeit tekintve hasonló az almához, az egyik legértékesebb gyümölcs, gazdag íz-, zamat-, és aromaanyagokban, aminek köszönhetően frissen és feldolgozva is egyaránt keresett. Felhasználását tekintve sokrétű, friss fogyasztás mellett feldolgozva is alkalmazza az édes-, a szesz- és a sütőipar. (Bartha és mtsai., 2007)

A körte gyümölcsei nyersen is fogyaszthatók, szárított gyümölcsként előállíthatók, főzéshez hozzáadhatók vagy préselhetők. Gyakran használják még a gyümölcsöket szirup vagy párlat készítéséhez is. Az értékesítésre szánt körtét általában akkor szedik le, amikor még csak közelítik a teljes érettséget, hogy hosszabb ideig tarthassák őket. Ezt követően hűvös helyen tárolják őket, ahol tovább érnek. A körte klimakterikus gyümölcsnek számít. Bár sokféle körte létezik, az értékesítésre csak azok a fajták kerülnek, amelyek bizonyultak ellenállóbbnak a vadkörtékhez képest. A vadkörték nagyon hajlamosak a rothadásra. A termesztett körte nagy része feldolgozásra kerül, különösen a jól tárolható téli fajták esetében. A körtefajtákkal

szembeni követelmények közé tartozik a lédúsgyümölcshús, világos hússzín, gazdag íz-, illat- és aromaanyagok, valamint a kemény húsállomány. A körtefajták ne legyenek fanyar ízűek, kövecses húsúak és ne hajlamosak se a barnulásra. A körte gyümölcséből számos különböző termék készíthető, beleértve a befőttet, rostos levet, pürét, dzsemet, aszalványt és a pálinkát. (Volk és Cornille, 2019)

A Williams, a Packham's Triumph és a Conference fajták ezeknek az elvárásoknak kiválóan megfelelnek. A fajtaválaszték széleskörű, és júniustól októberig érő körtefajtákat termesztene hazánkban. Magyarországon a Vilmoskörte, a Bosc Kobak és a Williams a legelterjedtebb körtefajták, amelyeket a konzervipar is előszeretettel használ fel. (Bartha és mtsai., 2007)

3. ábra: Williams körte (Forrás: Internet 5)



2.3.3. Szilva (*Prunus domestica*)

A mérsékelt éghajlati öv hűvösebb klímájú területein európai szilvafajokat termesztene főként, a japán típusú szilvák mediterrán és szubtrópusi területen elterjedtek. A hazai klimatikus adottságok az európai szilvák termesztésének kedveznek. Táplálkozásbiológiai értéke kiemelkedő, feldolgozása sokoldalú. Éghajlati viszonyokat tekintve a kiegyenlített a legmegfelelőbb számára. Ha a talaj nyirkos, mélyrétegű és könnyű, akkor jól termesztethető. Viszont tűrőképessége magas, így az ettől eltérő talajon is megterem. (Békefi és mtsai., 2009)

A hazánkban termesztett szilvafajták közé tartoznak:

- Európai fajták: Ageni, Besztercei (Másnéven „Házi szilva”), Bluefre, Cacanska leptotica, Cacanska rana, Cacanska rodna, Debrecenimuskotály, President, Silvia, Stanley
- Ringlő szilvák: Althann ringlő, Sermina, Zöld ringlő
- Japán szilvák: Nagrada, Obilnaja

A szilvafajták többsége megnyúlt, sötétkék, hamvas gyümölcsű, de a fajon belül rendkívül változatos. A gyümölcsök mérete a kicsitől az igen nagyig terjed, alakjuk a gömbtől a megnyúltig, héjszínük a kéktől a sárgás-zöldig, húszuk színe pedig a zöldessárgától az aranysárgáig változhat. Az elmúlt évtizedekben a szilvafajtaszerkezet hazánkban jelentősen bővült. Rengeteg előnyös tulajdonsággal rendelkezik, gyümölcse cukorban gazdag, így ipari feldolgozása jelentős, kompótot, lekvárt és pálinkát is készítenek belőle. A feldolgozáshoz a kései érésű, magas szárazanyag tartalmú fajták különösen alkalmasak. A szilvából készíthető termékek közé tartozik a befőtt, lekvár, íz, dzsem, aszaltvány, cukrozott gyümölcs, lé, pudingszilva, valamint fagyasztott termékek és pálinka. A feldolgozóipar számára fontos követelmények a megfelelő érettség (befőttekhez 75–80%, fagyasztott termékekhez 80–90% lékészítéshez 90–95%), finoman rostos, világossárga hússzín, vékony héj, jellegzetes fűszeres, aromás illat és íz, valamint a hajlam nélkülség a barnulásra. (Bartha és mtsai., 2007)

4. ábra: Besztercei szilva (Forrás: Internet 6)



2.3.4. Meggy (*Cerasus vulgaris*)

A meggy Délkelet-Európából és Nyugat-Ázsiából származik. Rendszerint a cseresznyével együtt tárgyalják, hiszen eredetét és a világban betöltött szerepét tekintve közel azonos a két gyümölcs. Az elmúlt évtizedekben a meggytermesztés során történt a legjelentősebb változás a magyar gyümölcstermesztésben. A legtöbbet termesztett Pándy és Cigánymeggyet felváltott a zömében új, öntermékeny meggyfajták termesztése. Világviszonylatban is rendkívüli a meggyfélék választéka hazánkban, ez az elmúlt évtizedben történt fejlődésnek köszönhető. A magyar meggyfajták a külföldiekkel ellentétben, kiválóan alkalmasak nyers fogyasztásra is.

A meggy népi gyógyászatban is kiemelt szerepet töltött be, mivel gyümölcse kedvező hatással van az emésztésre, serkenti a vizeletkiválasztást és támogatja a vérképződést. Napjainkban a

tudományos kutatások újabb eredményei azt mutatják, hogy rendkívül fontos szabadgyök semlegesítő tulajdonsággal is rendelkezik. Ez annak köszönhető, hogy jelentős mennyiségben tartalmaz antioxidáns hatású vegyületeket, mint például az antociánok és a polifenolok. A meggy kiváló energiaforrás, 100 grammjában 213 kJ energia található. Szénhidráttartalma 9,6 gramm, melynek nagyobb része glükóz. A savtartalma kiemelkedő, 1,6 gramm/100 gramm mennyiségben, ami magasabb a többi gyümölcsfajhoz képest. Gazdag C-, B- és A-vitaminokban, valamint fontos ásványi anyagokban, mint például a vas, kalcium, kálium és magnézium. (Békefi és mtsai., 2009)

Feldolgozott formában az élvezeti értéke és az energiapótlásban játszott szerepe nő, mivel a beltartalmi anyagok koncentrálnak. Ennek köszönhetően bizonyos meggytermékek ideálisak az energiaszint fenntartásához és az étrend kiegészítéséhez. Sokoldalú felhasználhatósága miatt a meggy mindig a kedvelt gyümölcsök körébe tartozott hazánkban. Felhasználása során friss fogyasztásra, exportra és tartósításra is kiváló. Hazánk klimatikus adottságai termesztésére megfelelőek. Melegigényes, meszes talajokat kedvel, de gyengébb minőségű talaj is alkalmas a termesztésére. Közepes csapadékgigényű, talajvíz hasznosítása jó, jól tűri a szárazságot. Tartós esőzést követően, a meggyenél repedés, majd rothadás lép fel, viszont a kevés csapadék következménye pedig a korai pirosodás és hullás. (Mónus, 1996)

Hazánkban termesztett fajták: Csengődi csokros, Favorit, Korai Pipacsmeggy, Érdi Bőtermő, Cigánymeggy, Pándy meggy, Latos meggy(Mónus, 1996)

5. ábra: Cigánymeggy (Forrás: Internet 7)



2.3.5. Kajszi (Armeniaca vulgaris)

A kajszi vagy más megnevezésében kajszi vagy sárgabarack, a rózsafélék családjába tartozó gyümölcs, ami az egyik legértékesebbek közé tartozik. Eredetileg Nyugat- és Közép-Ázsiába termesztették. Üzemi termesztésben a harmadik helyen áll. Hazánkban a termelése az utóbbi években erőteljesen visszaesett, mintegy fele a húsz évvel ezelőtti 25-40 ezer tonnás termésnek. Ennek oka nagyrészt a kedvezőtlen termőterület, valamint hogy egyes ültetvények vírusfajokkal fertőződtek meg. Nagy akadály a tavaszi utófagyok is, ami Magyarországra az utóbbi években egyre inkább jellemző. A kajszi sokféleképpen felhasználható, értékes gyümölcs. Külső tulajdonságait tekintve gömbölyű, bársonyos héjú és narancssárga színű. Gyümölcshúsa gazdag karotinban, magas a B₁- a B₂- és C-vitamin tartalma, valamint ásványianyagokat, például foszfort, magnéziumot és kalciumot is tartalmaz. Élelmi rostban gazdag, viszont alacsony az energiatartalma. (Békefi és mtsai., 2009)

Konzervipari feldolgozásra és nyers fogyasztásra is alkalmas, előnyös tulajdonságai közé tartozik, hogy korán érő. Magas a cukortartalma, vitamintartalma és biológiai értéke minimálisan változik tartósítás hatására. Feldolgozható befőttnek, lekvárnak, aszalnak, valamint gyümölcspálinkának is.

Termesztése közel 4 hektáron folyik napjainkban. Az új fajták megjelenése a kilencvenes években volt jellemző. Előtte Magyar kajszi és Rózsa kajszi termesztettek legnagyobb mennyiségben, viszont ezt felváltotta a Bergeron és a Pannónia. (Sipos és Szabó, 2014)

6. ábra: Pannónia kajszi (Forrás: Internet 8)



2.3.6. Ribiszke

A ribiszke a Grossulariceae családba, a Ribes nemzettségbe tartozik az elfogadott rendszertani besorolás szerint. A mérsékelt égövön, egészen az Északi-sarkkör közeléig több fajt termesztenek belőle. Vad fajai megtalálhatók Európában, Ázsiában és Észak-Amerika északi részein. Ahogy dél felé haladunk, a fajok száma és alakgazdasága csökken. A termesztett fajok többsége eredetileg Európából, Ázsiából, valamint Észak-Európa területeiről származnak. Mint kerti gyümölcsöt először a XV. században kezdték termesztetni Hollandiában, Dániában, Németországban és a Balti-tenger vidékén. Három fő fajtáját különböztethetjük meg: piros, fehér és fekete. Legfőbb felhasználási területe a hűtő- és konzervipar. Friss fogyasztásra általában a házi kertekben termelt gyümölcs kerül, mivel a piaci forgalma jelentéktelen. A külföldi exportra szánt friss ribiszkét is feldolgozzák konzervüzemekben, Belgiumban, Ausztriában és Németországban. A fekete ribiszke iránt nagyobb az érdeklődés, mivel gazdag vitaminokban, ásványi anyagokban és színanyagokban. Világszerte évente 7-8 ezer tonna ribiszkét termelnek, melynek nagy része fekete. Oroszországon kívül Lengyelország ribiszketermelése is jelentős. Magyarországon a betakarításának nagy része piros ribiszke. Azonban a hazai ribiszketermelés elmarad a nemzetközi színvonalhoz képest. Az hektáronkénti termésmennyiségek alacsonyak, különösen a fekete ribiszkénél. A folyamatosan változó piaci viszonyok jelentősen megnehezítik a termesztést. Azonban a megfelelő termőhely kiválasztásával, nagy termőképességű és betegségekre kevésbé fogékony fajták használatával, valamint öntözéssel a termés hozamok jelentősen növelhetők. (Békefi és mtsai, 2009) Hazánk természeti, valamint klimatikus adottságaihoz a fehér és a piros jól alkalmazkodik, de a fekete számára a levegő szárazsága, valamint a tavaszi fagy nem kedvező. Összes fajtája nagy biológiai értékkel rendelkezik. (Sipos és Szabó, 2014)

Fekete ribiszke (*Ribes nigra*)

A fekete ribiszke vadon növő növény, amit széles körben termesztenek a világon. Bogyói kerekdedek és sötétlila vagy fekete színűek. Édes-savanykás ízűek, és számos tápanyagot tartalmaznak, hasonlóan a piros fajtájához. Ez hozzájárulhat az immunrendszer erősítéséhez és a szervezetvédekező képességeinek növeléséhez. A fekete ribiszke rendkívül keresett gyümölcsfaj, mivel gazdag vitaminokban, ásványi anyagokban és színanyagokban. A vitamin tartalma háromszor-öttszöröse lehet a piros ribiszkének, és ezek az értékek megfelelő

feldolgozási technológiával hosszabb tárolás után is megőrzik frissességüket. A fekete ribiszke jelentős mennyiségben tartalmaz C-, A-, P-, B₁- és E-vitamint. A gyümölcs szénhidráttartalmát főként fruktóz és glükóz alkotja. Emellett magas a savtartalma, melyet főként almasav, citromsav és borkósav ad. Bár az energiatartalma közepes, magas az élelmirost és a pektin tartalma is. (Békefi és mtsai., 2009)

A fajták érése június elejétől végéig tart. A fekete ribiszke termesztése során fontos figyelembe venni a talajt, a megfelelő napfényt, az öntözést és a metszést. Ezek az intézkedések hozzájárulnak a növény egészségéhez és a jó termés eléréséhez. Frissen is gyakran fogyasztják és számos élelmiszertermék, például lekvár, dzsem, gyümölcslé és sütemények alapanyagaként is felhasználhatók.

Magyarországon megtalálható fajtái: Ben Hope, Ben Tirran, Titania, Ometa és Tisel.

7. ábra: Tisel fekete ribiszke (Forrás: Internet 9)



Piros ribiszke (*Ribes rubrum*)

A piros ribiszke Európa nyugati felén őshonos gyümölcs. Jól alkalmazkodik a mérsékelt éghajlatú területekhez, ezáltal Magyarországon is könnyen termesztethető. A konzervipar és a hűtőipar nagy mennyiségben dolgozza fel. Nagyrészt a tartósítóipar hasznosítja belföldön és külföldön is. (Dimény és mtsai., 2005) Íze kellemesen savanykás. A piros ribiszke alacsony energiatartalommal rendelkezik, viszont magas rost- és pektintartalommal bír, még ha ez nem is éri el a fekete ribizskéét. Száz grammjában 4,8-9 gramm szénhidrát található, melynek fruktóz és glükóz aránya közel azonos. A savtartalmát főleg citromsav adja. A piros ribiszke jelentős mennyiségben tartalmaz C-, B₁- és B₂-vitaminokat, valamint kiemelkedő a kálium-,

kalcium- és vastartalma is. Ezek az értékes tápanyagok fontosak az egészséges táplálkozás szempontjából, és hozzájárulhatnak az immunrendszer erősítéséhez és a szervezet megfelelő működéséhez. Ezen pozitív tulajdonságai miatt nyersen is gyakran fogyasztják, amikor még nem veszít értékes alkotó elemeiből. Külső jellemzői tekintve piros, gömbölyű, kemény húsállományú bogyó, amely fürtökbe rendeződve található meg a növényen. Jellemző fajták: Fertődi hosszúfürtű, Jonkheer van Tets és a Heinemanns Rote Spatlese.

8. ábra: Fertődi hosszúfürtű piros ribiszke (Forrás: Internet 10)



2.4. Gabonafélék

A gabonafélék olyan növények csoportját alkotják, melyeket magvakkal termelnek. Ezek a magvak általában a növények kalászaiban vagy virágzataikban találhatók, és kiemelkedő fontossággal bírnak az emberi táplálkozásban. Világszerte a gabonafélék jelentik az emberiség alapvető élelmiszereit. Leggyakrabban kenyérfélékben és pékárukban találhatók meg. A teljes kiőrlésű és Graham lisztből készült változatok, melyek magas rosttartalmúak, kedvező hatással vannak a szív- és érrendszeri megbetegedésekre, a 2-es típusú diabéteszre, a rosszindulatú daganatokra, valamint az emésztésre. (Szendi és mtsai., 2012) Néhány kulcsfontosságú gabonafaj, a búza (*Triticum spp.*), rozs (*Secale cereale*), zab (*Avena sativa*), kukorica (*Zea mays*), hajdina (*Fagopyrum esculentum*).

2.5. Álgabonák

A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3/16-1 számú előírása a sütőipari termékekről szerint: „az álgabonák pszeudogabonák (amarant: *Amaranthus sp.*; hajdina vagy pohánka: *Fagopyrum esculentum*; quinoa: *Chenopodium quinoa*), illetve azokból előállított őrlemények, készítmények.”

Az álgabonák vagy másnéven gluténmentes gabonafélék olyan növények, amelyek botanikailag nem tartoznak a gabonafélék csoportjába, viszont találkozási és élelmiszeripari szempontból hasonlóan használhatóak fel. Ezek a növények nem tartalmazzák a gabonafélékben megtalálható fehérjét, így összetételükben másak, mint a gyakran felhasznált gabonák. A világban ismert és fogyasztott fő pszeudocereáliák: a quinoa (*Chenopodium quinoa*), az amarant (*Amaranthus* spp.), és a hajdina (*Fagopyrum* spp.). Az egészséges élelmiszerek iránti növekvő kereslettel, a pszeudocereáliák termelési szintje az utóbbi években növekedett. A növekvő termelésnek a nagy része a világméretű quinoa-kereslet kielégítésére szolgált, ugyanazon időszakban a helyi fogyasztás csökkent. 2014-ben a perui quinoa fogyasztás körülbelül 2,5 kg személyenként évente. Azonban az export növekedése és az árak emelkedése a belföldi piacon csökkentette a quinoa fogyasztását személyenként évente 1,1 kg-ra 2018-ban. Ez az érték alacsonyabb, mint a Bolíviában fogyasztott quinoa, ami a második legnagyobb termelője ennek a pszeudocereálnak, és személyenként évente 3,58 kg fogyasztás. Azonban a COVID-19 járvány hatására a helyzet teljesen megváltozott, kiemelve az egészség és táplálkozás fontosságát, így várhatóan újra nőni fog a pszeudocereáliák fogyasztása. Ami az amarantot illeti, India ma a fő termelő és fogyasztó, bár más globális régiókban is termesztik, mint például Mexikó, az USA, Peru, Kína, Nigéria és néhány európai ország. Hajdina esetén Kína a világ legnagyobb termelő és fogyasztója, ahol évszázadok óta termesztik ezt a növényt, és szerves részét képezi a kulináris hagyományának. A legfrissebb FAO statisztikák szerint Kína több mint 55%-át állítja elő a világ termelésének, ezt követik az európai országok, mint Oroszország, Ukrajna, Franciaország és Lengyelország. (Vidaurre-Ruiz és mtsai., 2023)

Hazánkban az álgabonák fogyasztása egyre inkább elterjedt, egy autoimmunológiai betegség következménye, a cölikáliáé. A másnéven lisztérzékenységnek is nevezett betegség emésztőrendszeri rendellenesség, ami a vékonybél nyálkahártyáján történt károsodás következményében alakult ki, aminek következményeként a bélbolyhok elhalnak, eláltal felszívódási problémákat okozva. A betegség eredete a II. Világháborúig vezethető vissza, amikor egy holland gyermekorvos, Van Dicke megfigyelte, hogy a háború ideje alatt kialakult gabona-, valamint kenyérhiány miatt a cölikáliában szenvedő gyerekek állapota javult. Jelenleg a betegségre nincs elismert gyógymód, az egyetlen hatékony módszer a sikerfehérjéket és glutént tartalmazó élelmiszerek kerülése. (Panyog és mtsai, 2021)

2.5.1. Quinoa

Latin-Amerikaiak körében a spanyolok hódítása előtti időkben is használatos élelmiszer volt. A quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) egy álgabona, mely Dél-Amerika Andok hegláncából származik, és már 3000-4000 éve termesztik azona vidéken. Nagy toleranciával rendelkezik a talaj sótartalma, savassága, aszály, árvíz és faggyal szemben. Már termesztik például az Egyesült Államokban, Kínában, Európában, Kanadában és Indiában is. (Abugoch, 2009; Bazile és mtsai., 2013; Bhargava és mtsai., 2006) A quinoa magjai igen változatosak lehetnek, köszönhetően a széles földrajzi eloszlás és a genetikai tulajdonságok miatt. Színe lehet fehér, fekete, sárga, de akár piros is. (Bhargava és mtsai., 2006; Ruiz és mtsai., 2014) Ezeket a keményítőben gazdag magokat fel lehet használni különféle élelmiszerek előállításánál, például alkalmas rizs helyettesítésére, bébitelekhez és kenyerekhez is. (Valencia-Chamorro, 2003; Wang és Zhu, 2016) Természetes szaponinokat (természetes vegyületek, amelyek főleg növényekben találhatók meg) tartalmaz, amelyek keserű ízt kölcsönöznek a magoknak. Leggyakrabban rizs helyett, köretként alkalmazzák. Emellett számos felhasználása van még, tészták és italok elkészítéséhez is alkalmas. Gluténmentes étrendet követők számára alkalmazzák kenyérfélék és pékáruk elkészítéséhez is.

