

SZAKDOLGOZAT

Rikker Anita Márta

2024. ÉV



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

**Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet Gyümölcs- és
Zöldségfeldolgozás Technológia Tanszék
Gyümölcs- és zöldségfeldolgozó szaktanácsadó szakirányú
továbbképzési szak**

Birs fajták sajtgyártásra való alkalmasságának vizsgálata

Belső konzulens: Dr. Szalóki-Dorkó Lilla
egyetemi adjunktus

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

Készítette: Rikker Anita Márta

Budapest

2024.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzések.....	5
2. Szakirodalmi áttekintés	7
2.1. A birs meghatározása, története, termesztése.....	7
2.1.1. Vizsgált birsfajták.....	9
2.2. A birs táplálkozásbiológiai értéke	11
2.3. Gyümölcsajtok a Magyar Élelmiszerkönyv rendelkezései értelmében	13
2.4. Birssajtok készítése házilag.....	13
3. Alkalmazott módszerek	14
3.1. Vizsgálati helyszínek.....	14
3.2. Vizsgált anyagok és előkészítése	14
3.3. Vizsgálati módszerek.....	14
3.3.1. Összes szárazanyagtartalom meghatározása.....	14
3.3.2. Nedvességtartalom változás mérés	14
3.3.3. Vízoldható szárazanyag tartalom meghatározása	14
3.3.4. Birs gyümölcs és birssajt színmérése.....	15
3.3.5. Mintaelőkészítés spektrofotometriás módszerekhez.....	15
3.3.6. Antioxidáns kapacitás (FRAP) meghatározása.....	15
3.3.7. Összes polifenol-tartalom (TPC) meghatározása.....	15
3.3.8. Birssajt készítésének módszere.....	16
3.3.9. Birssajt vizsgálati módszer - teszt laikus bírálócsoport bevonásával.....	17
3.3.10. Birssajt minták mérési eredményei – Állománymérés	17
4. Vizsgálati eredmények és értékelésük	19
4.1. Birsfajták vizsgálati eredményei és értékelésük	19
4.1.1. Összes szárazanyagtartalom meghatározása.....	19
4.1.2. Nedvességtartalom eredményei	20
4.1.3. Vízoldható szárazanyag tartalom eredményei	21
4.1.4. Szín paraméterek meghatározása.....	22
4.1.5. Antioxidáns kapacitás (FRAP)	25
4.1.6. Összes polifenol-tartalom (TPC).....	26
4.2. Birssajtok vizsgálati eredményei és értékelésük.....	27
4.2.1. Teszt laikus bírálócsoport bevonásával.....	27
4.2.2. Birssajtok szín paramétereinek vizsgálata	28

4.2.3. Birssajtók állománymérésének eredménye	30
5. Következtetések és javaslatok	33
6. Összefoglalás	36
Irodalomjegyzék.....	38
Ábrák és táblázatok jegyzéke.....	41

1. Bevezetés és célkitűzések

„már ha október fahegyekre tűzte
domború lámpásait, épp idő volt
szedni birset nagy kosarakba, vízbe
önteni sárgán
benn a konyhán. édesen alma, körte
szép betűrendhez simulón megértek –
máshogyan, mint ágai közt a birs el-
rejtve a zugban
kerti névtanban besorolva hátra,
mert kemény volt, s újjamatú. mi húsát
négyfelé vágtuk, kimagozva (négy nagy
kéz, kicsi kettő),
gőzben árnyként adtuk a cukrot és hőt,
küszködést hozzá, ami nyersen össze-
húzta szánkat. bárki akart fölérni
ésszel a birshez,
íze hűsöblű üvegekbe téve
sorban áll polcán a sötét napokra,
pincemélyén napjainak, hol egyre
fénye világít.” (Wagner, 1971)

Szakdolgozatom témája az aranyló birs és abból készült gyümölcsajt, a birssajt. Az illatos birs őszi gyümölcsünk, mely a rózsafélék családjába az almaformák alcsaládba tartozó *Cydonia* nemzetség tagja. Nagyanyáink kertjében még mindenhol megtalálható volt a birsfa, melynek gyümölcsét felhasználva készítették a birslekvárt, birssajtot. Mára már kevés kertben található meg e hajdan közkedvelt gyümölcs, a feldolgozóipar azonban számos területen felhasználja, többek között magas pektintartalma, aromája, magas

táplálkozásbiológiai értékei miatt, valamint kiváló antioxidáns hatással bír, és méregtelenítő és gyulladáscsökkentő hatással is rendelkezik. A birs felhasználásával készülhet gyümölcslé, nektár, befőtt, lekvár, kandírozott gyümölcs, pálinka, gyümölcssajt, valamint további felhasználási lehetőség is rejlik benne. A szakdolgozat készítés során öt fajta birs vizsgálatát végeztem el, valamint ezen birsfajtákból ugyanazon technológiával készült birssajtok közötti különbségeit elemeztem. A birssajt egy tápláló csemege, íze kellemes, üdítő, édes-fanyar hatású, jellegzetes aromájú. A szakdolgozat készítés során az alábbi kérdésre kerestem a választ: a fajtaválasztásnak milyen szerepe van a feldolgozás során elkészült birssajt állományára, melyik birsfajtából készülhet a „legfinomabb” birssajt. A kérdések megválaszolása érdekében többfajta vizsgálatot végeztem el a birs, mint gyümölcs, és mint gyümölcssajt esetében, valamint érzékszervi vizsgálatra is sor került a birssajtok esetében.

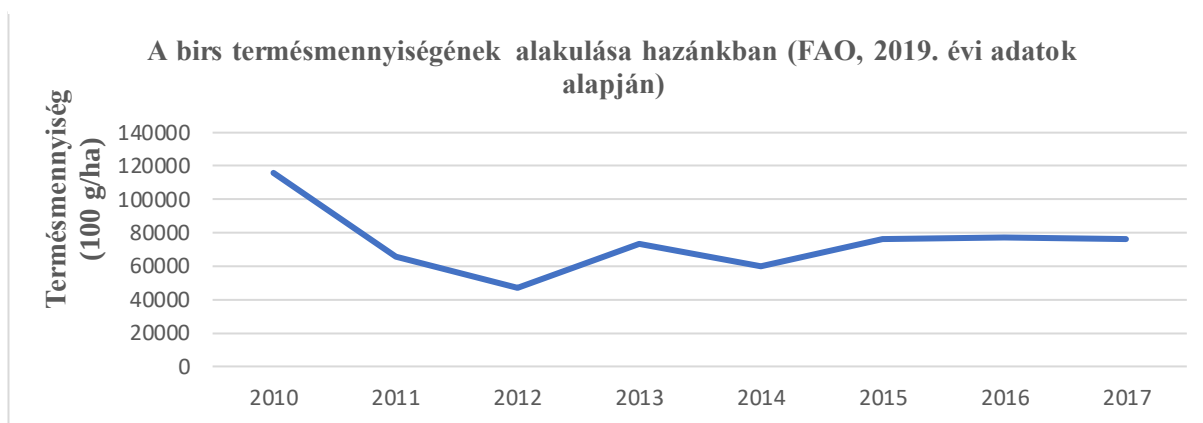
2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A birs meghatározása, története, termesztése

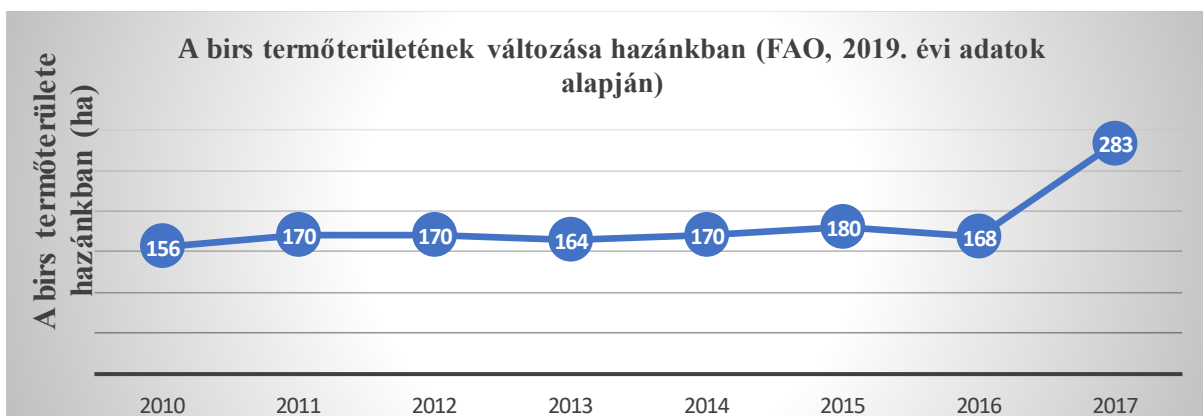
A közönséges birs egyedüli faj nemzetségében, a rokon nemzetségbeli fajok száma is csekély. A közönséges birs (*Cydonia oblonga*) Irán északi részén, a Kaszpi-tenger mellékén, a Kaukázus déli oldalán és Anatóliában, a Krímben és Észak-Görögországban is honos. A birset szinte valamennyi mérsékeltövi országban termesztik. A fontosabb birstermelő országok közé tartozik az USA, Dél-Afrika és Észak-Kína (Surányi, 2014; Nyéki, 2004; Szabó és munkatársai 2014). A birs eredete Perzsia, Turkesztán, a Kaukázus vidékére, Dél-Arábiába tehető, emellett termesztik a forró égövi Észak-Afrikában is. A birs már az ókori írásos emlékek között megtalálható volt, Alkman görög költő tett róla említést. Növényrendszertani helye a *Pomoideae* (almafélek) alcsaládba tartozik. Tudományos neve *Cydonia oblonga* Mill. (Brózik és Regius, 1957). Az újabb kutatások szerint a birs eredete pontosabban meghatározható melyről Szabó Tibor, Nyéki József, Soltész Miklós írt (2014), a szakirodalom szerint Üzbegisztán, Tadzsikisztán, Irán, Örményország, Grúzia, Pakisztán, Kasmir és Afganisztán területéről származik. A birs írásos említésével Magyarországon a XIV. században már találkozhatunk, elterjedésében nagy szerepe volt az Alföldre betelepült jászoknak és kunoknak. A XIX századtól megerősödött az árukereskedelem, azonban a birs nem vált árupiaci tényezővé, továbbra is a házikertek növénye maradt. A XX. századtól megerősödő konzervgyárak sem mutattak nagy érdeklődést a birs iránt, nem jöttek létre nagy ipari ültetvények. A XX. század utolsó évtizedeiben azonban már felismerésre került a birsben rejlő feldolgozási lehetőség, s elindultak a nagyüzemi birsültetvények létrehozása (Szabó és munkatársai, 2014). Tessedik Sámuel neve elvitathatatlan a birstermesztés jelentőségének felismerésében, további jeles pomológusaink Lippay János, Bereczki Máté, Rudinai Molnár István, Mohácsy Mátyás, Porpáczy Aladár, Maliga Pál, Brózik Sándor, Mády Rezső (Szabó és munkatársai 2014). Hazánkban a birs honosítása és a tájfajták begyűjtése elsősorban Brózik Sándor nevéhez fűződik. A szaporítóanyagot Romániából, Jugoszláviából és Olaszországból hozták be (Szabó, 1998). Magyarországon az Újfehértói Kutató Állomásnak kiemelt szerepe volt a birsfajták megismertetésében, 2014-ben egy könyv is megjelentetésre került, „Birs” címmel, mely Szabó Tibor, Nyéki József, Soltész Miklós nevéhez fűződik. Különböző alakú birsfajtákat ismerünk, melyek lehetnek alma vagy akár körte alakúak. Amennyiben alma alakú a birs, birsalmáról beszélhetünk, amennyiben körte formájú, birskörtéről, azonban ugyanazon fajta egyik évben hozhat alma alakú, míg másik évben körte alakú termést (Nyéki, 1990). A birs öntermékenyülésre vonatkozó szakirodalma ellentmondásos, vannak, akik

öntermékenyülőnek és vannak, akik önmeddő és részben öntermékenyülő fajtaként írták le (Nyéki, 2004). Amennyiben nem öntermékenyülő fajtáról van szó, szükséges pollenadó telepítése. A világon mintegy 40-50 fajtát ismernek, ezen fajták érési ideje eltérő szeptembertől-októberig terjed (Szabó, 1998). Míg régebben a kiskertek gyümölcse volt a birs, addig mára már található több hektáros területek hazánkban is, 2010. évhez képest rövid időszakot kivéve a birs ültetvények termőterülete folyamatosan nőtt, azonban ugyanezen időszakban az 1 hektárra vetített termésmennyiség nem nőtt szignifikánsan, elmarad a 2010. évi átlaghoz képest, mely az 1. és 2. ábrán kerül bemutatásra.

1. ábra A birs termésmennyiségének alakulása hazánkban (Forrás: saját szerkesztés FAO, 2019. évi adatok alapján)



2. ábra A birs termőterületének változása hazánkban (Forrás: saját szerkesztés FAO, 2019. évi adatok alapján)



A birsültetvények kialakításakor figyelembe szükséges venni a fajtákat, az esetleges pollenadókat, a fajták virágzását, termőre fordulását, a termesztését, betakarítási idejét, árúvá készítését, tárolását, felhasználását, feldolgozását. A birs melegigényes növény, fényigénye, valamint vízigénye nagy, a talaj mésztartalmára érzékeny, kedveli a humuszban és tápanyagban gazdag talajt. A birs hosszú érési idejű gyümölcs, szedésre érett, mikor kialakul a gyümölcsre jellemző illat és íz, fajtától függően, nem szabad megvárni a teljes érettséget, optimális szedési időpont, mikor a zöld színből sárga kezd alakulni, a fagyokat viszont nem szabad megvárni a

betakarítással. A birs klimaterikus, utóérő gyümölcs, szedést követően még hetekig tárolható és feldolgozható. A klimaterikus légzés elején szedett gyümölcs eltarthatósága jobb (Nyéki, 2004). Szedése akkor ajánlott, mikor a gyümölcs besárgult és az illatanyagok kialakultak, tárolás alatt utóérik, a tárolás optimális hőmérséklete 1,5 °C – 2 °C, 90 % relatív páratartalom (Keszei,1999). A birsfajták közül a legelterjedtebb a '*Bereczki birs*' (nagy gyümölcsű, átlagsúlya 300 g, édes és illatos), ismert továbbá a '*Konstantinápolyi birs*' (átlagsúlya 250-300 g), további ismert fajták az '*Angersi*', '*Champion*', '*Mezőtúri*', '*Dunabogdányi*' körte alakú (Nyújtó, 1993). Az említett birsfajtákon túl további fajták is ismertek, valamint elterjedtek, többek között a vizsgált '*Cydora robusta*' fajta is.

2.1.1. Vizsgált birsfajták

A szakdolgozatban öt fajta birs vizsgálatára került sor, melyeknek jellemzői a következők. Az 3. ábrán látható a '*Bereczki bőtermő*' fajta, Dunabogdányi tájfajta, melyet Brózik Sándor gyűjtött, a Nemzeti Fajtajegyzékben szerepel 1995 óta, érési ideje középkorai, szeptember közepétől–október közepéig érik, közepes vagy nagy a gyümölcsmérete, körte alakú, közepesen bordázott, igen bőtermő, korán termőre fordul. Főzéskor a hús színe pirosas (Szabó, 1998; Nyéki, 2004).

