

SZAKDOLGOZAT

Kovács Péter

Kovács Péter

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Kertészettudományi Intézet

Kertészmérnök alapképzési szak

Birsalma beltartalmi értékelése, gyümölcsének feldolgozása

Belső konzulens: Dr. Simon Gergely

Egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Kertészettudományi Intézet/
Gyümölcsstermesztési Tanszék

Társ- konzulens: Dr. Ficzek Gitta

Egyetemi docens

Készítette: Kovács Péter

Révkomárom

2024



Tartalom

1. BEVEZETÉS.....	1
2. CÉLKITŰZÉSEK.....	2
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	3
3.1. Birs eredete és morfológiája	3
3.1.1. Morfológia	3
3.2. A birs szerepe a gyümölcstermesztésben	3
3.2.1. Az birstermesztés helyzete Szlovákiában.....	3
3.2.3. Birsalma-termesztés és hozam országonként 2022-ben	4
3.3. A birs ökológiai igényei.....	5
3.4. A birstermesztés rentabilitása.....	5
3.5. A birs fajtaválasztása	6
3.5.1. A megfelelő fajta kiválasztása	7
3.6. Birsfajták.....	8
3.6.1. 'Konstantinápolyi' birs.....	8
3.6.2. 'Leskováci' birs.....	8
3.6.3. 'Rea's Mammoth'®	9
3.6.4. 'Angersi '.....	9
3.7. A birsalma termesztésnél az alany kiválasztásának jelentősége	9
3.7.1. EM-A alany	10
3.7.2. Vadbirs alany	10
3.7.3. Birsklónok.....	11
3.8. A birs termesztéstechnológiája	11
3.8.1. Ültetési távolságok	12
3.8.2. Koronaalakítás és metszés	12
3.8.3. A birsalma talajművelése	12

3.8.4. A birs vízigénye	13
3.8.5. A birsalma gyomirtása	14
3.8.6. A birsalma betakarítása	14
3.8.7. A birsalma tárolása	15
3.9. Növényvédelem.....	16
3.9.1. Növényvédelmi kezelések időpontjai.....	16
3.10. A birsalma tápértékének és feltételezett egészségügyi hatásainak áttekintése.	17
3.10.1. Tápanyag-összetétel.....	18
3.10.2. A birsalma (<i>Cydonia oblonga</i> Mill.) fogyasztásának feltételezett egészségügyi hatásai	20
4. Anyag és módszer.....	23
4.1. A minták beszerzése	23
4.2.1. Potrugália területi adottságai és talajviszonyai	23
4.2.2. Görögország területi adottságai és talajviszonyai.....	24
4.2.3. Dunaradvány területi adottságai és talajviszonyai	24
4.3. A feldolgozott birsfajták jellemzése	25
4.3.1. „Portugál” birs	25
4.3.2. „Görög birs”	26
4.3.3. 'Bereczki bőtermő' birs	27
4.4. Minták Kiválasztása és Fizikai Jellemzőik Mérése	28
4.5. Minták feldolgozási módszerei és vizsgálata	29
4.5.1. Birsalmasajt készítése	29
4.5.2. Birsalma kompót készítése.....	30
4.5.3. Birsalma lekvár készítése	31
4.5.4. A fogyasztói bírálat módszere	32
4.5.5. Sav és cukortartalom mérése.....	33

5. Eredmények és értékelésük	36
5.1. Mért adatok.....	36
5.1.1. Mért adatok összehasonlítása mindhárom minta alapján.....	37
5.2. A fogyasztói bírálat eredménye	40
5.2.1. A birsalmasajt értékelése	40
5.2.2. A kompót értékelése	42
5.2.3. A lekvár értékelése	43
5.3. A laboratóriumi vizsgálatok eredménye	45
5.3.1. Az egyes birsfajták savassági jellemzőinek összehasonlítása	45
5.3.2. Az almafajták cukortartalmának elemzése Brix-méréssel	46
6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	48
7. ÖSSZEFOGLALÁS	51
8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	52
9. IRODALOMJEGYZÉK:.....	53
10. MELLÉKLETEK:	56

1.BEVEZETÉS

„Az bisalma étel előtt szorít hasat, étel után sülvé hasat lágyít. Az bisalma lictarion igen jó részegségből esett főfájás ellen. Te parasztember, süsd meg és úgy egyed az zabálódás után, főfájást, gyomrot gyógyít, csuklást, okádást, nauseát, ételutálást, csömörlést gyógyít.” Írja Horhi Melius Péter Herbárium Az fáknak füveknek nevekről, természetükről és hasznairól 1578- ban, Kolozsvárott kiadott könyvében, ebből is következik, hogy a birsalmát évszázadokkal ezelőtt is ismerték és használták gyógyászati, élelmezési és egyéb célokra is.

(Horhi 1578)

Gyerekkorom óta különleges kapcsolatot ápoltam a kertészkedéssel és a növények gondozásával. Az évek során, ahogy egyre több időt töltöttem a természetben, kialakult bennem az elhatározás, hogy egyszer szakirányú tudást szerzek ezen a területen. Végül 41 évesen úgy döntöttem, hogy beiratkozom a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemre, hogy megvalósítsam régi álmomat.

Tíz éve vásároltam egy tanyát, ahol azóta 53 gyümölcsfát telepítettem, és ez a lépés csak megerősített abban, hogy elmélyüljek a gyümölcstermesztés szakszerű gondozásában. Az egyetemen a birsalma keltette fel az érdeklődésemet, amely nemcsak változatos feldolgozási lehetőségei miatt izgalmas, hanem különleges tulajdonságai miatt is. Habár mikor a birs mellett döntöttem még nem gondoltam milyen nagy fába vágom a fejszémet, mivel nagyon kevés irodalom áll rendelkezésre a birssal kapcsolatban.

A szakdolgozatomban a birsalma feldolgozási lehetőségeit szeretném bemutatni: kompótot, lekvárt és birsalmasajtot készítettem régi családi receptek alapján. Ezek a feldolgozási módok lehetőséget adnak arra, hogy a birsalma értékes beltartalmi tulajdonságait megőrizzük, és különböző ízelményeket nyújtsunk, kiemelve a birs sokoldalúságát és hagyományos felhasználását.

2. CÉLKITŰZÉSEK

Dolgozatomban célom bemutatni a birsalmát, nemzetségét, fejlődését, ökológiai igényeit valamint gyümölcse feldolgozását és nem utolsó sorban beltartalmi értékelését. A beltartalmi értékeket Budapesten az Agrártudományi egyetemen, a Gyümölcstermesztési Tanszéken mértem 2024 szeptemberében lefagyasztott gyümölcs mintából. Gyümölcisének feldolgozását saját kezűleg 2023 decemberében végeztem. Három mintát dolgoztam fel és mindhárom mintából, fajtából, három terméket készítettem, birsalma sajtot, birsalma kompótot és birsamla lekvárt, amit 2024 júniusában 20 fogyasztóval kínáltattam és kóstoltattam, majd az eredményeket kiértékeltem ezen eredményekkel.

Dolgozatommal segíteni szeretném szűkebb környezetemben hogy melyik fajtát, mivé érdemes feldolgozni, használni.

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1. Birs eredete és morfológiája

A birs (*Cydonia oblonga*) – a rózsafélék (*Rosaceae*) családjába tartozó évelő fafaj. Ez az egyetlen képviselője a birs nemzetségnek. A Kaukázus vidékéről, Iránból, Türkmenisztánból és Szaúd-Arábiából származik, majd Kis-Ázsiából terjedt el más országokba. Valószínűleg így jutott el Dél-Európába is. Szlovákiában különlegességgként termesztik a szőlőtermesztő régiókban. Közép-Európában dísznövényként ültetik, mivel a terméseknek nehézséget okoz az érés. A gyümölcsöket ízletes kompótok, valamint a magas pektintartalmuk miatt lekvár (birs sajt) készítésére használják. Egyes régiókban (például Bulgáriában) gyümölcspárlat készítésére is alkalmazzák. (Belucz, 2007).

3.1.1. Morfológia

Nagy cserje vagy kis fa, amely elérheti az 5 méteres magasságot. Május és június fordulóján virágzik. A sárga almatermésű birs gyümölcs átmérője a legtöbb fajtánál 6 cm, öt magházzal rendelkezik, amelyekben magok találhatók, és formája körte vagy alma alakú. A magok vörösesbarna színűek. A gyümölcshús kemény, tömött és aromás. (Belucz, 2007).

3.2. A birs szerepe a gyümölcstermesztésben

A birsalma mind Szlovákiában, mind Magyarországon még mindig elsősorban a kiskertek gyümölcse, noha az intenzív termesztéstechnológiák már rendelkezésre állnak, hogy gazdaságosan lehessen nagyobb mennyiségben termeszteni. Bulgária, Törökország, Ausztria és Argentína már régóta vezető helyet foglalnak el a piacon az intenzív birsalma-termesztésüknek köszönhetően.

3.2.1. Az birstermesztés helyzete Szlovákiában

Szlovákiában 5,0394 ha területen folyik, 17 regisztrált termelővel. (2023.-as adat, az adatot a szlovák gyümölcstermelők szövetsége szolgáltatta Mezey János docens által). Az intenzív birs termesztése, ami az ország ipari és piaci szükségleteinek mindössze pár százalékát fedezi. A fennmaradó szükségleteket főként Törökországból, Üzbegisztánból és Azerbajdzsánból származó import fedezi. A piaci kereslet folyamatosan növekszik.

A termesztés legfőbb régiói a dunamenti síkság környékére és a Duna-menti területekre összpontosulnak. Szlovákia belső területein kevés a megfelelő talajú földterület a birsalma termesztésére, mivel a talajösszetétel, különösen a magas mésztartalmú csernozjom talaj, nem ideális ehhez a gyümölcshöz. Szlovákiában kevés adat áll rendelkezésre a birstermesztésről, mivel csak kisebb területeken foglalkoznak vele. A szocializmus idején a megfelelő természeti adottságok felismerése után több járásban, például a komáromi, dunaszerdahelyi területeken is folytak telepítések, de ezek az ültetvények mára jórészt eltűntek. A hagyományos ültetvények szórványosan fordulnak elő, általában 0,3–1 hektáros táblákban. Újabb ültetvények találhatók az Komáromi járásban néhány nagyobb gazdaságban, ahol 0,5 hektárnyi területen birsfákat telepítettek, főként fajtabővítés és kísérletezés céljából. Ezek a gazdaságok azonban még nem specializálódtak a birs termesztésére. (FAO, 2020).3.2.2. Az birstermesztés helyzete Magyarországon.

Magyarországon a birs még mindig főként kiskerti gyümölcsnek számít. Az 1980-as években az üzemi ültetvényekben szinte kizárólag a 'Bereczki' fajtát ültették. A '90-es évek végére a 'Bereczki' birs mellett a 'Konstantinápolyi' is nagyobb szerepet kapott, melyet főként ipari célokra használnak, mivel a feldolgozóipar kedveli aromagazdagsága és magas pektintartalma miatt. (Sipos, 2014).

2000-ben a birsültetvények területe 35-40 hektár között mozgott, általában 0,5-2 hektáros táblákra osztva. Az elmúlt két évtizedben ez a terület 80-100 hektárra növekedett. Magyarországon azonban nem alakultak ki kifejezett birs termesztőközrzetek, elsősorban azért, mert – az almával vagy a szilvával ellentétben – a birs termesztésének nincs hagyományos technológiai háttere. A birspálinka hungarikummá válásával a gyümölcs népszerűsége jelentősen megnőtt, különösen a birspárlatok iránti kereslet miatt. (FAO, 2020).

3.2.3. Birsalma-termesztés és hozam országonként 2022-ben

A világ birstermesztésében Törökország kiemelkedő helyet foglal el, hiszen 2022-ben 8 065 hektáron termesztették a gyümölcst, ezzel 197 503 tonnás termésmennyiséget érve el, amely messze a legnagyobb termés a világon. Kiemelkedő termőterület található még Iránban is, ahol 8 441 hektáron összesen 90 160 tonna birset termesztettek. Az átlagos hozamokat tekintve Uruguay (33,2 t/ha), Svájc (60,0 t/ha), valamint Izrael (17,1 t/ha) érik el a

legmagasabb értékeket. Ugyanakkor a kisebb, de intenzíven művelt területeken, mint például Svájcban, a hozam kiemelkedően magas.

A közepes hozamot produkáló országok között szerepel Oroszország, ahol 661 hektáron termesztették a birset, és átlagosan 12,9 t/ha hozamot értek el. Marokkó szintén jelentős mennyiséget, 50 689 tonnát termelt 3 068 hektáron, amely hozam alapján kiemelkedőnek számít. (FAO, 2020).