9. ábra: Quinoa termése (Forrás: Internet 11)



2.5.2. Hajdina

Évszázadok óta széles körben használt élelmiszer. A hajdina nagy ökológiai alkalmazkodóképességgel rendelkezik. Jól fejlődik szélsőséges éghajlati és talajviszonyok mellett is. (Cai és mtsai., 2004) Már a történelemben is népszerű élelmiszer volt Európában és Ázsiában. Viszont a termelés a XX. században nagymértékben csökkent. Ennek oka a nitrogén

trágya bevezetése, valamint más növények –például búza- elterjedése. (Ahmed és mtsai., 2014) A magjából készült élelmiszereket két csoportra lehet osztani: darák és lisztek. A hajdina csíráztatva, nyersen vagy főzve is fogyasztható, illetve kiválóan beleillik salátákba. A hajdinából készült lisztet felhasználhatják kenyér és tészta készítéséhez is. Japánban, Kínában és Olaszországban különösen népszerű a hajdinalisztból és vízből készült tészta.

10. ábra: Hajdina termése (Forrás: Internet 12)



2.5.3. Amarant

A kiemelkedő táplálkozási, ipari és farmakológiai alkalmazásoknak köszönhetően a gabona iránti nemzetközi kereslet növekszik. Az amarant Peruban, Bolíviában és Mexikóban gyakori. Az Egyesült Államokban körülbelül 2400 hektárt telepítenek Alföldön és Közép-Nyugat államokban, de a legnagyobb termelő Kína, amely évi 86 000 tonnát termel. (Abalone és mtsai., 2004) Az amarant termése különösen magas mennyiségben tiamint, niacint, riboflavint és folsavat, valamint ásványianyagokat, köztük kalciumot, vasat, magnéziumot, foszfort, cinket és mangánt tartalmaz. Ezen összetevők mennyisége kimagasló a többi gabonához képest, mint például a búza vagy az árpa. Az amarant liszt gazdag esszenciális aminosavakban, amelyek más gabonafélékben alacsony. (Robert és mtsai., 1988) Magjait évszázadok óta használják fel: főzik, pörkölik, pattogatják vagy pelyhet készítenek belőle. Manapság a leggyakoribb felhasználási módja a pattogatott és extrudált magok, amelyek gyakran alkotják az alapanyagát az amarantból készült termékeknek, mint például reggeli müzlik, extrudált és ropogós szeletek.

11. ábra: Amarant termése (Forrás Internet 13)



2.5.4. Köles

A köles (*Pennisetum gambiense*), amely gyöngy-, gyékény-, tüskés vagy gyékényköles néven is ismert, kölescsalád egy változata, a trópusi Afrika szárazabb részén, különösen Nyugat-Afrika száraz és félszáraz vidékein fogyasztott alapvető élelmiszer. A köles és a belőle készült termékek iránti kereslet világszerte egyre népszerűbbé válik különböző egészségjavító tulajdonságaik miatt. A köles fő alkotóeleme a keményítő, amely a teljes kölesmag mintegy 70%-át teszi ki, és meghatározza a kölesből készült élelmiszerek minőségét. A keményítő különböző célokra történő alkalmazása a keményítő fizikai-kémiai, szerkezeti és funkcionális tulajdonságaitól függ. A natív keményítő nem rendelkezik az adott felhasználáshoz szükséges összes tulajdonsággal. A keményítő szerkezetének módosításával azonban elérhetők a termékspecifikus tulajdonságok. A köleskeményítővel kapcsolatos információhiány aláásta a keményítő potenciális felhasználását az új élelmiszertermékek tervezésében. Ennek az áttekintésnek a célja a köleskeményítők kémiai összetételének, jellemzésének, szerkezeti kémiájának, emészthetőségének, hidrolízisének és módosítási technikáinak vizsgálata. Az áttekintő tanulmány a natív és módosított keményítők különböző élelmiszeripari alkalmazásait is tárgyalja. (Mahajan és mtsai., 2021)

12. ábra: Köles termése (Forrás: Internet 14)



2.6. Rostok

A fogyasztásra szánt élelmiszerek olyan tápanyagokat tartalmaznak, amik megadják a megfelelő energiamennyiséget a szervezetünk számára. Makrotápanyagoknak nevezzük ezeket, amikből hármat tudunk megkülönböztetni: fehérjék, szénhidrátok és zsírok. Az élelmi rostok tekinthetők különleges szénhidrátoknak is. (Soltész és Gajda, 2020)

A szénhidrátok energiaszükségletünk körülbelül felét adják, ezáltal élettani szerepük jelentős. A napi szénhidrátszükségletet az egyéni testtömeg alapján lehet meghatározni, általánosan elfogadott ajánlás szerint pedig ez 4-6 gramm szénhidrát testtömeg kilogrammonként. A szénhidrátban gazdag élelmiszerek közé tartozik a kenyér, száraztészta, cukor, méz, zöldségek és gyümölcsök. Ezek a tápanyagok részt vesznek a sejtek energiaellátásában, és különböző biokémiai folyamatokban is szerepet játszanak. (Takácsné, 2021)

Az élelmi rostok két osztályba sorolhatóak:

- Vízben oldhatatlan rostok: cellulóz, hemicellulóz, lignin, oldhatatlan fehérjék
- Vízoldható rostok, például: pektin, agar-agar, karragén, alginát, xantán

A vízben oldhatatlan rostok befolyásolják az emésztési folyamatokat többféle módon. Elsőként gátolják az amiláz nevű enzim működését, amely a keményítő lebontásáért felelős. Ennek következtében a szénhidrátok lassabban bomlanak le, így késleltetik a szervezet szénhidrátok felszívódását és a vércukorszint emelkedését. Lassítják a gyomortartalom kiürülését, hozzájárulva a telítettségérzet meghosszabbításához és az éhségérzet késleltetéséhez. Az optimális rostbevitel mellett figyelni kell a megfelelő folyadékbevitelre is, mivel a rostok hatékony működésükhöz vízre van szükségük, ami segít az emésztésben és a bélmozgásban.

Az emberi szervezetre gyakorolt hatásuk sokrétűbb a vízoldékony rostoknak, mint az oldhatatlan rostoknak. Ezek a rostok gélképző tulajdonsággal rendelkeznek, ami lassítja a glükóz diffúzióját a vékonybél felső részében. Ennek következtében a glükóz felszívódása lassabb és egyenletesebb. Hasonlóan a vízben nem oldható rostokhoz, befolyásolják a gyomorkiürülés sebességét is, és teltségérzetet okoznak a vízfelvevés révén. Ezek az rostok befolyásolják az emésztőrendszeri hormonok szintjét, ami lassítja a gyomor kiürülését és az emésztőnedvek elválasztását. Ennek következtében segíthetnek a testtömeg megtartásában, és előnyösen szabályozzák a szénhidrátanyagcserét. Az ismert, hogy a vékonybélben a cukrok felszívódását lassítják, így az étkezések után a vércukorszint emelkedése is lassabb és

egyenletesebb. Emellett ezek a rostok megkötik a vízben található káros anyagokat is, ami csökkenti a béltartalom áthaladási idejét, így kisebb a rákkeltő anyagok képződésének és a bélfalra gyakorolt káros hatásának a kockázata. Ezen keresztül hozzájárulhatnak a vastagbél- és végbélrák kialakulásának megelőzéséhez. (Figler, 2015; Soltész és Gajda, 2020)

A legmagasabb koncentrációban vízdékony rostok találhatók narancsban, almában, sárgarépában, burgonyában, zabban, babban és árpában. A legnagyobb mennyiségű vízben oldhatatlan rostokat pedig zöldségekben, rizskorpában, kukoricakorpában, búzakupában és más teljes kiőrlésű gabonafélékben találjuk meg. (Pinnok, 2021)

2.7. Gyümölcsökben található értékes anyagok

A gyümölcsfogyasztás kiemelkedően fontos az emberi szervezet számára a megfelelő egészség fenntartásának érdekében. Előnyeit tekintve, a gyümölcsök magas víz- és vitamintartalommal rendelkeznek, valamint ásványi anyagokat, élelmi rostokat és egyéb tápanyagokat is tartalmaznak. (Estruch és mtsai., 2020)

A gyümölcsök, zöldségek és gabonafélék fogyasztása erősen összefüggésbe hozható a szív- és érrendszeri megbetegedések, a rák és a cukorbetegség kockázatának csökkenésével, az Alzheimer-kór, a szürkehályog és az életkorral összefüggő működésbeli hanyatlással. A napi ajánlott mennyiség betartásával csökken e betegségek kialakulásának az esélye. (Van duyn és Pivonka, 2000)

2.7.1. Antioxidánsok

Az antioxidánsok olyan molekulák, amelyek védelmet nyújtanak a sejtekben az oxidációval szemben. Az oxidatív stressz során a sejtekben káros reaktív oxigén- és nitrogénfajták képződhetnek, amelyek károsíthatják a sejtek szerkezetét és működését, valamint hozzájárulhatnak különböző betegségek kialakulásához, például szívbetegségekhez és a rákhoz. Az élelmiszergyártók az élelmiszerek minőségromlásának megelőzésére és tápértékük megőrzésére élelmiszer minőségű antioxidánsokat használnak. Az antioxidánsok a biokémikusok és az egészségügyi szakemberek érdeklődését is felkeltették, mivel segíthetnek a szervezetnek megvédeni magát a reaktív oxigénfajok, valamint a nitrogén és a klór által okozott károsodások ellen. (Shahidi, 2000)

2.7.2. C-vitamin

1928-ban Szent-Györgyi Albert izolálta először a C-vitamint, más néven aszkorbinsavat, melyet mellékveséből, narancsból és káposztából nyert. Ez a tiszta, fehér kristályos anyag fontos résztvevője számos biokémiai folyamatnak. Az antioxidáns kapacitás biztosításában kiemelkedő szereppel bír a sejtekben mind a növények, mind az állatok esetében, emellett számos enzim kofaktora is. Az ember elveszítette az aszkorbinsav bioszintézisének képességét, így külső forrásokból szükséges ezt beszereznie. Ez leginkább növényekből származik, mivel ez könnyedén beépíthető a szervezetbe. (András, 2016) A C-vitamin az egyik legfontosabb vitamin, ezért az élelmiszerek C-vitamin-tartalmára vonatkozó megbízható információk mind a fogyasztók, mind a minőségellenőrző szervek számára fontosak. Maga a C-vitamin, az L-aszkorbinsavval (L-AA) egyenértékű biológiai aktivitást mutató valamennyi vegyületet jelenti, beleértve annak oxidációs termékeit (dehidroaszkorbinsav, DHAA), izomerjeit (izoaszkorbinsav, IAA), észtereit (aszkorbil-palmitát) és szintetikus formáit (6-deoxi-L-AA, 2-foszfát-L-AA). Az emberi egészség szempontjából az egyik legfontosabb vízben oldódó vitamin, amely magas antioxidáns aktivitásáról ismert. Számos biokémiai funkcióban vesz részt, például a vas felszívódásában, a kollagén és a hormonok szintézisében (enzimkofaktor), valamint a sejtanyagcsere során keletkező szabadgyökök semlegesítésében (antioxidáns). Megelőzi az öregedést, a szürkehályog kialakulását, az érrelmeszesedést, a rákot és a szív- és érrendszeri betegségeket. (Spínola és mtsai., 2014)

2.7.3. A-vitamin és karotinoidok

Az A-vitamint és a karotinoidokat gyakran említik az antioxidáns vitaminok családjának tagjaiként, amelyek védőhatást fejthetnek ki az oxidatív stresszel és egyes krónikus betegségekkel szemben. Az aerob anyagcsere nagy előnyeit részben ellensúlyozzák azok a káros élettani hatások, amelyeket az oxigén és redukciós termékei okozhatnak. A természet számos kifinomult védekezési módot fejlesztett ki az oxigén e nemkívánatos mellékhatásaival szemben. Az A-vitamin és a karotinoidok kémiaiilag egyaránt szolgálhatnak elektronakceptoroként és -donorként (azaz oxidánsként és reduktorként), bár a természetben úgy tűnik, hogy az A-vitamint inkább más fiziológiai antioxidánsok védik az oxidációtól, minthogy maga is védelmi szerepet töltsön be. Ráadásul az A-vitamin nagy dózisban mérgező. (Olson, 1996)

2.7.4. Polifenolok

A polifenol kifejezés nem jól definiált, de általánosan elfogadott, hogy ezek olyan természetes termékek, amelyek "polifenol szerkezetűek (azaz egy vagy több hidroxilcsoportot tartalmaznak aromás gyűrűkön)", és négy fő osztályba tartoznak: "fenolsavak, flavonoidok, sztilbenek és lignánok". A magasabb rendű növényekben több ezer polifenol szerkezetű molekulát (azaz több hidroxilcsoportot tartalmazó aromás gyűrűt) azonosítottak, és több száz található az ehető növényekben. Ezek a molekulák a növények másodlagos anyagcseretermékei, és általában az ultraibolya sugárzás vagy a kórokozók agressziója elleni védekezésben vesznek részt. A polifenol vegyületek különböző csoportokba sorolhatók a bennük található fenolgyűrűk száma és az ezeket a gyűrűket egymáshoz kötő szerkezeti elemek függvényében. Így megkülönböztetjük a fenolsavakat, a flavonoidokat, a sztilbéneket és a lignánokat. A flavonoidok, amelyek közös szerkezete 2 aromás gyűrűből (A és B) áll, amelyeket 3 szénatom köt össze, amelyek egy oxigénezett heterociklust (C gyűrű) alkotnak, a heterociklus típusa szerint 6 alosztályra oszthatók: flavonolok, flavonok, izoflavonok, flavanonok, antocianidinek és flavanolok (katechinek és proantocianidinek). E változatosság mellett a polifenolok különböző szénhidrátokkal és szerves savakkal, valamint egymással is társulhatnak. Étrendünkben bőségesen megtalálható mikrotápanyagok, és egyre több bizonyíték van arra, hogy szerepet játszanak a degeneratív betegségek, például a rák és a szív- és érrendszeri betegségek megelőzésében. A polifenolok egészségre gyakorolt hatása az elfogyasztott mennyiségtől és biológiai hozzáférhetőségüktől függ. (Manach és mtsai., 2004)

2.8.5. Antocianidok

Az antocianinok a fenilpropanoid útvonalon szintetizálódó flavonoidok nevű molekulák egyik alapcsoportjába tartoznak. A magasabb rendű növények minden szövetében előfordulhatnak, beleértve a leveleket, szárat, gyökereket, virágokat és gyümölcsöket. Az antocianinok az antocianidinekből cukor hozzáadásával származnak. A gyümölcsökben található egyes antocianinok általában nem acilálódnak; ez ellentétben áll a virágokban és érdekes módon a föld alatti növényi részekben található számos antocianinnal, amelyek acilálódhatnak. A lombzat háttérzöldjével kontrasztot alkotó piros vagy kék színű termékek az állatok számára jelzik jelenlétüket, így biztosítva a magok terjedését. A kertész megfigyelheti, hogy a madarak szívesebben eszik a normál piros ribiszke (*Ribes rubrum*) bogyóit, mint a mutáns populáció világossárga bogyóit. (Andersen, 2001)

3. Alkalmazott anyagok és módszerek

3.1. Alkalmazott anyagok

- Desztillált víz
- Fermenta Kft. által előállított gyümölcspüré
- Fermenta Kft. által előállított almalé sűrítmény
- Hajdinaliszt (Dénes Natura)
- Quinoaliszt

13. ábra: Felhasznált hajdinaliszt (Forrás: saját fotó)



14. ábra: Felhasznált quinoaliszt (Forrás: saját fotó)



3.2. Alkalmazott módszerek

3.2.1. pH-érték meghatározása

A minták és a nyersanyagok pH- értékének meghatározásához TESTO-206 típusú készüléket használtam. 3 párhuzamos mérést végeztem minden mintánál, amiből átlagot számoltam.

15. ábra: TESTO-206 típusú pH mérő (Forrás: saját fotó)



3.2.2. Vízoldható szárazanyagtartalom mérése

A szárazanyagtartalom meghatározása során a különböző koncentrációjú nyersanyagok és minták esetében ATAGO PAL-3 megnevezésű refraktométert használtam. Az eszközben egy különleges LED kibocsátott fénysugár visszaverődésének határszögét méri egy nagy felbontású optikai szenzor. Ez alapján határozható meg a minta vízdíszítő szárazanyagtartalma. A bekapcsolást követően a kör alakú prizma cseppentettem desztilláltvizet a kalibrálás érdekében. A prizmat szárazra töröltem, majd a mintából is cseppentettem egyet a prizma. Ezt követően a készülék meghatározta az értéket. Minden minta esetében 3-3 mérést végeztem, amelyet utána átlagoltam.