A 4. ábrán látható a '*Bereczki*' birsfajta nevét egy magyar pomológusról, Bereczki Mátéról kapta. Érési ideje korai-középkorai, szeptember közepétől – október elején érik. A Nemzeti Fajtajegyzékben szerepel 1956 óta, gyümölcsmérete nagy vagy nagyon nagy, megnyúlt körte alakú, felülete bordázott, erősen molyhos, bevonata zsíros, termőképessége közepes, húsa főzéskor megpirosodik, erős illatú, húsbarnulásra hajlamos, íze édeskés, illatos. Pollenadói '*Angersi*' birs, '*Mezőtúri*' birs, '*Champion*' birs (Szabó, 1998; Brózik és Regius 1957).

3. ábra Bereczki bőtermő birs (Forrás: saját fotó)



4. ábra Bereczki birs (Forrás: saját fotó)



5. ábra Leskovaci birs (Forrás: saját fotó)



A 5. ábrán látható '*Leskovaci*' fajta származása Leskovad (Jugoszlávia), szeptember végén – október elején érik, a gyümölcse igen nagy, alakja eltérő alma alaktól a körte alakig, felülete bordázott, héja alig molyhos, éréskor kopasz, zsíros, bőtermő, magház körül erősen kövecses húsa főzéskor is fehér marad, erős illatú, íze édes-savas (Szabó, 1997; Brózik és Regius 1957).

A 6. ábrán látható '*Vranja*' fajta származása Vranja (Szerbia), Európában elterjedt, érése október elején-közepén, a gyümölcs nagysága nagy vagy nagyon nagy, a szakirodalom szerint körte alakú, azonban a vizsgált birs inkább alma alakú, nagyon bőtermű, feldolgozás szempontjából gyorsan kell feldolgozni, ökológiai alkalmazkodóképessége jó, a termés erősen gyapjas, korán virágzik, így a késői fagyokra érzékeny (Csihon, 2022).

6. ábra Vranja birs (Forrás: saját fotó)



Az 7. ábrán látható az egyik legújabb és legellánállobb fajta a tűzelhalással, botritisszel, lisztharmattal, levélfoltossággal szemben (Csihon-Gonda, 2020) a '*Cydora robusta*', melyet a Geisenheimi Kutatóintézet nemesített, érése október elejére- közepére tehető, termése átlagos a szakirodalom szerint telt körte alakú, héja enyhén molyhos, sárga színű, s vizsgált birs inkább alma alakú, korán termőre fordul, rendszeresen, bőven terem. öntermékeny (Bystrická és munkatársai, 2017).

7. ábra *Cydora robusta* (Forrás: saját fotó)



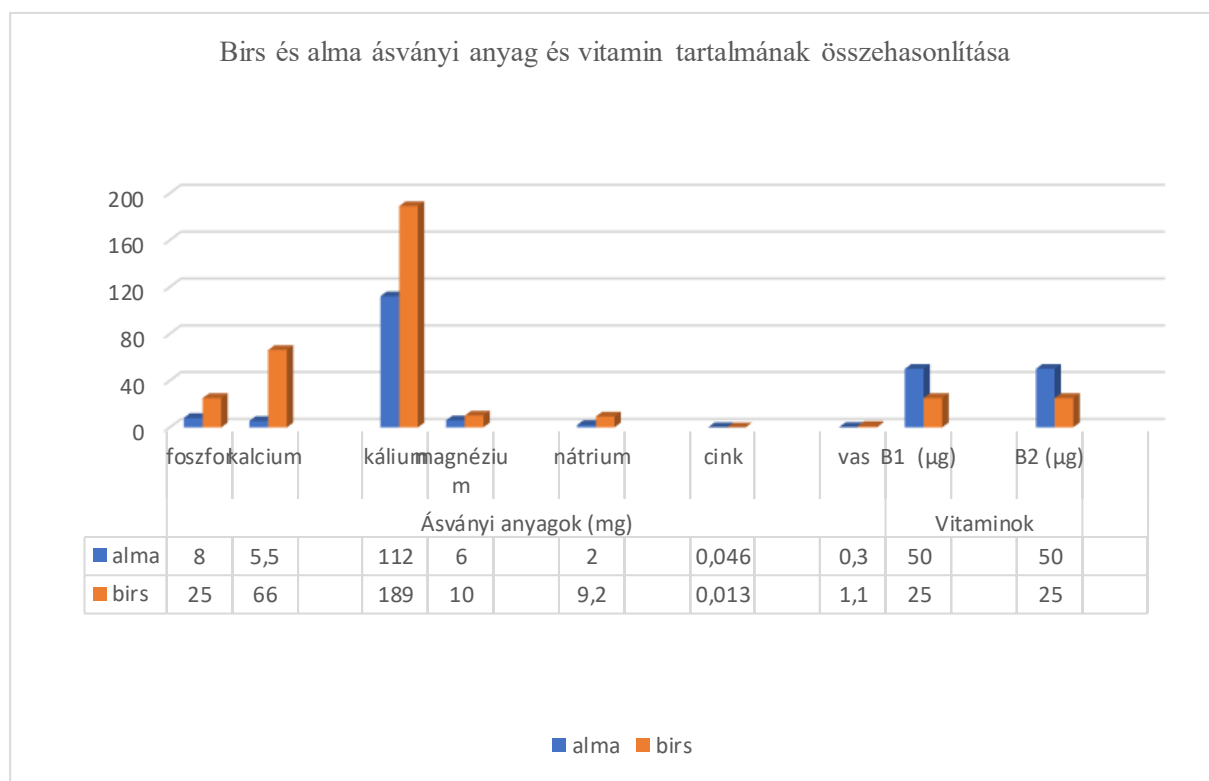
A vizsgált fajták morfológiai szempontból eltérő alakúak, nagyságúak voltak, valamint feldolgozhatóság tekintetében is eltérést mutattak. Megállapítható volt, hogy a vizsgált fajták közül leginkább kövecses a '*Leskovaci*' és a '*Bereczki bőtermő*' fajták, míg a legkevésbé a '*Bereczki*' és a '*Cydora robusta*' fajták, továbbá a '*Cydora robusta*' fajtáról, bár a szakirodalom

pozitívan nyilatkozik, a beszerzés helyéül szolgáló ültetvény tulajdonosa szerint kevésbé váltotta be a hozzáfűzött reményeket, például pálinka feldolgozás szempontjából, mert kevésbé illatos.

2.2. A birs táplálkozásbiológiai értéke

A birsnek jelentős szerepe van táplálkozásunkban, számos vitamint tartalmaz, így B1, B2 és C-vitamint tartalmaz, de emellett megtalálható benne kalcium, vas, magnézium, foszfor, kálium, nátrium, energiatartalma alacsony, pektin tartalma viszont magas. A 8. ábrán található adatok alapján megállapítható, - mely a birs táplálkozási értékeit tartalmazza Bíró és Linder: (1999) Tápanyagtáblázata, valamint Rodler (2005) Új tápanyagtáblázata alapján, összehasonlítva az alma értékeivel. - hogy mind a foszfor, mind a kalcium, kálium, magnézium, nátrium és vas tartalma magasabb, mint az almáé, B1 és B2 vitamin tartalma viszont fele annyi.

8. ábra Birs és alma ásványi anyag és vitamin tartalma (saját szerkesztés Bíró és Linder (1999) és Rodler (2005) adatai alapján)



A birset főleg feldolgozva fogyasztják, táplálkozási értékét C-vitamin tartalma adja (30 mg/100 g), cukortartalma 7,5-13,2 %, savtartalma 0,5-2,4 %, pektintartalma magas (Keszei, 1999). A FoodData adatai alapján a birs víztartalma 100 gramra vetítve 83,8 g, energia tartalma 57 kcal/238 kJ, fehérje tartalma 0,4 g, C-vitamin tartalma 15 mg, B1 vitamin (thiamin) tartalma 0,02 mg, B 2 vitamin (riboflavin) tartalma 0,03 mg, B6 vitamin tartalma 0,04 mg (USDA,

2019). Számos tanulmány született a birs egészségre gyakorolt hatásáról. Jelentős egészségvédő hatással rendelkező polifenolokban gazdag (27 összetevőt azonosítottak), magas az antioxidáns tartalma, fenolos összetétele, hypoglikémiás indexe, gyulladásgátló, antikarcinogen, vírusölő, az allergia elleni is jó hatásfokkal rendelkezik, erősíti a szívet és az agyat, fontos szerepet játszik a vérnyomás normalizálásában és a megfelelő szív működés elősegítésében. Egyedülálló illatáért 85 fajta illóolaj a felelős (Hernández és munkatársai, 2020; Silva és munkatársai, 2004; Fattouch és munkatársai, 2007). Magalhães és munkatársai (2009) szintén a birs fenolos tartalmát és antioxidáns kapacitását vizsgálták. Kutatási eredményük magas antioxidáns tartalmat jelzett, továbbá kimutatták, hogy a természetes antioxidánsok potenciális alkalmazásával a gyógyszeripar és a táplálkozás területén, mint preventív vagy terápiás tényező jelentős eredmény érhető el a szabad gyökök megkötésével. Legua és munkatársai (2013) kilenc Spanyolországban elterjedt birsfajta minőségi paramétereit, antioxidáns kapacitását vizsgálták. Jelentős eltéréseket tapasztaltak a birsfajták súlya, keménysége, sav tartalma, rost tartalma, vízzoldható szárazanyag tartalma (TSS), érzékszervi sajátosságok között. Megállapításaik szerint a magas bioaktív összetételek és antioxidáns tartalmak az egészség javára fordíthatók. Hussain és munkatársai (2021) érdeklődésének középpontjában szintén a birs állt. Az alacsony zsírtartalmú gyümölcs gazdag tápanyagban, ásványokban, élelmi rostban és antioxidánsban, aminek óriási egészségügyi előnye van. A könyvben bemutatásra kerül, hogy a birset használták különféle gyengélkedéskor, torokgyulladás, tüdőgyulladás, bélbetegségek, mellkasi betegségek kezelésekor, cukorbetegség ellen, rákellenes és gyulladáscsökkentő kezeléskor. Amerizadeh és munkatársai (2022) a birs kardiovaszkuláris hatását kutatták, azt, hogy milyen lehetőségek rejlenek a cukorbetegség, a rák, a fertőzés és a fekély kezelésében és megelőzésében. Kimutatásra került a pozitív hatás a kardiovaszkuláris tényezőkre, a vérnyomásra, a cukorbetegségre, a testsúlyra, a máj rendellenes működésére, a trombózisra.

Több gyümölccsel egyetemben a birs pektin tartalma igen magas, az élelmiszeriparban a kocsonyás állomány javítására használják (pl. dzsemeknél, gyümölcszselénél stb.), emellett a pektin koleszterin és étvágycsökkentő, továbbá a hasmenés megszüntetésében is jelentős hatású (Takácsné, 2021; Nyéki, 2004). Megállapításai alapján is a birs pektin tartalma 0,7-1,8%, vitamin tartalma nagyobb, mint az almáé és a körtéé, továbbá a pektinnek fontos szerepe van a radioaktív és káros anyagoktól való méregtelenítésben.

2.3. Gyümölcsajtok a Magyar Élelmiszerkönyv rendelkezései értelmében

A gyümölcsajtokra vonatkozó előírásokat a Magyar Élelmiszerkönyv (Codex Alimentarius Hungaricus) 2-601 számú irányelve tartalmazza, mely a „Hőkezeléssel tartósított élelmiszerek”-ről szól. A gyümölcsajtra vonatkozó rendelkezések a MÉ-2-601/3/2 élelmiszer-kategória alatt találhatók, a 1129/2011/EU rendelet szerint. A rendelkezés értelmébe egy gyümölcsajt egy lekvárkészítmény, mely csak egyféle áttört a lekvárfélék készítésére alkalmas gyümölcsből készülhet, szeletelhetőnek kell lennie, alaktartónak, mely díszíthető dióval, mandulával, valamint emberi fogyasztásra alkalmas magbéllel. A gyümölcsajt akár készíthető kabasokokból, paradicsomból, a rebarbara levélnyeléből, sárgarépbából, édesburgonyából, a gyömbér ehető részéből, valamint a nem felületkezelt citrushéjból. Adható hozzá adalékanyag, aroma, fűszerek, fűszernövények, azok kivonatai, egyéb növényi ízesítőanyagok, habzástgátlóként étkezési zsírok, olajok, ivóvíz, keményítő-hidrolizátumok, piros gyümölcsök leve, célklalé színezésre, cukor, figyelembe véve a MÉ 1-3-2001/111 és a MÉ 1-3-2001/110 rendelkezéseit. Meghatározásra került a gyümölccsel bevitt vízzoldható szárazanyag-tartalom, melynek legalább 7% (m/m) kell lenni, a vízben oldható szárazanyag-tartalomnak legalább 40 ref.%, a homoktartalomnak legfeljebb 0,10% (m/m). Az elkészült termék megnevezésének tartalmaznia kell a gyümölcs megnevezését és a „ajt” szót, és az olajos mag elnevezését. A termék címkéjének fel kell tüntetni az alábbi mondatot: „Összes cukortartalom ...g/100 g”, ahol a késztermékben 20 °C-on, refraktométerrel, 3 ref.% pontossággal meghatározott értéket kell feltüntetni. A cukortartalmat nem szükséges feltüntetni abban az esetben, ha a 1169/2011/EU rendeletben meghatározott tápértékjelölés fel van tüntetve, valamint utalni kell a gyümölcstartalomra a „100 g termék ...g gyümölcs felhasználásával készült” szöveggel.

2.4. Birssajtok készítése házilag

Zilahy Ágnes 1892-as „Vadiúj magyar szakácskönyv”-ében számos birsből készült étel található, többek között a birs-alma sajt elkészítésének módját is leírja, de ír a birsalma befőtt elkészítésének módjáról, az ecettel készített birsalmáról. (Zilahy, 1892)

Zilahy Ágnes 1892-ben kiadott szakácskönyve alapján a birsalmasajt receptje a következő „Egy kiló megfőtt, ritka szitán áttört birsalmához fél kiló cukorport és fél citrom apróra vágott héját tegyük főni. Ha jól felfőztük, vegyük le és kenjük jó vastagon porcellán tányérokra. Meleg helyre a kályha mellé rakjuk pár napra, a míg egészen kiszárad. Ekkor vagdaljuk ki csinos, czifra kicsi és különböző alaku bádog téstametszőkkel; úgy tegyük el használatig üvegbe rakva” (Zilahy, 1892: 103).

3. Alkalmazott módszerek

3.1. Vizsgálati helyszínek

Vizsgálataimat a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Élelmiszer tudományi és Technológiai Intézet Gyümölcs- és Zöldségfeldolgozás Technológia Tanszék laboratóriumában végeztem.

3.2. Vizsgált anyagok és előkészítése

A vizsgálatot öt különböző birsfajtával végeztem, melyek a következők – '*Bereczki bőtermő*' fajta, - '*Bereczki*' fajta, - '*Leskovaci*' fajta, – '*Vranja*' fajta, – '*Cydora*' '*Bereczki bőtermő*' fajta egy keceli (Kecel, Bács-Kiskun Vármegye) ültetvényről, míg a '*Bereczk*', '*Leskovaci*', '*Vranja*' és '*Cydora robusta*' fajták egy harci (Harc, Tolna Vármegye) ültetvényről származnak, betakarításuk 2023. szeptember hónap második felében történt, mikor a fajtára jellemző méret, íz- és illatanyagok kialakultak.