3.3. A birs ökológiai igényei

A birs ökológiai igényei sajátosak, ami meghatározza termesztési területét és sikeres fejlődésének feltételeit. A birs melegkedvelő növény, amelynek optimális fejlődéséhez napos, védett helyre van szüksége. Kedveli a mérsékelt meleg klímát, ahol a nyár meleg, de nem túl forró, és a tél enyhe. Bár a birs jól tűri a szárazságot, a megfelelő hozam eléréséhez rendszeres vízellátást igényel, különösen a gyümölcsfejlődés időszakában. A birs számára ideális talaj jó vízelvezetésű, középkött, humuszban gazdag és semleges vagy enyhén savanyú kémhatású. A gyenge talajokat is elviseli, de a termés minősége és mennyisége ezekben az esetekben csökkenhet. Az alacsony fekvésű, mocsaras vagy túlzottan vízzel telített területek nem megfelelőek számára, mert a gyökerei érzékenyek a pangó vízre, ami gyökérvárosodást vagy akár a növény pusztulását is okozhatja. (Rayman 1966)

3.4. A birstermesztés rentabilitása

A gyümölcsstermesztéshez először is elkötelezettségre van szükség, mivel nem gyors megtérülésű vállalkozás. Viszont, ha kitartóak és türelmesek vagyunk, a siker elérhető. A birs termesztése elsősorban azért érdemes, mert a piac egyértelműen igényli. Az elmúlt években főként a konzervipar számára termeltek birset, valamint a pálinkafőzésben használták fel. Az utóbbi időben azonban egyre nagyobb mennyiségben dolgozzák fel gyümölcslének is. Másodsorban, a birs termesztési költségei jóval alacsonyabbak, mint például az almáé vagy más csonthéjas gyümölcsöké. Emellett a birs gyümölcse hosszú ideig tárolható, és viszonylag egyszerűen biztosítható a megfelelő tárolási körülmények, ami lehetővé teszi az értékesítési szezon meghosszabbítását. A birsalma kiemelkedő beltartalmi értékekkel rendelkezik, cukortartalma fajtától függően 14,4-18,6%, ami vetekszik a legjobb almafajtákéval.

Savtartalma 0,52–2,4%, és a tárolás során ezt hosszú távon megőrzi, így ízvilága hosszan fennmarad. Pektintartalma 0,7–1,8%. A pálinkagyártás szempontjából a magas cukortartalom mellett a birsalma másik fontos tulajdonsága a 0,2–0,4%-os cseranyagtartalom, amely jellegzetes aromás ízt ad a belőle készült italnak. Ami a C-vitamin-tartalmát illeti, 100 gramm gyümölcsben körülbelül 30 mg található. Bár a birsalma termesztése nem egyszerű, kisebb, 1–3 hektáros háztáji gazdaságokban is kifizetődő lehet. Érdemes megfontolni, hogy inkább birset termesszünk olyan gyümölcsök helyett, mint az alma, amelyet az idei évben nehezen lehetett értékesíteni, vagy a barack, amelyet rövid tárolási ideje miatt gyorsan, alacsony áron kell eladni. (Rop és Balik, 2011)

3.5. A birs fajtaválasztása

A sikeres birsalma-ültetvény egyik alapvető tényezője a megfelelő fajta kiválasztása. A fajtaválasztáskor több tényezőt is figyelembe kell venni, hogy elérjük a kívánt terméshozamot és minőséget. Bár körülbelül 50 birsfajtát ismerünk, ebből mindössze 10-15 fajtát termesztenek széles körben. Az előző évekhez képest a fajtakínálat némileg bővült (például a 'Champion' és a 'Bereczki bőtermő' fajtákkal), de még mindig a hagyományos, régi fajták, mint a 'Bereczki' és 'Konstantinápolyi', a legnagyobb arányban termesztettek. A 'Mezőtúri', a 'Bereczki bőtermő' és a 'Vranja' fajták telepítési aránya 2011-ben különösen alacsony volt. (Sipos, 2014)

A birsnemesítés területén a fajtaleírások hiányosak, így gyakran a tapasztalatok és a gyümölcs formája alapján lehet az egyes fajtákat azonosítani. Gyakran felmerül a kérdés, hogy birsalma vagy birskörte található-e a kertben? Ez nem véletlen, hiszen a birs kétféle gyümölcsöt is teremhet: ha a gyümölcs formája almára emlékeztet, akkor birsalmáról van szó, míg ha körtére, akkor birskörtéről. Ez a különbségtétel segíthet a fajták azonosításában, de nem mindig megbízható, mivel a régi fajták gyümölcsei egyik évben almára, másik évben körtére hasonlíthatnak. Így előfordulhat, hogy egyes években birsalmát, máskor birskörtét termeszünk.

Kis odafigyeléssel befolyásolhatjuk a gyümölcs alakját is. Ha alma formájú gyümölcsöket szeretnénk, kevesebb gyümölcsöt kell hagyni a fán (például metszés és termésritkítás során), ami több magot eredményez, így alma alakú lesz a gyümölcs. Ha viszont körte alakot szeretnénk, több gyümölcsöt hagyjunk a fán, ami kevesebb magot eredményez, és megnyúlt

gyümölcsformát kapunk. Egy másik módszer a gibberelin nevű növényi hormon alkalmazása, amely egy permetezéssel a dió nagyságú terméskezdeményekből körte formájú gyümölcsöket eredményez. Viszont ennek használatakor számolni kell a termésmennyiség akár 40-50%-os csökkenésével. (Sipos, 2014)

3.5.1. A megfelelő fajta kiválasztása

Világszerte mintegy 15 jól ismert és bevált birsfajtát termesztenek. Mielőtt rátérek ezek részletezésére, fontos megemlíteni, hogy a birsalma alapvetően idegen megporzásra szorul. A régi fajták öntermékenyülési aránya mindössze 1-2%, ami nem elegendő a hatékony termesztéshez. Ez azt jelenti, hogy legalább két-három különböző fajtára van szükség az ültetvény sikeréhez, legyen szó akár nagyobb területről, akár egy kisebb kertről. Az újabb fajták között már találhatók jó öntermékenyülési képességgel rendelkezők, de ebben az esetben is ajánlott több fajtát ültetni.

A fajták kiválasztásánál az egyik legfontosabb szempont az együttvirágzás, vagyis az, hogy a választott fajták virágzási időszakai egybeessenek. A magyar fajták (például 'Angersi', 'Bereczki', 'Perbál', 'Mezőtúri', 'Dunabogdány' stb.) mindegyike ugyanabban az időszakban virágzik. Emellett fontos figyelembe venni, hogy a választott fajták piaci kereslet szempontjából is megfelelő tulajdonságokkal rendelkezzenek. (Nyéki, 1990).

Az ellenálló képesség is kiemelten fontos tényező. A fajtáknak el kell viselniük a szélsőséges időjárási viszonyokat, például a szárazabb nyarakat és a hosszú, fagyos téli napokat. Ezért érdemes olyan fajtákat választani, amelyek jól tűrik a szárazságot és a hideget, különösen, ha a termesztés helyszíne kedvezőtlen adottságokkal rendelkezik.

A betegségekkel szembeni ellenállóképesség szintén lényeges szempont. A birs esetében a virágzás a legkritikusabb időszak, amikor a monília és a tűzelhalás jelentős károkat okozhat. A régi fajták mindegyike érzékeny ezekre a betegségekre, de az új nemesítések között már találhatók olyan fajták is, amelyek ellenállóak. Ha lehetőségünk van rá, mindenképp az ellenállóbb fajtákat válasszuk. (Göndör J.-né, 2001).

A birsfajták kiválasztásakor fontos figyelembe venni a gyümölcs felhasználási célját. Nem minden fajta alkalmas minden feldolgozási formára. Ha pálinka készítéséhez keresünk alapanyagot, az 'Angersi', 'Cydonia Robusta' és 'Vranja' fajták a legalkalmasabbak.

Lekvárkészítéshez a 'Rea's Mammoth', 'Leskováci' vagy 'Konstantinápolyi' fajták ideálisak. Amennyiben friss gyümölcsként kívánjuk értékesíteni a termést, elsődleges szempont, hogy a fajta ellenálló legyen a betegségekkel szemben, és alkalmas legyen intenzív termesztésre. (Hričovský és társai 2003).

3.6. Birsfajták

A gyümölcstermesztés eredményessége nagymértékben függ a megfelelő fajtaválasztástól, és ez alól a birs sem kivétel. A birsfajtákat célszerűen kell kiválasztani, hiszen a fajták változatos tulajdonságokkal rendelkeznek, és a termelő feladata, hogy olyan fajtákat válasszon, amelyek termése értékesíthető. (Nyéki, 1990).

3.6.1. 'Cythora Robusta'®.

Ez az egyik legújabb, intenzíven termesztethető fajta. A birs termesztésében az egyik legnagyobb kihívást a tűzelhalás (*Erwinia amylovora*) okozza, azonban ez a fajta jelentős rezisztenciát mutat a betegséggel szemben, bár nem teljesen ellenálló. A fertőzés esetén is csak egy kisebb, 8-10 cm-es területet érint, amely gyorsan természetes elzáró réteggel védekezik a betegség további terjedése ellen. Ezen kívül gyors növekedése is előnyt jelent. Október elején-közepén érik, 300–350 g-os gyümölcse leggyakrabban körte formájú és aranysárga színű. Kellemes illatú, de rövid tárolhatósági idejű (maximum december végéig). Hátránya, hogy hajlamos a monília rothadásra, amely azonban megfelelő növényvédelemmel megelőzhető. (Nyéki, 1990).

3.6.1. 'Konstantinápolyi' birs

Ez egy régebbi, széles körben elterjedt fajta, bár nem alkalmas intenzív termesztésre, mivel nagy helyigényű. Ellenáll a betegségeknek, de nem teljesen rezisztens. Szeptember közepén érik, és 2-3 hónapig tárolható. Gyümölcse gyakran alma alakú, enyhén molyhos és narancssárga. Igénytelen, korán termőre fordul, de termőképessége közepes. (Nyéki, 1990.)

3.6.2. 'Leskováci' birs

Ez a fajta alkalmas intenzív termesztésre, mivel nem túl erős növekedésű és szétterülő koronájú. A betegségekkel szemben érzékeny, de szeptember végén érik, és 4-5 hónapig tárolható. Gyümölcse nagy, 300–500 g súlyú, alma alakú és erősen molyhos. Édes és illatos gyümölcse hosszú tárolás után is megtartja halványsárga színét. (Nyéki, 1990).

Ez az európai birsfajta szintén alkalmas intenzív termesztésre, ágrendszere miatt. Érzékeny a betegségekre, de kiváló porzója más fajtáknak. Gyümölcsei szeptember végén érnek, jól tárolhatóak, és 200-300 g súlyúak. Alma alakú, illatos gyümölcsei kiváló minőségűek. (Nyéki, 1990.)

3.6.3. 'Rea's Mammoth'®.

Az egyik legrégebbi fajta, nem alkalmas intenzív termesztésre hatalmas koronája miatt. Mérsékelt ellenáll a betegségeknek, különösen a monília fertőzéseknek. Szeptember közepén-végén érik, és 3-4 hónapig tárolható. Gyümölcse körte alakú és sárga színű. (Nyéki, 1990.)

3.6.4. 'Angersi'

Szlovákiában széles körben elterjedt, alkalmas intenzív termesztésre. Korán termőre fordul, és nagy mennyiségű gyümölcsöt hoz. Szeptember elején szüretelhető, gyümölcse nagy, 300–350 g, kemény húsú, de bő levű és illatos. (Nyéki, 1990.)

3.7. A birsalma termesztésnél az alany kiválasztásának jelentősége

A birsalma sikeres termesztéséhez nem csupán a megfelelő fajtaválasztás játszik kulcsszerepet, hanem az alany kiválasztása is elengedhetetlen. A piacon elérhető számos különböző alany megkönnyítheti a termelők dolgát, segítve őket a környezeti tényezőkkel való alkalmazkodásban és a termesztési technológiák kialakításában. A megfelelő alany kiválasztása révén sok problémától kímélhetjük meg magunkat. (Szabó, 1998).

A birsalma esetében sajnos kevés információ áll rendelkezésre az alanyokkal kapcsolatban. Gyakran találkozhatunk azzal az állítással, hogy a birs könnyen gyökeresedik és félfás dugványozással gyorsan szaporítható. Bár ez bizonyos szempontból igaz, ez a módszer inkább kisebb házi kertekben alkalmazható. Ültetvény telepítése esetén célszerűbb oltott csemetéket vásárolni, mert ezek biztosítják, hogy a legmegfelelőbb alanyra oltott, egyforma korú és állapotú növényekkel kezdjük a termesztést. Az oltott csemeték előnye, hogy gyorsabban fordulnak termőre, nagyobb termésmennyiséget biztosítanak, és stabilabb minőséget nyújtanak. (Szabó, 1998).

Az alany kiválasztásakor fontos figyelembe venni a termesztési technológiát is, például hogy szükséges-e támrendszert használni. Intenzív termesztésnél elsősorban a törpésítő alanyok ajánlottak. Ezen kívül a sarjadzási hajlam is lényeges szempont. Intenzív ültetvények esetén, ahol nagyszámú fát kell kezelni, előnyös olyan alanyt választani, amely gyengén sarjadzik. Emellett fontos figyelembe venni az alany gyökérfejlődését is. A törpe alanyok általában gyengébb gyökérzetet nevelnek, ezért támrendszer nélkül nem képesek megtartani a fákat. Az ilyen alanyok az intenzív termesztéshez megfelelőek, míg az erősebb gyökérzetűek nem feltétlenül alkalmasak erre a módszerre. (Hričovský és társai 2003).