16. ábra: ATAGO PAL-3 típusú refraktométer (Forrás: saját fotó)



3.2.3. Hőkezelés méretezése

A tárolás során a mintáimat 100 ml-es üvegbe töltöttem, ami Twist off fém lapkával rendelkezett. A hőkezelés előtt pH mérést készítettem a termékeken, amiknek az eredményeit az első kísérlet esetében a mellékelt 3. táblázat tartalmaz, a második estében pedig a mellékelt 10. táblázat. Ezek alapján kiválasztottam a legmagasabb és a legalacsonyabb mért pH értékkel rendelkező termékeket. Az álgabonát nem tartalmazó termékeknél a legmagasabb értéke az M2 (pH= 3,94) mintának volt, a legalacsonyabb az M4 (pH=3,19) mintának. Az álgabonát tartalmazó termékek esetében a V1 (pH=4,11) minta volt a legmagasabb és a H2 (pH=3,40) a legalacsonyabb.

Mivel a *Clostridium botulinum* 4,5 pH érték alatt nem képes a szaporodásra, ezért egy megfelelő hőkezelést lehetett végezni ezen adatok alapján a pasztőrözési módszerrel.

A laboratóriumi pasztőrözést egy pásztórkádban végeztem, 90°C-on. A minta megfelelő hőterhelésének biztosítása és a túlhőkezelés elkerülése érdekében a pasztőrözési egyenérték megfelelő szintjének elérése volt a fő cél. Ehhez hőmérőt helyeztem a kiválasztott termékekbe egy kilyukasztott lapkán keresztül, amelyet egy Ellab nevű műszerhez csatlakoztattam. A műszer percenként rögzítette a hőmérséklet értékeit és kiszámította a pasztőrözési egyenértéket. Deák Tibor könyve alapján (1980) addig végeztem a pasztőrözést, amíg a pasztőrözési egyenérték el nem érte a pH alapján ajánlott 20-40, illetve az álgabonát tartalmazó termék esetén a 20-70 értéktartományt (3. táblázat).

3. táblázat: A főbb konzervipari termékek sterilizési egyenértéke (Deák és mtsai., 1980)

Termékkör	pH értékek	F ₀ értékek	P ₀ értékek
Savanyúságok	3,4-4,1	0,002-0,004	20-40
Erősen savas gyümölcsbefőttek	3,2-3,8	0,002-0,007	20-70
Paradicsomos készítmények	4,2-4,5	0,01-0,07	100-700
Közepesen savas befőttek	3,7-4,5	0,1-0,4	1000-4000
Közepesen savas főzelékek	4,0-4,5	0,1-2,0	-
Gyengén savas főzelékek	5,0-6,1	4-14	-
Készételek	4,5-6,5	5,30	-

3.2.3. Konzisztencia meghatározása Bostwick-féle konzisztométerrel

A konzisztométerrel a viszkózus anyagok konzisztenciáját határozzuk meg, olyan módszerrel hogy mérjük azt a távolságot, ameddig a minta adott idő alatt saját súlyánál fogva elfolyik. A konzisztométer rozsdamentes acélból készül és két egységre oszlik egy zárható ajtó segítségével. A kisebb egység a mintakamra, míg a nagyobbik egység alján 5 milliméteres osztások találhatók. A két egység közötti függőleges barázdákban található L alakú rugós kioldó szerkezet működteti és rögzíti az ajtót zárt állásban (17. ábra). A vályú mintakamrás végénél szintező csavarok vannak elhelyezve, míg az átellenes végén a libella található. A kisebb egységbe töltjük a terméket, annyit, hogy teljesen ellepje majd a stopper elindításakor a rugós kioldót kiengedjük és mérjük 1 percig az elfolyás mértékét. Mintánként 2 mérést végeztem, amit utána átlagoltam.

17. ábra Bostwick-féle konzisztométer (Forrás: saját fotó)



3.2.4. Színmérés

A nyersanyagok és a minták színmérését a KONICA MINOLTA CR-400 típusú készülékkel végeztem (18. ábra). A mérést az eszközhöz tartozó küvettával végeztem. A küvettát tele töltöttem a mintával, majd egy világos háttér elé helyeztem. L^* a világossági tényezőt határozza meg, az a^* a zöld-vörös hányadost, a b^* pedig a kék-sárga hányados meghatározásáért felelős. A világossági tényező esetében minél nagyobb értéket kapunk, annál világosabb a vizsgált minta. Ha az a^* esetében a kapott érték pozitív, akkor piros színhez közelít, ha negatív, akkor zöldhöz. A b^* értéknél, ha pozitív eredményt kaptunk, akkor inkább a sárga szín jellemző rá, ha negatív, akkor inkább a kék.

18. ábra: KONICA MINOLTA CR-400 típusú digitális színmérő (Forrás: saját fotó)



3.2.5. Állománymérés

A termékek állományának meghatározásához TSM PRO berendezést alkalmaztam (19. ábra). A berendezés használata során több mérő fej közül a megfelelő kiválasztása szükséges, majd utána a mintát behelyezzük a mérőfej alá, ami nyomás hatására belemélyed a termékbe, és számítógépes program segítségével feljegyzi a nyomáshoz szükséges erő mennyiségét. A méréshez csak a V1 és a V2 mintát tudtam alkalmazni, hiszen csak ennek a 2 terméknek volt megfelelő az állománya.

19. ábra: TMS PRO állománymérő berendezés (Forrás: saját fotó)



3.2.6. Érzékszervi bírálat

Az álgabona nélkül készített termékek esetében a hőkezelést követően érzékszervi bírálatot készítettem a négy mintámon, 11 fő segítségével. 5 jellemzőt vizsgáltam a bírálat során: szín, illat, íz, állomány, összbenyomás.

Minták megnevezése:

- M1-es minta: 445
- M2-es minta: 337
- M3-as minta: 576
- M4-es minta: 607

A jellemzést szín és illat esetében 20 terjedő skálában, az ízt 40 pontos rendszerben, az állományt és az összbenyomást 10 pontig terjedő skálán vizsgáltam. Ez alapján átlagot, valamint szórást számoltam az eredményekből és felállítottam egy sorrendet.

Az álgabonával dúsított termékek esetében már csak az első négy termék közül a kettő legkedveltebbel haladtam tovább, így a továbbiakban az M2-es és az M4-es mintával dolgoztam.

19. ábra: Első érzékszervi bíráló mintái és bírálati lapja (Forrás: saját fotó)



Az álgabonával dúsított termékeken is érzékszervi bírálatot végeztem, szintén 11 fővel. Ugyan azt az 5 jellemzőt vizsgáltam: szín, íz, illat, állomány és összbenyomás.

Minták megnevezése:

- H1-es minta: 925
- H2-es minta: 753
- Q1-es minta: 159
- Q2-es minta: 507
- V1-es minta: 327
- V2-es minta: 224

A jellemzést szín és állomány esetében 20 terjedő skálában, az ízt 40 pontos rendszerben, az illatot és az összbenyomást 10 pontig terjedő skálán vizsgáltam. Ez alapján átlagot, valamint szórást számoltam az eredményekből és felállítottam egy sorrendet.

20.ábra: Második érzékszervi bírálat mintái és bírálati lapja (Forrás: saját fotó)



3.3. Kísérlet menete, megvalósítása

A mérésemet a nyersanyagok tulajdonságainak vizsgálatával kezdtem, amihez az aszeptikusan lezárt gyümölcspürét felbontottam, és egy bizonyos részét egy mérőpohárba öntöttem a vizsgálatok érdekében. Elvégeztem a pH, valamint a refrakció mérést.

21. ábra: Nyersanyag pH mérése (Forrás: saját fotó)



A dolgozatomat kettő részre bontottam. Az első részben 4 mintát készítettem, ahol nem tartalmazott a termék álgabonákat. Mindegyik termékéből 400 g-ot készítettem.

4. táblázat: A gabona nélkül készített termékek receptúrái 1 kg-ra vonatkoztatva (Forrás: saját munka)

Összetevők 1 kg termékre vonatkoztatva		
M1	500 g	almapüré
	300 g	körtepüré
	200 g	sárgabarackpüré
M2	500 g	körtepüré
	300 g	almapüré
	200 g	sárgabarackpüré
M3	455 g	szilvapüré
	273 g	almapüré
	182 g	ribiszkpüré
	90 g	almalé sűrítmény
M4	455 g	meggyepüré
	273 g	almapüré
	182 g	ribiszkpüré
	90 g	almalé sűrítmény

Az összetevőket homogénre kevertem, majd 100 milligrammos üvegekbe töltöttem és a továbbiakban felhasználtam őket a mérésekre. A pH mérés és a refrakció mérést követően hőkezelttem a mintákat. A hőkezelt mintákon végeztem konzisztencia- és színmérést, majd érzékszervi bírálatot.

Az érzékszervi bírálat során a kettő legkedveltebb mintát használtam fel a második méréshez.

22. ábra: Az álgabona nélkül készült termékek Bostwick mérés közben (Forrás: saját fotó):



Az álgabonákkal készített termékekből 6 típust különböztetünk meg. (23. ábra)

23. ábra: Az álgabonákat tartalmazó termékek (Forrás: saját fotó):



Szintén gyümölcspüré mennyiséget tekintve 400 g mintát készítettem mindegyik termékből, majd még ezt dúsítottam bizonyos mennyiségű almalé sűrítménnyel és/vagy gabonával.

5. táblázat: A álgabonákkal dúsított termékek receptúrái 1 kg-ra vonatkoztatva (Forrás: saját munka)

Összetevők 1 kg termékre vonatkoztatva		
H1	485 g 292 g 194 g 29 g	körtepüré almapüré sárgabarackpüré hajdinaliszt
H2	442 g 265 g 177 g 89 g 27 g	meggyepüré almapüré ribiszkpüré almalé sűrítmény hajdinaliszt
Q1	485 g 292 g 194 g 29 g	körtepüré almapüré sárgabarackpüré quinoaliszt
Q2	442 g 265 g 177 g 89 g 27 g	meggyepüré almapüré ribiszkpüré almalé sűrítmény quinoaliszt
V1	472 g 283 g 188 g 28 g 28 g	körtepüré almapüré sárgabarackpüré hajdinaliszt quinoaliszt
V2	431 g 259 g 172 g 86 g 26 g 26 g	meggyepüré almapüré ribiszkpüré almalé sűrítmény hajdinaliszt quinoaliszt

Az első mintám tartalma 200 g körtepüré, 120 g almapüré, 80 g sárgabarackpüré és ezt dúsítottam 12g hajdinaliszttal. A második mintám 200 g meggyepüré, 120 g almapüré, 80 g ribiszkpüré, 40 g almalé sűrítmény és ez 12 g hajdinaliszttal dúsítva. A harmadik minta 200 g körtepüré, 120 g almapüré, 80 sárgabarackpüré és 12 g quinoaliszttal dúsítva. A negyedik mintám 200g meggyepüré, 120 g almapüré, 80 g ribiszkpüré, 40 g almalé sűrítmény és ez 12 g quinoaliszttal dúsítva. Az ötödik mintám 200 g körtepürét, 120 g almapürét, 80 g sárgabarackpürét és 12 g hajdina-, valamint 12 g quinoalisztet tartalmazott. A hatodik mintám

200 g meggyőrét, 10 g almapürét, 80 g sárgabarackpürét, 40 g almalé sűrítményt és 12 g hajdina- valamint 12 g quinoalisztet.

Az összetevőket amennyire tudtam, homogénre kevertem, majd 100 milligrammos üvegekbe töltöttem. Végeztem pH mérést, valamint hőkezelttem a mintákat. A hőkezelt mintákon mértem konzisztenciát, színt, állományt, refrakciót, majd végeztem egy érzékszervi bírálatot.

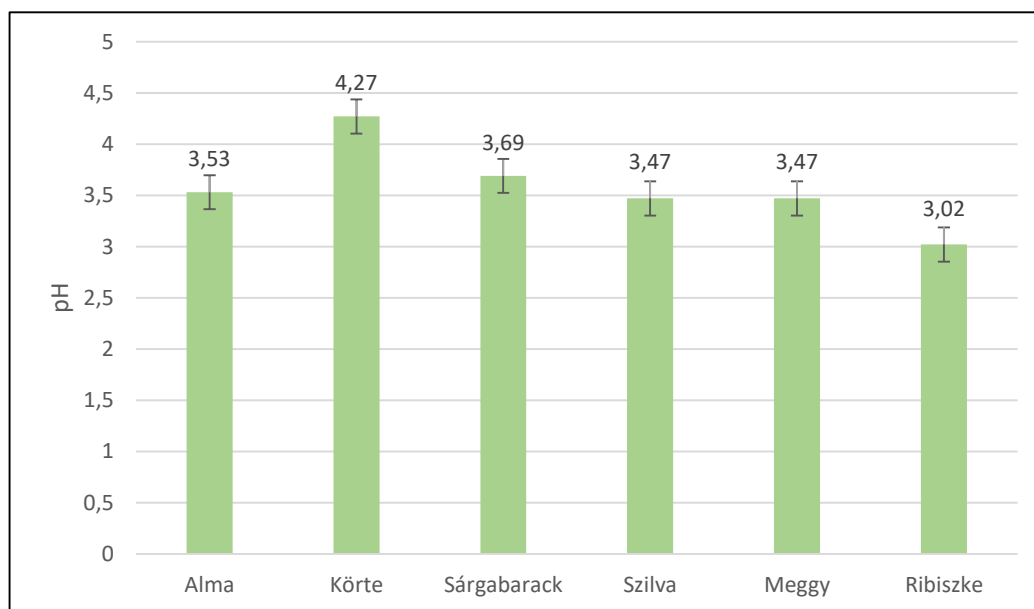
4.Eredmények és értékelések

4.1. Nyersanyag tulajdonságainak vizsgálata

4.1.1. pH mérés

A nyersanyagokon végzett pH mérés eredményeit a mellékelt M-1. Táblázat mutatja be és ezen értékek átlagait ábrázolja a 25. ábra. Az értékek 4,27 és 3,02 között helyezkednek el. A három mérés átlagát tekintve a legmagasabb a körte pH-ja (4,27), a legalacsonyabb pedig a piros ribizskéé (3,02). Ezen pH-értékek alapján megállapíthatjuk, hogy mindegyik nyersanyag savas pH tartományba tartozik.

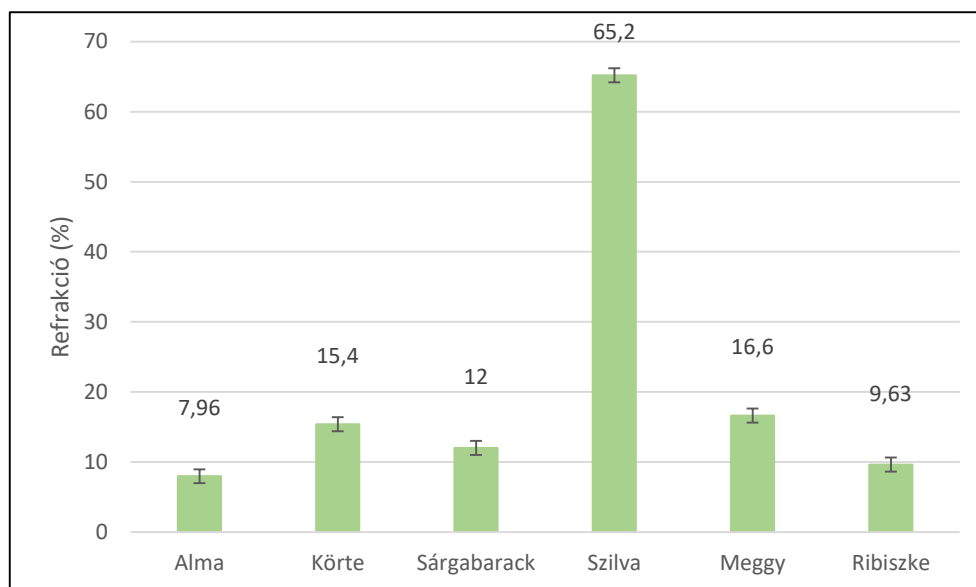
25. ábra: Nyersanyag pH mérésének eredményei (Forrás: saját munka)



4.1.2. Refrakciómérés

A nyersanyagok refrakció méréseinek eredményeit a mellékelt M-2. Táblázat mutatja be és ezen értékek átlagait ábrázolja a 26. ábra. Az értékekből megállapítható, hogy a felhasznált gyümölcspürék közül a szilvának volt kiemelkedően magas a refrakció átlagértéke (65,2). A legalacsonyabb az almapüré refrakcióértéke volt (7,96). A többi minta értéke 16,6 és 9,63 között helyezkedik el.

26. ábra: Nyersanyagok refrakciómérésének eredményei (Forrás: saját munka)

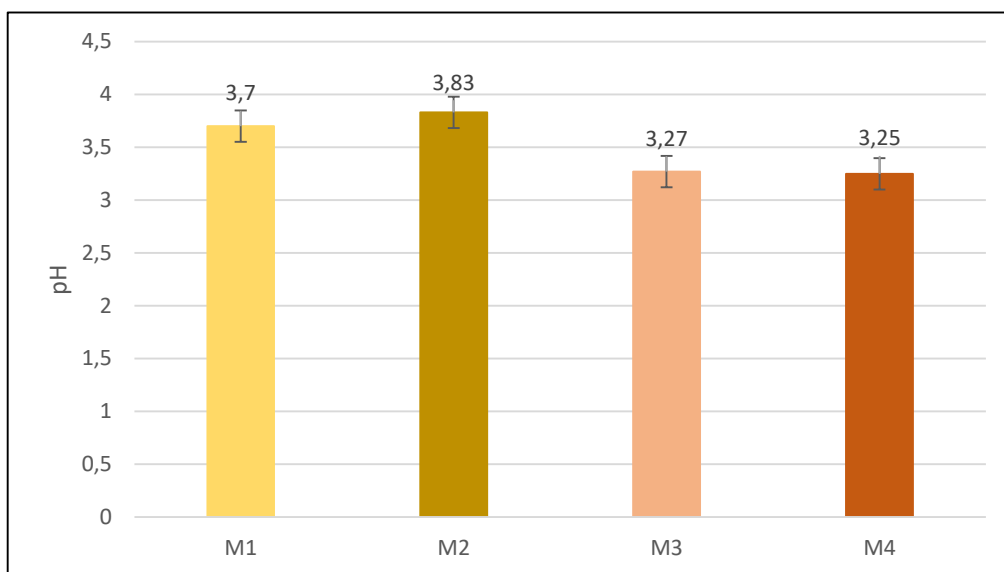


4.2. Az álgabona nélkül készített termékek mérési eredményei

4.2.1. pH mérés

Az álgabona nélkül készített termékek pH értékeit a mellékelt M-3. Táblázat mutatja be és ezek átlagának értékeit ábrázolja a 27. ábra. Az ábrán megfigyelhető, hogy a M2-nek a legmagasabb a pH értéke, ami annak köszönhető, hogy a receptúra alapján ebben a mintában a legmagasabb a körtepüré mennyisége. A nyersanyagminták pH mérése alapján a körtepürének a legmagasabb a pH értéke. (25. ábra). Az M1-es mintának a második legmagasabb az értéke, ami annak köszönhető, hogy ebben a termékben is megtalálható körtepüré, viszont kevesebb mennyiségben, mint az M2-ben. A legalacsonyabb értéket az M4-es minta mutat, hiszen összetevőiben meggyet és ribizskét tartalmaz, amik a nyersanyag pH értékének meghatározása során is alacsony értékeket mutattak, különösképpen a ribiszke. Az M3-as minta a legkisebb mértékben tér el az M4-es mintától, hiszen ebben a mintában a meggy helyett szilva található meg, ami azonos értéket mutatott a nyersanyag pH értékének meghatározása során.