3.3. Vizsgálati módszerek

3.3.1. Összes szárazanyagtartalom meghatározása

A nyers birs minták szárazanyag tartalma meghatározásra került az összes vizsgált fajta érettség szerinti friss állapotában. A mintákat szárítószekrényben 105 ± 2 °C-on, három órán át szárítottam tömegállandóságig, majd a megszáradt mintákat kihűlés után visszamértem és ebből számoltam, a minták összes szárazanyagtartalmát %-ban.

3.3.2. Nedvességtartalom változás mérés

A mérés Radwag MAC 50 típusú gyors nedvesség-meghatározó készülékkel történt. A gyors nedvességmérő 120°C-on, tömegállandóságig szárítja a mintákat, az eredményt százalékos formában jelzi ki.

3.3.3. Vízoldható szárazanyag tartalom meghatározása

A Magyar Élelmiszerkönyv Hivatalos Élelmiszervizsgálati Módszergyűjteménye MÉ 3-1-558/93 előírás „Feldolgozott zöldség- és gyümölcs termékek vízben oldható szárazanyag-tartalmának meghatározása” szerint történik. A vízben oldható szárazanyag-tartalom meghatározása a vizsgálati minta törésmutatójának mérésén alapul, melyet digitális refraktométeren végeztem el, minden mintából három párhuzamos mérést végeztem digitális refraktométer (ATAGO PAL1) segítségével. A leolvasott értékeket Brix%-ban kapjuk meg.

3.3.4. Birs gyümölcs és birssajt színmérése

A minták színparamétereit digitális színmérő készülékkel (Konica Minolta Chroma Meter 400) vizsgáltam (L^* = világossági tényező, a^* = vörös-zöld hányados, b^* = sárga-kék hányados). Az L^* , a^* , b^* értékei a műszeren leolvashatóak. Az L^* megmutatja, hogy a megvilágított fény hány %-át veri vissza a minta. Az a^* esetében a vörös szín jelenlétét jelzi pozitív tartományban, míg a zöld szín jelenlétét negatív tartományban. A b^* a sárga szín jelenlétét jelzi pozitív tartományban, míg a kék szín jelenlétét negatív tartományban. A birs gyümölcs esetében a vizsgálat célja a felületi barnulás nyomon-követése volt. Mindegyik minta esetén három párhuzamos mérést végeztem a 0., 20., 40. 60. percben, az értékeket átlagoltam, valamint a szórást is elvégeztem. A birssajt esetében minden minta esetén három párhuzamos mérést végeztem.

3.3.5. Mintaelőkészítés spektrofotometriás módszerekhez

A nyers birsminták beltartalmi értékeinek meghatározásához az alábbi mintaelőkészítést végeztem el. A szilárd-folyadék extrakciót alkalmazva az extrahálószer: 50 % metanol, 50 % desztillált víz volt. A birs (kb. 0,5 g) zúzalék és az extrahálószer (40 ml) elegyét 10 percig állni hagytam, majd ultrahang fürdőbe került 10 percre, ezt követően 4000 fordulatszámon centrifugáltam 5 percig, hogy elválasztásra kerüljön a szilárd rész a folyadéktól. Az így kapott felülúszót vizsgáltam tovább.

3.3.6. Antioxidáns kapacitás (FRAP) meghatározása

A minták antioxidáns kapacitás meghatározást Hitachi U-2900 spektrofotometerrel végeztem. A FRAP érték (Ferric Reducing Ability of Plasma) meghatározása Benzie és Stran (1996) módszere alapján történt spektrofotometriásan - $\lambda=593$ nm-en. Fajtánként három párhuzamos mérést végeztem. Az eredményeket mg aszkorbinsav egyenérték/100 g mértékegységben adtam meg (1500 μ l FRAP reagens, 50 μ l minta). A számoláshoz felhasznált kalibrációs egyenes egyenlete ($y = 0,2541x + 0,0042$, $R^2 = 0,9961$).

3.3.7. Összes polifenol-tartalom (TPC) meghatározása

Az összes polifenol-tartalom (TPC) meghatározást Hitachi U-2900 spektrofotometerrel végeztem. Az összes polifenol meghatározás Folin-Ciocalteu reagenssel történt. 1250 μ l Folin Ciocalteu reagens, 250 μ l minta, 1000 μ l Na_2CO_3 elegyét kémcsőben 5 percre 50 °C-os vízfürdőbe tettem. A reakció során keletkező kék színű vegyület mennyisége fotometriásan meghatározható $\lambda=760$ nm-en (Singleton és Rossi, 1965). Az eredményeket mg galluszsav egyenérték/100 g mértékegységben adtam meg. A számoláshoz felhasznált kalibrációs egyenes egyenlete ($y = 0,0106x + 0,0013$).

3.3.8. Birssajt készítésének módszere

9. ábra Birssaját minták (Forrás: saját fotó)



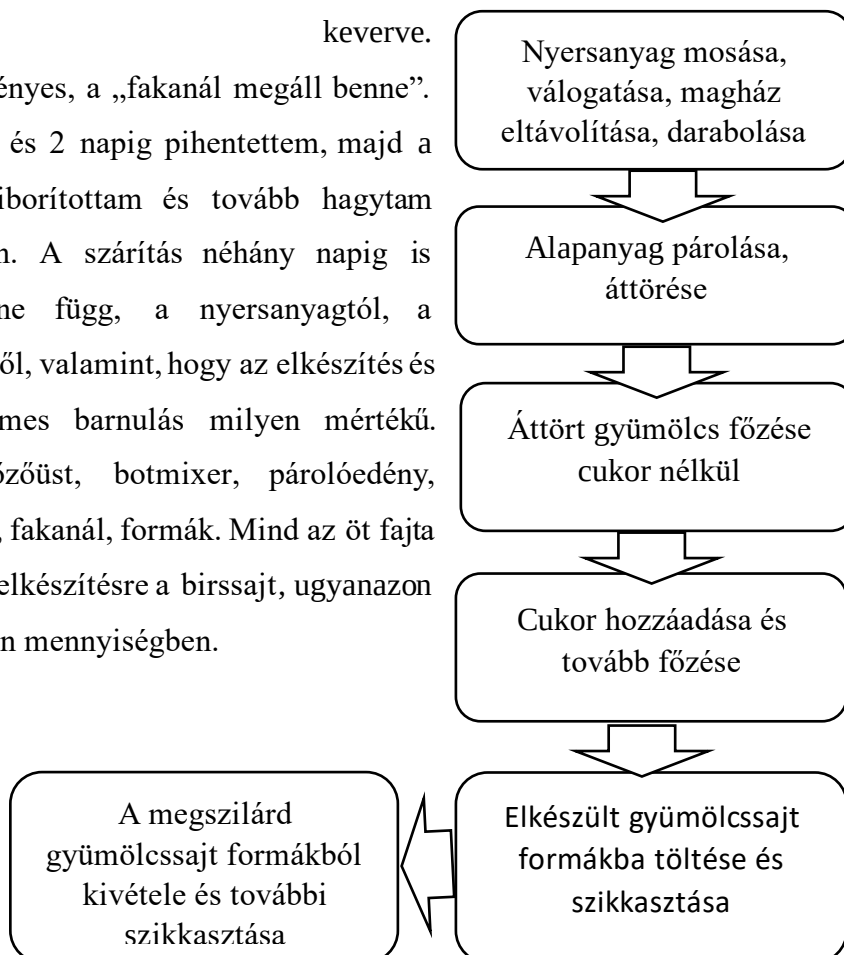
gyümölcsbőrűt áttörtem. A nagy pektintartalmú birset cukor nélkül tovább főztem további sűrűsödésig (30 perc), majd hozzá adtam a szükséges cukormennyiséget és tovább főztem lassú tűzön (15 perc) folyamatosan keverve.

Akkor kész amikor sűrű, fényes, a „fakanál megáll benne”. Forró formákba töltöttem és 2 napig pihentettem, majd a megszilárdult birssajtot kiborítottam és tovább hagytam szikkadni mindkét oldalán. A szárítás néhány napig is eltarthat. A birssajt színe függ, a nyersanyagtól, a technológiától, a főzési időtől, valamint, hogy az elkészítés és a tárolás során az enzimes barnulás milyen mértékű. Használt eszközök: befőzőüst, botmixer, párolóedény, mérőkancsó, asztali mérleg, fakanál, formák. Mind az öt fajta birsből külön-külön került elkészítésre a birssajt, ugyanazon technológiával és ugyanazon mennyiségben.

A birssajt egy tápáló csemege, íze kellemes, üdítő, édes-fanyar hatású, jellegzetes aromájú, könnyen kocsonyásodik, tárolás alatt színe sötétedik, a pihentetéssel, szikkadással egyre rágósabb. A szakdolgozat keretében elkészült birssajt (9. ábra) receptúrája a következő: 1 kilogramm tisztított magház nélküli birs, 0,5 kilogramm kristálycukor.

Feldolgozás technológiája: a megmosott magházától és a hibás részekről megtisztított birs, héjával együtt feldarabolásra került, majd gőzben puhára pároltam. Ezt követően a megpuhult

10. ábra Birssajt készítésének technológiai folyamatábrája (Forrás: saját munka)



3.3.9. Birssajt vizsgálati módszer - teszt laikus bírálócsoporth bevonásával

A nyers gyümölcs vizsgálatán túl, a vizsgált fajtákból elkészült birssajtok esetében érdemes megvizsgálni, hogyan reagálnak a fogyasztók, milyen élvezeti értékekkel bírnak az elkészült birssajtok. Egy teszt során az ingereket a látáson, szagláson, ízlelésen, tapintáson keresztül érzékeljük. A vizsgálat eredménye függ érzékszerveinktől, megítélésünktől, a hangsúly az érzékelt jellemzőn van. A laikus bírálócsoporth bevonásával készült vizsgálatok célja, hogy magától a fogyasztó célcsoporttól visszajelzést kapjunk. A bíráló csoport tagjai egy előre meghatározott pontrendszer alapján értékelik a jellemzőket, mely alapján kerülnek az átlagértékek kiszámításra mintánként illetve bírálati szempontként. A fogyasztók véleményét legegyszerűbben egy érzékszervi (organoleptikus) vizsgálat során tudtam felmérni, 20 fős laikus bírálócsoporth bevonásával., akik átértékelték és nem elemezték az érzeteket, tapasztalatokra, élményekre hagyatkoztak, kivetítették saját ízlésvilágukat, szubjektíven ítélték meg nem csak a színeket, de az ízeket, illatokat és az állományt is. Ahogy a latin mondja „*De Gustibus non est disputandum*”, vagyis ízlésről nem lehet vitatkozni. A vizsgálati helyszínen biztosításra kerültek a szükséges eszközök és mintaanyagok, továbbá a helyszín megfelelt az egészségügyi, és higiéniai követelményeknek. A mintákat 3 jegyű véletlenszerű kódokkal láttam el, és egy-egy bíráló tálcára kerültek azonos mennyiségben. 100 pontos módszert használtam a vizsgálat során. A bírálócsoporth tagjai egy-egy bírálati lapot töltöttek ki, melyen az alábbi tulajdonságokat pontozták.

1. táblázat Birssajt vizsgálati szempontjai és adható pontszámok (Forrás: saját munka)

Bírálati szempontok	Adható pontszám
Szín	0-20 pont
Illat	0-10 pont
Íz	0-30 pont
Állomány	0-30 pont
Összbenyomás	0-10 pont

3.3.10. Birssajt minták mérési eredményei – Állománymérés

A birssajt minták állományát TMS-PRO Texture Analyzer (TLPro v1. 18-408 szoftver) alkalmazásával határoztam meg. Ez az eljárás a rágás mechanikai modellezésén alapul. Nyomótest segítségével a mintát egymást követő deformációnak vetettem alá, majd a műszer

az idő és a deformáció függvényében meghatározta a nyomóerőt. A méréshez az alábbi 11. ábrán látható mérőfejet alkalmaztam, mellyel a műszer egy harapási ciklust szimulált. A mérést követően a kapott eredmények felhasználásával állományprofil készíthető az idő függvényében, mely alapján meghatározható többek között a keménység, az adhéziós erő és a rugalmasság.

Az állományprofil segítségével a következő paraméterek állapítottam meg:

- keménység (g): maximálisan deformáló erő az első harapási ciklus során
- adhéziós erő (g): a maximális negatív irányú húzóerő
- rugalmasság (mm): megmutatja, hogy a rágás különböző szakaszaiban a termék milyen mértékben nyeri vissza az alakját

11. ábra TMS-PRO Texture Analyzer (forrás: saját fotó)



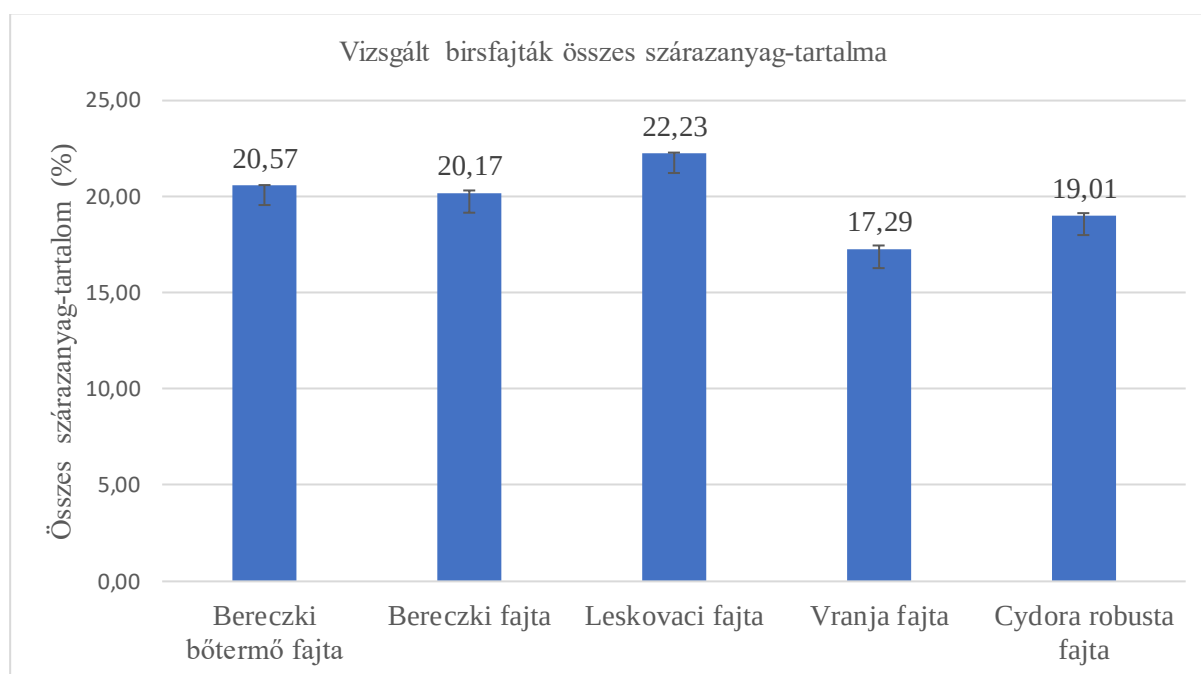
4. Vizsgálati eredmények és értékelésük

4.1. Birsfajták vizsgálati eredményei és értékelésük

4.1.1. Összes szárazanyagtartalom meghatározása

A vizsgált birsfajták összes szárazanyag-tartalmát a 12. ábra tartalmazza.