Hagyományos termesztési technológiánál az erős gyökérzetű, normál vagy erős növekedésű alanyok a legmegfelelőbbek, különösen akkor, ha gyenge sarjadzási hajlammal rendelkeznek. Ezek az alanyok általában drágábbak, de hosszú távon jobb eredményt biztosítanak. Törpe alanyok támrendszer nélküli használata viszont komoly kudarcot eredményezhet.

Egy másik lényeges tényező az alanyok alkalmazkodóképessége a környezeti viszonyokhoz. Egyes alanyok jól viselik a szárazságot, míg mások öntözést igényelnek, így ennek alapján kell megválasztani a termesztési technológiát. (Gyuró, 1974).

A birs termesztéséhez a következő alanyokat használhatjuk:

3.7.1. EM-A alany

EM-A: Féltörpe növekedésű alany, amely mérsékelten sarjadzik és gyenge gyökérzetet fejleszt. A termés súlya miatt nem tudja megtartani a fát, ezért támrendszert igényel. Előnye, hogy jól tűri a kötött talajokat, hátránya viszont, hogy érzékeny a szárazságra és hajlamos a klorózisra, valamint gyenge a hidegtűrése. Az EM-C és a BA-29 alanyok hasonló tulajdonságokkal rendelkeznek, mind az intenzív, mind a hagyományos termesztésre alkalmasak. (Hrotkó, 1999).

3.7.2. Vadbirs alany

Vadbirs: Erős növekedésű alany, amely hajlamos a sarjadzásra és erős gyökérzetet fejleszt. Jól alkalmazkodik a különböző talajadottságokhoz, és ellenáll a tavaszi fagyoknak, talajvíznek, gyökérbetegségeknek, valamint szárazságtűrő. Hátránya, hogy későn fordul termőre és nagy fákat nevel, ezért inkább hagyományos, öntözés nélküli termesztésre alkalmas. (Hrotkó, 1995, 1999).

3.7.3. Birsklónok

Birsklónok: Törpe növekedésűek, és kevésbé hajlamosak a sarjadzásra. Kielégítő gyökérzettel rendelkeznek, de ajánlott támrendszert használni, mivel nem tudják megtartani a nagyobb gyümölcsmennyiséget. Előnyük, hogy kompakt koronát nevelnek, könnyen karbantarthatók, és jól tűrik a talajvizet. Ugyanakkor fagyérzékenyek és csak öntözéssel termesztethetők, ezért elsősorban intenzív termesztésre ajánlottak. (Hrotkó, 1995, 1999).

3.8. A birs termesztéstechnológiája

Sok gazdát elriaszt a birsalma termesztésének gondolata, mivel ennek a gyümölcsnek a termesztésében kevés tapasztalattal rendelkezünk, és a gyakorlatot is nehéz elsajátítani, hiszen kevesen foglalkoznak vele. Az alábbiakban a birs termesztéstechnológiáját foglaltam össze. Elsősorban azon gazdáknak szánom, akiknek idejük nem teszi lehetővé a mindennapos gondozási feladatok elvégzését. Számukra a félintenzív termesztéstechnológia lehet a legmegfelelőbb (Papp, 2003).

A hagyományos termesztési módszerek lényege, hogy a terméshozam és -minőség növelését a lehető legkisebb költséggel érjük el. Az egyes munkafolyamatokat – például permetezés, talajművelés vagy metszés – csak akkor végezzük el, ha az valóban indokolt.

A birsalma természetes formája egy 3-6 méter magas és 3-4 méter széles növény. Általában félgömb alakú, de metszéssel fává nevelhető. Vegyes rügyei vannak, a termés csak ezekből a vegyes rügyekből fejlődik ki, amelyek a 6-8 leveles hajtások végén helyezkednek el. Fontos megjegyezni, hogy a birs csak az egyévesnél idősebb vesszőkön hoz termést, és a vízhajtások soha nem hoznak gyümölcsöt. (Papp, 2003).

Mivel a birsalma természeténél fogva inkább bokros jellegű, célszerű bokoralakú vagy alacsony törzsű bokorfává nevelni. Mindkét forma jól alkalmazható hagyományos termesztési módszereknél.

A bokorformát úgy alakíthatjuk ki, hogy a növényt 20–40 cm magasságban visszametsszük. Ezáltal könnyebb a metszés és a szüretelés is, de hátránya, hogy kevesebb a termőfelület, ami kisebb terméshozamot eredményez. Emiatt ez a technológia napjainkban egyre ritkább, különösen a gépi művelhetőség nehézségei miatt.

Az alacsony törzsű bokorfát 60–70 cm törzsmagasságnál visszametszve érhetjük el. Ennek az a nagy előnye, hogy több termőfelület alakul ki, így nagyobb termés hozam várható. Hátránya viszont, hogy a birs természetes kusza növekedése miatt nehezebb a fa karbantartása és a gyümölcsszüretelés is bonyolultabb. (Gyuró, 1974).

3.8.1. Ültetési távolságok

A sor- és tőtávolság elsősorban a fajta növekedési erélyétől és a talaj minőségétől függ. Gyenge minőségű, sárgaagyagos talajokon javasolt nagyobb távolságokat tartani (5 m x 6 m), míg jobb termőképességű talajokon csökkenthető ez a távolság (5 m x 4 m). Mivel a kifejlett birs 3–6 méter magas és 3–4 méter széles is lehet, 20-30 m²-es tenyészterület ajánlott, amely hektáronként 333–500 fát jelent. (Tóth, 2013).

3.8.2. Koronaalakítás és metszés

A birs természetes módon is lazán elágazó, bokorszerű koronát nevel, de a helyes metszés jelentős termés hozamnövekedést eredményezhet. Bár szabályos formájú koronát nem lehet kialakítani az ágas növekedés miatt, a széles korona kialakítására törekedhetünk, legyen szó bokorról vagy bokorfáról.

A legnagyobb termés hozam a korona jól megvilágított, külső részein alakul ki, ezért metszéskor 3-4 vázágat érdemes meghagyni, amelyek a törzstől 30-40 fokos szögben ágaznak el. Az első 2-3 évben az elágazódás serkentése érdekében ezeket a vázágakat vissza kell metszeni, a növekedési erélytől függően.

Az idősebb fák esetében már nem szükséges visszametszeni, mivel a termővesszők végén találhatóak a virágok. A háromévesnél idősebb ágakat, valamint a sérült, beteg részeket és a belső irányba növekvő vesszőket ritkítani kell. A birs jól reagál az erősebb metszésre, így háromévente alaposabb visszametszés ajánlott a növekedés serkentése érdekében.

Az alanytól függően rendszeresen el kell távolítani a gyökér- és tősarjakat is. (Gyuró, 1974).

3.8.3. A birsalma talajművelése

A birs ültetése előtt elengedhetetlen egy mélyszántás, amelyet legalább 35-45 cm mélységben ajánlott végezni, hogy a mélyebb talajrétegek is fellazuljanak. Az ültetés optimális mélysége 20–25 cm között mozogjon, és ügyelni kell arra, hogy az oltási hely 3-7 cm magasságban legyen

a talajfelszín felett. Fontos, hogy a nemes rész ne kerüljön a föld alá, mivel az alany gyökérzetének önálló fejlődése nem kívánatos. A birs sekélyen fekvő gyökérzete miatt a talajmunkákat maximum 10 cm mélységig végezzük, mivel ennél mélyebb beavatkozás károsíthatja a gyökereket, ami fertőzésekhez, sőt a növény pusztulásához vezethet.

Tápanyag-utánpótlásként, még az ültetés előtt, érdemes 200-250 kg/ha nitrogént és 400-450 kg/ha NPK műtrágyát bedolgozni a talajba. Az elkövetkező években is folytatni kell a műtrágyázást: a virágzás előtt 200 g/fát NPK-val, majd a gyümölcsnövekedés kezdetén, május végén 150-200 g/fát ammóniummal kell ellátni. A termőkorú fák esetében a műtrágya mennyisége megduplázható, miközben a kijuttatás időzítése változatlan marad. Fontos, hogy a műtrágyát ne közvetlenül a fa töve köré szórjuk, hanem 20-50 cm-es körzetben szórjuk el, mivel a közvetlen környezetbe kerülő túl nagy mennyiség a fa rothadásához és kiszáradásához vezethet. Kalcium-műtrágyát és meszet kerülni kell.

A talaj humusztartalmának növelése érdekében javasolt az érett szerves trágya alkalmazása. Amennyiben a trágya nem teljesen érett, akkor csak a következő ősszel juttassuk ki. Az éretlen trágya használata gyomnövekedést, kártevők elszaporodását és betegségek megjelenését eredményezheti. Ültetés előtt elegendő 40-50 tonna/ha szerves trágyát a talajba dolgozni, majd minden ötödik év őszén ezt 20-25 tonna/ha mennyiséggel ismételni. (Belucz, 2007).

3.8.4. A birs vízigénye

A birsalma gyökerei viszonylag közel, 20-40 cm mélyen helyezkednek el a talajfelszín alatt, ami lehetővé teszi számukra, hogy akár 1-1,5 méteres talajvízszintet is elviseljenek. Ugyanakkor a sekély gyökérzet miatt a száraz időszakok jelentős stresszt okozhatnak, ami a terméshozam és a minőség csökkenéséhez vezet. A birs vízigénye átlagosan 750 mm csapadék, ami Kárpátalján megvan, de az esőzések időzítése gyakran nem megfelelő. Hagyományos termesztés esetén is érdemes évente 5-6 alkalommal öntözni, 35-40 liter vízzel fánként. Az első öntözést mindenképp a virágzás előtt 1-2 nappal végezzük el. Az intenzív gyümölcsnövekedés idején, júliustól augusztusig, akár 2-3 alkalommal is szükség lehet további öntözésekre. Az öntözés szeptember elején, a termésérés előtt, különösen fontos a minőség javítása érdekében. (Kocięcka et al., 2023).

3.8.5. A birsalma gyomirtása

Fiatal birs (1-3 éves korig) érzékeny a gyomnövényekre, ezért az első évben javasolt a mechanikai gyomszabályozás, mint a kapálás vagy a talajmarózás. Törekedjünk gyommentes talaj kialakítására, mivel a túlzott gyomosodás lassítja a fák növekedését. A második évben már használható ammónium-glifozát hatóanyagú szer 100 ml / 10 literes dózisban, 400-500 g ammónium-nitráttal kombinálva. Ez a kezelés kontakthatású, tehát évente 3-4 alkalommal ismételni kell. A harmadik évtől glifozát alapú totális gyomirtók is alkalmazhatók, figyelve arra, hogy a szer ne érje a fák leveleit, és augusztus közepe után már ne használjuk ezeket a szereket.

Fontos megjegyezni, hogy a gyomirtószerek alkalmazása nem helyettesíti a mechanikai talajmunkákat, ezért évente egyszer érdemes lazító talajmarózást vagy kapálást végezni. (Gyuró, 1974).

3.8.6. A birsalma betakarítása

A birsalma betakarítása különös odafigyelést igényel, mivel a legnagyobb kihívás az optimális érettségi állapot eltalálása. Az éretlen, túlrett, vagy beteg, foltos gyümölcs-piaci értéke jelentősen csökken. Az alábbiakban összefoglaljuk a betakarítás idejének megválasztásával és a szürettel kapcsolatos legfontosabb tudnivalókat. A betakarítás ideje számos tényezőtől függ, beleértve a termesztés helyét, az adott évet és a termesztett fajtát. A birsalma akkor tekinthető érettnak, amikor eléri a fajtára jellemző méretet, jellegzetes illatot áraszt, és a gyümölcsön található nemezes szőrzet kezd lekopni. A szüretet nem érdemes megvárni, amíg a gyümölcs aranysárga színt ölt, mivel ilyenkor a belseje gyakran barnulni kezd. Ez sok fajtára jellemző. A termést akkor érdemes leszedni, amikor a gyümölcsök zöld színe sárgulni kezd, illetve a késői fajtáknál a zöld alapszín sárgászöldre vált. Fontos, hogy a szüret időpontját úgy időzítsük, hogy a lehető legtöbb gyümölcs egyenletesen érett legyen. Kárpátalja éghajlati viszonyai mellett általában szeptember közepén kezdhető meg a szüret. (Papp, 2003).

A birsalma érzékeny a mínusz 1-2 Celsius-fokos fagyokra, ami a gyümölcs lehullását eredményezi, ezért fontos odafigyelni az enyhe őszi fagyokra, és ha fagypont alatti hőmérséklet várható, érdemes előbb leszedni a termést. A legnagyobb kihívás a birs esetében az, hogy a gyümölcsöt csak kézzel lehet szüretelni. Még kézi betakarítás esetén is előfordul, hogy a termés 50%-a piaci minőségű, míg a másik fele ipari feldolgozásra alkalmas. A gépi

betakarítás, például rázógépek alkalmazása, gyakran csak ipari felhasználásra alkalmas, részben rothadó gyümölcsöket eredményez. (Papp, 2003).