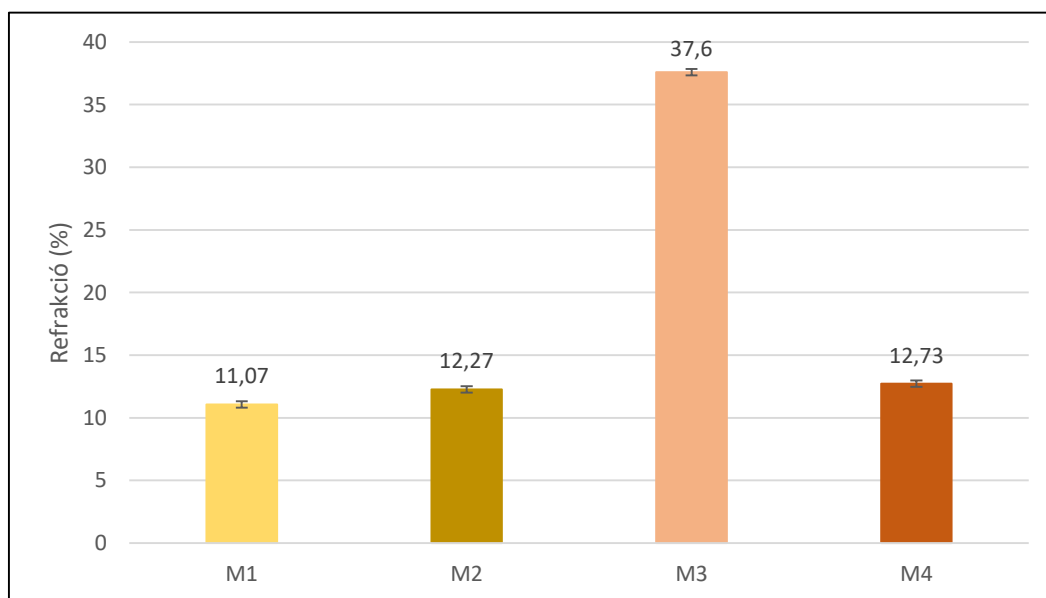
27. ábra: Az álgabona nélkül készített termékek pH értékeinek eredményei (Forrás: saját munka)



4.2.2. Refrakciómérés

Az álgabona nélkül készített termékek refrakcióértékeit a mellékelt M-4. Táblázat mutatja be és ezen értékek átlagait ábrázolja a 28. ábra. Az M3-as minta kiemelkedően magas a többihez mérten, ennek oka, hogy az M3-as mintának az 50 %-a szilvapüré. A nyersanyag vizsgálat során a szilvának volt a legmagasabb a refrakcióértéke (26. ábra). A legalacsonyabb az M1-es minta refrakcióértéke lett, mivel ennek 50%-a almapüré és a nyersanyagvizsgálat során ennek a terméknek volt a legalacsonyabb a refrakcióértéke.

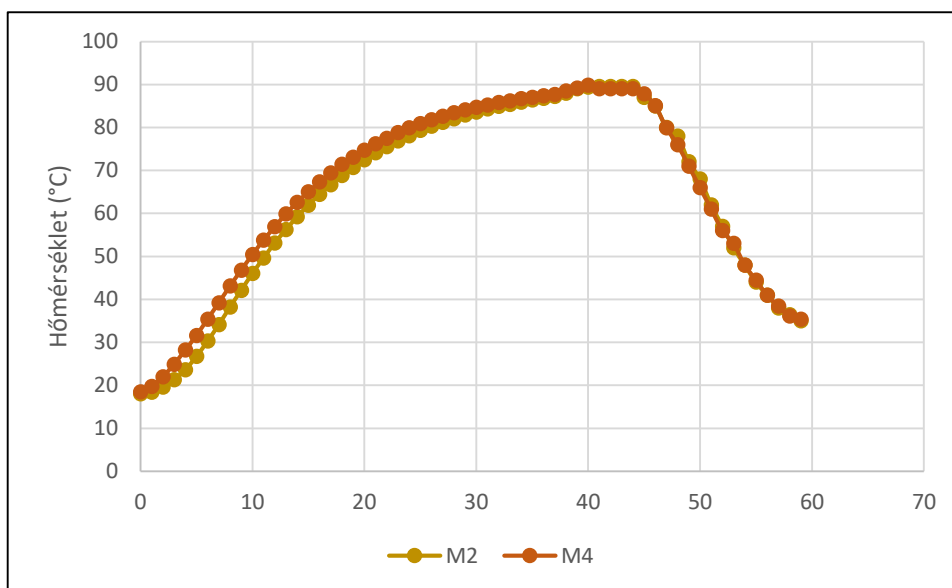
28. ábra: Az álgabona nélkül készített termékek refrakcióértékeinek eredményei (Forrás: saját munka)



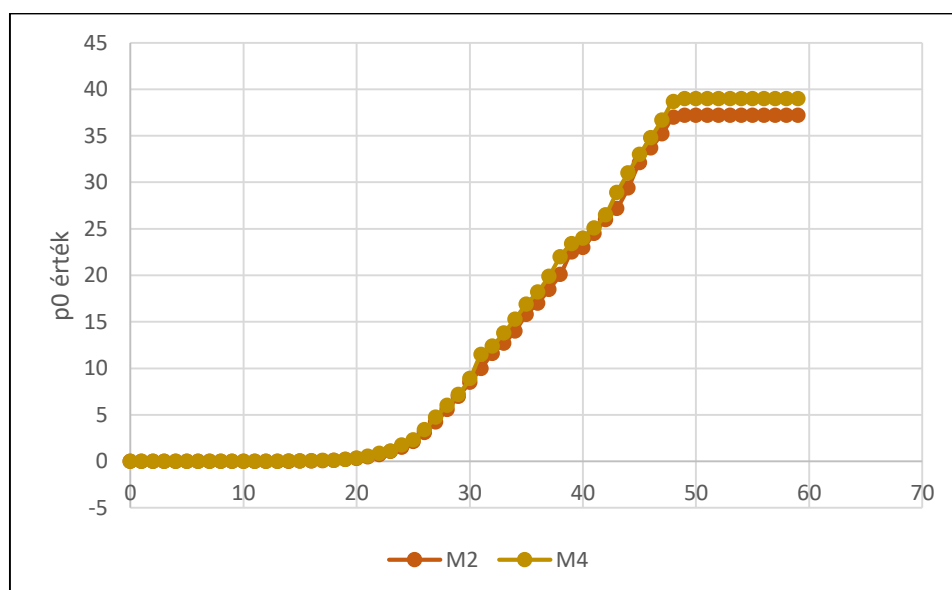
4.2.3. Hőkezelés

Az álgabonával nélkül készített termékek hőkezelésének eredményeit a hőpenetrációs görbe esetében az mellékelt M-5. Táblázat tartalmazza és a 29. ábra ábrázolja, a pasztőrözési egyenértéket a mellékelt M-6. Táblázat tartalmazza és a 30. ábra mutatja be. Az eredmények szerint megállapítható, hogy Deák Tibor és mtsai. (1980) szerinti megfelelő pasztőrözési egyenértéket elértük, ami a szakirodalom alapján 20 és 70 közötti érték.

29. ábra: Az álgabonák nélkül készített termékek hőpenetrációs görbéje (Forrás: saját munka)



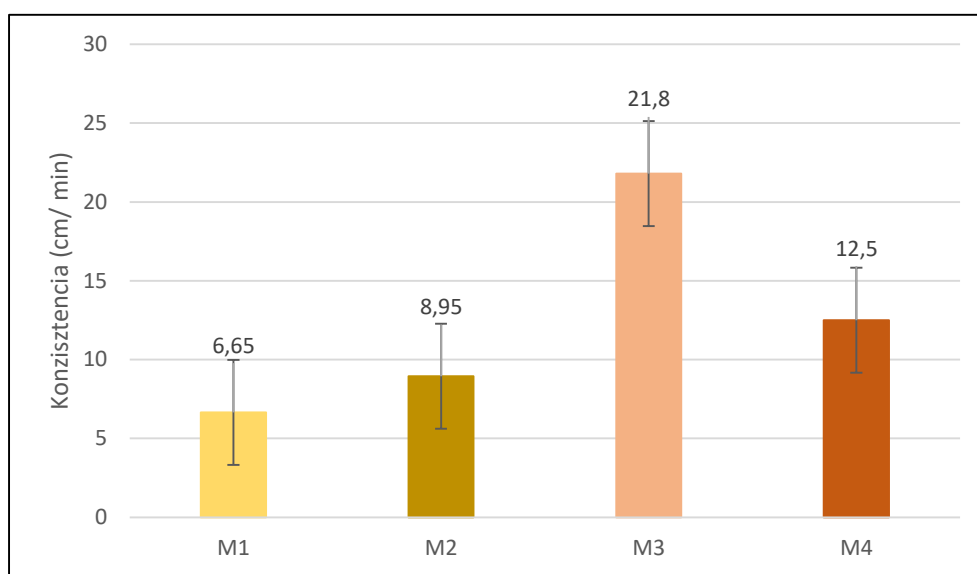
30. ábra: Az álgabonák nélkül készített termékek pasztőrözési egyenértékgörbéjének eredményei (Forrás: saját munka)



4.2.4. Konzisztenciamérés

Az álgabonák nélkül készített termékek konzisztenciamérés adatait a mellékelt M-7.táblázat mutatja be és ezen értékek átlagát ábrázolja az 31. ábra. Az ábra alapján megállapíthatjuk, hogy az M3-as minta állománya közelít legkevésbé a szilárd állapothoz. Minél alacsonyabb egy termék konzisztenciája, annál szilárdabb a termék. Így meghatározható, hogy az első kísérlet során az M1-es minta volt a legszilárdabb és az M3-as volt a legkevésbé.

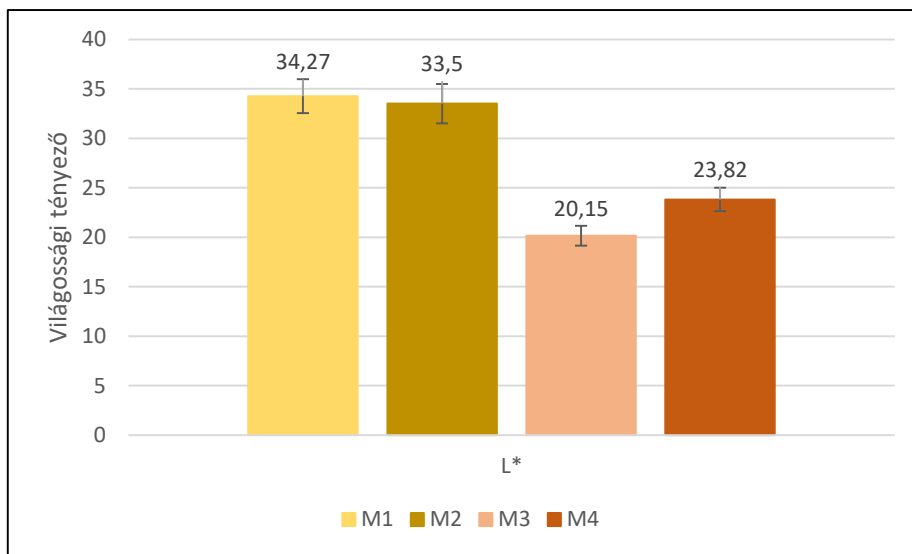
31. ábra: Az álgabona nélkül készített termékek konzisztenciamérésének eredményei (Forrás: saját munka)



4.2.5. Színmérés

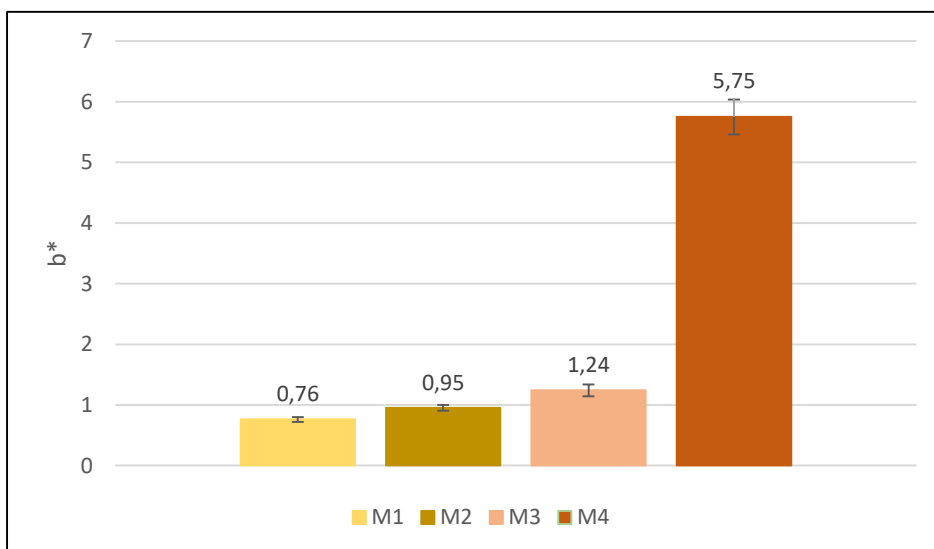
Az álgabona nélkül készített termékek világossági tényezőinek (L^*) adatai a mellékelt M-8. Táblázatban találhatóak meg és ezt, a 32. ábra mutatja be. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a sárga gyümölcsből készült termékek értékei magasabbak, mint a piros gyümölcsből készüteké. Az M1-es minta volt a legvilágosabb és az M3-as minta a legsötétebb. A két piros gyümölcsből észült terméket összehasonlítva, az M4-es minta világosabb volt, mint az M3-as.

32. ábra: Az álgabona nélkül készített termékek világossági tényezőinek (L^*) eredményei (Forrás: saját munka)



Az álgabona nélküli termékek a^* értékeinek eredményei a mellékelt M-8. Táblázatban találhatóak meg és ezen értékek átlagát a 33. ábra mutatja be.

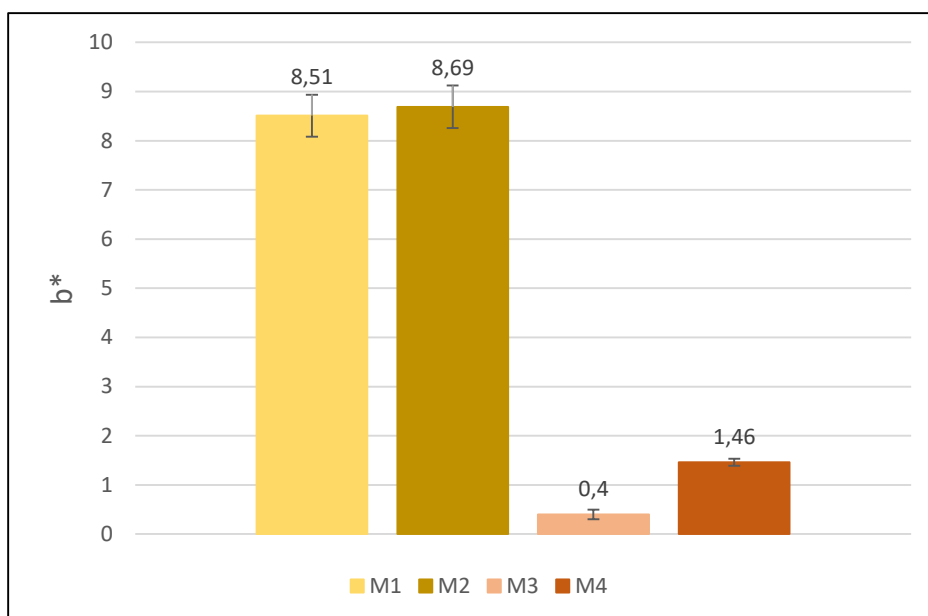
33. ábra: Az álgabona nélkül készített termékek a^* értékeinek eredményei (Forrás: saját munka)



Az a^* esetében, ami a vörös-zöld hányados meghatározásáért megfelelő, meglepő eredmény kaptunk. Az M3-as minta, ami nagyobb mennyiségben piros gyümölcsöt tartalmaz, értéket tekintve inkább a sárga gyümölcsös termékek mintájához közelít. Míg az M4-es, másik piros gyümölcsös mintára ötször akkora értéket kaptunk, mint az M3-asra. A két termék színe ugyan eltérő, hiszen a meggy és a szilva püré színe nem azonos, viszont ekkora mértékű nem volt a különbség, az is inkább a vörös felé közelít, mint a zöld felé. A sárga gyümölcsből készült termékek (M1, M2) esetében a várt eredményt kaptuk.

Az álgabona nélkül készített termékek b^* értékeinek adatai a mellékelt M-8. Táblázatban találhatóak meg és ezeket a 34. ábra mutatja be.

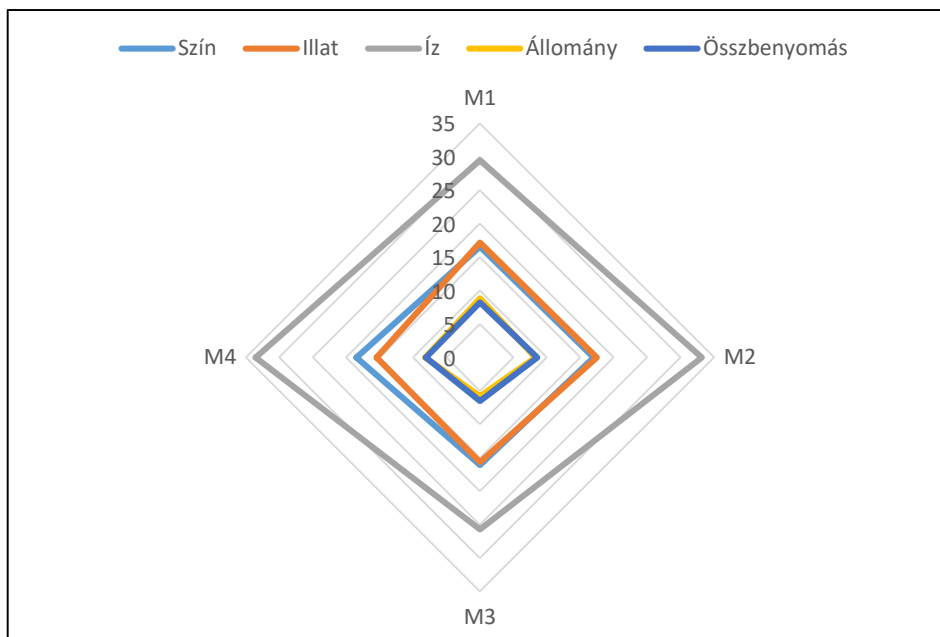
34. ábra: Az álgabona nélkül készített termékek b^* értékeinek eredményei (Forrás: saját munka)



A sárga gyümölcsből készült termékek (M1, M2) sárga-kék hányadosa magasabb, ami igazolja, hogy ezek a termékek erősen sárga színűek. A piros gyümölcsből készült M3-as és M4-es termék értékei jelentősen alacsonyabbak, amik ugyan még pozitívak, tehát a sárga tartományba tartoznak, viszont nincsenek távol a 0 értéktől.