12. ábra Vizsgált birsfajták összes szárazanyag-tartalma (Forrás: sajátmunka)



Minden vizsgált birsfajta esetében két minta került vizsgálatra, melyeket fajtánként átlagoltam, valamint a szórást is elvégeztem. Az öt fajta birs átlag összes szárazanyag-tartalma 17,29 %/100 g és 22,12 %/100 g között változott. A legalacsonyabb összes szárazanyag-tartalma a 'Vranja' birsfajtának volt (17,29 %/100 g), míg a legalacsonyabb összes szárazanyag-tartalma a 'Leskovaci' birsfajtának (22,23 %/100 g). A birs szárazanyag tartalma fajtától és évjárattól is függ 14,4-18,6 % között mozog (Nyéki, 2004). Összehasonlítottam Viczencz (2014) szakdolgozatában mért összes szárazanyag-tartalmat, jelen szakdolgozatban mért adatokkal, melyeket 2. táblázat tartalmazza. Két fajta esetében lehetett összehasonlítani az adatokat, a „Bereczki bőtermő” fajta esetében kisebb a különbség 1,27 %, míg a 'Vranja' fajta esetében jóval nagyobb a különbség 8,1 %, a többi fajta esetében nem volt adat.

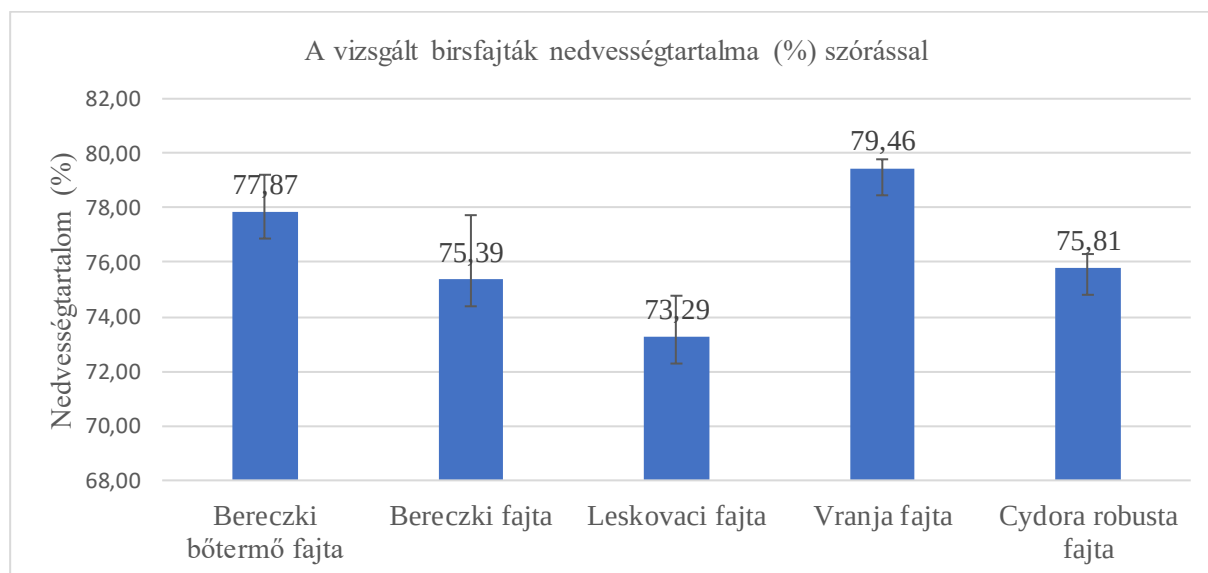
2. táblázat Két szakdolgozatban mért összes szárazanyagtartalom adatainak összehasonlítása (Forrás: saját munka Vicencz () szakdolgozatának adatai alapján)

Összes szárazanyag-tartalom (%)	'Bereczki bőtermő' fajta	'Bereczki' fajta	'Leskovaci' fajta	'Vranja' fajta	'Cydora robusta' fajta
Jelen szakdolgozatban mért adatok (2023)	20,57	20,17	22,23	17,29	19,01
Vicencz Boglárka (2014): Birsfajták néhány biológiaiailag aktív komponensének összehasonlító vizsgálata című szakdolgozatban mért adatok	19,3	nincs adat	nincs adat	25,39	nincs adat

4.1.2. Nedvességtartalom eredményei

A vizsgált birsfajták átlagos nedvességtartalmát a 13. ábra szemlélteti.

13. ábra A vizsgált birsfajták nedvességtartalma (%) szórással (Forrás: saját munka)

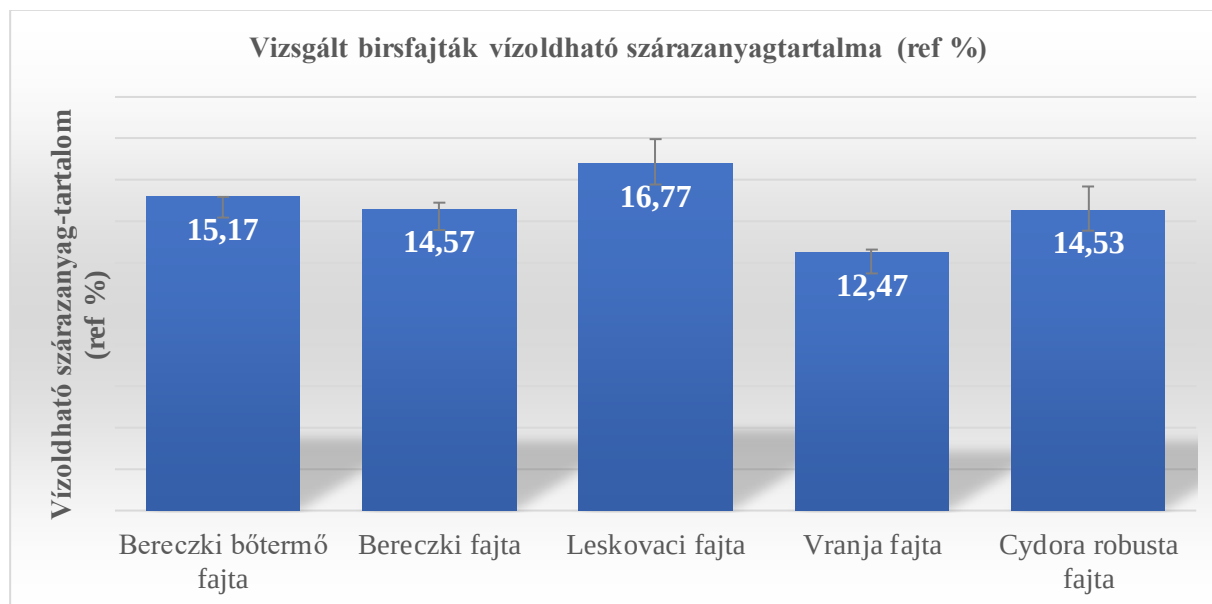


Az adatok alapján megállapítható, hogy a vizsgált birsfajták nedvességtartalma 73,29% és 79,46 % közötti értéken található, legnagyobb nedvességtartalma a 'Vranja' fajtának volt (79,46%), míg a legkevesebb a 'Leskovaci' fajtának (73,29%), a másik három fajta nedvességtartalma 75,39% és 77,87% között található.

4.1.3. Vízoldható szárazanyag tartalom eredményei

A vizsgált birsminták átlagos vízoldható-szárazanyag tartalmát a 14. ábra tartalmazza. A birs vízoldható szárazanyag-tartalma függ a fajtától, általánosságban elmondható, hogy 14,4 % és 18,6 % közötti tartományban található (Nyéki, 2004).

14. ábra Vizsgált birsfajták vízoldható szárazanyagtartalma (Forrás: saját munka)



A Magyar Élelmiszerkönyv (Codex Alimentarius Hungaricus) 2-601 számú irányelve rendelkezései értelmében a vízoldható szárazanyagtartalomnak legalább 7%-nak kell lenni. A vizsgált minták esetében ez a kitétel megvalósult, mivel a vizsgált birsfajták vízoldható szárazanyagtartalma 14,53 ref% és 16,77 ref% között volt. A legmagasabb vízoldható szárazanyagtartalma a 'Leskovaci' fajtának volt (16,77 ref%), míg a legalacsonyabb a 'Cydora robusta' fajtának (14,53 ref%). Elmondható, hogy a vizsgált fajtáknak közel hasonló volt a mért adata. A vízoldható szárazanyag tartalmát meghatározza a gyümölcs fajtája, az évszám, jellemzi a gyümölcs cukortartalmát. A vízoldható szárazanyag-tartalom szintén összehasonlításra került Vicenz (2014) szakdolgozatában mért adatokkal, melyet a 3. táblázat mutat be. Két fajta esetében lehetett összehasonlítani az adatokat, a 'Bereczki bőtermő' fajta

esetében kisebb a különbség 0,57 ref%, míg a 'Vranja' fajta esetében jóval nagyobb a 8,23 ref%., a többi fajta esetében nem volt adat.

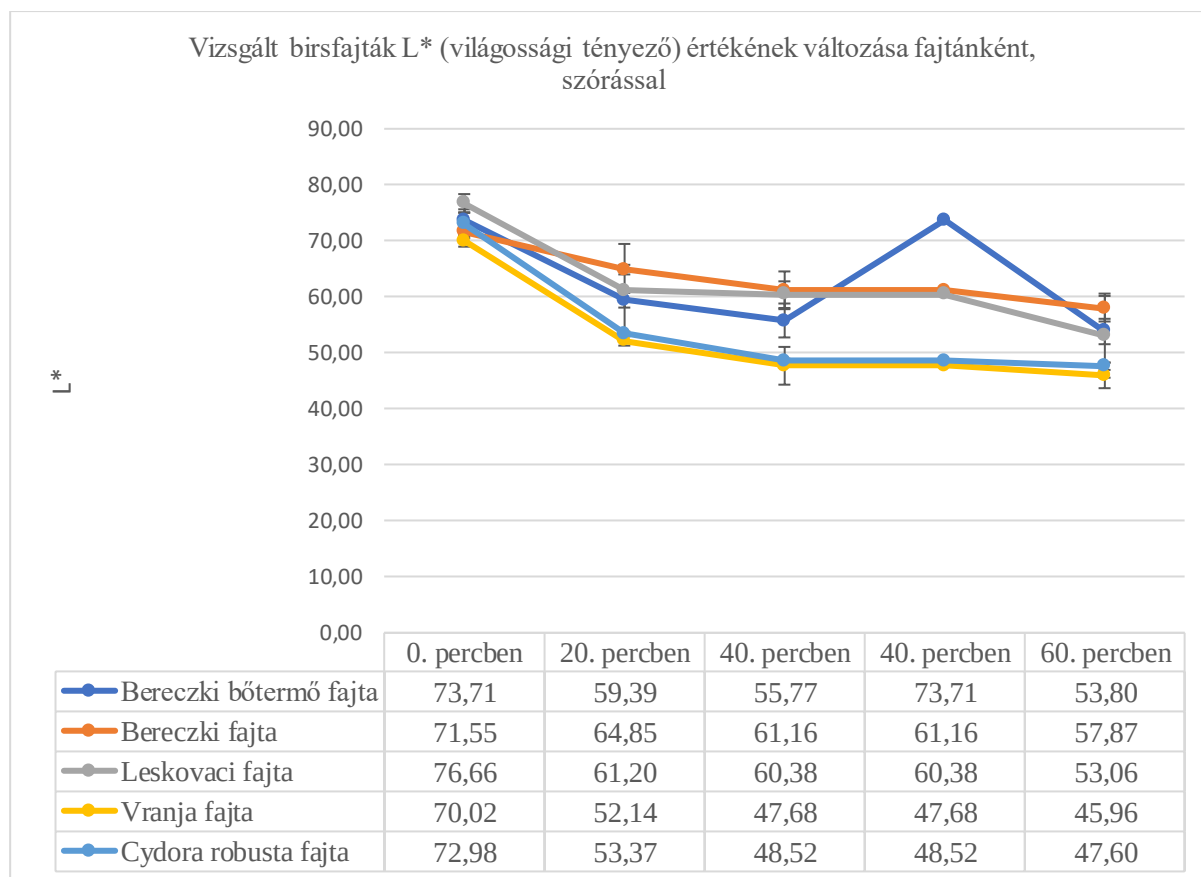
3. táblázat Két szakdolgozatban mért vízdoldható szárazanyagtartalom (ref%) adatainak összehasonlítása (Forrás: saját munka Viczencz (2014) szakdolgozatának adatai alapján)

Vízdoldható szárazanyag-tartalom (ref%)	'Bereczki bőtermő' fajta	'Bereczki' fajta	'Leskovaci' fajta	'Vranja' fajta	'Cythora robusta' fajta
Jelen szakdolgozatban mért adatok (2023)	15,17	14,57	16,77	12,47	14,53
Viczencz Boglárka (2014): Birsfajták néhány biológiai aktív komponensének összehasonlító vizsgálata című szakdolgozatban mért adatok	14,6	nincs adat	nincs adat	20,7	nincs adat

4.1.4. Szín paraméterek meghatározása

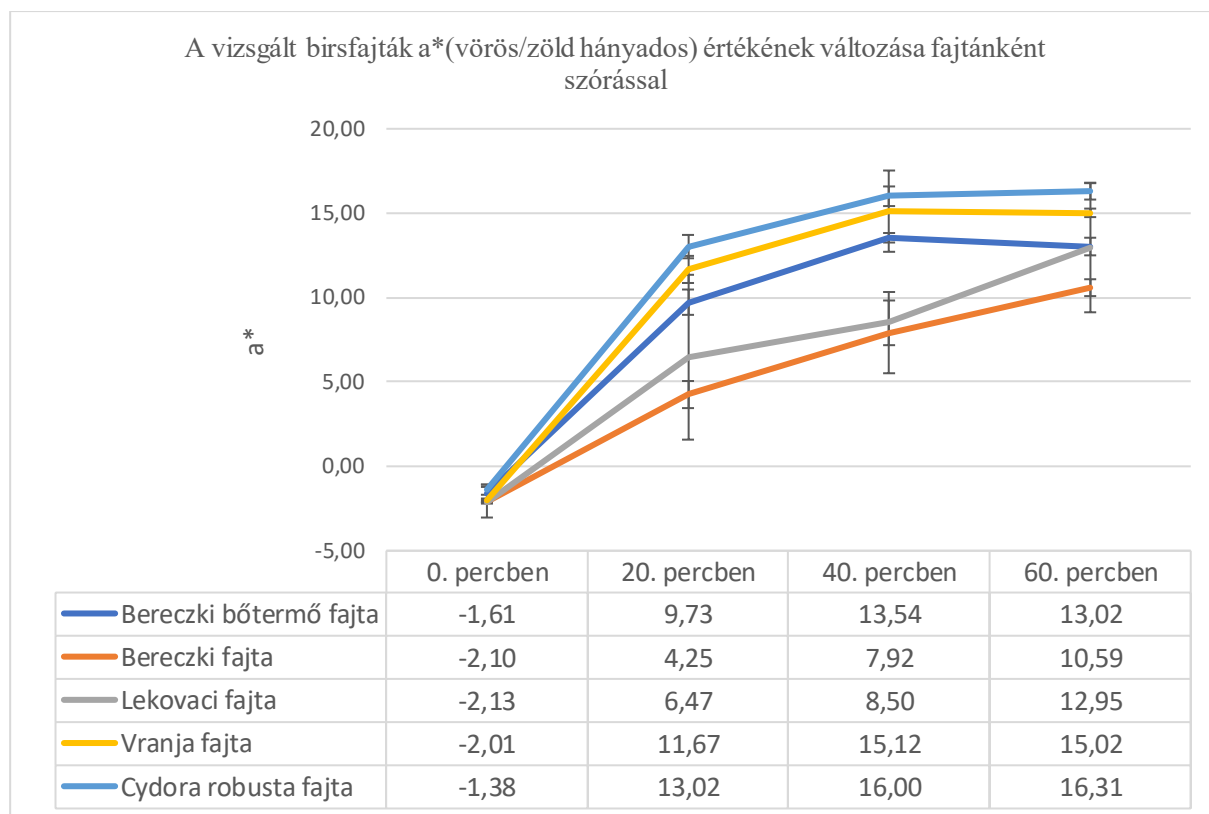
Egy termék/alapanyag meghatározásakor fontos szempont a szín, elárulja minőségét, frissességét, érettségét, továbbá fontos kiválasztási szempont a vásárló részéről. A vizsgált birsfajták szín vizsgálata során azt vizsgáltam, hogy az egyes fajták esetében a barnulási folyamat hogyan változott a 0., 20., 40. és 60. percben. A mérési eredmények az 15. ábrán kerültek ábrázolásra.