Egy másik nehézség a birsalma esetében a folyamatos gyümölcs hullás, valamint a szél okozta termésveszteség. A földre hullott gyümölcsök könnyen megsérülnek, és hamar barnulni kezdenek, ami miatt csak pálinka vagy lekvár készítésére alkalmasak. Az ilyen gyümölcsöket 1-2 héten belül fel kell dolgozni, mivel nem tárolhatók hosszabb ideig.

A gyümölcs héja is rendkívül érzékeny a nyomódásra és a dörzsölésre, ami különösen a nagyobb méretű, bordázott fajtáknál okoz problémát. Az érett gyümölcsök esetében ez az érzékenység még nagyobb, ezért nagyon óvatosan kell bánni velük, különösen kézi szüretelés során. A szüreteléskor érdemes műanyag vödröket használni, és figyelni kell a rakodásra, hogy a gyümölcsök ne sérüljenek, mivel a megnyomódott példányok tárolásra alkalmatlanok. Egy sérült gyümölcs már 12-24 órán belül megbarnulhat és elveszítheti értékét. Arra is figyelni kell, hogy a leszedett gyümölcsöket ne hagyjuk sokáig a napon, mert a hő hatására felgyorsulhat az érési folyamat, ami a gyümölcs gyorsabb romlásához vezethet. Lehűtéskor a gyümölcs hús megpuhulhat. Fontos továbbá, hogy a tárolásra szánt gyümölcsök közé ne kerüljön olyan példány, amit a földről szedtünk fel, mert az ilyen gyümölcsökön olyan mikroorganizmusok lehetnek, amelyek elősegítik a romlást, és károsíthatják az egész ládát. A földre hullott gyümölcsöket csak feldolgozási célra, például lekvár- vagy pálinkakészítésre ajánlott használni. (Belucz, 2007).

3.8.7. A birsalma tárolása

A birs egy utóérő gyümölcs, amely a szedés után körülbelül egy hét alatt éri el a teljes érettséget. Ebben az állapotban hagyományos tárolókban 1–1,5 hónapig megőrizhető anélkül, hogy kiszáradna. Az optimális szüreti időben leszedett gyümölcs hűtött tárolókban, 1-2 Celsius-fokon, szabályozott légtérrel és 90%-os páratartalom mellett 2-4 hónapig eltartható. (Hardner et al., 2016).

3.9. Növényvédelem

Elsősorban azért habozunk, mert kevés ismeretünk van a birs termesztéstechnológiájáról, másodsorban pedig a növényvédelemben is vannak hiányosságaink. Korábbi írásainkban részletesen bemutattam a termesztéstechnológiát. Most a növényvédelemmel kapcsolatos javaslatokat és útmutatásokat szeretnék megosztani.

A birsalma esetében fontos a rendszeres és indokolt növényvédelem. A termelők leginkább olyan gombás betegségekre számíthatnak, mint a monília gyümölcsrothadás, a lisztharmat és a fabreás foltosság. Ha a virágzási időszakban hűvös és esős az időjárás, akkor a tűzelhalás is jelentős károkat okozhat. A rovarok közül pedig a sodrómolyok, almamolyok és aknázó molyok ellen kell fokozott védelmet biztosítanunk.

3.9.1. Növényvédelmi kezelések időpontjai

Az alábbiakban felsoroljuk a javasolt növényvédelmi időpontokat és azokat a készítményeket, amelyekkel hatékonyan védekezhetünk. Természetesen a felsorolt készítmények helyett azonos hatóanyagú szerek is alkalmazhatók.

Rügypattanáskor – lemosó permetezés szükséges, például Vegasol használatával. A réz, kén és növényi olaj hatóanyagú készítmény segít a monília rothadás, lisztharmat és áttelelő rovarkártevők ellen.

Zöldbimbós állapotban – célszerű réztartalmú készítményt használni, vagy megismételni az előző védekezést.

Virágzás előtt – méhkímélő készítmények alkalmazása ajánlott. Ilyenkor jelenhetnek meg a molyok, bimbólukasztók, amelyek ellen Mospilan vagy Calypso használata javasolt. A tűzelhalás ellen réztartalmú szerek használata indokolt, amelyek gombás fertőzések ellen is hatékonyak.

Virágzás alatt – különösen fontos a növényvédelmi kezelés a lisztharmat és a monília fertőzések ellen, például Score vagy Topsin M + Topáz készítményekkel. Ne feledkezzünk meg a méhkímélő rovarölő szerekről sem (Mospilan, Calypso).

Sziromhullás után – ismételjük meg az előző kezeléseket.

Gyümölcsnövekedéskor, amikor a gyümölcsök borsó méretűek – a rovarok, például molyok és levéltetvek ellen védekezzünk Ditizon, Mavrik vagy Aktara készítményekkel. Az intenzív gyümölcsnövekedés idején atkák megjelenésére is számíthatunk, így érdemes Ortus, Envidor vagy Nissorun alkalmazása. Ebben az időszakban kontakt gombaölők, például Сtipokan vagy réztartalmú szerek használata javasolt.

Június–augusztus időszakában, az intenzív növekedés alatt – csak akkor alkalmazzunk növényvédelmi kezeléseket, ha feltétlenül szükséges. Általában havonta egy-két kezelés elegendő, különösen esős időjárás esetén. Ezekben a kezeléseknél rovarölő szereket (Mavrik, Dimilin, Aktara, Calypso, Mospilan) és felszívódó gombaölőket (Score, Topsin M, Delan, Dithane) használunk. A kontakt gombaölő szereket (Kaptán, réztartalmú szerek) 7-10 naponta ismételni kell. Atkák esetén a korábban említett atkaölő szerek alkalmazása ajánlott.

Gyümölcserés idején – szeptemberben már ne használjunk felszívódó készítményeket, inkább kontakt gombaölők (Kaptán, Bravo, Amistar) javasoltak a varasodás ellen. Rovarkártevők ellen Decis vagy Sherpa használata ajánlott.

Szüret után – érdemes még egyszer kezelni a fák rovarkártevők, monília fertőzések és varasodás ellen, hosszú hatásidejű készítményekkel, valamint réztartalmú szerekkel.

Bár a felsorolt permetezések mennyisége soknak tűnhet, ezek szükségesek a súlyos károsodások és a panaszok megelőzésére. A növényvédelem fontos része a biztonságos gyümölcstermesztésnek. (Belucz, 2007).

3.10. A birsalma tápértékének és feltételezett egészségügyi hatásainak áttekintése.

A birsalma régóta ismert egészségmegőrző gyümölcs. Bár leginkább feldolgozott formában fogyasztják, viszonylag hőstabil polifenoljai felelősek a legtöbb jótékony hatásért. Ez az áttekintés bemutatja a birsalma alapvető tápanyag-információit, mint például a szénhidrát-, rost-, pektin- és ásványianyag-tartalom. Emellett áttekintésre kerül a vitamin- és polifenoltartalom, azok összetétele, valamint a birsalma fogyasztásának élettani hatásai. Összegyűjtöttem azokat az információkat, amelyek a birs feltételezett védőhatásait tárgyalják különféle betegségekkel szemben, beleértve a gyulladásokat, atópiás dermatitist, fekélyeket és rákot. Emellett a birs polifenoljainak potenciális antibakteriális hatásait is figyelembe vettem. Feltételezések szerint a polifenolok nagy része a jótékony hatásokért felelős, és ezek

elsősorban a gyümölcs héjában található meg. A fajták között jelentős genetikai különbségek vannak a fitokémiai összetételben, amelyeket a jövőbeli nemesítési programokban is ki lehet használni, új lehetőségeket teremtve az egészségügyi felhasználásokra. A birsalma számos módon felhasználható, és ennek a gyümölcsnek különböző feldolgozott formái világszerte népszerűvé váltak. A gyümölcsöt feldolgozhatjuk például lévé, lekvárrá vagy párlattá. Perzsa orvosok krónikus, visszatérő fejfájásban szenvedő betegeknek javasolták, hogy reggeli előtt egyenek egy birsalmát annak látszólagos megelőző hatásai miatt (Gorji, 2003). Mások szerint a birsalma lekvár kedvező hatással van a gyomor-bélrendszeri betegségekre. Európa, Ázsia és Afrika számos országában a birsalmát hagyományos ételek egyik összetevőjeként használják.

3.10.1. Tápanyag-összetétel

A birsalma tápanyag-összetételét összehasonlították az almával, amely a birsalmához közeli rokon, de sokkal nagyobb mennyiségben fogyasztják. Minden adat 100 g friss gyümölcsre vonatkozik, (Bíró és Lindner 1999) szerint. A birsalmában található energia, fehérje, sav, szénhidrát, hamu és rosttartalom magasabb, mint az almában, míg a birs kevesebb vizet tartalmaz (1. táblázat).

Tápanyag	Alma	Birsalma
Energia (kJ)	130	176
Fehérje (g)	0,4	0,6
Sav (g)	0,4	0,9
Szénhidrát (g)	7,0	9,1
Víz (g)	90,5	86,9
Hamu (g)	0,4	0,6
Rost (g)	1,3	1,9

1. táblázat: A birsalma és az alma ('Jonathan') gyümölcsök főbb tápanyag-összetétele 100 g friss tömegre vetítve (Bíró és Lindner, 1999)

A gyümölcsökben található pektin mennyisége 1,75 és 3,51 g/100 g friss tömeg között változott, és a 'Hruškovita' fajta halmazta fel a legtöbb pektint (Rop et al., 2011). A birs pektinjé magas galakturonsav-tartalommal rendelkezett (78%), és a birsalma metoxilezésének

mértéke körülbelül 60%, ami közepesen magas metoxilezésű pektinnek felel meg (Forni et al., 1994).

A birsalma C-vitamin-tartalma majdnem kétszerese az almáénak (Bíró és Lindner, 1999) (2. táblázat), míg más szerzők hasonló mennyiségeket jelentettek az aszkorbinsav tekintetében a birs és az alma esetében (13 és 12 mg/100 g) (Souci et al., 2002).

Vitamin	Mértékegység	Bíró és Lindner (1999)	Souci et al. (2002)
Retinol (A)	µg	0,0	0,0
Karotin	mg	0,05	nd
Kalciferol (D)	µg	0	0
Tokoferol (E)	mg	0,60	nd
Tiamin (B1)	µg	50	25
Riboflavin (B2)	µg	50	25
Niacin (B3)	mg	0,5	0,2
Pantoténsav (B5)	mg	0,09	nd
Piridoxin (B6)	mg	0,070	nd
Biotin (B7)	µg	1,0	nd
Folsav (B9)	µg	6,0	nd
Cianokobalamin (B12)	µg	0,0	0,0
Aszkorbinsav (C)	mg	5	10

nd: nem detektált

2. táblázat: A birsalma és az alma ('Jonathan') gyümölcsök vitamintartalma 100 g friss gyümölcsre vetítve Bíró és Lindner (1999) és Souci et al. (2002) alapján

Bíró és Lindner (1999) szerint az alma több vitamint tartalmaz, míg Souci és társai (2002) hasonló mennyiségű vitamint találtak mindkét gyümölcsben. (2.táblázat.)

A cseh fajták esetében a birs C-vitamin-tartalma 50 és 80 mg/100 g között mozgott az egész gyümölcsre vonatkozóan (hús és héj együtt). A 'Muškátová' fajta gyümölcsei tartalmazták a legtöbb aszkorbinsavat, $79,31 \pm 2,01$ g/100 g friss tömegre vetítve (Rop et al., 2011). Ez az érték lényegesen magasabb, mint amit a 2. táblázat vagy a USDA által megadott referenciaérték (15 mg) mutat (USDA, 2012).

3.10.2. A birsalma (*Cydonia oblonga* Mill.) fogyasztásának feltételezett egészségügyi hatásai

A birsalma tápértékének és feltételezett egészségügyi hatásainak áttekintése alapján számos potenciális előny kapcsolódik ehhez a gyümölcshöz.

Tápanyag	Mértékegység	Alma	Birs
Nátrium (Na)	mg	2,0	9,2
Kálium (K)	mg	112	189
Kalcium (Ca)	mg	5,5	66,0
Magnézium (Mg)	mg	6	10
Vas (Fe)	mg	0,3	1,1
Foszfor (P)	mg	8	25
Réz (Cu)	mg	0,028	0,006
Cink (Zn)	mg	0,046	0,013
Mangán (Mn)	mg	0,037	0,002
Kobalt (Co)	mg	0,001	nd
Króm (Cr)	mg	0,002	nd
Nikkel (Ni)	mg	0,011	nd
Összes mennyiség	mg	133,9	300,3

nd: nem detektált

3. táblázat: Az alma és birs tápanyagtartalma 100 grammonként Bíró és Lindner (1999) és Souci et al. (2002) alapján

A birsalma egyedi illatát a gyümölcs illóolajának speciális összetétele adja (Schreyen et al., 1979; Tsuneya et al., 1983), amelyben a jellegzetes vegyületek feltehetően monoterpén-

laktonok és oxidok (Tsuneya et al., 1983). A kilencvenes évek elején Lutz és munkatársai (1991) kimutatták a monoterpén-glükozidok jelenlétét. A gyümölcshúsban elsősorban kávéoylkininsavak (3-, 4- és 5-O-kávéoylkininsavak és 3,5-dikávéoylkininsav) és rutin található. A (kvercetin 3-O-rutinozid) is megtalálható a birs gyümölcsében. A héj ugyanazokat a kávéoylkininsavakat és számos flavonol-glikozidot tartalmazta, mint például a kvercetin 3-galaktozid, kaempferol 3-glükozid, kaempferol 3-rutinozid, valamint több azonosítatlan vegyület. A fenolos vegyületek legmagasabb koncentrációját a héjban mérték.