4.2.6. Érzékszervi bírálat

35. ábra: Az álgabona nélkül készített termékek érzékszervi bírálatának eredményei (Forrás: saját munka)



Az álgabonák nélkül készített termékek érzékszervi bírálatának eredményeit tartalmazza a mellékelt M-9. Táblázat és a 35. ábra ábrázolja. A bírálat alapján megállapítható, hogy a szín tekintetében az M4-es minta volt a legkedveltebb. Ezzel ellentétben, a legkevésbé kedvelt az M3-as minta volt. A két piros gyümölcsből készített minta ellentétes eredményt váltott ki a bírálókból, pedig közel azonos színűek. A két sárga gyümölcsből készült minta (M1, M2) átlagos benyomást keltett. Illat szempontjából az M1-es és M2-es minták voltak a legintenzívebbek, ezek inkább kedveltebbek voltak a bírálók között, mint a pirosok.

A két piros minta közel azonos értékelést kapott. Az állomány tekintetében, az M1-es minta kapta a legmagasabb értékelést, hiszen állagát tekintve ez közelítette meg a gyümölcspüréét. A legrosszabb értékelése az M3-as mintának volt, mivel ez a szokásosnál jóval hígabb lett, ami már inkább egy gyümölcsléhez hasonlított. Íz szerint az M4-es minta kapta a legjobb értékeléseket, ami véleményem szerint meglepő, hiszen a ribizke és a meggy tartalom miatt, ez egy viszonylag savanyú termék. A legrosszabb értékelést az M3-as minta kapta, ami összességében jóval alacsonyabb értékelést kapott, mint a többi. Ugyan illatban kapott csak kiemelkedő értékelést az M2-es minta, viszont összességében ez volt a legkedveltebb. A

legkevésbé kedvelt egyhangúan az M3-as minta volt. Az M1-es és az M4-es minta közel azonos, jó értékelést kapott.

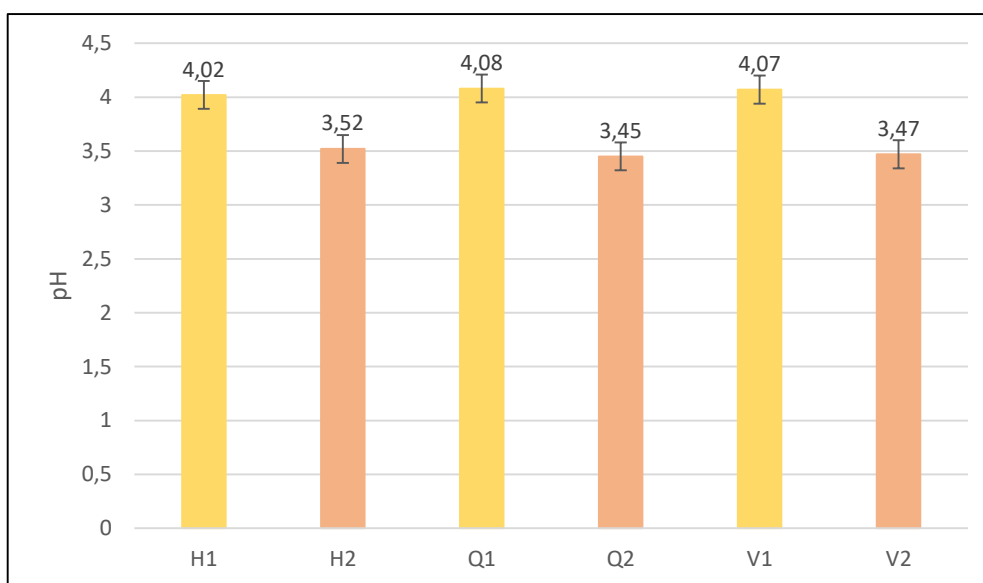
A bírálat során 3 kérdést is feltettem a bírálóknak. Az első az volt, hogy melyik terméket találják megfelelően édesnek. Erre közel egyhangú válaszként a 445-ös, tehát az M1-es mintát, valamint a 337-es, azaz az M2-es mintát írták. Ez alapján megállapítható, hogy a sárga gyümölcsből készült termékek kedveltebbek voltak édesség szempontjából, mint a pirosok. A második kérdésben azt mértem fel, hogy melyik termék túl édes a bírálók számára. Erre egyhangú választ kaptam, hogy egyik sem az. A harmadik kérdésben azt kérdeztem, hogy melyik termék túl savanyú. Itt a piros gyümölcsből készült termékeket mondták, tehát az 576-os M3-as mintát és a 607-es M4-es mintát.

4.3. Az álgabonával készített termékek mérési eredményei

4.3.1. pH mérés

Az álgabonával készített termékek pH mérésének eredményeit a mellékelt M-9. Táblázat mutatja be és ezen eredményeket ábrázolja a 36. ábra. A diagram alapján megállapítható, hogy a sárga gyümölcsből készült termékek (H1, Q1, V1) pH értéke magasabb, mint a piros gyümölcsből készült termékeké. A gabona típusa nem befolyásolta nagymértékben az eredményt. Legmagasabb a Q1-es minta értéke, ami a sárga gyümölcsből készült quinoával dúsított termék, legalacsonyabb a Q2-es minta értéke, ami a piros gyümölcsből készült quinoával dúsított termék. A kettő gabona együttes alkalmazása sem befolyásolta jelentős mértékben a pH értékét.

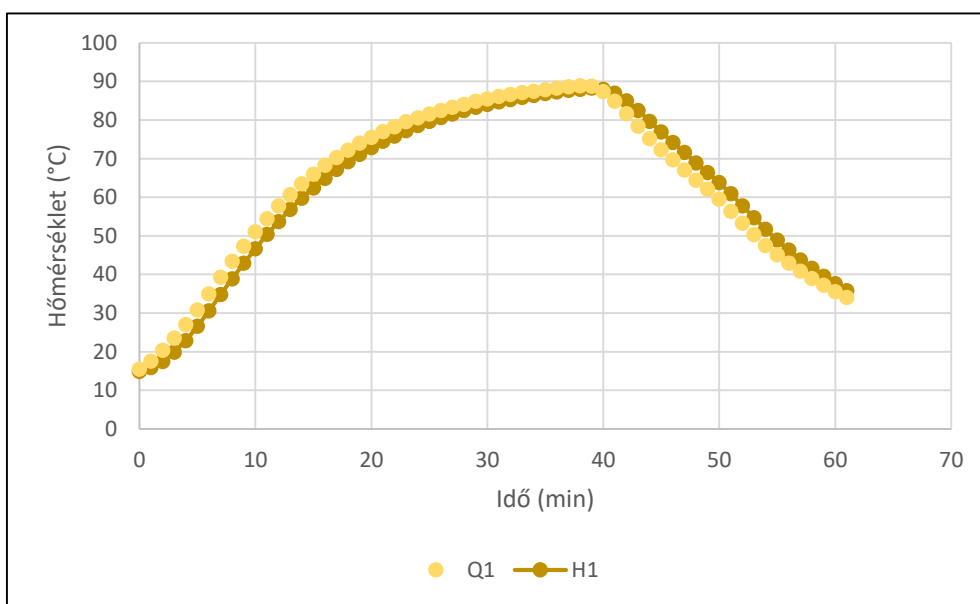
36. ábra: Az álgabonákkal készített termékek pH értékeinek eredményei (Forrás: saját munka)



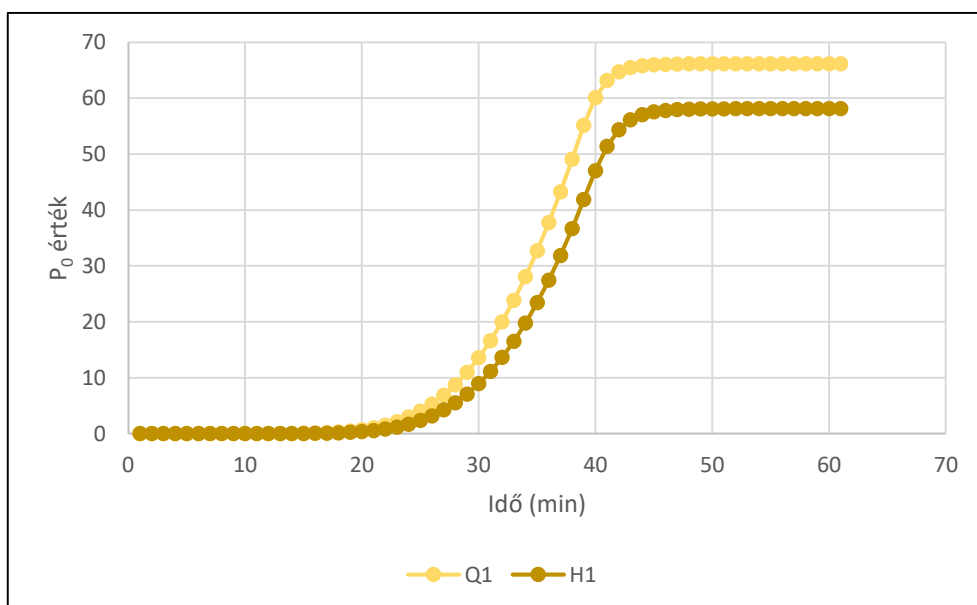
4.3.2. Hőkezelés

Az álgabonával készített termékek hőkezelésének eredményeit a hőpenetrációs görbe esetében az mellékelt M-11. Táblázat tartalmazza és a 37. ábra ábrázolja, a pasztőrözési egyenértéket a mellékelt M-12. Táblázat tartalmazza és a 38. ábra mutatja be. A diagramok alapján megállapíthatjuk, hogy a szakirodalom szerinti megfelelő pasztőrözési egyenértéket elértük, ami Deák Tibor és mtsai. (1980) szerint 20 és 70 közötti érték.

37. ábra: Az álgabonákkal készített termékek hőpenetrációs görbéje (Forrás: saját munka)



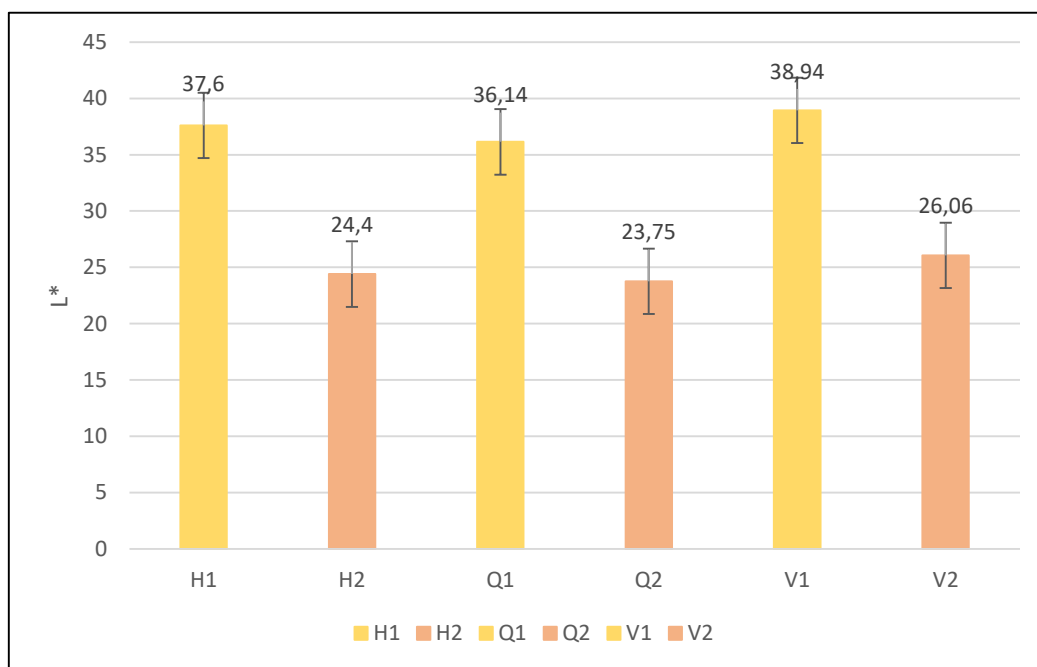
38. ábra: Az álgabonákkal készített termékek pasztőrözési egyenértékgörbéje (Forrás: saját munka)



4.3.3. Színmérés

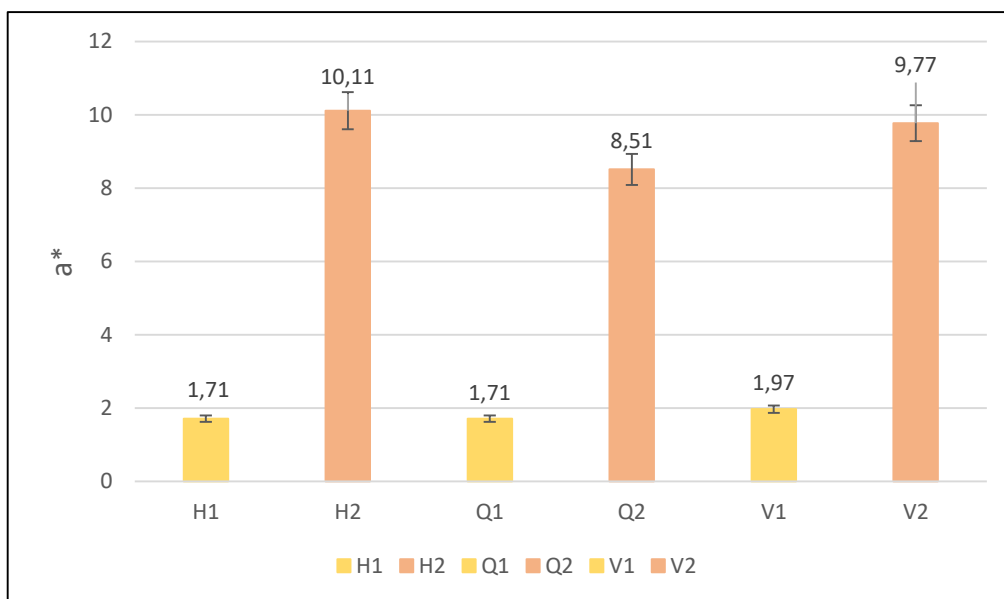
Az álgabonával készített minták világossági tényezőinek (L^*) eredményei az M-13. Táblázatban találhatóak és ezen értékeket a 39. ábra mutatja be. A diagram alapján megállapíthatjuk, hogy a sárgagyümölcsből készült termékek (H1, Q1, V1) világosabbak, mint a piros gyümölcsből készültek (H2, Q2, V2). Különösebb eltérés nem tapasztalható a minták között. A hajdinával dúsított termékek (H1, H2) magasabb értéket mutatnak, mint a quinoával dúsítottak (Q1, Q2). Azok a minták, ahol minkettő gabonát alkalmaztuk (V1, V2), magasabbak, mint ahol csak az egyiket. Ez alapján megállapítható, hogy a kettő gabona alkalmazásával a termékek világosabbak lettek.

39. ábra: Az álgabonával készített minták világossági tényező (L^*) eredményei (Forrás: saját munka)



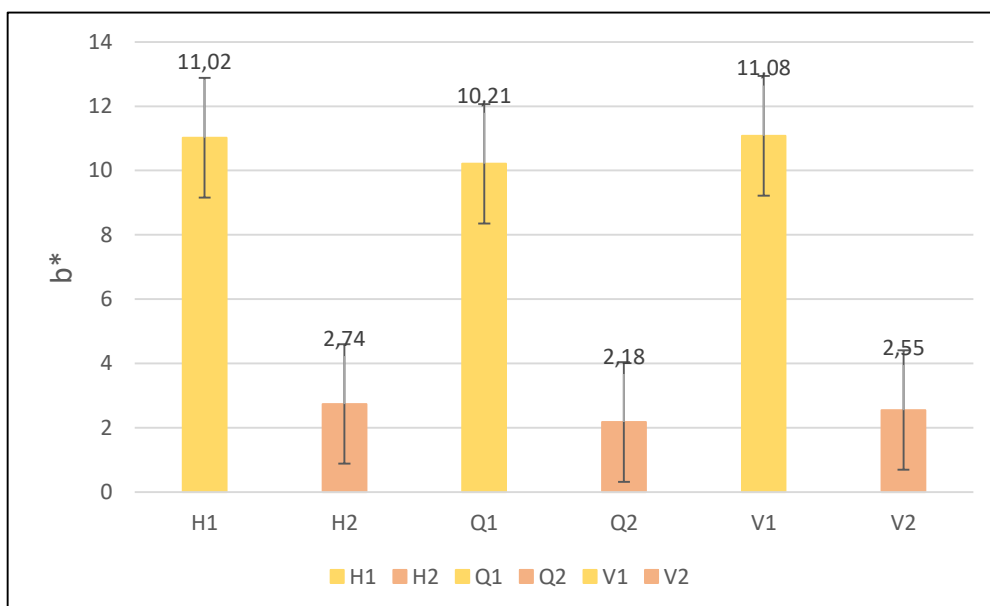
Az álgabonával készített termékek a^* értékeinek eredményét a mellékelt M-13. Táblázat tartalmazza, és 40. ábra ábrázolja. A zöld-vörös színtényező meghatározása során mért érték a piros gyümölcsből készült termékek (H2, Q2, V2) esetében magasabb, hiszen ezek erősen piros színűek. A sárga gyümölcsből készült termékek értékei egymáshoz viszonyítva közel azonosak, a piros gyümölcsöt tartalmazó termékekhez képest alacsonyabbak, hiszen ezek erősen sárga színűek. Közelítenek a 0 értékhez, viszont még pozitív értékek, így nem tartoznak a zöld tartományba. A mindkettő álgabonát tartalmazó termékek (V1, V2) értéke minimálisan magasabb, mint az egy álgabonát tartalmazóké.