15. ábra Vizsgált birsfajták L* (világossági tényező) értékének változása fajtánként, szórással (Forrás: saját munka)



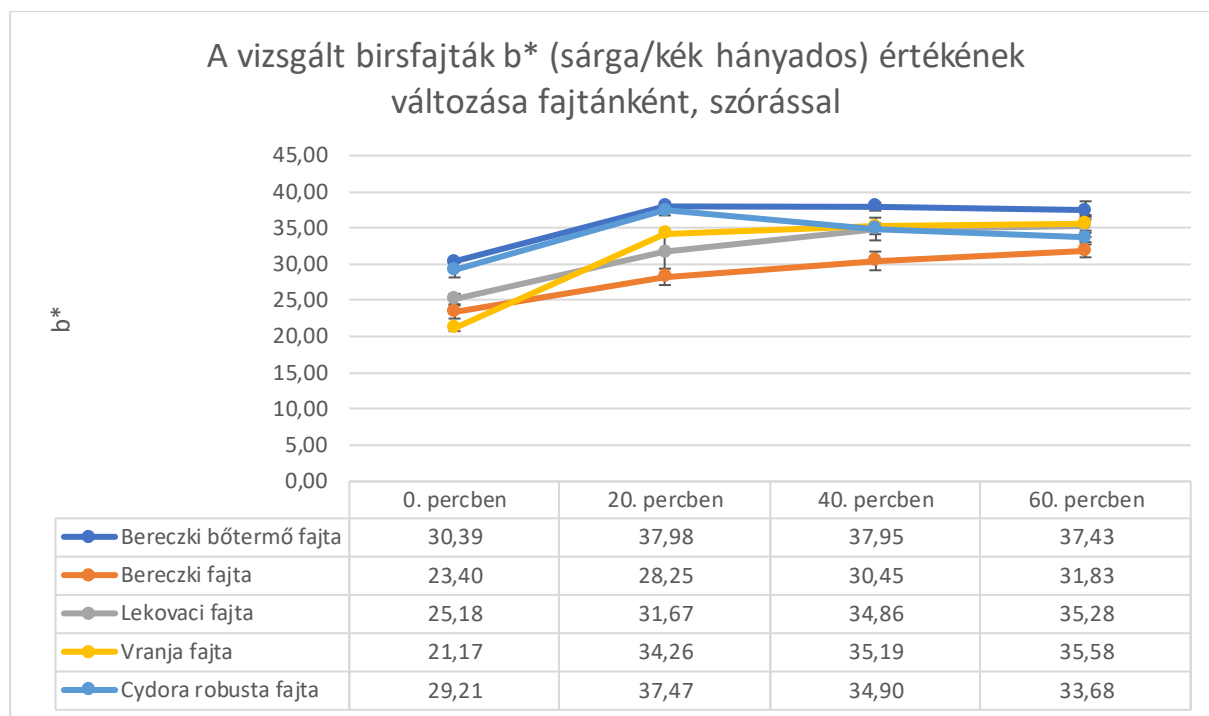
A különböző fajta birsek esetében a 0. perben az L* értékek 70,02 és 76,66 között voltak tapasztalhatóak. A 60. percben a barnulási folyamat az alábbiak szerint ment végbe. A legkevésbé barnult a 'Bereczki' fajta, (a barnulás mértéke 19,12 %), ezt követi a 'Bereczki bőtermő' fajta (barnulás mértéke 27,01 %), majd a 'Leskovaci' fajta következett (barnulás mértéke 30,79 %), végül közel azonos barnulás ment végbe a 'Vranja' (barnulás mértéke 34,36 %) és a 'Cydora robusta' fajták esetében (barnulás mértéke 34,78 %). A színmérés keretében az a* értékei is mérésre kerültek, mely értékek a 16. ábrán láthatóak. Az a*, a vörös szín jelenlétét jelzi pozitív tartományban, míg a zöld szín jelenlétét negatív tartományban. A vizsgált birsfajták a* értéke a negatív tartományból a pozitív tartományba változott a 60. perc végére.

16. ábra A vizsgált birsfajták a* (vörös/zöld hányados) értékének változása fajtánként, szórással (Forrás: saját munka)



A legnagyobb változás a '*Cydora robusta*' fajta esetében történt (a változás értéke 17,69), a legkisebb változás, pedig a '*Berezki bőtermő*' fajta esetében (a változás 12,69). A másik három fajta esetében az alábbiak szerint történt a változás, '*Berezki bőtermő*' fajta (14,63), '*Leskovaci*' fajta (15,08), '*Vranja*' fajta (15,08). A színmérés során meghatározásra kerültek a b* értékek is, mely adatok a 17. ábrán láthatóak. A b*, a sárga szín jelenlétét jelzi pozitív tartományban, míg a kék szín jelenlétét negatív tartományban. Minden vizsgált birsfajta esetében a kezdeti b* érték pozitív tartományban található. A b* esetében a vizsgált birsfajták változása a 60. perc végére az alábbiak szerint történt, a legnagyobb értékű változás a '*Vranja*' fajta esetében volt tapasztalható (14,41), a legkisebb változás pedig a '*Cydora robusta*' fajta esetében (4,47). A másik három fajta változása, 7,04 és 10,1 értékek között található ('*Berezki bőtermő*' fajta (7,04), '*Berezki*' fajta (8,43), '*Leskovaci*' fajta (10,01)).

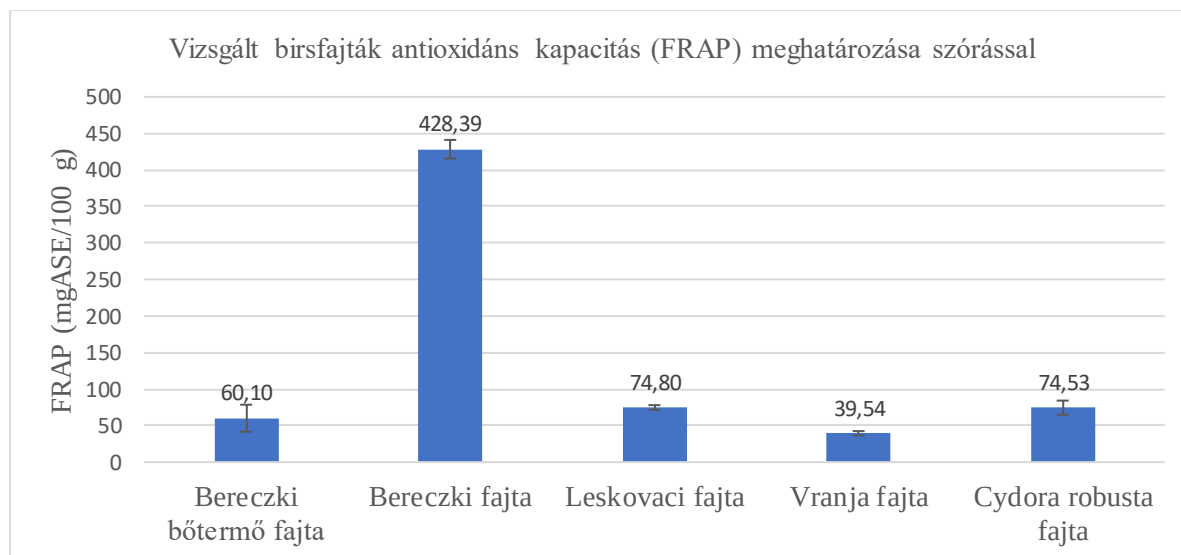
17. ábra A vizsgált birsfajták b^* (sárga/kék hányados) értékének változása fajtánként, szórással (Forrás: saját munka)



4.1.5. Antioxidáns kapacitás (FRAP)

A vizsgált birsfajták antioxidáns kapacitását (FRAP) a 18. ábra szemlélteti.

18. ábra Vizsgált birsfajták antioxidáns kapacitásának meghatározása (FRAP) szórással (Forrás: saját munka)



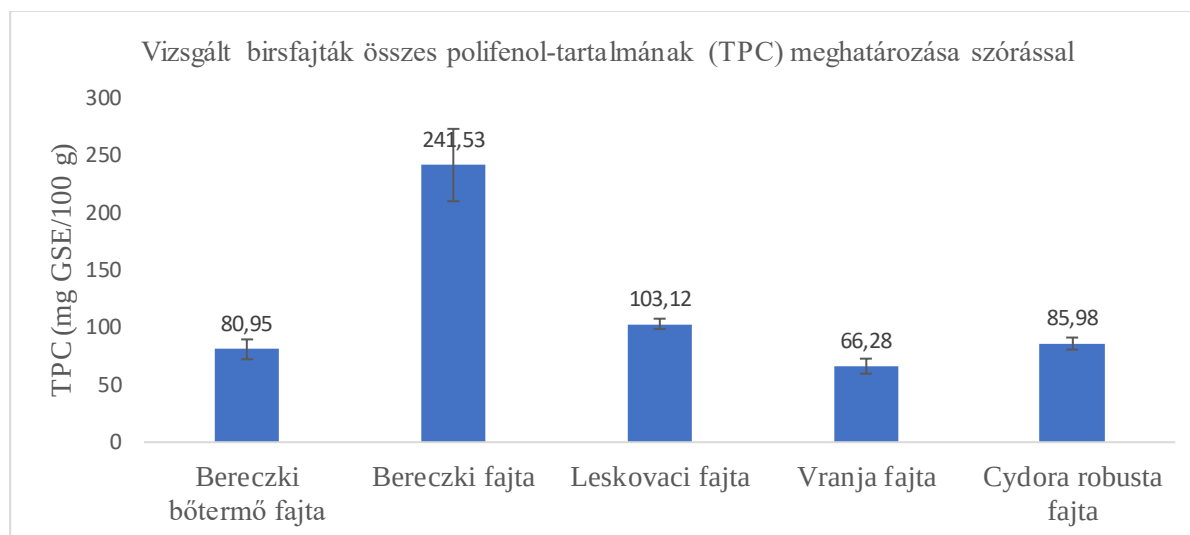
A vizsgált birsfajták közül a kimagaslóan legnagyobb antioxidáns kapacitással rendelkezik a 'Bereczki' fajta (428,39 mg ASE/ 100 g), ezt követi a 'Lekovaci' fajta (74,8 mg ASE/ 100 g), majd a 'Cydora robusta' fajta (74,53 mg ASE/ 100 g) és a 'Bereczki bőtermő' fajta (60,1 mg ASE/ 100 g) következik, végül a sort a 'Vranja' fajta (39,54 mg ASE/ 100 g) zárja. A 'Vranja'

fajta antioxidáns tartalma 9,23 %-a, a 'Cydora robusta' fajtáé 17,4 %, a 'Leskovaci' fajtáé 17,46 %, a 'Bereczki bőtermő' 14,03 %, a legnagyobb értékkel rendelkező 'Bereczki' fajtának.

4.1.6. Összes polifenol-tartalom (TPC)

A vizsgált birsfajták összes polifenol-tartalom (TPC) meghatározását a 19. ábra szemlélteti.

19. ábra Vizsgált birsfajták összes polifenol-tartalom (TPC) meghatározása szórással (Forrás: saját munka)



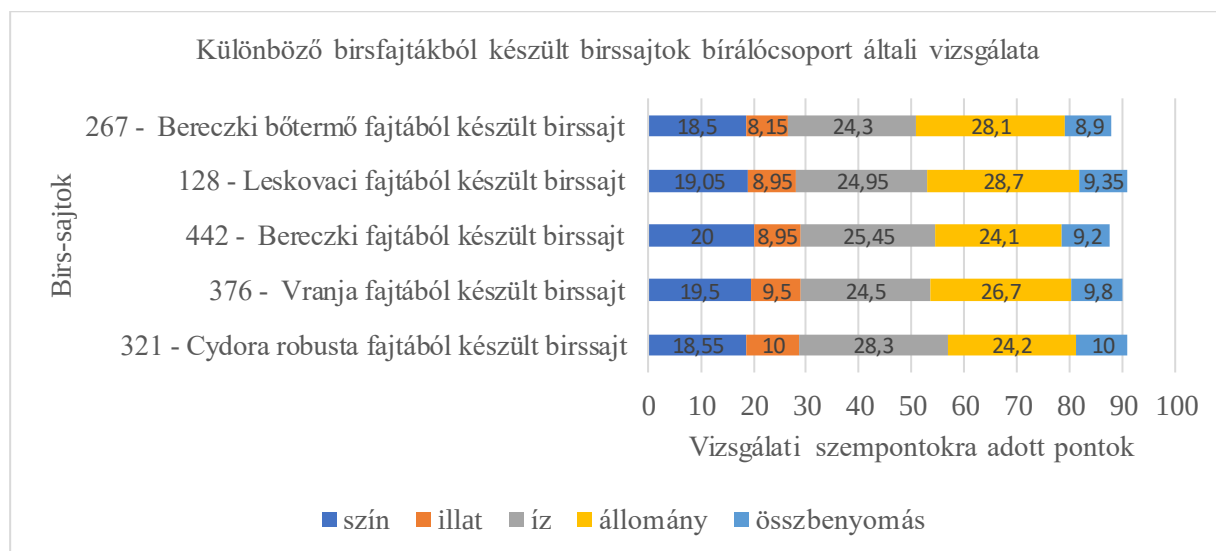
Az összes polifenol-tartalom vizsgálat során az értékek 66,28 mg GSE/ 100 g és 241,53 mg GSE/ 100 g között alakult, a legalacsonyabb összes polifenol-tartalma a 'Vranja' birsfajtának volt (66,28 mg GSE/ 100 g), míg kimagaslóan a legmagasabb értéke a 'Bereczki' birsfajtának volt (241,53 mg GSE/ 100 g), a másik három fajta birs értéke a következők voltak: 'Bereczki bőtermő' fajta esetében 80,95 mg GSE/ 100g, 'Leskovaci' fajta esetében 103,12 mg GSE/ 100 g, 'Cydora robusta' fajta esetében 85,98 mg GSE/ 100 g volt. A polifenolok fontos tulajdonsága az antioxidáns hatás, segítenek az egészség megőrzésében. A vizsgált birsfajták közül a kimagaslóan legnagyobb antioxidáns kapacitással rendelkező 'Bereczki' fajtának (FRAP: 428,39 mg GSE/ 100 g) a legnagyobb az összes polifenol tartalma (TPC: 241,53 mg GSE/ 100 g), ezt követi a 'Leskovaci' fajta (FRAP: 74,8 mg GSE/ 100 g, TPC: 103,12 mg GSE/ 100 g), majd a 'Cydora robusta' fajta (FRAP: 74,53 mg GSE/ 100 g, TPC: 85,98 mg GSE/ 100 g) és a 'Bereczki bőtermő' fajta (FRAP: 60,1 mg GSE/ 100 g, TPC: 80,95 mg GSE/ 100 g)következik, végül a sort a 'Vranja' fajta (FRAP: 39,54 mg GSE/ 100 g, TPC: mg GSE/ 100 g) zárja. A birs polifenol-tartalmát Fattouch és munkatársai (2007) is tanulmányozták. Az általuk vizsgált birsek polifenol-tartalma 0,247-0,770 mmol GSE/100 g között alakult.