Tunéziai birsek esetében a gyümölcshús és a héj összes fenolos tartalma 37–47, illetve 105–157 mg/100 g friss tömeg között változott (Fattouch et al., 2007). A klorogénsav (5-O-kávéoylkininsav) volt a leggyakoribb fenolos vegyület. A birset antiulceratív hatással rendelkező gyümölcsként említették (Hamauzu et al., 2006). Azonban a legerősebb antiulceratív hatást a kínai birs (*Pseudocarya sinensis* C. K. Schneid.) mutatta alkohol okozta gyomorfekélyek esetén patkányokban. A kínai birs és a birs fenolos vegyületek előzetes adagolása csökkentette a gyomorsérülések előfordulását patkányokban, míg az alma fenolos vegyületei inkább elősegítették a fekélyképződést. A birs fenolos vegyületeivel etetett patkányok vérének antioxidatív tulajdonsága nőtt. A fő metabolitok között a ferulasavat és az izoferulasavat azonosították az alma fenolos vegyületeit, a birs fenolos vegyületeit és az 5-kávéoylkininsav standardot fogyasztó patkányokban. (-)-Epicatechin és annak 3'-O-metil étere jelent meg az alma fenolos vegyületeit és (-)-epicatechin standardot fogyasztó patkányokban. Az eredmények szerint a kínai birs és a birs fenolos vegyületei potenciálisan egészségügyi előnyökkel járhatnak, mivel hatnak mind az erekben, mind a gyomor-bél traktusban.

A krónikus gyulladás számos betegség, például a cukorbetegséggel összefüggő szövődmények, a reumás ízületi gyulladás, az emésztőrendszeri gyulladásos betegségek, az érlemezés és a rák jellemzője. Essafi-Benkhadir és munkatársai (2012) jelentették, hogy a tunéziai birs polifenolos kivonata gyulladáscsökkentő hatással rendelkezik. Humán THP-1 eredetű makrofágok lipopoliszacharid (LPS) kezelése magas szintű TNF- és IL-8 pro-gyulladásos citokinek kiválasztását idézte elő, amelyet a birshéj polifenolos kivonata dóziszfüggő módon gátolt. A birs polifenolok fokozták az IL-10 gyulladáscsökkentő citokin szintjét is, amelyet LPS-kezelés hatására szekretálnak a makrofágok. A birs polifenolok gátolták az LPS által kiváltott három fő sejtes pro-gyulladásos effektor (nukleáris faktor-kappa B, p38MAPK és Akt) aktiválódását. Ezek az adatok arra utalnak, hogy a birshéj polifenolos- A birs kivonat erőteljes

gyulladáscsökkentő hatást mutat, és egy birsben gazdag étrend segíthet megelőzni és javítani a gyulladással összefüggő betegségek kezelését.

Shinomiya és munkatársai (2009) vizsgálták a birs gyümölcs nyers, forró vizes kivonatának (HW) hatását az I. típusú allergiára in vivo és in vitro. A birs HW-vel dúsított étrend szájon át történő adagolása NC/Nga egereknek (ezek az egerek spontán dermatitisz kialakulására hajlamosak) 63 napig jelentős csökkenést eredményezett az atópiás dermatitisz kialakulásában.

Az atópiás dermatitisz-szerű bőrelváltozások kialakulása csökkent a hagyományos körülmények között. Az IgE koncentrációja a birs HW-vel etetett egerek szérumában dóziszfüggő módon csökkent. Emellett a birs HW gátolta a béta-hexozaminidáz felszabadulását patkány bazofil leukémia sejtekből 24 órás kezelés után. A 3 kDa alatti birs HW frakció csökkentette az IgE nagy affinitású receptorának (FcεRI) alegységének mRNS expresszióját. Ezek az eredmények azt sugallják, hogy a birs HW gátló hatással van az I. típusú allergiára az IgE termelés és az IgE-mediált degranuláció elnyomásával.

Alesiani és munkatársai (2010) több, antiproliferatív hatású vegyületet azonosítottak a birs héjában, bár Carvalho és munkatársai (2010) nem mutattak ki gátló hatást a birs gyümölcs húsának és héjának emberi veserák és vastagbélrák sejteken. A levelek kivonata viszont koncentrációfüggő növekedésgátló aktivitást mutatott az emberi vastagbélrák sejtekkel szemben, míg a veserák adenokarcinómában nem volt hatása. A magok kivonata nem mutatott hatást a vastagbélrák sejtnövekedésére, míg a legmagasabb tesztelt koncentráció (500 µg/mL) erős antiproliferatív hatékonyságot mutatott a veserák sejteken.

A birs kivonatok különböző mikroorganizmus törzsek elleni antimikrobiális aktivitását Fattouch és munkatársai (2007) vizsgálták. A birs héj kivonata bizonyult a leghatékonyabbnak a baktériumok növekedésének gátlásában.

A fő egészségügyi hatásokért felelős vegyületek feltételezhetően nagy szerepet játszanak a birs jótékony hatásaiban, amely információ hasznos lehet a jövőbeni nemesítési programok tervezésében, a birs minőségének javításában, valamint új, egészségüggyel kapcsolatos felhasználási lehetőségek megnyitásában, beleértve a birsalapú funkcionális élelmiszerek fejlesztését.

4. Anyag és módszer

4.1. A minták beszerzése

A kísérlet során három különböző birsfajtát dolgoztam fel, amelyek beszerzése és származása az alábbiak szerint történt:

Első minta: 2023 novemberében vásároltam Szlovákiában, Párkányban, a Lidl áruházban. A termék a Gran Portugal Rio Cinca márkanevet viseli. A továbbiakban csak „Portugál birsként” fogok rá hivatkozni.

Második minta: Ezt a mintát 2023 novemberében Esztergomban szereztem be egy zöldségesnél, a Frutiprofi Kft. forgalmazásában. A termék Görögországból származik, amelyet a GR067247A08391730 azonosítószám alatt tartanak nyilván. A továbbiakban csak „Görög birsként” fogok rá hivatkozni.

Harmadik minta: Saját termesztésből származik, amelyet a szlovákiai Dunadarányban termeltem. Saját kezűleg szedtem 2023 október végén. Ez a minta a Bereczki bőtermő birs fajtáját képviseli.

A fent említett három mintán végzett elemzések a különböző birsfajták beltartalmi összetételének és feldolgozási tulajdonságainak összehasonlítását szolgálják.

4.2. Termesztési terület adottságai és talajviszonyai

Portugália földrajza és talajviszonyai rendkívül változatosak, amelyek jelentős hatással vannak az ország mezőgazdaságára. Portugália Dél-Európában, az Ibériai-félsziget nyugati részén található, nyugatról és délről az Atlanti-óceán határolja. Két autonóm régiója van az óceánban: az Azori-szigetek és Madeira. Északon hegyvidékes és dombos területek találhatók, mint például a Serra da Estrela. Az éghajlat itt enyhébb és csapadékosabb. Délen síkságok és alföldek terjednek el, például az Alentejo régió, amelyet mediterrán éghajlat jellemez. Az országot több folyó keresztezi, köztük a Douro, a Tejo és a Guadiana.

Az északi talajok többnyire savasak, agyagosak és sziklásak, ami kihívást jelent a mezőgazdaság számára. A Douro-völgy azonban kivétel, gránit- és palaalapú talaja ideális a szőlőtermesztéshez. Közép- és Dél-Portugália talajai mélyebbek, meszesebbek és

gazdagabbak, különösen az Alentejo régióban, ahol jól termesztethők a gabonafélék és az olíva. Az Algarve homokos talajai kedveznek a citrusfélék termesztésének. (wikipedia, 2023).

4.2.2. Görögország területi adottságai és talajviszonyai

Görögország Délkelet-Európában, a Balkán-félsziget déli részén található, és az Égei-, Jón-, valamint Földközi-tenger határolja. Területének 80%-a hegyes-dombos vidék, ami az ország jelentős részét nehezen művelhetővé teszi. Görögország közel 3000 szigettel rendelkezik, köztük Krétával, Rodosz-szal és Korfuval. Az északi részeket, például Makedóniát és Thrákiát hegyek, mint a Pindosz-hegység, uralják, ahol köves talajok találhatók, a völgyekben azonban termékenyebb földek vannak. Középső területei, például Thesszália, síkabbak és termékenyebbek, ideálisak a gabonatermesztéshez.

A déli Peloponnészoszi-félsziget változatos domborzattal rendelkezik, ahol olajbogyó, szőlő és citrusfélék termesztésére alkalmas talajok vannak. A szigetek közül Kréta kiemelkedően termékeny, mediterrán éghajlatával kedvez a zöldségek és gyümölcsök termesztésének. A szigetek vulkanikus taljai különleges mikroklimát biztosítanak, ami főként a szőlőtermesztésnek kedvez, mint a Kükládok esetében. Összességében Görögország földrajza és talajviszonyai eltérő mezőgazdasági lehetőségeket nyújtanak régióként, és különösen kedveznek az olaj-, szőlő- és citrusfélék termesztésének. (wikipedia, 2023).

4.2.3. Dunaradvány területi adottságai és talajviszonyai

Dunaradvány (szlovákul Radvan nad Dunajom) Szlovákiában, a Komáromi járásban, a Duna bal partján fekszik, közel a magyar határhoz. Az alábbiakban a területi adottságait és talajviszonyait részletezem:

Földrajzi elhelyezkedés: Dunaradvány a Duna mentén helyezkedik el, ami fontos szerepet játszik a környezeti és mezőgazdasági viszonyok kialakításában. Az itt található folyóközeli területek kedveznek a vízigényes növények termesztésének és a termőföld öntözésének.

Sík vidék: A terület alföldi jellegű, viszonylag lapos, amely kedvező a mezőgazdasági műveléshez, különösen gabonafélék, zöldségek és gyümölcsök termesztéséhez.

Talajviszonyok: A Duna közelsége miatt a talaj többnyire alluviális (folyó által lerakott) eredetű, ami tápanyagban gazdag és jó vízmegtartó képességgel rendelkezik. Az öntéstalajok általában mélyek, termékenyek, és kedvezőek a mezőgazdaság számára.

Mezőgazdasági lehetőségek: A tápanyagban gazdag talaj kedvez a gabonafélék, zöldségek, kukorica, cukorrépa és gyümölcsök termesztésének, amelyek a térség jellemző mezőgazdasági növényei.

Vízellátás: A Duna biztosítja az öntözési lehetőségeket, így a terület ideális intenzív mezőgazdasági művelésre.

Éghajlati jellemzők: Az éghajlat mérsékelt kontinentális, meleg nyarakkal és enyhe telekkel, ami kedvez a növénytermesztésnek.

Összességében Dunaradvány sík vidéke és tápanyagban gazdag, vízmegtartó talajai lehetőséget biztosítanak a mezőgazdaság számára, különösen gabonafélék és zöldségek termesztésére. A Duna közelsége, valamint az öntéstalajok jelenléte fontos szerepet játszik a terület termelékenységében. (wikipedia, 2023).

4.3. A feldolgozott birsfajták jellemzése

4.3.1. „Portugál” birs

Az általam megvásárolt portugál birs fajtáját nem tudtam pontosan meghatározni, mivel 2023 novemberében vásároltam Szlovákiában, Párkányban, a Lidl áruházban. A termék a Gran Portugal Rio Cinca márkanevet viselte, amely a portugál birsek közé sorolja. A továbbiakban erre a gyümölcsre egyszerűen portugál birsként fogok hivatkozni.

Ez a portugál birs nagy, kemény húsú, sárga héjú és viaszos tapintású gyümölcs, jellegzetes, intenzív aromával. Nyersen fogyasztva fanyar, de hőkezelés során édes, virágos, fűszeres ízvilággal gazdagodott.



1. ábra, „Portugál birs”, saját kép 2023 november

4.3.2. „Görög birs”

A görög birs fajtáját számos utána járás ellenére sem sikerült pontosan meghatároznom. Ezt a mintát 2023 novemberében szereztem be Esztergomban, egy zöldségesnél, a Frutiprofi Kft. forgalmazásában. A termék Görögországból származik, és a GR067247A08391730 azonosítószám alatt van nyilvántartva. A továbbiakban Görög birsként fogok rá hivatkozni.