40. ábra: Az álgabonával készített termékek a* értékeinek eredményei (Forrás: saját munka)



Az álgabonával dúsított termékek b* értékeinek eredményei a mellékelt M-13. Táblázatban találhatóak és ezen értékeket ábrázolja a 41. ábra. A diagram alapján megállapítható, hogy a sárga gyümölcsből készült (H1, Q1, V1) termékek értéke kiemelkedően magasabb, mint a piros gyümölcsből készült termékeké (H2, Q2, V1). Ez azt is igazolja, hogy milyen nagy intenzitású a sárga szín mértéke ezeknél a termékeknél. A piros gyümölcsből termékek értékei közel azonosan alacsonyabbak, viszont még távol vannak a 0 értéktől, ezek is a sárga tartományba tartoznak. A legmagasabb értéket a V1-es mintánál ábrázolunk, a legalacsonyabbat a Q2-es minta esetében.

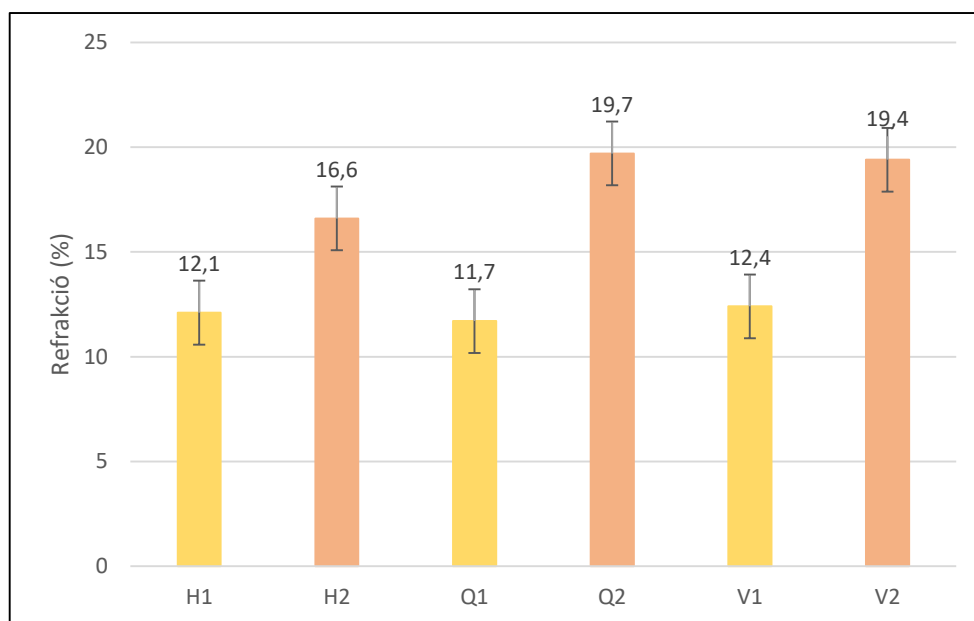
41. ábra: Az álgabonával készített termékek b* értékeinek eredményei (Forrás: saját munka)



4.3.4. Refrakciómérés

A refrakciómérés eredményeit az álgabonával készített termékek esetében a melléklet M-14. Táblázat mutatja be és 42. ábrán látható. A diagram alapján megállapítható, hogy a piros gyümölcsöt tartalmazó termékeknek (H2, Q2, V2) magasabb a refrakció értéke, mint a sárga gyümölcsből készült (H1, Q1, V1) termékeké. A legmagasabb a Q2-es minta értéke, a legalacsonyabb a Q1-es minta értéke.

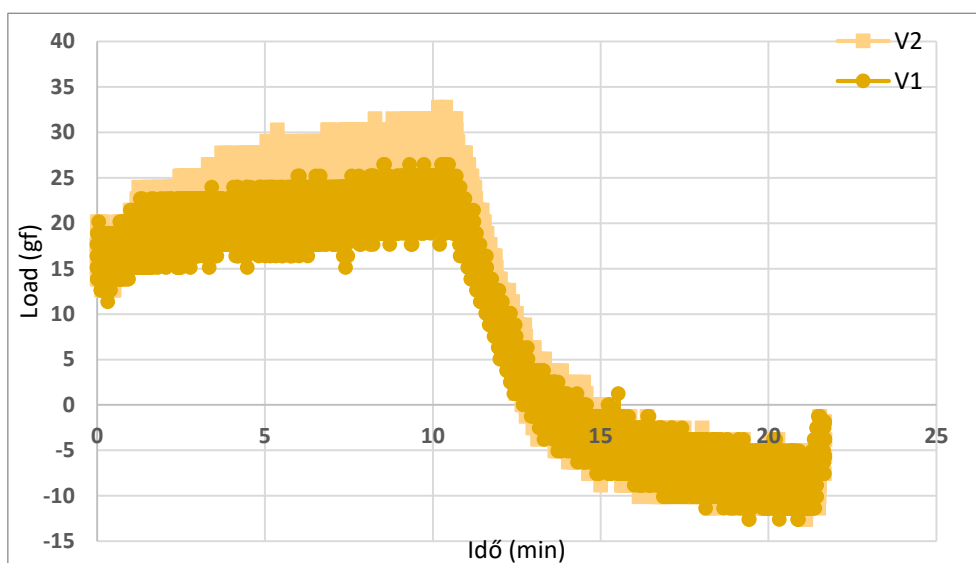
42. ábra: Az álgabonával készített termékek refrakciómérésének eredményei (Forrás: saját munka)



4.3.5. Állománymérés

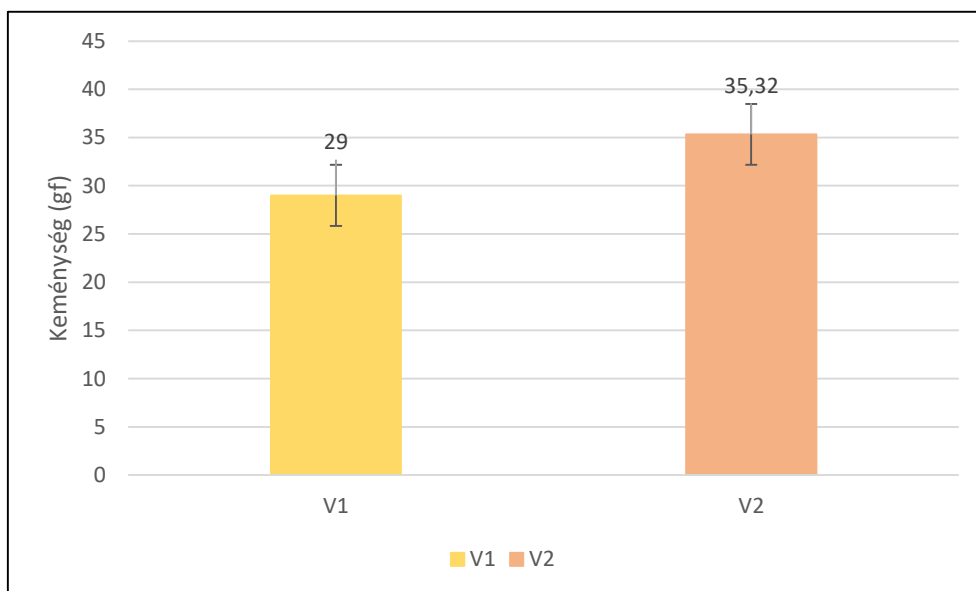
Az álgabonákkal készült termékek állományprofilját mutatja be a 43. ábra. Ezt a mérést csak a V1 és V2 termékeknél tudtam elvégezni, hiszen a kettő gabona együttes alkalmazásával lett csak a minta állománya megfelelő a méréshez. Az állományprofilból meghatároztam a keménység, a rugalmasság és az adhézió értékeket. A keménység az állományprofil legmagasabb pontján mérhető érték, érzékszervileg azt mutatja meg, hogy, mennyire kemény a minta. Az adhézió a görbe alatti területet jelenti, egy negatív irányú érték, ami érzékszervileg meghatározza, hogy rágás közben a termék mennyire tapad rá a fogainkra vagy a kanálra. A rugalmasság a termékeknek azt a tulajdonságát mutatja meg, hogy rájuk gyakorolt erő hatására átmenetileg alakváltoztatásra képesek, viszont az erőhatás megszűnésével milyen hamar veszik fel ismét az eredeti alakjukat.

43.ábra: A álgabonával készített termékek állományprofilja (Forrás: saját munka)

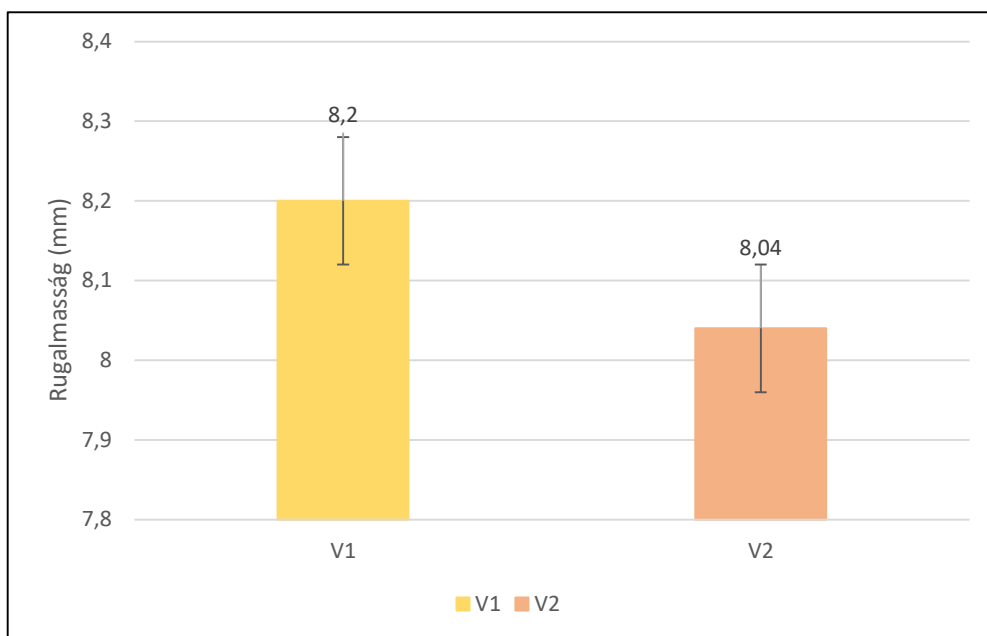


Az álgabonákkal készített termékek keménység-, rugalmasság- és adhéziómérésének eredményei a mellékelt M-15. Táblázat tartalmazza és a 44., 45. és 46. ábra mutatja be.

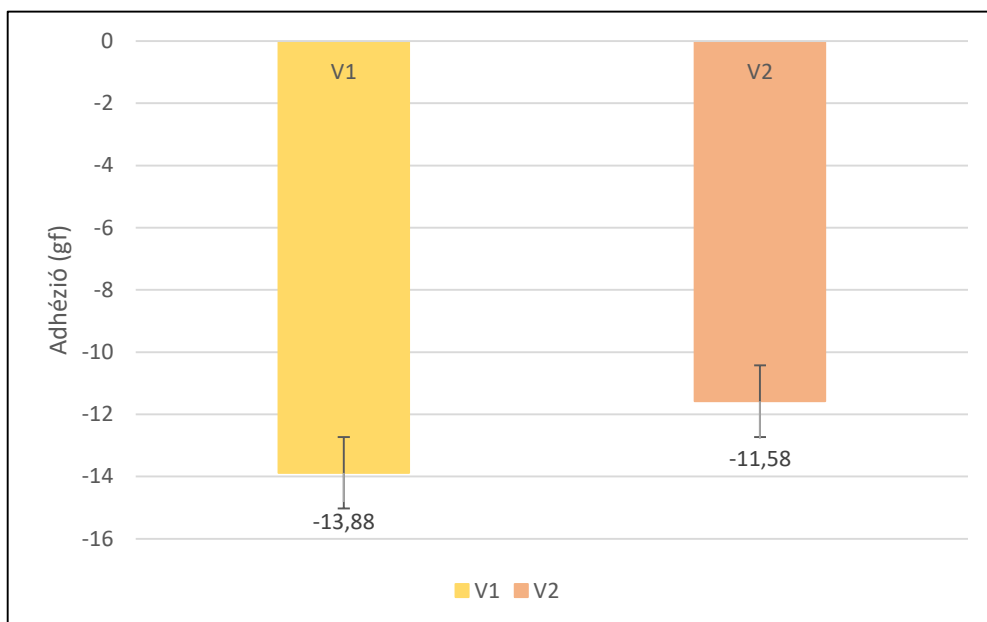
44.ábra: A álgabonával készített termékek keménységének eredményei (Forrás: saját munka)



45.ábra: Az álgabonával készített termékek rugalmasság mérésének eredményei (Forrás: saját munka)



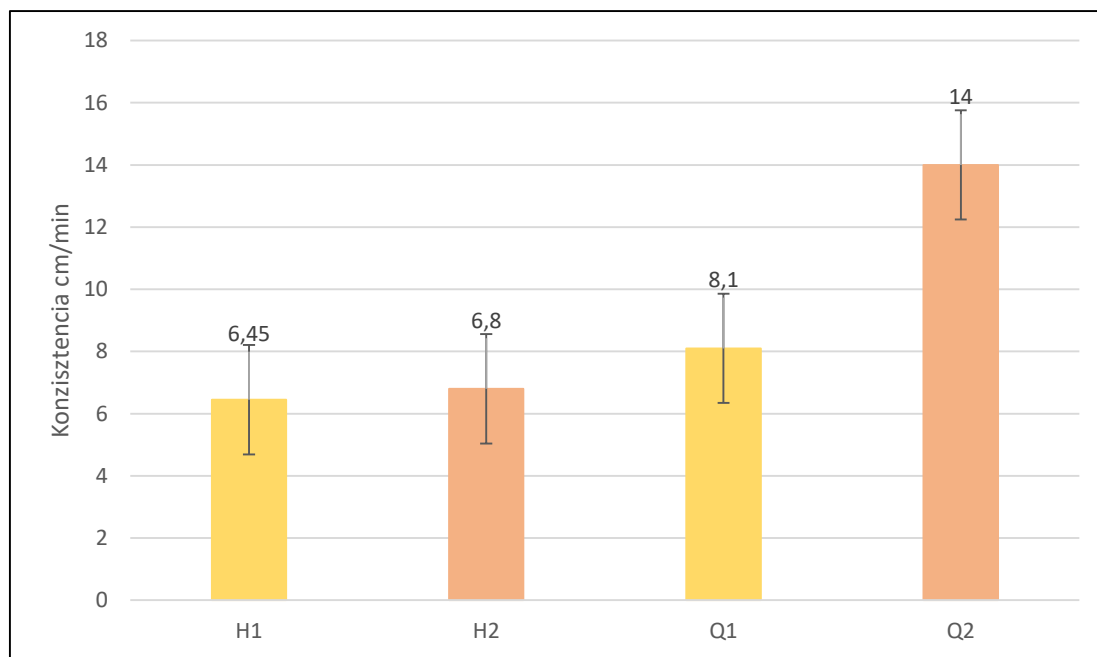
46. ábra: Az álgabonával készült termékek adhézió mérésének eredményei (Forrás: saját munka)



4.3.6. Konzisztenciamérés

Az álgabonákkal készített termékek konzisztenciamérésének eredményeit a mellékelt M-16. Táblázat tartalmazza, és ezeket mutatja be a 47. ábra. Konzisztenciamérést csak az egy álgabonát tartalmazó termékeknél (H1, H2, Q1, Q2) tudtam végezni, mivel a két féle álgabonát tartalmazó termékek (V1, V2) ehhez már túl kemény állománnyal rendelkeztek. A legnagyobb az M4-es termék konzisztenciája volt, a legkisebb H1-es mintáé. Megállapítható, hogy az álgabona nélkül készített termékek konzisztenciaméréséhez (31.ábra) képest, a gabona dúsítás hatására az Q2-es minta kivételével a termékek konzisztenciája csökkent. Az Q2-es termék állományához a quinoa mennyisége nem volt elegendő, hogy besűrítse, így mivel a termék súlya nagyobb volt, emiatt megnőtt a konzisztenciája.

47. ábra: Az álgabonával készült termékek konzisztenciamérésének eredményei
(Forrás: saját munka)



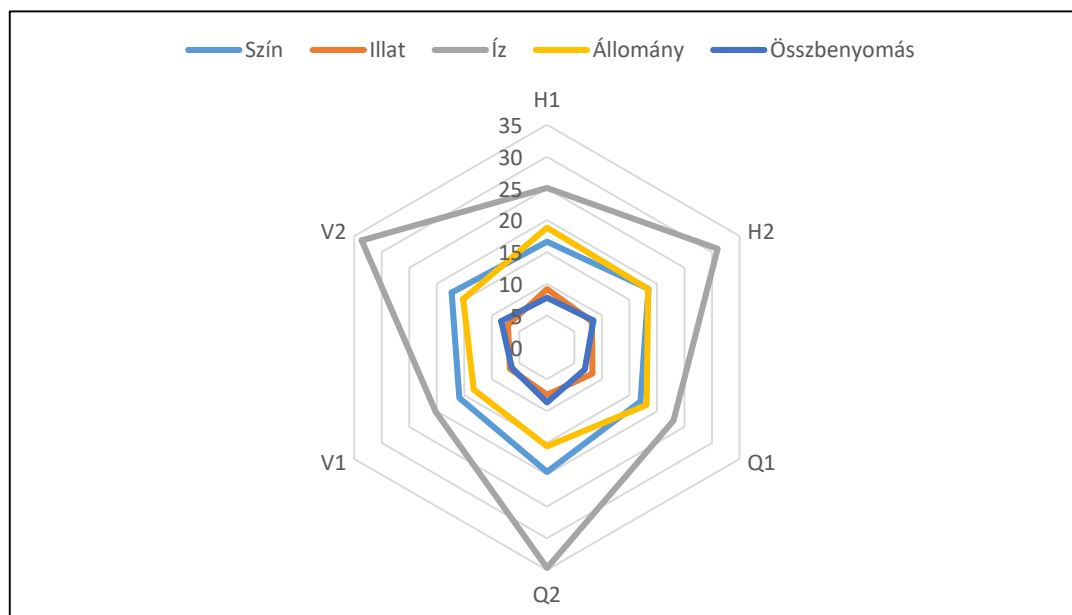
4.3.7. Érzékszervi bírálat

Az álgabonával készült termékeken szintén érzékszervi bírálatot végeztem, ennek eredményei a mellékelt M-17. Táblázatban található és ezt ábrázolja a 48. ábra. A diagram és a táblázat alapján megállapítható, hogy egyhangúan, minden vizsgált szempont alapján a V1-es minta kapta a legrosszabb értékelést. Szín tekintetében a legkedveltebb minta a Q2-es volt, a 20 pontos rendszerből 19,55 pont lett az eredmények átlaga. Illat alapján a H1-es minta kapta a legjobb értékelést, összességében megállapítható, hogy az egy gabonát tartalmazó termékek

között a sárga gyümölcsös termékek illata kedveltebb volt, mint a piros gyümölcsösöké. Íz tekintetében szintén a Q2-es minta volt a legkedveltebb, de közel azonos értékelést kapott a V2-es minta is. Állomány szempontjából megállapítható, hogy a H1-es minta volt a legkedveltebb, de összességében elmondható, hogy a hajdinával dúsított termékek jobb értékelést kaptak, mint a quinoával dúsított termékek. Összbenyomás alapján a Q2-es minta volt a legkedveltebb, ezt követi a H2, majd a V2-es minta. Ez alapján elmondható, hogy a piros gyümölcsöt tartalmazó minták kedveltebbek voltak, mint a sárga gyümölcsöt tartalmazók.