4.2. Birssajtok vizsgálati eredményei és értékelésük

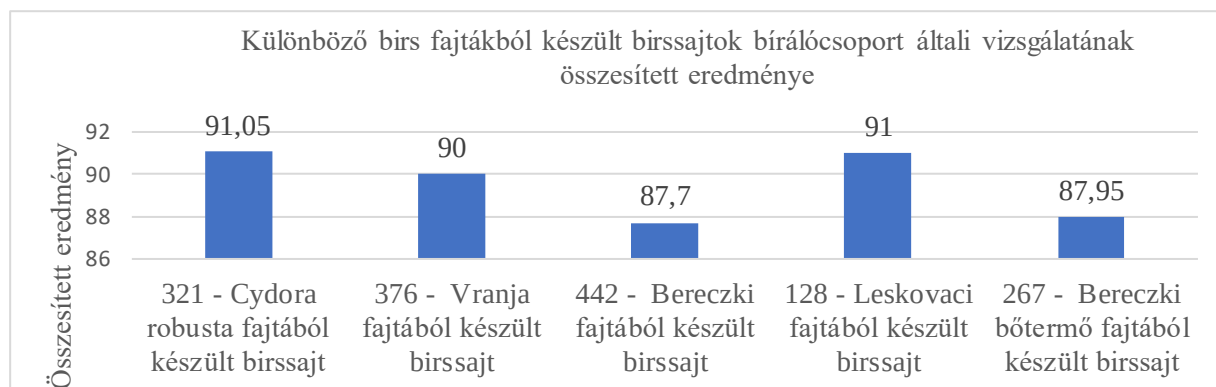
4.2.1. Teszt laikus bírálócsoporthoz bevonásával

A birssajt minták bírálati szempontjaira adható pontszámokat az 1. táblázat mutatja, továbbá a vizsgálat eredményét a 20. és 21. ábra szemlélteti.

20. ábra Különböző birsfajtákból készült birssajtok bírálócsoporthoz általi vizsgálata (Forrás: saját munka)



21. ábra Különböző birsfajtákból készült birssajtok bírálócsoporthoz általi vizsgálatának összesített eredménye (Forrás: saját munka)



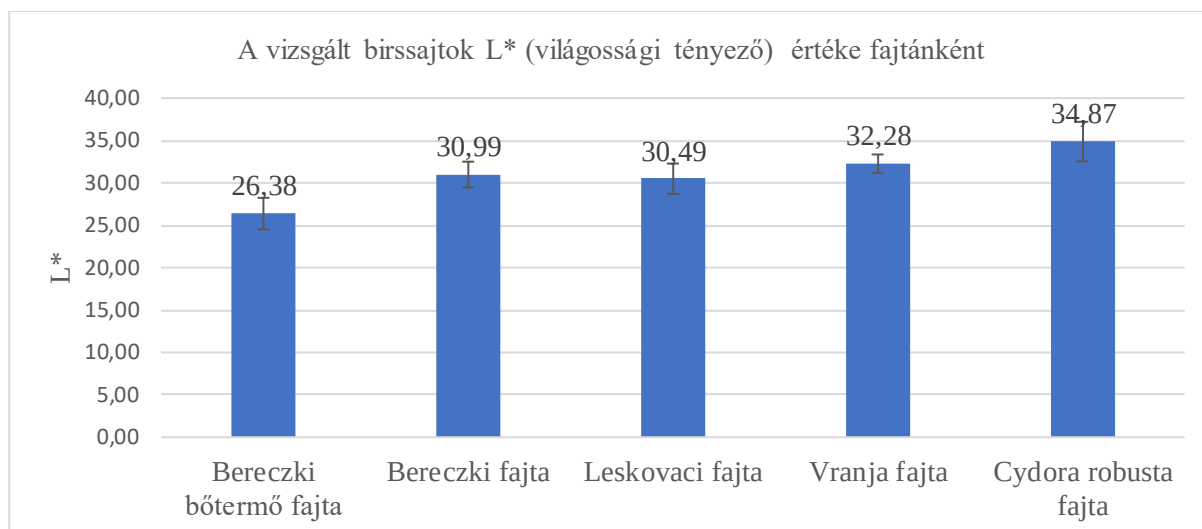
Szín szempont alapján a legnagyobb pontértéket a 'Bereczki' fajtából készült birssajt kapta (20 pont), a legkevesebbet pedig a 'Bereczki bőtermő' fajtából készült birssajt, hasonló pontértéket kapott a 'Cydora robusta' fajtából készült, míg a 'Leskovaci' fajtából és a 'Vranja' fajtából készült birssajtok pontértékei is hasonlóak. Elmondható, hogy nagy eltérés nem található szín vizsgálat szempontjából a bíráló csoportnak összeségében tetszett a birssajtok színe. Illat szempontjából sem volt nagy eltérés, a legtöbb pontot a 'Cydora robusta' fajtából készült birssajt kapta (10), míg a legkevesebbet a 'Bereczki bőtermő' fajtából készült (8,15). Íz szempontjából kimagaslóan a legtöbb kapta a 'Cydora robusta' fajtából készült (28,3), míg a

másik négy fajtára adott pontok 24,3 és 25,45 között volt, a legkevesebbet a '*Bereczki bőtermő*' fajtából készült kapta. Állomány szempontjából az adott pontok 24,2 és 28,7 között voltak, a legkevesebbet a '*Cydora robusta*' fajtából készült birssajt kapta míg a legtöbbet a '*Leskovaci*' fajtából készült. Összbenyomás szempontjából a legtöbb pontot a '*Cydora robusta*' fajtából készült kapta, 2. legtöbb pontot a '*Vranja*', majd a '*Leskovaci*', a '*Bereczki*', végül a '*Bereczki bőtermő*' fajtából készült kapta a legkevesebbet. A 21. ábrán bemutatásra került az egyes szempontokra adott összesítés, mely alapján a bíráló csoportnak a legjobban a '*Cydora robusta*' fajtából készült birssajt ízlett, összesítésben 2. helyet szerzett kevéssel lemaradva a '*Leskovaci*' fajtából készült, 3. lett a '*Vranja*' fajtából készült, 4. lett a '*Bereczki bőtermő*' fajtából készült, 5. pedig a '*Bereczki*' fajtából készült. Az eredményekből is jól látszik, hogy mindegyik minta hasonló értéket mutat, mivel a bírálók érzékszerveikre hagyatkozva úgy értékelték, hogy minimális különbség van minták között. Az összesített eredmények nem mutatnak nagy különbségeket az átlag pontszám 87,7 és 91,05 között található. Az eredmény is azt mutatja, amit szóban többen elmondtak, hogy a '*Cydora robusta*' fajtából készült birssajt ízlett a legjobban.

4.2.2. Birssajtok szín paramétereinek vizsgálata

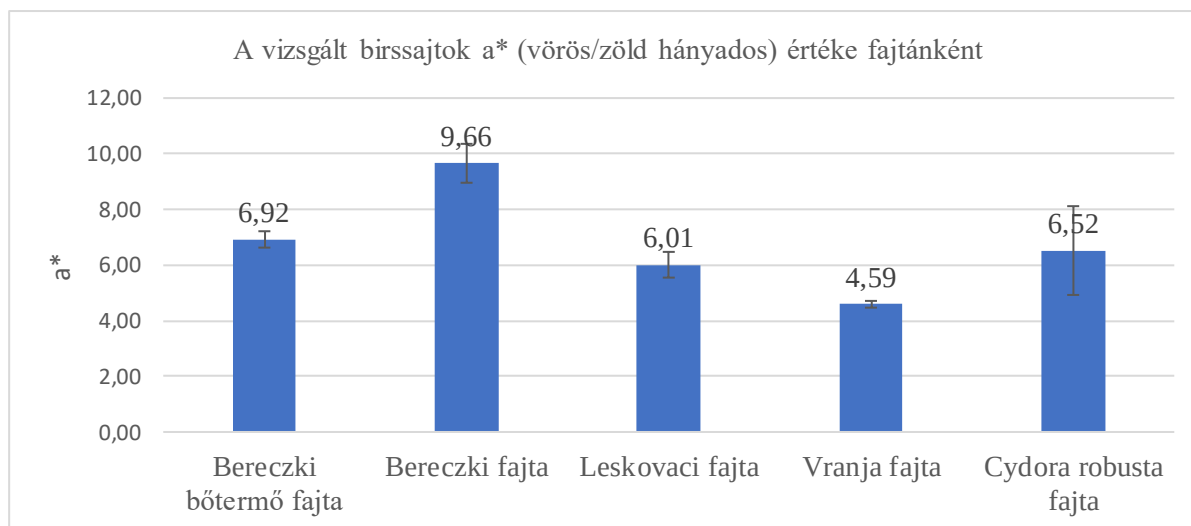
Nemcsak a nyers gyümölcsök, hanem az elkészült birssajtok esetében is készült színmérés, így meghatározásra kerültek az L^* , a^* , b^* értékek, melyeket 22., 23., 24. ábrákon kerülnek bemutatásra. Az L^* megmutatja, hogy a megvilágított fény hány %-át veri vissza a minta. A legnagyobb L^* értéke a '*Cydora robusta*' fajtából készült birssajtnak volt (34,87), ezt követte '*Vranja*' fajtából készült birssajt (32,28), majd a '*Bereczki*' fajtából (30,99) és a '*Leskovaci*' fajtából (30,49) készült birssajt következett, végül a legkisebb L^* értéke a '*Bereczki bőtermő*' fajtából készült birssajtnak volt (26,38).

22. ábra A vizsgált birssajtok L* (világossági tényező) értékének változása fajtánként, szórással (Forrás: saját munka)



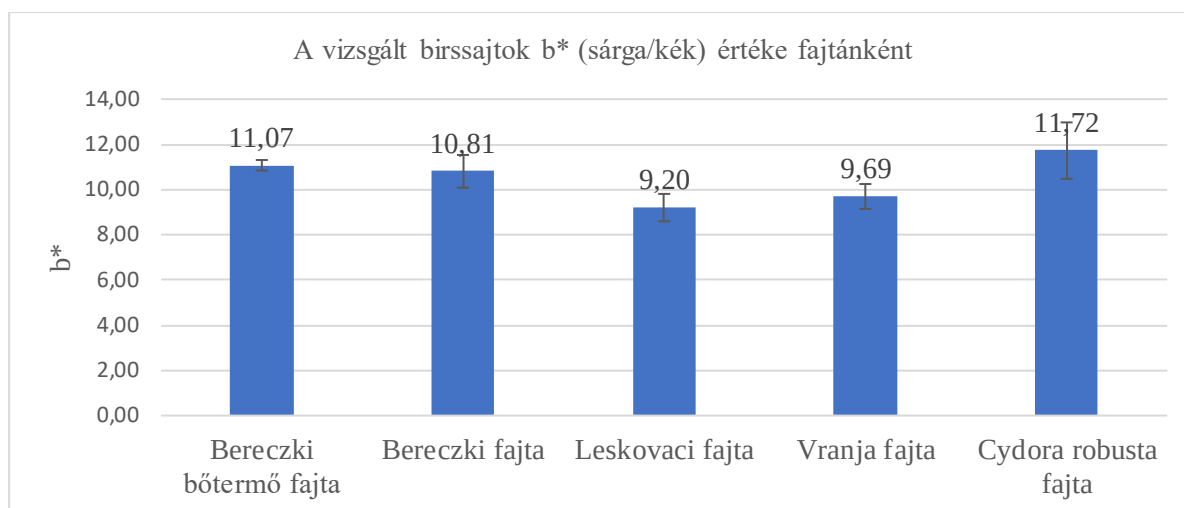
Az a* értékeket a 23. ábra mutatja. A legnagyobb a* értéke pozitív tartományban a 'Bereczki' fajtából készült birssajtnak volt (9,66), ezt követte a 'Bereczki bőtermő' fajtából (6,92), a 'Cydora robusta' fajtából (6,52) és a 'Leskovaci' fajtából (6,01) készült birssajtok, a legkisebb a* értékkel a 'Vranja' fajta rendelkezett (4,59).

23. ábra A vizsgált birsfajták a* (vörös/zöld hányados) értéke fajtánként, szórással (Forrás: saját munka)



A b* értékeket a 24. ábra mutatja. A legnagyobb b* értékkel a 'Cydora robusta' fajtából készített birssajt rendelkezett (11,72), ezt követte a 'Bereczki bőtermő' fajtából (11,07), a 'Bereczki' fajtából (10,81) és a 'Vranja' fajtából (9,69) készült birssajt, végül a legkevesebb b* értékkel a 'Leskovaci' fajtából készült birssajt rendelkezett.