Ez a görög birs kemény húsú, sárga héjú, viaszos tapintású gyümölcs, jellegzetes, intenzív illattal.



2. ábra, Görög birs, saját kép 2023 november

4.3.3. 'Bereczki bőtermő' birs

A Bereczki bőtermő birs egy hazai nemesítésű birsfajta, amely Magyarországon az egyik legelterjedtebb és legkedveltebb fajtának számít. Az 1940-es években nemesítette Bereczki Máté, és azóta a nagy gyümölcsű, magas hozamú birsek közé tartozik. Jellemzője, hogy nagy termőképességű, és rendszeresen bő hozamot ad, ezért különösen népszerű a háztáji kertekben és ültetvényekben is.

Gyümölcs mérete és alakja: A Bereczki bőtermő birs termései nagyok, átlagosan 300-400 grammosak, de megfelelő gondozás mellett ennél nagyobbra is megnőhetnek. Alakjuk gömbölyded vagy kissé hosszúkas, és sima, sárga héjjal rendelkeznek.

Héja és illata: Érett állapotban a gyümölcs héja intenzív sárga, és viaszos tapintású. Erős, jellegzetes birsaromával rendelkezik, ami illatosító hatású is.

Húsa: A gyümölcs húsa kemény és sűrű, nyersen fanyar ízű, ezért leginkább feldolgozva, hőkezelés után fogyasztják. Feldolgozás során édes, intenzív aromája van, virágos, fűszeres jegyekkel gazdagodik.

Pektintartalom: Magas pektintartalmának köszönhetően kiválóan alkalmas lekvárok, zselék, befőttek, sőt birsalmasajt készítésére is. A pektin hozzájárul a gyümölcs természetes sűrűségéhez és zselés állagához.

Ellenállóképesség: A Bereczki bőtermő birs jól ellenáll a betegségeknek, különösen a tűzelhalásnak, amely sok birsfajtát megtámadhat. Ez az ellenállóképessége miatt kevésbé igényel növényvédelmet.

Növekedési és termési tulajdonságok: A fa középmagasra nő, korán termőre fordul, és hosszan, rendszeresen terem. Ágai erősek, termőgallyai bőven hoznak virágot, amelyek önbeporzók.

Összességében a Bereczki bőtermő birs hazánk egyik legjobban alkalmazkodott, megbízható és bőtermő birsfajtája, amely kiválóan alkalmas különféle konyhai feldolgozásra, magas pektintartalma miatt pedig különösen kedvelt a lekvárkészítők körében. (Papp, 2003).



3. ábra, Bereczki bőtermő birs, saját kép 2023 november

4.4. Minták Kiválasztása és Fizikai Jellemzőik Mérése

A vizsgálati folyamat kezdetén mindhárom birsmintából véletlenszerűen kiválasztottam 12 darab gyümölcsöt, hogy reprezentatív adatokat nyerjek a mérésekhez. A minták esetében első lépésként minden egyes gyümölcsöt egyenként megvizsgáltam, és meghatároztam azok pontos tömegét grammban, konyhai mérleg segítségével. Ezt követően mértem a gyümölcsök magasságát, szélességét, valamint a legnagyobb átló hosszát tolóomérce segítségével, amely a gyümölcs legnagyobb távolságát jelölte. Az összegyűjtött adatokat statisztikai értékelésnek vetettem alá, majd ezeket az eredményeket Excel táblázatban rögzítettem, hogy a későbbi elemzés és összehasonlítás pontosan megvalósítható legyen.



4. ábra, tömeg mérése konyhai mérleggel valamint magasság mérése tolóomérccel, saját kép 2023. november

4.5. Minták feldolgozási módszerei és vizsgálata

A három birsmintából három különböző terméket készítettem el: birsalmából kompótot, birsalmalekvárt és birsalmasajtot. Ezek közül a birsalmasajtot, kompótot és a birslekvárt egy hagyományos családi recept alapján készítettem el.

4.5.1. Birsalmasajt készítése

A birsalmákat alaposan megmostam, majd negyedekbe vágtam, és eltávolítottam a magházukat egy éles késsel. Nem hámoztam meg a pektin tartalom miatt. Ezután a birsalmaszeleteket egy nagy lábasba helyeztem, felöntöttem vízzel, belefacsartam fél citrom levét, majd addig főztem, amíg a gyümölcs megpuhult. Amikor elkészült, leszűrtem a birsalmát. A puha gyümölcsöt botmixerrel pürésítettem. A birsalmapürét egy vastag falú, magasabb öntöttvas serpenyőben kevergetve melegítettem fel, és hozzáadtam a cukrot. A cukor mennyiségét a püré súlyának 60%-ára csökkentettem, így 670 g birspüréhez 400 g cukrot adtam hozzá. A maradék citrom levét is belefacsartam, majd az egészet sűrűre főztem. Egy megfelelő méretű formát folpackkal kibéleltem, és beleöntöttem a forró, sűrű masszát. Miután kihűlt és megszilárdult, egy darab zsírpapírra kitorítottam, majd hűvös helyre tettem, hogy legalább egy hétig száradjon. Ezt az eljárást háromszor ismételttem meg mindhárom minta bevonásával. Felhasznált mennyiség mindhárom minta esetében a következő volt: 0,80 kg birsalma, 400 g cukor, 1 db citrom



5. ábra, pépesítés saját kép 2023 december

4.5.2. Birsalma kompót készítése

A birsalmakompót egy régi családi recept alapján készítettem el 2023 decemberében. A recept 1,5 kg birsalmára lett átszámolva, hogy az eredeti ízvilágot és elkészítési módot megőrizve kisebb mennyiségben is alkalmazható legyen. Egy nagy tálba vizet öntöttem, majd citromlevet adtam hozzá, hogy megakadályozzam az alma barnulását. A birsalmákat alaposan megmostam, meghámoztam, gerezdekre vágtam, és a magházukat eltávolítottam. Az így előkészített almát a citromleves vízbe tettem. Egy nagy főzőedénybe helyeztem az alma szeleteket, és annyi vizet adtam hozzá, hogy éppen ellepje. Amikor a víz felforrt, elzártam a hőt, majd az előkészített, sterilizált befőttesüvegekbe elosztottam az almákat. Az almák főzőlevét visszahelyeztem a tűzre, és hozzáadtam a szegfűszeget, a fahéjat, a nátrium-benzoátot és a cukrot (kb. 200 g-ot, de ízlés szerint lehet kevesebb vagy több). Az ízesített lé felforrálása után kellemesen illatos, fahéjas-cukros lé keletkezett. A forró, fűszeres levet az üvegekben lévő almákra mertem, majd az üvegeket celofánnal vagy a saját fedelükkel alaposan lezártam. Az így lezárt üvegeket száraz dunsztba helyeztem, ahol lassan hűltek ki. Az eljárást mindhárom mintával megismétltem. A felhasznált mennyiség mindhárom minta esetében a következő volt: 1,5 kg birsalma, 1 teáskanál fahéj, ízlés szerint cukor (kb. 200 g), 2-3 db szegfűszeg befőttes üvegenként, 1 csipet nátrium-benzoát, Citromlé (a vízhez).



6. ábra, kompót felcímkézve, saját kép 2023 december

4.5.3. Birsalma lekvár készítése

A birsalmalekvárt egy régi családi recept alapján készítettem el, figyelve az eredeti ízek megőrzésére és a hagyományos eljárásokra. Először is alaposan megmostam a birsalmákat, különös figyelemmel, mivel a birs gyümölcs gyakran molyhos. A megtisztított birsalmát feldaraboltam, majd eltávolítottam a magházat (bár hagyományosan a magházban található természetes pektin segíti a lekvár sűrűsödését). A feldarabolt gyümölcsöt egy nagy lábasba tettem, ráöntöttem egy bögre vizet, és közepes lángon kb. 30-40 perc alatt puhára főztem. Amíg a gyümölcs puhult, előkészítettem a befőttesüvegeket, alaposan elmosva és sterilizálva. Amikor a birsalma megpuhult, levettem a tűzről, és hagytam egy kicsit hűlni, majd botmixerrel sima pürévé dolgoztam. Egy másik edényben felforraltam a másik bögre vizet, hozzáadtam a cukrot, a citrom levét és reszelt héját, majd a birsalmapürét is belekevertem. Az egészet közepes lángon sűrűre főztem, körülbelül 5-10 perc alatt. A forró lekvárt sterilizált üvegekbe mertem. A biztonság kedvéért forró vizet öntöttem egy tepsibe, és ebbe állítottam az üvegeket, hogy ne pattanjon el az üveg, majd csíramenetes tetővel lezártam őket. Az üvegeket fejjel lefelé fordítottam, hogy ellenőrizsem, nem eresztenek-e, majd száraz dunsztba tettem, ahol egy napig hagytam kihűlni. A felhasznált mennyiség mindhárom minta esetében a következő volt: 1kg birsalma, 30 dkg cukor, fél citrom leve és reszelt héja, 2 bögre víz.

24 óra múlva az üvegeket a kamrába helyeztem, hogy hűvös, sötét helyen érjen tovább a birsalmalekvár, és megőrizze frissességét és aromáját.

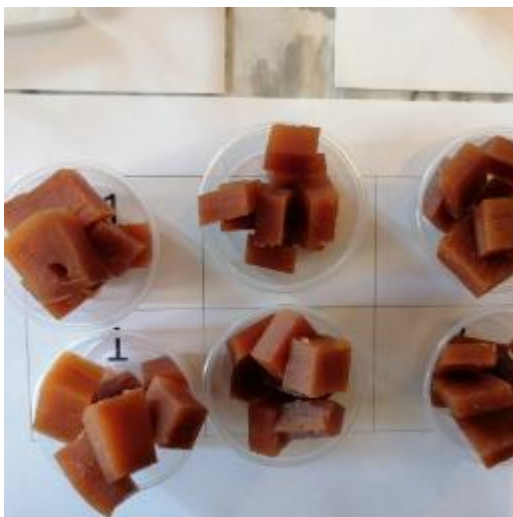


7. ábra, a lekvár főzése, saját kép 2023 december

4.5.4. A fogyasztói bíráló módszer

A fogyasztói értékelést otthoni környezetben végeztem, ahol összesen 20 különböző háttérrel és életkorral rendelkező résztvevő kóstolta és értékelte a mintákat. A csoportot 10 férfi és 10 nő alkotta, életkoruk 21 és 69 év között változott, ami lehetőséget adott a különböző életkorú fogyasztók széleskörű véleményének megismerésére. Az oktatási háttér tekintetében 5 résztvevő rendelkezett egyetemi végzettséggel, míg 15 fő érettségizett. A résztvevők sokféle ízlésvilágot és tapasztalatot hoztak magukkal, így az értékelés során különféle szempontok szerint nyújtottak értékes visszajelzést a termékek ízéről, állagáról, minőségéről és általános fogyaszthatóságáról. A különböző életkor és iskolázottság lehetővé tette a termékek átfogó, kiegyensúlyozott értékelését. A teszt során a résztvevők nem kaptak információt arról, hogy melyik birsfajtát kóstolják, ezáltal biztosítva az objektív, vakteszt alapú értékelést. A három különböző birsalmamintát többféle szempont alapján pontozták: figyelembe vették a méretet, színt, ízharmóniát, cukor- és savtartalmat, valamint az illatot. Minden mintát számmal láttam el, így egyedi azonosítót kaptak, megkönnyítve az összehasonlítást. Az értékelés egy 1-től 5-ig terjedő skálán zajlott, ahol az 1-es a legkevésbé kedvező, míg az 5-ös a legmagasabb minősítést jelentette. A résztvevők számára egyértelmű útmutatást biztosítottam az értékelési szempontokhoz, hogy következetes és összehasonlítható értékeléseket adhassanak. A vélemények rögzítéséhez kérdőíves módszert használtam, amelyben a résztvevők anonim módon értékelhették minden egyes mintát és annak tulajdonságait.

A teszt után az összegyűjtött adatokat Excelben rögzítettem és elemeztem. A statisztikai összegzés és vizuális ábrázolás révén a különböző birsminták közötti eltéréseket, valamint a fogyasztók által kedvelt tulajdonságokat részletesen szemléltettem, átfogó képet nyújtva a termékek elfogadottságáról.



8. ábra, fogyasztói bírálatra elkészítve a birsalmasajt, saját kép 2024 június



9. ábra, fogyasztói bírálatra elkészítve a birsalmasajt, lekvár, kompót saját kép 2024 június

4.5.5. Sav és cukortartalom mérése

A laboratóriumi vizsgálatokat a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Gyümölcsstermesztési Tanszékének laborjában végeztem. A mintákat a mérésekig fagyaszttva tároltam, hogy megőrizze frissességüket és eredeti kémiai összetételüket. A cukortartalom méréséhez refraktométert használtam, amely Brix-fokban ($^{\circ}\text{Bx}$) adja meg az oldott cukrok koncentrációját a gyümölcslében. A savtartalom meghatározását titrálós módszerrel végeztem, ahol a mintákat nátrium-hidroxid oldattal semlegesítve mértem a savak mennyiségét.