A bírálat során 3 kérdést is feltettem a bírálóknak. Az első az volt, hogy melyik minta állománya pont megfelelő. Erre nem kaptam egységes választ, hiszen az 507-es, azaz a Q2-es minta kivételével mindegyik mintára ugyan annyi választ kaptam. Ez alapján 6 mintából 5 megfelelő állománnyal rendelkezett. A második kérdésem arra irányult, hogy melyik termékem túl híg.. Erre egységes válaszként a Q2-es mintát kaptam. A harmadik kérdésemben azt mértem fel, hogy melyik minta lett túl kemény. Erre 2 választ kaptam, a 327-es, azaz a V1-es mintát és a 224-es, azaz a V2-es mintát. Ez alapján megállapítható, hogy a két gabona együttes alkalmazása nem megfelelő állományt eredményezett néhány bíráló számára.

48. ábra: Az álgabonákkal készített termékek érzékszervi bírálatának eredményei
(Forrás: saját munka)



5. Összefoglalás

Hazánk kiváló adottságokkal rendelkezik gyümölcsstermesztés szempontjából. A termőföldek területe, valamint az éghajlati viszonyok kedvezőek a gyümölcsstermesztéséhez. Legnépszerűbb gyümölcsink közé tartozik az alma, a szilva, a meggy, a sárga- és őszibarack valamint a ribizske. A választékos gyümölcskínálatnak köszönhetően egyre népszerűbbek a kereskedelmi láncok polcain a gyümölcs tartalmú termékek is. Találkozhatunk gyümölcslével, gyümölcspürével, alkoholos és alkoholmentes italokkal is, amelyek magas gyümölcstartalommal rendelkeznek.

Dolgozatom során én is egy gyümölcs tartalmú termék fejlesztésén dolgoztam, amelynek fő célja az volt, hogy megvizsgáljam az álgabonák hatását a többfelé gyümölcsből felépülő pürék esetén.

Elsődleges célom a nyersanyag vizsgálat volt, ahol pH, majd refrakció szerint hasonlítottam össze az általam felhasznált 6 gyümölcsöt. Felhasznált gyümölcsök az alma, a körte, a szilva, a meggy a sárgabarack és a ribizske volt. Mindegyik esetén 3 mérést csináltam, amit a végén átlagoltam és e szerint ábrázoltam. A három mérés átlagát tekintve a legmagasabb a körte pH-ja, a legalacsonyabb pedig a piros ribizskéé volt. Ezen pH-értékek alapján megállapíthatjuk, hogy mindegyik nyersanyag savas pH tartományba tartozott. A refrakció mérés eredményeinek értékekből megállapítható volt, hogy a felhasznált gyümölcspürék közül a szilvának volt kiemelkedően magas a refrakció átlagértéke. A legalacsonyabb az almapüré refrakcióértéke volt.

A nyersanyagokat bizonyos receptúra szerint összekevertem és 4 gyümölcspürém lett. Itt vizsgáltam pH-, refrakció-, szín- és konzisztenciaértékeket. Eredmény alapján megállapítható volt, hogy az 50%-ban körtét tartalmazó mintának volt a legmagasabb a pH értéke, ami annak köszönhető, hogy a receptúra alapján ebben a mintában volt a legmagasabb a körtepüré mennyisége. A nyersanyagminták pH mérése alapján a körtepürének volt a legmagasabb a pH értéke. A legalacsonyabb értéket az 50%-ban meggyet tartalmazó minta mutatott, hiszen összetevőiben meggyet és ribizskét tartalmaz, amik a nyersanyag pH értékének meghatározása során is alacsony értékeket mutattak, különösképpen a ribizske. A refrakciómérés során az M3 minta kiemelkedően magas volt a többihez mérten, ennek oka, hogy az M3-as mintának az 50 %-a szilvapüré volt. A nyersanyag vizsgálat során a szilvának

volt a legmagasabb a refrakcióértéke. A legalacsonyabb az M1-es minta refrakcióértéke volt, mivel ennek 50%-a almapüré és a nyersanyagvizsgálat során ennek a terméknek volt a legalacsonyabb a refrakcióértéke. A konzisztenciamérés alapján megállapítottam, hogy az M3-as minta állománya közelít legkevésbé a szilárd állapothoz. A színmérés során a világossági tényező esetében megállapítható volt, hogy a sárga gyümölcsből készült termékek értékei magasabbak, mint a piros gyümölcsből készülté. A b^* érték esetében az M3-as minta, ami nagyobb mennyiségben piros gyümölcsöt tartalmaz, értékét tekintve inkább a sárga gyümölcsös termékek mintájához közelít. Míg az M4-es, másik piros gyümölcsös mintára ötször akkora értéket kaptunk, mint az M3-asra. A két termék színe ugyan eltérő, hiszen a meggy és a szilva püré színe nem azonos, viszont ekkora mértékű nem volt a különbség, az is inkább a vörös felé közelít, mint a zöld felé. A mérések befejeztével 11 bíráló segítségével érzékszervi vizsgálatot készítettem, ahol szín, illat, íz, állomány és összbenyomás alapján vizsgáltam a termékeket. A kettő legkedveltebb mintával folytattam tovább a vizsgálatomat, ami az M2 és az M4 minta volt.

A kettő legkedveltebb mintát álgabonával dúsítottam, volt olyan minta, ami csak quinoát vagy csak hajdinát tartalmazott és volt olyan, ami mindkettőt. Így összesen 6 mintával dolgoztam a kísérletem második felében. Szintén vizsgáltam pH-, szín-, refrakció-, valamint konzisztenciaértékeket. A mindkettő álgabonát tartalmazó termékeken állományvizsgálatot is tudtam végezni, mivel a termék kellően szilárd volt hozzá. A pH mérést követően megállapítható volt, hogy a sárga gyümölcsből készült termékek pH értéke magasabb, mint a piros gyümölcsből készült termékeké. A gabona típusa nem befolyásolta nagymértékben az eredményt. A világossági tényező eredményei alapján a sárgagyümölcsből készült termékek világosabbak, mint a piros gyümölcsből készültek. Különösebb eltérés nem tapasztalható a minták között. A hajdinával dúsított termékek magasabb értéket mutatnak, mint a quinoával dúsítottak. A zöld-vörös színtényező meghatározása során mért értékek a piros gyümölcsből készült termékek esetében magasabbak voltak, mint a sárga gyümölcsből készültek. Különösebb eltérés a gabonák hatásának köszönhetően nem volt tapasztalható, a mindkettő álgabonát tartalmazó termékek értéke minimálisan magasabb, mint az egy álgabonát tartalmazóké. A b^* értéknél megállapítható volt, hogy a sárga gyümölcsből készült termékek értéke kiemelkedően magas, a piros gyümölcsből készült termékekhez képest. A refrakciómérés eredményei alapján elmondható volt, hogy a piros gyümölcsöt tartalmazó

termékeknek magasabb a refrakció értéke, mint a sárga gyümölcsből készült termékeké. A legmagasabb a piros gyümölcsből készült, quionát tartalmazó minta értéke, a legalacsonyabb a sárgagyümölcsből készült, quinoát tartalmazó minta értéke volt. Az állományprofilból meghatároztam a keménység, a rugalmasság és az adhézió értékeket a mindkettő álgabonát tartalmazó termékekénél. Konzisztenciamérést csak az egy álgabonát tartalmazó termékekénél tudtam végezni. Megállapítható volt, hogy az álgabona nélkül készített termékek konzisztenciaméréséhez képest, a gabona dúsítás hatására a piros gyümölcsből készült, quionát tartalmazó minta kivételével a termékek konzisztenciája csökkent. Szintén érzékszervi bírálatot végeztem a termékeimen a mérések befejezése után, ahol egyhangúan, minden vizsgált szempont alapján a mindkettő álgabonát tartalmazó, sárga gyümölcsből készült termék kapta a legrosszabb értékelést. Egyértelműen legkedveltebb minta nem volt, viszont elmondható, hogy a piros gyümölcsöt tartalmazó minták kedveltebbek voltak, mint a sárga gyümölcsöt tartalmazók.

Hivatkozások

- Abalone R., Cassinera A., Gastón A., Lara M. A. (2004). Some Physical Properties of Amaranth Seeds, *Biosystems Engineering* 89(1):109–17. DOI: 10.1016/j.biosystemseng.2004.06.012.
- Abugoch J., Lilian E. (2009): „Chapter 1 Quinoa” in *Advances in Food and Nutrition Research*. Köt. 58, In: *Advances in Food and Nutrition Research*. Academic Press., pp. 1–31 DOI: 10.1016/S1043-4526(09)58001-1
- Ahmed A., Khalid N., Ahmad A., Abbasi N. A., Latif M. S. Z., Randhawa M. A. (2014): *Phytochemicals and Biofunctional Properties of Buckwheat: A Review* In: *Journal of Agricultural Science*, 152(3), 349–69. DOI: 10.1017/S0021859613000166.
- Andersen Ø.M. (2001): Anthocyanins. In: *Encyclopedia of Life Sciences*, John Wiley & Sons, Ltd DOI: 10.1038/npg.els.0001909
- Bartha J. (szerk.) (2007): *Növényi nyersanyagok feldolgozástechnológiai műveletei*. Budapest.
- Bazile D., Francisco F., Angel M. (2013): *Historical perspectives and domestication of quinoa* In: Quinoa pp. 16-18 DOI: 10.1079/9781780642260.0016
- Békefi Zs., Bujdosó G., Kovács Sz., Simon G., Szalay L., Tóth M. (2009): *Gyümölcsfaj- és Fajtaismeret*. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem.
- Bhargava A., Sudhir S., Deepak O. (2006): Chenopodium quinoa—An Indian perspective. *Industrial Crops and Products*, 23(1), 73–87. DOI: 10.1016/j.indcrop.2005.04.002.
- Brown, S. (2012): Apple. In: Badenes M. L. - Byrne D. H.(szerk.): *Fruit Breeding, Handbook of Plant Breeding*, Boston, MA: Springer US, pp. 329–367
- Cai, Y. Z.– Corke, H. – Li, W. D. (2004): Buckwheat, In: Wrigley C. (szerk.): *Encyclopedia of Grain Science* Oxford: Elsevier, pp. 120–128
- Deák T., Farkas J., Incze K. (1980): *Konzerv-, hús- és hűtőipari mikrobiológia*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
- Dimény J., Erdélyi L., Kárpáti Gy. (2005): *A tartósító és állattermék feldolgozó szakág nyersanyagai*. Budapest: Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem.

- Duyn, V. – Mary, A. S.– Pivonka, E. (2000): Overview of the Health Benefits of Fruit and Vegetable Consumption for the Dietetics Professional: Selected Literature. *Journal of the American Dietetic Association*, 100(12), 1511–1521. DOI: 10.1016/S0002-8223(00)00420-X.
- Estruch, R. – Casas R. – Ros, E. (2020): Eat Even More Vegetables and Fruits to Protect Your Heart. *Annals of Internal Medicine*, 172(12):826–827. DOI: 10.7326/M20-2504.
- Figler Zs. (2015): Élelmiszertudományi ismeretek. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Kajtár-Czinege A. (2020): A klímaváltozás mint komplex rendszer. *A klímaváltozás hatásai a gyümölcsstermesztésre*, 113-131
- Mahajan, P.– Manab B. B.– Parmjit S. P. – Chauhan, A. (2021): Millet starch: A review. *International Journal of Biological Macromolecules* 180 (1) , 61–79. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2021.03.063.
- Manach, C. – Scalbert, A.– Morand, C.– Rémésy, C.– Jiménez, L. (2004): Polyphenols: food sources and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition* 79(5), 727–747. DOI: 10.1093/ajcn/79.5.727.
- Mónus B. (1996): *Csonthéjas gyümölcsök korszerű termesztése és biotermesztése*. Budapest: Primom Vállalkozásél. Alapítv.
- Mayers R. L., Putnam, D.H. (1988): *Growing Grain Amaranth as a Specialty Crop*.
- Obádovics Cs., Széles Zs. szerk. (2022): *A termelési függvényektől az okos gazdálkodásig : Jubileumi tanulmánykötet I*. Sopron: Soproni Egyetem Kiadó.
- Olson J. A. (1996): Benefits and Liabilities of Vitamin A and Carotenoids. *The Journal of Nutrition*, 126, 1208-1212. DOI: 10.1093/jn/126.suppl_4.1208S.
- Panyog, Á. , Szabó K. F. (2021): Tudomány: iránytű az elérhető jövőhöz. *Mezőgazdaság és vidékfejlesztési kutatás szolgálatában* 2, 143–157.
- Pecze D. , Cseresnyés R., Székely G. (2007): *A magyarországi zöldség-, gyümölcsfogyasztás a hazai és nemzetközi ajánlások tükrében*. 5(2), 70–76.
- Pinnok D. (2021): *A táplálkozás bibliája*. Budapest: Corvina Kiadó
- Phipps, J. B. , Robertson K. R. , Smith P. G., Rohrer, J. R. (1990): A checklist of the subfamily Maloideae (Rosaceae). *Canadian Journal of Botany*, 68(10), 2209–2269. DOI: 10.1139/b90-288.

- Ruiz, K. B. (2014): Quinoa Biodiversity and Sustainability for Food Security under Climate Change. A Review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34(2), 349–359. DOI: 10.1007/s13593-013-0195-0.
- Shahidi, F. (2000): Antioxidants in Food and Food Antioxidants. *Food / Nahrung*, 44(3), 158–163. DOI: 10.1002/1521-3803(20000501)44:3<158::AID-FOOD158>3.0.CO;2-L.
- Sipos B. Z. és Szabó T. (2014): *Gyümölcstermesztési ismeretek*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Soltész E. és Gajda Z. (2020): *A rost jó!*. Budapest: Book Kiadó Kft.
- Spínola, V. Llorent-Martínez, E. J. , Castilho, P. C. (2014): Determination of vitamin C in foods: Current state of method validation. *Journal of Chromatography A*, 1369, 2–17. DOI: 10.1016/j.chroma.2014.09.087.
- Szarka A. (2016): *Vízoldható antioxidánsok kéz a kézben: C-vitamin és Glutation..* [MTA - doktori értekezés] Budapest: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
- Szendi Sz., Körmendi B., Nagy A., Csiki Z., Tömösközi S., (2012): Gabonafélék komponenseivel végzett vizsgálatok és kísérlet. *Magyar Gasztroenterológia*, Budapest: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék, Debrecen: Debreceni Egyetem Orvos-és Egészségtudományi Centrum, Belgyógyászati Intézet, Klinikai Immunológiai Tanszék, 3–7.
- Takácsné H. M. (2021): *Zöldségek és gyümölcsök szerepe a táplálkozásban*. Debrecen: Egyetemi Kiadó
- Valencia-Chamorro, S. A. (2003): QUINOA. In: Caballero B. (szerk.): *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition)*, Oxford: Academic Press. pp. 4895–4902
- Vidaurre-Ruiz, J. Bender, D., Schönlechner, R. (2023): Exploiting pseudocereals as novel high protein grains. *Journal of Cereal Science*, 114, 1037- 1095. DOI: 10.1016/j.jcs.2023.103795.
- Volk, G.M., Cornille, A. (2019): Genetic Diversity and Domestication History in Pyrus. In S. S. Korban: *The Pear Genome, Compendium of Plant Genomes*. Cham: Springer International Publishing. pp. 51–62
- Wang, S., Zhu, F. (2016): Formulation and Quality Attributes of Quinoa Food Products. *Food and Bioprocess Technology*, 9(1),49–68. DOI: 10.1007/s11947-015-1584-y.