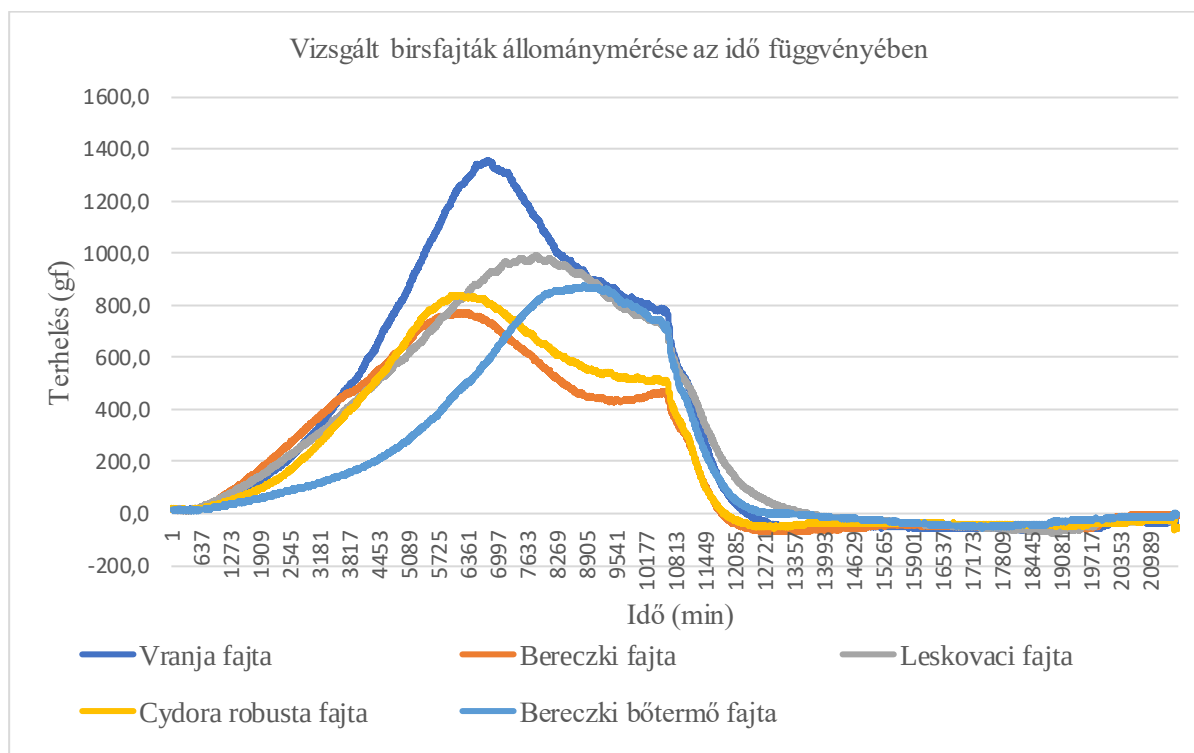
24. ábra A vizsgált birssajtok b^* (sárga/kék) értéke fajtánként, szórással (Forrás: saját munka)



4.2.3. Birssajtok állománymérésének eredménye

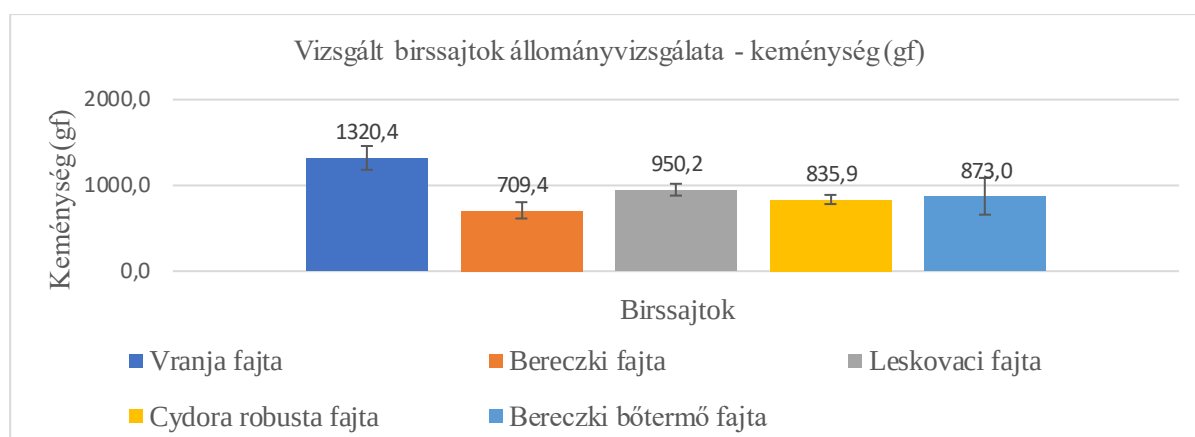
A birssajtok állományprofilját a 25. ábra szemlélteti.

25. ábra Vizsgált birssajtok állományprofilja idő függvényében (Forrás: saját munka)



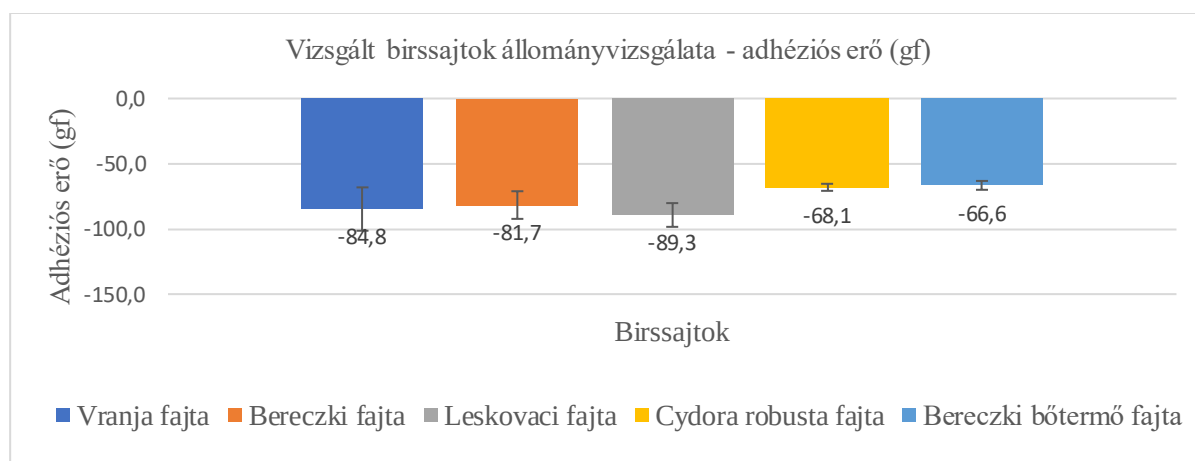
Az állománymérés során a vizsgált birssajtok keménysége, az adhéziós erő és a rugalmasság került megállapításra, melyet átlagoltam és a szórást is elvégeztem, és melyeket a 26., 27., 28. ábrák mutatnak be.

26. ábra Vizsgált birssajtok állományvizsgálata - keménység (gf) (Forrás: saját munka)



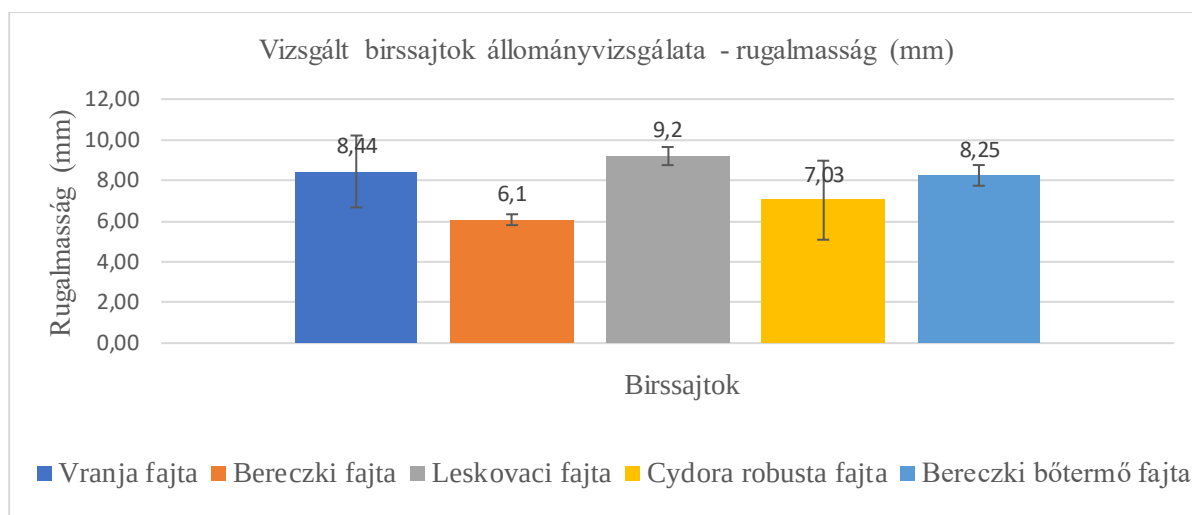
A vizsgálati eredmények értelmében a legkeményebb birssajt a 'Vranja' fajtából készült (1320,4 gf), míg a legpuhább a 'Bereczki' fajtából készült (709,4 gf), a másik három fajta keménysége 950,2 gf és 835,9 gf között található. Az adhéziós erő vizsgálat a birssajtok tömörségét jelzi a 27. ábrán. A legtömörebb birssajt a „Cydora robusta” fajtából készült (-68,1 gf), míg a legkevésbé tömör a 'Leskovaci' fajtából.

27. ábra Vizsgált birssajtok állományvizsgálata - adhéziós erő (gf) (Forrás: saját munka)



Az állományvizsgálat során meghatározásra került a birssajtok rugalmassága, melyet a 28. ábra szemléltet. A legrugalmasabb birssajt a 'Leskovaci' fajtából készült (9,2 mm), míg a legkevésbé rugalmas a 'Bereczki' fajtából (6,1 mm).

28. ábra Vizsgált birssajtok állományvizsgálata - rugalmasság (mm) (Forrás: saját munka)



5. Következtetések és javaslatok

A szakdolgozatban kitűzött cél megvalósítása érdekében, - miszerint melyik fajta birsből készíthető el a laikus fogyasztók számára legízletesebb birssajt – vizsgáltam a birsfajták valamint birssajtok tulajdonságait. A vizsgálat során sor került fajtánként az összes szárazanyag tartalom, a vízzoldható szárazanyag tartalom, a nedvességtartalom, szín, FRAP és TPC meghatározásra, a birssajtok esetében pedig laikus bírálók általi – organoleptikus – érzékszervi vizsgálatra és szín vizsgálatra. A Magyar Élelmiszerkönyv Codex Alimentarius Hungaricus 2-601 számú irányelv értelmében gyümölcsajt egy lekvárkészítmény, mely egyféle áttört gyümölcsből készülhet, szeletelhetőnek és alaktartónak kell lennie, valamint a gyümölccsel bevitt vízzoldható szárazanyag-tartalom legalább 7% (m/m), a vízben oldható szárazanyag-tartalom legalább 40 ref.%, a homoktartalom pedig legfeljebb 0,10% (m/m). A vizsgálatok értelmében a gyümölccsel bevitt szárazanyag tartalom megfelel a Magyar Élelmiszerkönyv rendelkezésének mindegyik vizsgált birsfajt esetében, az értékek 17,29 % (m/m) és 22,23 % (m/m) között találhatók. A birs felhasználásával az élelmiszeripar számos területén találkozhatunk, mely felhasználhatóságot befolyásolnak az alapanyag beltartalmi komponensei, értékei. Jelen szakdolgozatban gyümölcsajtként való feldolgozási lehetőségként vizsgáltam. A vizsgálati eredményeket egy táblázatba rendeztem, az egyes fajták összehasonlíthatósága érdekében, melyet a 4. ábra tartalmaz. A vizsgálati eredményeket rangsoroltam paramétereik függvényében, az alábbi színekkel (1. zöld, 2. világoskék, 5. sárga), továbbá az értékek is feltüntetésre kerültek. Egyik fajta esetében sem lehet kijelenteni, hogy több vizsgálati szempont esetében a legjobb volt. Kimagaslóan magas polifenol (TPC) és antioxidáns tartalma (FRAP) a Bereczki fajtának volt. míg a legkisebb a 'Vranja' fajtának. A 2.2 fejezetben bemutatásra került, hogy a magas polifenol tartalomnak és antioxidáns kapacitásának milyen egészségvédő hatása van, a természetes antioxidánsok potenciális alkalmazásával a gyógyszeripar és a táplálkozás területén, a szabadgyökök megkötésével, továbbá az élelmiszeripar a gyümölcsöt magas pektin tartalma miatt a kocsonyás állomány javítására is használja. Az elkészült birssajtok esetében a laikus bírálók csoportjának véleményében csekély különbség tapasztalható, a legmagasabb világossági tényezővel (L*) rendelkező 'Cydonia robusta' fajtából készült gyümölcsajt nyerte el leginkább a tetszést, igaz a 2. helyezett kis különbséggel maradt el az 1. helyezettől. Az állománymérés során a vizsgált birssajtok keménysége, az adhéziós erő és a rugalmasság került megállapításra, mely alapján megállapítható, hogy a legkeményebb birssajt a 'Vranja' fajtából, míg a legpuhább a 'Bereczki' fajtából készült, legtömörebb a „Cydonia robusta” fajtából, q legkevésbé tömör a 'Leskovaci'

fajtából, valamint a legrugalmasabb 'Leskovaci' fajtából, a legkevésbé rugalmas pedig a 'Bereczki' fajtából.

4. táblázat Vizsgált birsfajták és birssajtok vizsgálatának eredményei (Forrás: saját munka)

	Bereczki bőtermő fajta	Bereczki fajta	Leskovaci fajta	Vranja fajta	Cydora robusta fajta
Összes szárazanyag tartalom (%)	20,57	20,17	22,23	17,29	19,01
Vízoldható szárazanyag tartalom (ref%)	15,17	14,57	16,77	12,47	14,53
Nedvességtartalom (%)	77,87	75,39	73,29	79,46	75,81
Birs világossági tényező 0. percben (L*)	73,71	71,55	76,66	70,02	72,98
Birs vörös/zöld hányados 0. percben (a*)	-1,61	-2,1	-2,13	-2,01	-1,38
Birs kék/zöld hányados 0. percben (b*)	30,39	23,4	25,18	21,17	29,21
FRAP (mg ASE /100g)	60,1	428,39	74,8	39,54	74,53
TPC (mg GSE/ 100g)	80,95	241,53	103,12	66,28	85,98
Birs világossági tényező %-os változás 0. percről 60. percre (L*)	27	19	31	34	35
Birssajt világossági tényező (L*)	26,38	30,99	30,49	32,28	34,87
Birssajt vörös/zöld hányados (a*)	6,92	10,09	5,8	4,7	4,76
Birssajt kék/sárga hányados (b*)	11,07	10,81	9,2	9,69	11,72
Birssajt állománymérés - keménység (gf)	873,0	709,4	950,2	1320,4	835,9
Birssajt állománymérés - adhéziós erő (gf)	-66,6	-81,7	-89,3	-84,8	-68,1
Birssajt állománymérés - rugalmasság (mm)	8,25	6,1	9,2	8,44	7,03
Birssajt érzékszervi vizsgálat összpontszám	87,95	87,7	91	90	91,05

További vizsgálatok elvégzése célszerű annak érdekében, hogy pontosabb képet kapjunk, mely birsfajta felhasználásával készülhet olyan gyümölcsajt készítmény, mely nem csak élvezeti értékeiben vívja ki a bírálók szimpátiáját, hanem beltartalmi értékei is kimagaslóan jók. Ennek

érdekében célszerűbb több fajta bevonása a vizsgálatokba, érdemes a birsfajták glükóz, fruktóz, szaharóz arányát is vizsgálni, flavonoid tartalmát, pektin tartalmát, továbbá az elkészült birssajtok részletes állományvizsgálatát.