A cukor- és savtartalom mérésére a refraktométeres Brix-fok és a titrálós savtartalom meghatározás széles körben elterjedt, bevált módszerek. A refraktométeres mérés a gyümölcsleiben oldott cukrok mennyiségét méri a fénytörés elve alapján: néhány csepp mintát helyeztem a készülék prizájára, ahol a fénytörés mértéke alapján számított ki a cukortartalom Brix-fokban. Ez a mérés gyors és pontos módon ad információt az oldat relatív sűrűségéről is (Pető és mtsai, 2020).

A savtartalom mérésére alkalmazott titrálás során a mintát nátrium-hidroxid (NaOH) oldattal titráltam, így pontosan meghatározhattam a gyümölcs savtartalmát. A folyamat során a 0,1 N-os NaOH-oldatot fokozatosan adagoltam a mintához mindaddig, amíg a savak teljesen semlegesítésre kerültek. A felhasznált lúg mennyiségéből számoltam a savtartalmat, amelyet citromsav-egyenértékben (g/l) adtam meg (Albert és Keglevich, 2020). A titrálás pontos és megbízható módszer, amely lehetőséget ad a gyümölcs savprofiljának részletes vizsgálatára.



10. ábra, az oldat előkészítése a savtartalom méréséhez, saját felvétel 2023 szeptember



11. ábra, titrálás, saját felvétel 2023 szeptember



12. ábra, kézi digitális refraktométer, cukortartalom mérése, saját felvétel 2023 szeptember

5. Eredmények és értékelésük

5.1. Mért adatok

Minta száma	Magasság /mm/	Szélesség / mm/	Átló /mm/	Tömeg /gramm/
1	84,1	77,1	89,4	317
2	93,4	78,1	84,8	301
3	97,8	83,6	95,1	359
4	82,0	87,2	88,4	292
5	95,8	84,0	100,2	328
6	83,2	82,8	93,8	305
7	88,8	84,0	92,4	329
8	88,0	87,6	94,4	331
9	84,9	82,2	89,2	301
10	94,8	87,6	98,8	369
11	93,2	87,4	91,4	376
12	90,2	86,8	94,8	351
átlag	89,95	84,5	92,92	332,58

4. táblázat, első minta: Portugál birs, mérési adatok

Minta száma	Magasság /mm/	Szélesség / mm/	Átló /mm/	Tömeg /gramm/
1	109,8	88,9	108,4	455
2	98,0	97,6	109,0	536
3	96,6	84,8	97,9	316
4	116,6	88,6	124,2	453
5	93,6	88,8	95,0	323
6	95,2	83,8	91,7	291

7	102,0	74,4	97,4	274
8	101,2	88,2	92,8	312
9	106,2	79,0	105,0	278
10	90,2	76,0	83,2	267
11	97,4	83,8	108,0	307
12	80,6	85,0	84,9	301
átlag	98,3	84,98	99,75	341,17

5. táblázat, második minta: Görög birs, mérési adatok

Minta száma	Magasság /mm/	Szélesség / mm/	Átló /mm/	Tömeg /gramm/
1	82,6	86,4	92,4	334
2	87,6	82,4	90,0	318
3	87,2	77,4	91,0	294
4	90,0	88,4	92,0	321
5	86,6	87,0	84,0	273
6	98,0	82,4	96,2	328
7	94,1	88,2	89,2	317
8	103,0	90,0	106,2	359
9	86,4	89,4	91,0	291
10	88,0	89,1	87,8	296
11	83,1	89,1	97,2	315
12	95,2	83,4	86,6	303
átlag	89,8	85,5	91,7	310,3

6. táblázat, harmadik minta: Berecki bőtermő birs

5.1.1. Mért adatok összehasonlítása mindhárom minta alapján

Magasság: A második minta rendelkezik a legnagyobb átlagos magassággal (98,3 mm), az első és a harmadik minta hasonló, közel 90 mm-es átlagértékkel. A második minta magassága sokkal változatosabb, a legnagyobb minta 116,6 mm-es, míg a harmadik minta kiegyensúlyozottabb.

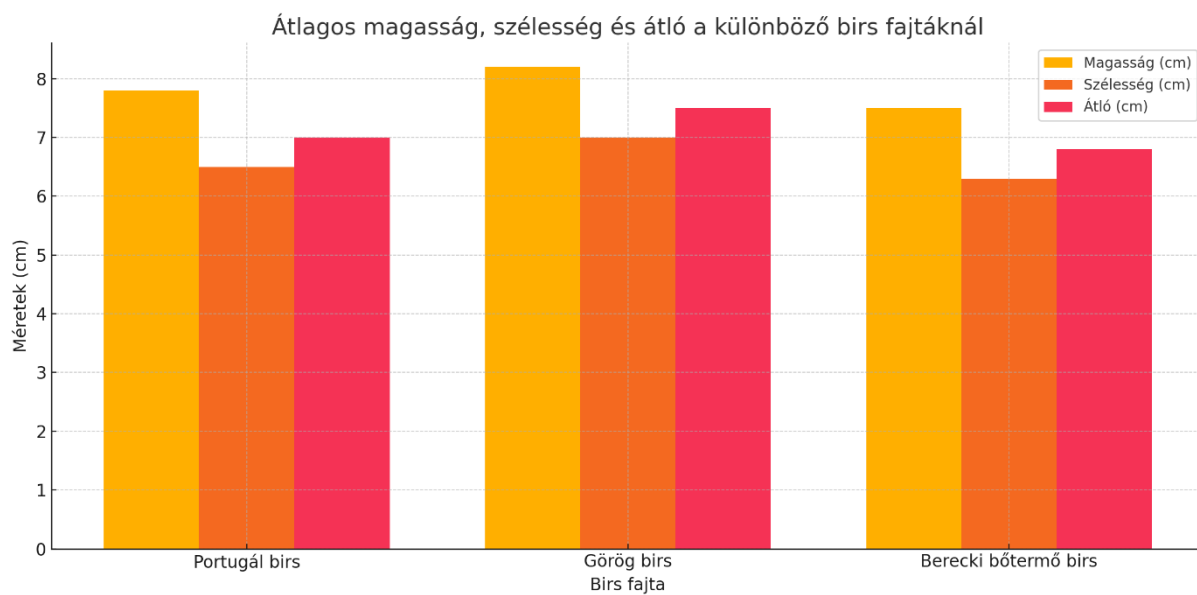
Szélesség: A szélesség terén mindhárom minta átlaga közel azonos: 84,5 mm, 84,98 mm, és 85,5 mm. A második minta szélessége szélesebb skálán mozog, míg a harmadik a legkiegyensúlyozottabb.

Átló: A második minta átlaga kiemelkedő (99,75 mm), míg az első és a harmadik minta átlói hasonlóak (92,92 mm és 91,7 mm). A második minta átlói sokkal szélesebb tartományban mozognak, ami a formák változatosságát tükrözi.

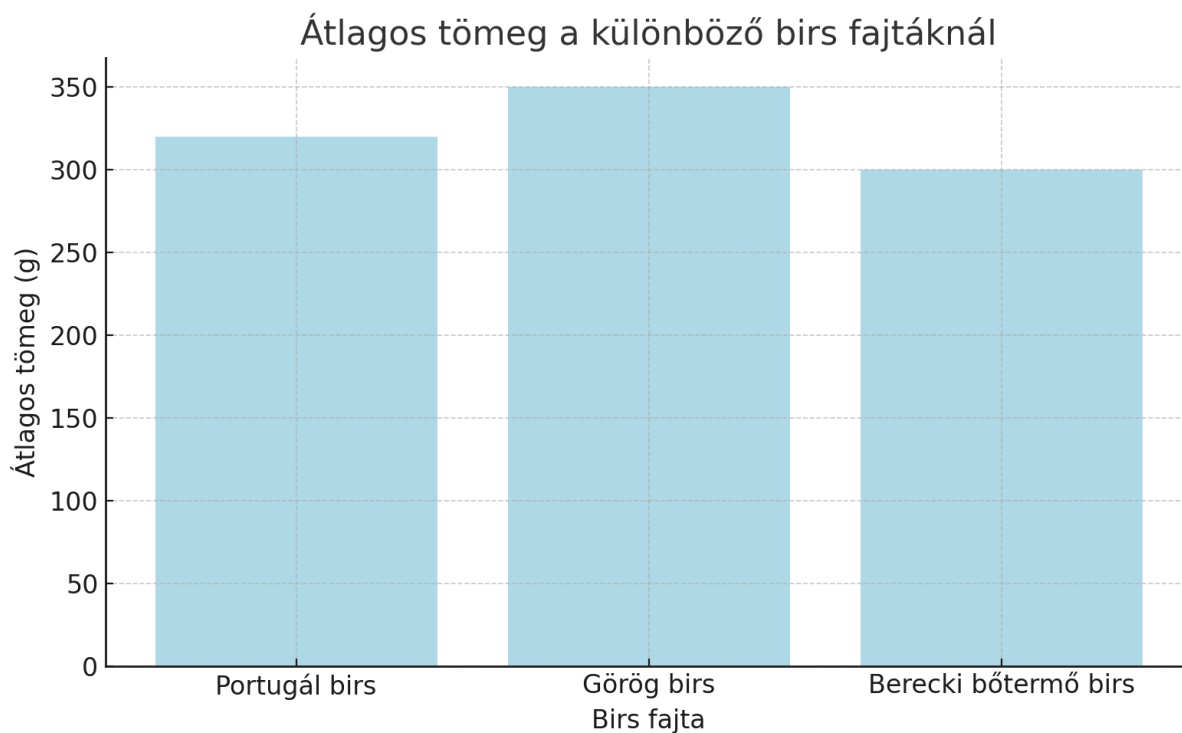
Tömeg: A második minta a legnagyobb átlagos tömeggel rendelkezik (341,17 g), míg az első minta 332,58 g-os és a harmadik 310,3 g-os átlagot mutat. A második minta tömegében is nagyobb eltérések találhatók, míg a harmadik minta kiegyensúlyozottabb, kisebb szórással.

A különböző birsfajták átlagos tömegében kisebb eltérések figyelhetők meg. A legnagyobb átlagos tömeggel a Görög birs rendelkezik, amely közel 350 grammos tömeget mutat. Ehhez hasonlóan a Bereczki bőtermő birs is megközelítően 350 grammos átlagos tömeggel bír, de kissé alacsonyabb értéket képvisel. A Portugál birs esetében az átlagos tömeg valamivel alacsonyabb, bár még mindig meghaladja a 300 grammot.

Összességében a diagram azt jelzi, hogy mindhárom birsfajta közepesen nagy gyümölcsöket termel, de a Görög birs a legnagyobb átlagos tömegű a vizsgált fajták közül, míg a Portugál birs a legkisebb átlagos tömeggel rendelkezik. Összegzés: A második minta a legváltozatosabb méreteken és tömegeken, nagyobb eltérésekkel, míg az első és a harmadik minta kiegyensúlyozottabb. A harmadik minta különösen egyenletes méreteloszlással bír, míg a második minta az átlagos méretek tekintetében a legnagyobb értékeket produkálja, de egyben a legnagyobb eltéréseket is mutatja.