Internetes hivatkozások:

Internet 1: A gyümölcsfák jellegzetességei

https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/13269/gyumolcst_egyben.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Internet 2: Gyümölcstermőterületek mennyiségének változása 2018-2022 között

Magyarországon hektárban mérve https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0025.html

Internet 3: Magyarországon betakarított összes termés 2018 és 2022 között tonnában mérve

https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0025.html

Internet 4: Jonatán alma <https://artngarden.hu/gyumolcsfak-1/624>

Internet 5: Williams körte

<https://www.profifaiskola.hu/novenykatalogus/gyumolcstermok/korte-fajtak/pyrus-communis-williams-vilmos-k%C3%B6rte->

Internet 6: Besztercei szilva <https://www.egzotikusnovenyek.hu/hu/fagyuro-gyumolcstermok/besztercei-szilva-detail>

Internet 7: Cigánymeggy <https://biokiskert.hu/bio/ciganymeggy-meggy-konteneres-gyumolcsfa/>

Internet 8: Pannónia kajszai

<https://www.profifaiskola.hu/novenykatalogus/gyumolcstermok/kajszibarack-fajtak/prunus-armeniaca-pannonia-pannonia-kajszibarack->

Internet 9: Tisel fekete ribiszke <https://kelenvolgyidiszfaiskola.lapunk.hu/ribes-nigrum-tisel-fekete-ribiszke-1213648>

Internet 10: Fertődi hosszúfürtű piros ribiszke

<https://www.profifaiskola.hu/novenykatalogus/cserjek-bokrok/ribes-rubrum-fert%C5%91di-fert%C5%91di-hossz%C3%BAf%C3%BCrt%C5%B1-piros-ribizli->

Internet 11: Quinoa termése <https://www.gyulaihirlap.hu/136857-a-quinoa>

Internet 12: Hajdina termése <https://gocsejmuzeum.hu/muzeum-iskola-szertar/a-hajdina>

Internet 13: Amarant termése <https://www.bulkshop.hu/az-amarant-elonyos-hatasai>

Internet 14: Köles termése <https://kertlap.hu/koles-az-egeszseges-eletmod-hiveinek/>

Mellékletek

M-1. Táblázat: Nyersanyagok pH mérésének eredményei

	1. mérés	2. mérés	3. mérés	Átlag	Szórás
Alma	3,37	3,59	3,64	3,53	0,14
Körte	4,49	4,15	4,18	4,27	0,18
Sárgabarack	3,90	3,49	3,70	3,69	0,21
Szilva	3,42	3,49	3,49	3,47	0,04
Meggy	3,48	3,45	3,47	3,47	0,02
Piros ribiszke	2,96	2,97	3,13	3,02	0,09

M-2. Táblázat: Nyersanyagok refrakciómérésének eredményei

	1. mérés	2. mérés	3. mérés	Átlag	Szórás
Alma	8,0	8,2	7,7	7,96	0,25
Körte	15,0	16,1	15,1	15,4	0,61
Sárgabarack	11,8	12,1	12,1	12,0	0,17
Szilva	65,0	65,3	65,2	65,2	0,15
Meggy	16,8	16,5	16,5	16,6	0,17
Ribiszke	9,6	9,6	9,7	9,63	0,06

M-3. Táblázat: Az álgabona nélkül készített termékek pH mérésének eredményei

	1. mérés	2. mérés	3. mérés	Átlag	Szórás
M1	3,70	3,72	3,68	3,70	0,02
M2	3,94	3,78	3,77	3,83	0,09
M2	3,30	3,26	3,24	3,27	0,03
M4	3,24	3,33	3,19	3,25	0,07

M-4. Táblázat: Az álgabona nélkül készített termékek refrakciómérésének eredményei

	1. mérés	2. mérés	3. mérés	Átlag	Szórás
M1	10,9	11,0	11,3	11,07	0,21
M2	12,2	12,3	12,3	12,27	0,06
M3	37,9	37,5	37,4	37,60	0,26
M4	12,7	12,6	12,9	12,73	0,15

M-5. Táblázat: Az álgabona nélkül készített termékek hőpenetrációs görbéjének eredményei

IDŐ (min)	M2 (°C)	M4 (°C)
0	18,0	18,5
1	18,4	19,7
2	19,6	22,0
3	21,3	24,9
4	23,6	28,2
5	26,7	31,6
6	30,3	35,4
7	34,1	39,2
8	38,2	43,1
9	42,1	46,8
10	46,0	50,4
11	49,6	53,8
12	53,1	56,9
13	56,2	59,9
14	59,2	62,6
15	61,9	65,0
16	64,4	67,3
17	66,7	69,4
18	68,8	71,4
19	70,7	73,1
20	72,5	74,7
21	74,1	76,2
22	75,5	77,5
23	76,9	78,8
24	78,1	79,9
25	79,3	80,9
26	80,3	81,8
27	81,2	82,6
28	82,0	83,4

29	82,9	84,1
30	83,6	84,7
31	84,3	85,2
32	84,9	85,8
33	85,4	86,2
34	85,9	86,7
35	86,4	87,0
36	86,8	87,4
37	87,2	87,7
38	88,0	88,5
39	89,0	89,2
40	89,4	89,8
41	89,5	89,0
42	89,5	89,0
43	89,5	89,0
44	89,5	89,0
45	87,0	87,8
46	85,0	85,1
47	80,0	79,9
48	78,0	76,0
49	72,0	71,0
50	68,0	66,0
51	62,0	61,0
52	57,0	56,0
53	52,0	53,0
54	48,0	48,0
55	44,0	44,5
56	41,0	41,0
57	38,0	38,4
58	36,4	36,1
59	35,0	35,4

M-6. Táblázat: Az álgabona nélkül készített termékek pasztőrözési egyenértékgörbéjének eredményei

IDŐ (min)	M2	M4
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0

10	0	0,001
11	0	0,002
12	0,002	0,005
13	0,004	0,011
14	0,009	0,022
15	0,019	0,043
16	0,037	0,077
17	0,067	0,089
18	0,117	0,130
19	0,195	0,201
20	0,314	0,342
21	0,489	0,547
22	0,734	0,847
23	1,075	1,100
24	1,528	1,748
25	2,125	2,324
26	3,100	3,400
27	4,250	4,750
28	5,590	6,010
29	6,990	7,200
30	8,500	8,900
31	10,00	11,50
32	11,60	12,40
33	12,70	13,80
34	14,00	15,30
35	15,80	16,90
36	17,00	18,20
37	18,50	19,90
38	20,10	22,00
39	22,50	34,40
40	23,00	24,10
41	24,50	25,10
42	26,00	26,50
43	27,20	28,90
44	29,40	31,00
45	32,10	33,00
46	33,70	34,80
47	35,20	36,70
48	37,00	38,70
49	37,20	39,00
50	37,20	39,00
51	37,20	39,00
52	37,20	39,00
53	37,20	39,00
54	37,20	39,00

55	37,20	39,00
56	37,20	39,00
57	37,20	39,00
58	37,20	39,00
59	37,20	39,00

M-7. Táblázat: Az álgabona nélkül készített termékek konzisztenciamérésének eredményei

	Mérési eredmények			Átlag	Szórás
M1	9	6	6	6,65	1,21
	7	6	6		
M2	11	9	8	8,95	1,09
	9	9	8		
M3	24	23	22	21,8	1,72
	22	21	19		
M4	15	12	15	12,5	2,25
	13	10	10		

M-8. Táblázat: Az álgabona nélkül készített termékek színmérésének eredményei

	L*	a*	b*
M1	34,33	0,77	8,58
	34,17	0,73	8,41
	34,30	0,78	8,53
Átlag	34,27	0,76	8,51
Szórás	0,09	0,03	0,08
M2	33,15	1,02	7,99
	33,23	0,99	8,13
	34,11	0,84	9,96
Átlag	33,50	0,95	8,69
Szórás	0,53	0,09	1,10
M3	20,10	1,27	0,41
	19,88	1,27	0,44
	20,47	1,17	0,35
Átlag	20,15	1,24	0,40
Szórás	0,29	0,06	0,05
M4	24,16	5,20	1,22
	23,59	5,97	1,56

	23,71	6,08	1,61
Átlag	23,82	5,75	1,46
Szórás	0,30	0,48	0,21

M-9. Táblázat: Az álgabona nélkül készített termékek érzékszervi bírálatának eredményei

Szín	M1	M2	M3	M4
	18	20	20	20
	15	15	10	15
	15	13	12	20
	15	15	18	20
	20	20	15	20
	10	12	10	14
	16	15	20	18
	15	20	15	20
	18	18	18	16
	20	20	20	20
	20	19	19	20
Átlag	16,55	17,00	16,09	18,45
Szórás	3,05	3,07	3,94	2,34
Illat	M1	M2	M3	M4
	20	20	19	18
	18	18	10	10
	18	18	18	16
	20	15	15	15
	20	17	10	15
	10	16	16	16
	20	15	20	15
	12	15	17	15
	15	18	8	12
	16	20	19	18
	20	20	20	20
Átlag	17,18	17,45	15,64	15,45
Szórás	3,54	2,02	4,37	2,77
Íz	M1	M2	M3	M4
	30	30	40	40
	30	29	22	25
	32	28	22	32
	30	35	40	40
	35	37	15	35
	22	34	5	20
	30	35	15	25
	40	40	30	40

	25	32	38	34
	20	25	36	38
	30	40	20	40
Átlag	29,45	33,18	25,73	33,55
Szórás	5,61	4,87	11,84	7,22
Állomány	M1	M2	M3	M4
	5	10	3	10
	9	9	8	10
	8	8	7	8
	10	5	8	10
	8	10	5	7
	8	8	5	1
	10	10	5	10
	9	9	8	10
	10	5	3	7
	10	9	5	8
	10	8	7	9
Átlag	8,82	8,27	5,82	8,18
Szórás	1,54	1,79	1,89	2,68
Összbenyomás	445	337	576	607
	7	8	9	10
	10	9	6	6
	8	5	3	9
	8	9	9	10
	9	10	5	9
	7	9	4	1
	9	9	6	7
	10	10	8	10
	7,5	8,5	9	8
	7	7	8	9
	8	10	5	10
Átlag	8,23	8,59	6,55	8,09
Szórás	1,13	1,50	2,16	2,70

M-10. Táblázat: Az álgabonával készített termékek pH mérésének eredményei

	1. eredmény	2. eredmény	3. eredmény	Átlag	Szórás
H1. minta	4,00	3,98	4,08	4,02	0,05
H2. minta	3,67	3,41	3,40	3,52	0,13
Q1. minta	4,09	4,07	4,07	3,45	0,01

Q2. minta	3,41	3,45	3,49	3,52	0,04
V1. minta	4,04	4,06	4,11	4,07	0,04
V2. minta	3,42	3,44	3,54	3,47	0,06

M-11. Táblázat: Az álgabonával készített termékek hőpenetrációs görbéjének eredményei

Szín	M1	M2	M3	M4
	18	20	20	20
	15	15	10	15
	15	13	12	20
	15	15	18	20
	20	20	15	20
	10	12	10	14
	16	15	20	18
	15	20	15	20
	18	18	18	16
	20	20	20	20
	20	19	19	20
Átlag	16,55	17,00	16,09	18,45
Szórás	3,05	3,07	3,94	2,34
Illat	M1	M2	M3	M4
	20	20	19	18
	18	18	10	10
	18	18	18	16
	20	15	15	15
	20	17	10	15
	10	16	16	16
	20	15	20	15
	12	15	17	15
	15	18	8	12
	16	20	19	18
	20	20	20	20
Átlag	17,18	17,45	15,64	15,45
Szórás	3,54	2,02	4,37	2,77
Íz	M1	M2	M3	M4
	30	30	40	40
	30	29	22	25
	32	28	22	32
	30	35	40	40
	35	37	15	35
	22	34	5	20

	30	35	15	25
	40	40	30	40
	25	32	38	34
	20	25	36	38
	30	40	20	40
Átlag	29,45	33,18	25,73	33,55
Szórás	5,61	4,87	11,84	7,22
Állomány	M1	M2	M3	M4
	5	10	3	10
	9	9	8	10
	8	8	7	8
	10	5	8	10
	8	10	5	7
	8	8	5	1
	10	10	5	10
	9	9	8	10
	10	5	3	7
	10	9	5	8
	10	8	7	9
Átlag	8,82	8,27	5,82	8,18
Szórás	1,54	1,79	1,89	2,68
Összbenyomás	445	337	576	607
	7	8	9	10
	10	9	6	6
	8	5	3	9
	8	9	9	10
	9	10	5	9
	7	9	4	1
	9	9	6	7
	10	10	8	10
	7,5	8,5	9	8
	7	7	8	9
	8	10	5	10
Átlag	8,23	8,59	6,55	8,09
Szórás	1,13	1,50	2,16	2,70

M-12. Táblázat: Az álgabonával készített termékek pasztörözési egyenértékgörbéjének eredményei

IDŐ (min)	M2	M4
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0

4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0,001	0
11	0,002	0,001
12	0,006	0,002
13	0,013	0,005
14	0,027	0,011
15	0,052	0,022
16	0,096	0,042
17	0,167	0,075
18	0,278	0,13
19	0,447	0,217
20	0,69	0,348
21	1,035	0,539
22	1,507	0,81
23	2,147	1,183
24	2,966	1,686
25	4,003	2,344
26	5,286	3,182
27	6,855	4,225
28	8,72	5,515
29	10,96	7,066
30	13,57	8,931
31	16,6	11,1
32	20,01	13,62
33	23,83	16,5
34	28,05	19,76
35	32,68	23,41
36	37,75	27,44
37	43,21	31,86
38	49,1	36,67
39	55,16	41,89
40	60,08	47,02
41	63,16	51,35
42	64,71	54,34
43	65,43	56,11
44	65,78	57,05
45	65,95	57,54
46	66,04	57,8
47	66,09	57,94
48	66,12	58,02

49	66,14	58,06
50	66,14	58,08
51	66,15	58,09
52	66,15	58,1
53	66,15	58,1
54	66,15	58,11
55	66,15	58,11
56	66,15	58,11
57	66,15	58,11
58	66,15	58,11
59	66,15	58,11
60	66,15	58,11
61	66,15	58,11

M-13. Táblázat: Az álgabonával készített termékek színmérésének eredményei

	L*	a*	b*
H1	38,32	1,72	11,87
	38,14	1,75	11,62
	36,34	1,67	9,58
Átlag	37,6	1,71	11,02
Szórás	1,09	0,04	1,26
H2	24,26	11,32	3,17
	24,41	8,28	2,11
	24,53	10,72	2,94
Átlag	24,4	10,11	2,74
Szórás	0,14	1,61	0,56
Q1	36,09	1,74	10,09
	36,23	1,69	10,36
	36,09	1,69	10,17
Átlag	36,14	1,71	10,21
Szórás	0,08	0,03	0,14
Q2	23,97	8,25	2,06
	23,95	8,18	2,07
	23,32	9,10	2,42
Átlag	23,75	8,51	2,18
Szórás	0,37	0,51	0,21
V1	39,64	1,98	11,66
	38,16	1,98	10,53
	39,02	1,95	11,05
Átlag	38,94	1,97	11,08

Szórás	0,74	0,02	0,57
V2	26,16	9,78	2,53
	26,12	9,83	2,57
	25,91	9,71	2,54
Átlag	26,06	9,77	2,55
Szórás	0,13	0,06	0,02

M-14. Táblázat: Az álgabonával készített termékek refrakciómérésének eredményei

	1. mérés	2. mérés	3. mérés	Átlag	Szórás
H1	12,3	12,9	11,1	12,1	0,92
H2	16,6	16,6	16,7	16,6	0,06
Q1	11,8	11,6	11,7	11,7	0,10
Q2	19,9	19,4	19,7	19,7	0,25
V1	12,3	12,6	12,4	12,4	0,15
V2	18,3	19,2	20,6	19,4	1,16

M-15. Táblázat: Az álgabonával készített termékek állománymérésének eredményei

		1. mérés	2. mérés	3. mérés	Átlag	Szórás
Keménység	V1	26,5	30,3	30,3	29,00	2,18
	V2	34,1	37,8	34,1	35,32	2,18
Adhézió	V1	-12,1	-9,4	-13,2	-11,58	-2,00
	V2	-15,1	-11,4	-15,1	-13,88	-2,18
Rugalmasság	V1	7,59	8,87	8,10	8,20	0,64
	V2	8,54	8,40	7,17	8,04	0,75

M-16. Táblázat: Az álgabonával készített termékek konzisztenciaméréseinek eredményei

	Mérési eredmények			Átlag	Szórás
H1	6	7	6	6,45	0,55

	6	7	7		
H2	6	8	7	6,8	0,98
	6	8	6		
Q1	8	9	9	8,1	0,75
	8	8	7		
Q2	16	15	14	14	1,41
	14	13	12		

M-17. Táblázat: Az álgabonával készített termékek érzékszervi bírálatának eredményei

Szín	H1	H2	Q1	Q2	V1	V2
	20	20	20	20	20	20
	15	15	17	19	15	18
	15	17	17	18	13	14
	10	15	10	20	10	8
	20	18	18	20	16	16
	17	20	17	20	17	20
	15	20	16	18	15	18
	18	20	18	20	18	18
	18	18	19	20	18	20
	20	20	20	20	18	20
	15	20	15	20	15	18
Átlag	16,64	18,45	17,00	19,55	15,91	17,27
Szórás	3,04	2,02	2,79	0,82	2,77	3,61
Illat	H1	H2	Q1	Q2	V1	V2
	8	8	9	10	8	10
	9	10	9	8	8	8
	8	6	6	6	4	7
	10	9	9	8	7	9
	10	10	7	8	5	5
	8	8	9	6	6	4
	10	8	7	6	2	3
	10	6	8	5	8	7
	10	10	10	10	10	10
	8	10	8	10	8	10
	10	5	9	5	8	5
Átlag	9,18	8,18	8,27	7,45	6,73	7,09
Szórás	0,98	1,83	1,19	1,97	2,28	2,55
Íz	H1	H2	Q1	Q2	V1	V2
	6	4	10	20	5	18

	35	35	30	35	30	40
	35	30	32	30	32	36
	30	36	32	40	25	38
	35	30	29	36	25	30
	15	30	30	40	15	15
	32	25	10	30	15	35
	33	38	20	35	10	38
	10	40	5	40	5	40
	25	35	30	35	40	40
	20	38	25	40	20	40
Átlag	25,09	31,00	23,00	34,64	20,18	33,64
Szórás	10,72	10,02	10,10	6,12	11,37	9,01
Állomány	H1	H2	Q1	Q2	V1	V2
	20	20	20	19	18	18
	20	20	20	10	15	20
	20	17	18	15	16	18
	20	20	18	20	15	14
	17	17	15	17	10	10
	20	20	20	15	8	8
	15	14	17	17	12	15
	18	15	16	15	17	19
	20	20	20	10	15	18
	19	19	20	15	10	10
	18	20	15	18	10	17
Átlag	18,82	18,36	18,09	15,55	13,27	15,18
Szórás	1,66	2,25	2,07	3,24	3,38	4,14
Összbenyomás	H1	H2	Q1	Q2	V1	V2
	8	9	8	9	8	10
	7	5	8	9	6	8
	9	10	10	8	7	9
	9	7	8	6	8	8
	7	9	8	10	8	9
	8	9	7	8	5	6
	10	9	8	10	6	5
	8	7	2	8	4	9
	9	9	7	8	8	9
	5	10	4	10	5	10
	6	9	6	9	5	8
Átlag	7,82	8,45	6,91	8,64	6,36	8,27
Szórás	1,47	1,51	2,21	1,21	1,50	1,56

Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni konzulensem, dr. Szabó-Nótin Beatrix segítségét és munkáját a szakdolgozatom alatt, aki mindig elérhető volt bármilyen kérdésem volt és minden alkalommal segítette a munkámat.

Köszönöm a Gyümölcs- és Zöldségfeldolgozás technológia tanszék munkáját, akikhez bármilyen kérdéssel tudtam fordulni a méréseim alatt és mindig rendelkezésemre álltak.

Köszönettel tartozok a Fermenta Kft.-nek, akik biztosították számomra a felhasznált alapanyagokat, így elősegítették munkámat és szakmai fejlődésemet.

És nem utolsó sorban köszönöm családom és barátaim támogatását, akik mindig mellettem álltak és egész tanulmányaim és szakdolgozatom teljes elkészítése alatt mindig segítettek és érdeklődéssel hallgatták munkámat.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Müllner Dalma

A hallgató Neptun kódja: YLCY8L

A dolgozat címe: Hozzáadott cukor nélküli, rosttal és álgabonákkal (inulin, hajdina, köles, zab) dúsított gyümölcspürék termékfejlesztése

A megjelenés éve: 2024

A konzulens intézetének neve: Élelmiszer tudományi és Technológiai Intézet

A konzulens tanszékének a neve: Gyümölcs- és Zöldségfeldolgozás Technológia Tanszék

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

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

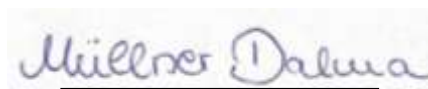
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

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

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2024 év április hó 18 nap



Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Müllner Dalma hallgató, (YLCY8L) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

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

Kelt: 2024 év április hó 18 nap



konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.