6. Összefoglalás

Az utóbbi években, évtizedekben egyre jobban előtérbe kerültek a hagyományos ízek, a hagyományos technológiával készített jó minőségű élelmiszerek és nem utolsósorban az egészségre gyakorolt hatás sem. A birs egy világszerte elterjedt gyümölcs, melyet nem nyers gyümölcsként fogyasztanak elsősorban fanyar íze, kemény állaga miatt, hanem különböző módokon történő feldolgozásával vált az emberek kedvencévé. A gyümölcs felhasználásával készülhet gyümölcslé, lekvár, dzsem, pálinka, de akár birssajt is, mely jelen szakdolgozat témája. Munkám során öt fajta birs különböző paramétereit vizsgáltam ('*Bereczki fajta*', '*Bereczki bőtermő*' fajta, '*Leskovaci*' fajta, '*Vranja*' fajta, '*Cydora robusta*' fajta). Munkám során az alábbi paramétereket vizsgáltam: a gyümölcs összes szárazanyagtartalom meghatározását, vízdoldható szárazanyagtartalmát, színét, antioxidáns kapacitását (FRAP) és összes polifenol tartalmának (TPC) meghatározását, nedvességtartalom változását. Ezeken túl a vizsgált fajták felhasználásával birssajt került elkészítésre, melyet egy 20 fős laikus bíráló csoport bevonásával érzékszervi vizsgálatnak vetettem alá, valamint elkészült a birssajtok színmérése, állománymérése is. Az eredmények értékelése során paraméterenként sorrendet állítottam fel, mely a 4. táblázatban került bemutatásra. A vizsgálati eredmények tükrében nem lehet kiemelni egyetlen birsfajtát sem, amely kimagaslóan a legjobb alapanyagának bizonyult volna a gyümölcssajt elkészítésekor, a bírálócsoporthoz véleménye sem volt szembetűnően ellentétes, mivel az adott pontok 87,7 és 91,05 között találhatók. A '*Leskovaci*' fajtának volt a legnagyobb összes szárazanyag tartalma (22,23 %) és vízdoldható szárazanyag tartalma (16,77 ref%), míg az antioxidáns kapacitása, polifenol tartalma, a fajtából készült gyümölcssajt rugalmassága és a bírálócsoporthoz adott pontok alapján a második helyre szorult. Az egészségvédelem szempontjából az egyik legfontosabb FRAP és TPC értéke a '*Bereczki*' fajtának volt, azonban a birssajt állomány mérése során e fajta bizonyult a legkevésbé keménynek (keménysége 709,4 gf) és rugalmasnak (6,1 mm), valamint a bírálócsoporthoz az e fajtából készült birssajtot tette az utolsó helyre. A '*Vranja*' összes szárazanyag tartalma, vízdoldható szárazanyag tartalma, antioxidáns és polifenol tartalma alapján az öt vizsgált fajta közül az utolsó helyre szorult. A '*Vranja*' fajtából készült birssajt keménysége azonban messze a legmagasabb értéket mutatta, mintegy másfélszeresét a többi fajtából készült birssajtnak. A '*Bereczki bőtermő*' fajta összes szárazanyag tartalma és vízdoldható szárazanyag tartalma, valamint a fajtából készült birssajt keménysége által a második helyen végzett. A '*Cydora robusta*' fajta, mint gyümölcs nem mutatott kimagasló értékeket sem pozitív, sem negatív irányban, viszont a színmérés során a legjobban barnult, a bíráló csoport tagjaihoz azonban az

ebből a fajtából készült birssajt állt a legközelebb minimálisan megelőzve a 'Leskovaci' fajtából készült birssajtot. A bevezetőben feltett kérdésekre miszerint a fajtaválasztásnak milyen szerepe van a feldolgozás során elkészült birssajt állományára, melyik birsfajtából készülhet a „legfinomabb” birssajt, nem kaptam kielégítő választ. A válasz megadásához további vizsgálatokra van szükség. A birs egészségre, szervezetre gyakorolt hatása, különféle egészségvédő alkotóelemei kimagasló értéket mutatnak, élelmiszeripari felhasználhatóságának széles tárháza elvitathatatlan, s elmondható, hogy a birs feldolgozásával készült élelmiszerek magas hozzáadott értéket tartalmaznak, s többek között a birssajt az emberek számára egy csemege, kulináris élvezet.

Irodalomjegyzék

1. Amerizadeh, A., Vaseghi, G., Esmaeilian, N. and Asgary, S. (2022): Academic Editor: Fadia S. Youssef : Cardiovascular Effects of Cydonia oblonga Miller (Quinnce). Letöltés dátuma: 2024.04.08. forrás: <https://doi.org/10.1155/2022/3185442>
2. Benzie, Iris F.F., Strain, J.J. (1996) The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of „antioxidant power”: the FRAP assay, *Analytical Biochemistry*, Volume 239, Issue 1. 70-76 p. forrás: <https://doi.org/10.1006/abio.1996.0292>
3. Bíró Gy., Lindner K. (1999): Tápanyagtáblázat. Budapest: Medicina kiadó
4. Brózik S., Regius J. (1957): Termesztett gyümölcsfajtáink 1. - Almástermésűek – Körte és birs. Budapest: Mezőgazdasági kiadó.
5. Bystrická, J., Musilová, J., Lichtnerová, H., Lenková, M., Kovarovič, J., Chalas, M. (2017): The content of total polyphenols, ascorbic acid and antioxidant activity in select varieties of quince (Cydonia oblonga Mill.). *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences* vol. 11, 77-81 p. Letöltés dátuma: 2024.04.08. forrás: doi: <https://dx.doi.org/10.5219/699>
6. Csíhón Á. (szerk.) (2022): Fajtahasználat a gyümölcsstermesztésben. Debrecen: Debreceni Egyetemi Kiadó. Letöltés dátuma: 2024.04.08. forrás: [file:///C:/Users/36209/Downloads/Fajtahasznalat_a_gyumolcstermesztesben_ebook%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/36209/Downloads/Fajtahasznalat_a_gyumolcstermesztesben_ebook%20(3).pdf)
7. FAOSTAT. Letöltés dátuma: 2024.04.08. forrás: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
8. Fattouch, S., Caboni, P., Coroneo, V., Tuberoso, C., Angioni, A., Dessi, S., Marzouki, N., Cabras, P. (2007): Antimicrobial activity of Tunisian quince (Cydonia oblonga Miller) pulp and peel polyphenolic extracts. *J. Agric. Food Chem.* 55, 963–969 p. DOI: 10.1021/jf062614e
9. Hernández-García F., Carbonell-Barrachina Á. A. (2020): Chapter 39 – Quinces. Letöltés dátuma: 2024.04.08. forrás: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812780-3.00039-8>
10. Hussain, S. Z., Naseer, B., Qadri, T., Fatima, T., Bhat, T. A. (2021): Quince (Cydonia oblonga)—Morphology, Taxonomy, Composition and Health Benefits. In: Authors: Hussain, S.Z., Naseer, B., Qadri, T., Fatima, T., Bhat, T. A.: *Fruits Grown in Highland Regions of the Himalayas Nutritional and Health Benefits*. 49-62 p. Letöltés dátuma: 2024.04.08. forrás: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-75502-7>, <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-75502-7#publish-with-us>

11. Keszei A. (1999): Gyümölcsstermesztés. Budapest: Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó p. 135-137.
12. Legua, P., Serrano, M., Melgarejo, P., Valero, D., Martínez, J. J., Martínez, R., Hernández, F. (2013): Quality parameters, biocompounds and antioxidant activity in fruits of nine quince (*Cydonia oblonga* Miller) accessions. Letöltés dátuma: 2024.04.08. forrás: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2013.02.017>
13. Magalhães, A. S., B. M., Pereira, J. A., Andrade, P. B., Valentão, P., Carvalho M. (2009) Protective effect of quince (*Cydonia oblonga* Miller) fruit against oxidative hemolysis of human erythrocytes. Letöltés dátuma: 2024.04.08. forrás: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2009.03.017>
14. Magyar Élelmiszerkönyv (2013): Codex Alimentarius Hungaricus 2-601 számú irányelv (rég 2-33 számú irányelv) Hőkezeléssel tartósított élelmiszerek. forrás: https://elelmiszerlanc.kormany.hu/download/b/74/b1000/2-601_2016-06-09.pdf
15. MÉ 1-3-2001/111 Letöltés dátuma: 2024.04.09. forrás: https://elelmiszerlanc.kormany.hu/download/b/54/b1000/1-3-200_111.pdf
16. MÉ 1-3-2001/110 Letöltés dátuma: 2024.04.09. forrás: <https://www.hermanottointezet.hu/sites/default/files/dokumentumok/mez.pdf>
17. Nyéki J. (1990): Birstermesztés. In: Gyuró F. (szerk.): *Gyümölcsstermesztés*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, p. 354-367.
18. Nyéki J. (2004): Birs. In: Papp J. (szerk.): *2. A gyümölcsök termesztése*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, p. 151-168.
19. Nyujtó S. (1993): Gyümölcsstermesztés. In: Cselőtei L., Nyujtó S., Csáki A. – Dr. Nyujtó Sándor – Csáki Antal: *Kertészet*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, p. 271 – 448.
20. Rodler, I. (szerk.) (2005): Új tápanyagtáblázat. Budapest: Medicina kiadó.
21. Silva, B.M., Andrade, P.B., Martins, R.C., Seabra, R.M., Ferreira M.A. (2004): Principal component analysis as tool of characterization of quince (*Cydonia oblonga* Miller) jam. Food Chemistry, 2006. Elsevier. Letöltés dátuma: 2024.04.08. forrás: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.11.045>
22. Singleton, V. L., Rossi, J. A. (1965): Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents". American Journal of Enology and Viticulture, 16. 144–158 p. DOI: 10.5344/ajev.1965.16.3.144

23. Surányi D. (2014): A birs elterjedése Magyarországon. *Tájökológiai Lapok* 12 (1): p. 221–243. Letöltés dátuma: 2024.04.08. forrás: https://real.mtak.hu/126935/1/19_Suranyi.pdf
24. Szabó T. (1997): Birs. In: Soltész M. (szerk.): *Integrált gyümölcsstermesztés*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. p. 544-551.
25. Szabó T. (1998): Birs. In: Soltész M. (szerk.): *Gyümölcsfajta ismeret és - használat*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, p. 187 – 195.
26. Szabó T., Nyéki J., Soltész M. (2014): Birs. Újfehértó: Újfehértói Gyümölcsstermesztési és Szaktanácsadó Nonprofit Közhasznú Kft.
27. Takácsné H. M. (2021): Zöldségek és gyümölcsök szerepe a táplálkozásban, Debrecen: Debreceni Egyetemi Kiadó. Letöltés dátuma: 2014.04.08. forrás: <https://dea.lib.unideb.hu/server/api/core/bitstreams/57acab8b-f74c-4166-9aaa-8a6605c30204/content>
28. USDA (2019): Quinces. Letöltés dátuma: 2024.04.08. forrás: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/168163/nutrients>
29. Viczencz B. (2014): Birsfajták néhány biológiailag aktív komponensének összehasonlító vizsgálata [szakdolgozat] Budapest: Corvinus Egyetem.
30. Wagner, J. (1971): Birsalmasajt. (Molnár Krisztina Rita fordítása) Letöltés dátuma: 2024.04.08. forrás: https://www.babelmatrix.org/works/de/Wagner%2C_Jan-1971/Quittenpastete/hu/12853-Birsalmasajt?tr_id=2490
31. Zilahy Ágnes (1892): Valódi magyar szakácskönyv. Budapest: A "MAGYAR NŐK LAPJÁ"-nak kiadóhivatala. Letöltés dátuma: 2024.04.08. forrás: <http://mek.niif.hu/00100/00135/00135.pdf>
32. 1129/2011/EU rendelet Letöltés: 2024.04.09. forrás: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1129>
33. 1169/2011/EU rendelet Letöltés: 2024.04.09. forrás: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:304:0018:0063:hu:PDF>

Ábrák és táblázatok jegyzéke

Ábrák jegyzéke

1. ábra A birs termésmennyiségének alakulása hazánkban (Forrás: saját szerkesztés FAO, 2019. évi adatok alapján).....	8
2. ábra A birs termőterületének változása hazánkban (Forrás: saját szerkesztés FAO, 2019. évi adatok alapján)	8
3. ábra Bereczki bőtermő birs (Forrás: saját fotó).....	9
4. ábra Bereczki birs (Forrás: saját fotó)	9
5. ábra Leskovaci birs (Forrás: saját fotó).....	10
6. ábra Vranja birs (Forrás: saját fotó)	10
7. ábra Cydora robusta (Forrás: saját fotó).....	10
8. ábra Birs és alma ásványi anyag és vitamin tartalma (saját szerkesztés Bíró és Linder (1999) és Rodler (2005) adatai alapján).....	11
9. ábra Birssajt minták (Forrás: saját fotó)	16
10. ábra Birssajt készítésének technológiai folyamatábrája (Forrás: saját munka).....	16
11. ábra TMS-PRO Texture Analyzer (forrás: saját fotó).....	18
12. ábra Vizsgált birsfajták összes szárazanyagtartalma (Forrás: sajátmunka).....	19
13. ábra A vizsgált birsfajták nedvességtartalma (%) szórással (Forrás: saját munka).....	20
14. ábra Vizsgált birsfajták vízdoldható szárazanyagtartalma (Forrás: saját munka)	21
15. ábra Vizsgált birsfajták L* (világossági tényező) értékének változása fajtánként, szórással (Forrás: saját munka).....	23
16. ábra A vizsgált birsfajták a* (vörös/zöld hányados) értékének változása fajtánként, szórással (Forrás: saját munka).....	24
17. ábra A vizsgált birsfajták b* (sárga/kék hányados) értékének változása fajtánként, szórással (Forrás: saját munka).....	25
18. ábra Vizsgált birsfajták antioxidáns kapacitásának meghatározása (FRAP) szórással (Forrás: saját munka).....	25
19. ábra Vizsgált birsfajták összes polifenol-tartalom (TPC) meghatározása szórással (Forrás: saját munka)	26
20. ábra Különböző birsfajtákból készült birssajtok bírálócsoporthoz tartozó vizsgálata (Forrás: saját munka).....	27
21. ábra Különböző birsfajtákból készült birssajtok bírálócsoporthoz tartozó vizsgálatának összesített eredménye (Forrás: saját munka)	27

22. ábra A vizsgált birssajtok L^* (világossági tényező) értékének változása fajtánként, szórással (Forrás: saját munka).....	29
23. ábra A vizsgált birsfajták a^* (vörös/zöld hányados) értéke fajtánként, szórással (Forrás: saját munka).....	29
24. ábra A vizsgált birssajtok b^* (sárga/kék) értéke fajtánként, szórással (Forrás: saját munka)	30
25. ábra Vizsgált birssajtok állományprofilja idő függvényében (Forrás: saját munka).....	30
26. ábra Vizsgált birssajtok állományvizsgálata - keménység (gf) (Forrás: saját munka).....	31
27. ábra Vizsgált birssajtok állományvizsgálata - adhéziós erő (gf) (Forrás: saját munka).....	31
28. ábra Vizsgált birssajtok állományvizsgálata - rugalmasság (mm) (Forrás: saját munka) ..	32

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat Birssajtok vizsgálati szempontjai és adható pontszámok (Forrás: saját munka)	17
2. táblázat Két szakdolgozatban mért összes szárazanyagtartalom adatainak összehasonlítása (Forrás: saját munka Viczencz () szakdolgozatának adatai alapján).....	20
3. táblázat Két szakdolgozatban mért vízdoldható szárazanyagtartalom (ref%) adatainak összehasonlítása (Forrás s: saját munka Viczencz (2014) szakdolgozatának adatai alapján)	22
4. táblázat Vizsgált birsfajták és birssajtok vizsgálatának eredményei (Forrás: saját munka). 34	

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Rikker Anita Márta
A Hallgató Neptun kódja:	GWIF3N
A dolgozat címe:	Birs fajták sajtgyártásra való alkalmasságának vizsgálata
A megjelenés éve:	2024.
A konzulens intézetének neve:	Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet
A konzulens tanszékének a neve:	Gyümölcs- és Zöldségfeldolgozás Technológia Tanszék

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

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

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

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

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Budapest, 2024. év április hó 22. nap

Rikker Anita Márta

Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Rikker Anita Márta (hallgató Neptun azonosítója: GWIF3N) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / **nem javaslom**¹.

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

Kelt: 2024. április. 22.



Dr. Szalóki-Dorkó Lilla
belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.