13. ábra, magasság, szélesség és átló átlagmértékek a birs mintáknál



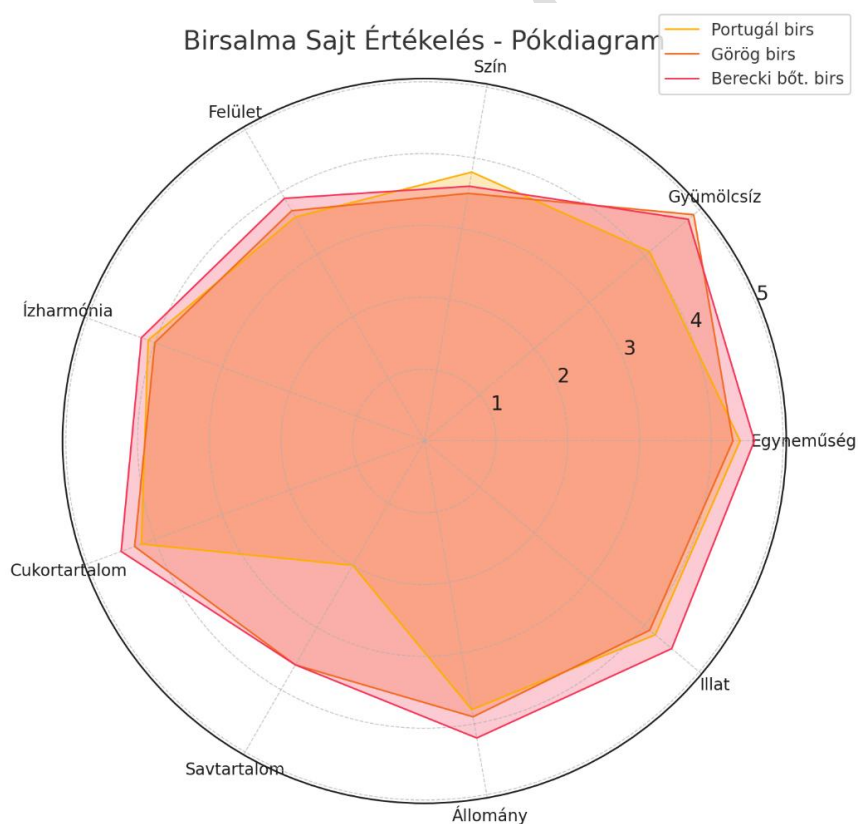
14. ábra, tömeg átlagmértékek a birs mintáknál

5.2. A fogyasztói bírálat eredménye

5.2.1. A birsalmasajt értékelése

Birsalma sajt	Portugál birs	Görög birs	Berecki bót. birs
Egyneműség	4,4	4,3	4,6
Gyümölcsíz	4,1	4,9	4,8
Szín	3,8	3,5	3,6
Felület	3,6	3,7	3,9
Ízharmónia	4,1	4,0	4,2
Cukortartalom	4,2	4,3	4,5
Savtartalom	2,0	3,6	3,6
Állomány	3,8	3,9	4,2
Illat	4,2	4,1	4,5
Átlag pontszám	3,8	4,03	4,21

7. táblázat, birsalma sajt értékelése



15. ábra, birsalma sajt értékelése pókdíagram

Kategóriánkénti legmagasabb pontszámok

Egyneműség: Legmagasabb pontszám: Berecki bót. birs (4,6)

Gyümölcsíz: Legmagasabb pontszám: Portugál birs (4,9)

Szín: Legmagasabb pontszám: Portugál birs (3,8)

Legmagasabb pontszám: Portugál birs (3,8)

Felület: Legmagasabb pontszám: Berecki bót. birs (3,9)

Ízharmónia: Legmagasabb pontszám: Berecki bót. birs (4,2)

Cukortartalom: Legmagasabb pontszám: Berecki bót. birs (4,5)

Savtartalom: Legmagasabb pontszám (holtversenyben): Görög birs és Berecki bót. birs (3,6)

Állomány: Legmagasabb pontszám: Berecki bót. birs (4,5)

Illat: Legmagasabb pontszám: Berecki bót. birs (4,5)

Legmagasabb pontszám: Berecki bót. birs (4,5)

Oszlopok szerinti átlag pontszámok

Portugál birs: 3,8

Görög birs: 4,03

Berecki bót. birs: 4,21

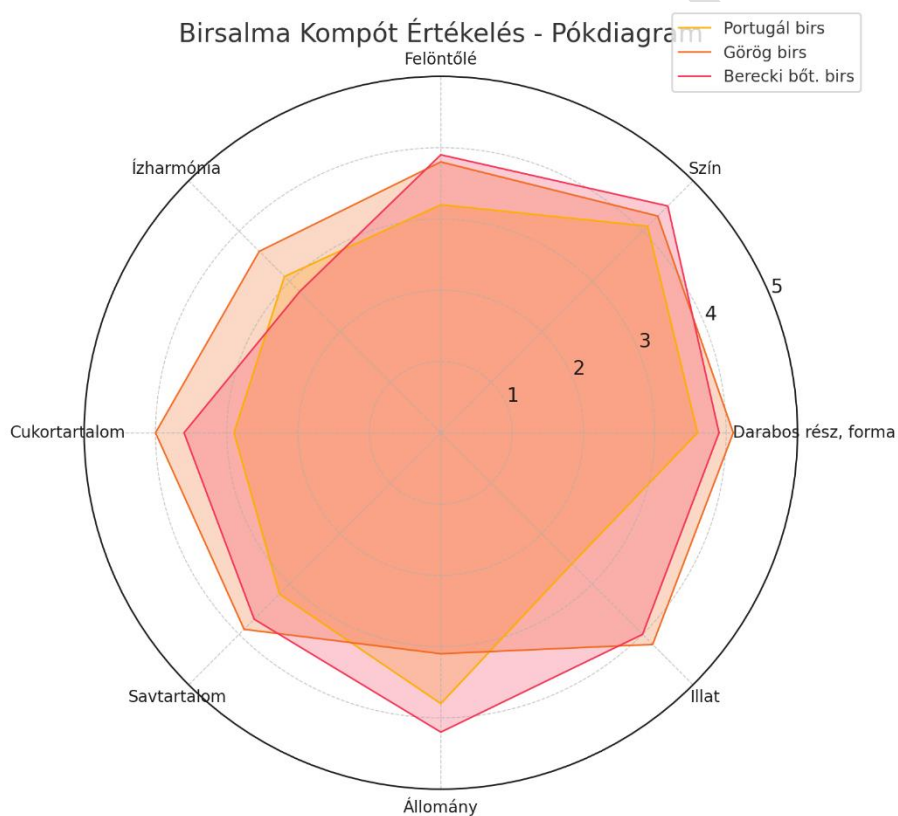
Összegzés

Az átlagpontszámok alapján a Berecki bót. birs érte el a legmagasabb értékelést (4,21), így ez a minta lett a győztes.

5.2.2. A kompót értékelése

Birsalma kompót	Portugál birs	Görög birs	Berecki bót. birs
Darabos rész, forma	3,6	4,1	3,9
Szín	4,1	4,3	4,5
Felöntőlé	3,2	3,8	3,9
Ízharmónia	3,1	3,6	2,8
Cukortartalom	2,9	4	3,6
Savtartalom	3,2	3,9	3,7
Állomány	3,8	3,1	4,2
Illat	2,6	4,2	4
Átlag pontszám	3,31	3,88	3,83

8. táblázat, kompót értékelése



16. ábra, kompót értékelése pókdiaagram

Kategóriánkénti legmagasabb pontszámok

Darabos rész, forma: Legmagasabb pontszám: Görög birs (4,1)

Szín: Legmagasabb pontszám: Berecki bót. birs (4,5)

Felöntőlé: Legmagasabb pontszám: Berecki bót. birs (3,9)

Ízharmónia: Legmagasabb pontszám: Görög birs (3,6)

Cukortartalom: Legmagasabb pontszám: Görög birs (4,0)

Savtartalom: Legmagasabb pontszám: Görög birs (3,9)

Állomány: Legmagasabb pontszám: Berecki bót. birs (4,2)

Illat: Legmagasabb pontszám: Görög birs (4,2)

Átlagpontszámok szerinti értékelés

Portugál birs: 3,31

Görög birs: 3,88

Berecki bót. birs: 3,83

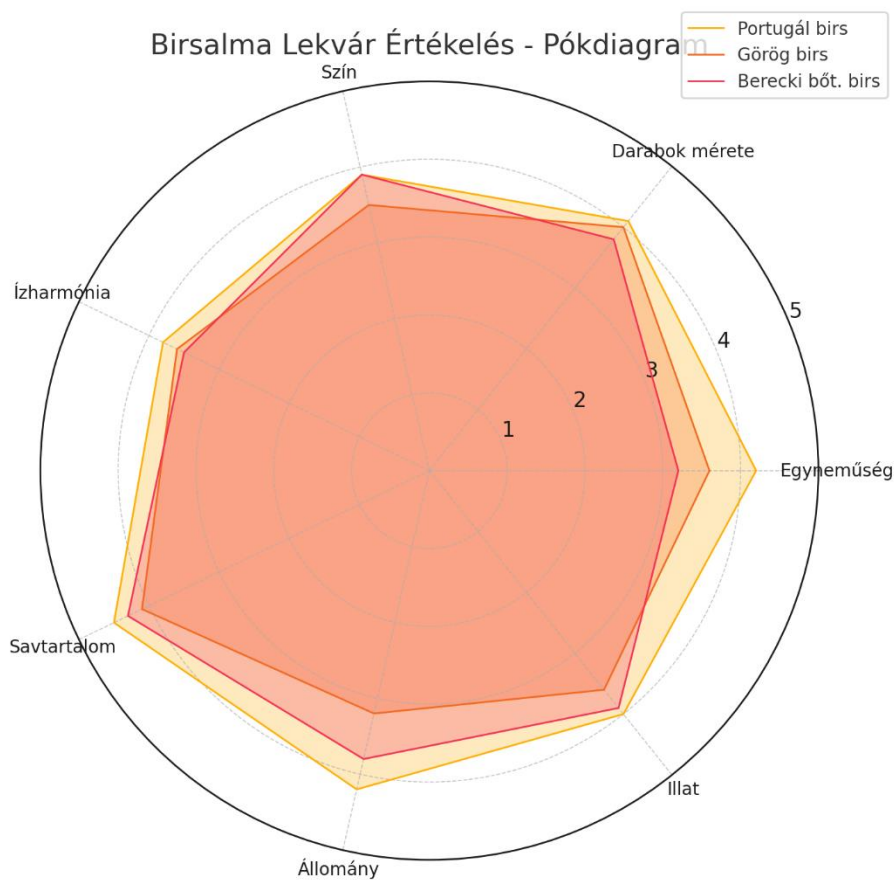
Összegzés

Az átlagpontszámok alapján a Görög birs érte el a legmagasabb értékelést (3,88), így ez lett a győztes minta.

5.2.3. A lekvár értékelése

Birsalma lekvár	Portugál birs	Görög birs	Berecki bót. birs
Egyneműség	4,2	3,6	3,2
Darabok mérete	4,1	4,0	3,8
Szín	3,9	3,5	3,9
Ízharmónia	3,8	3,6	3,5
Savtartalom	4,5	4,1	4,3
Állomány	4,2	3,2	3,8
Illat	4	3,6	3,9
Átlag pontszám	4,1	3,66	3,77

9. táblázat, lekvár értékelése



17. ábra, lekvár értékelése, pókdiagram

Kategóriánkénti legmagasabb pontszámok

Egyenmőség: Legmagasabb pontszám: Portugál birs (4,2)

Darabok mérete: Legmagasabb pontszám: Portugál birs (4,1)

Szín: Legmagasabb pontszám: Portugál birs és Berecki bót. birs (3,9)

Ízharmónia: Ízharmónia:

Savtartalom: Legmagasabb pontszám: Portugál birs (4,5)

Állomány: Legmagasabb pontszám: Portugál birs (4,2)

Illat: Legmagasabb pontszám: Portugál birs (4,0)

Portugál birs: 4,1

Görög birs: 3,66

Berecki bört. birs: 3,77

Összegzés

Az átlagpontszámok alapján a Portugál birs érte el a legmagasabb értékelést (4,1), így ez a minta lett a győztes.

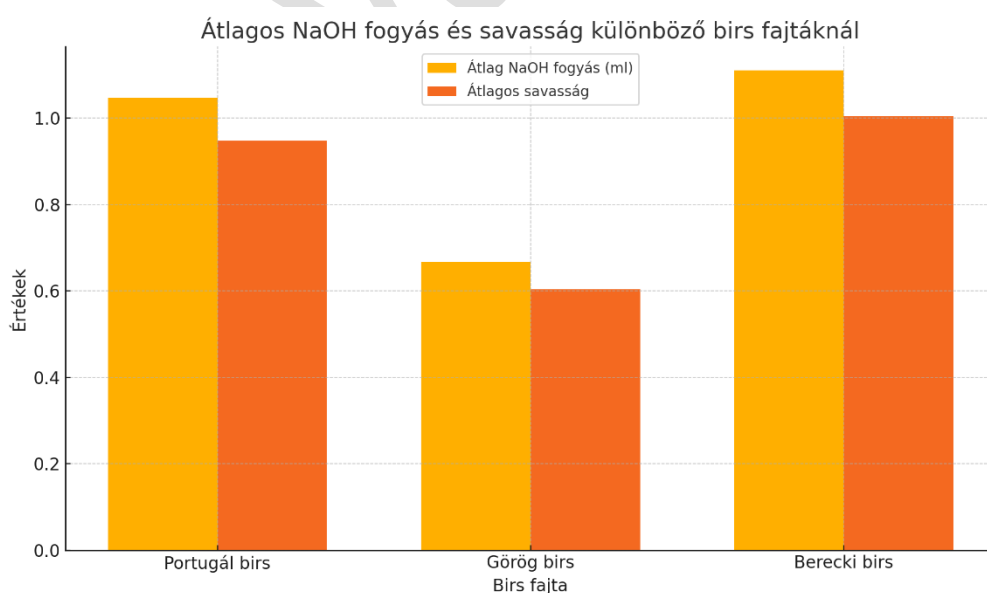
5.3. A laboratóriumi vizsgálatok eredménye

5.3.1. Az egyes birsfajták savassági jellemzőinek összehasonlítása

A laboratóriumi munka során a 'portugal birs' fajtánál a három mérésnél mért NaOH fogyás értékei 1,08; 1,04; és 1,02 voltak, amelyekből az átlagos savasság 0,947233-nak adódott, a számítás során felhasznált NaOH fogyásfaktor értéke pedig 0,905.

A 'görög birs' esetében a NaOH fogyás értékei rendre 0,60; 0,74; és 0,66 voltak, ami az átlagos savasságot 0,603333-nak mutatta, ugyancsak 0,905-ös NaOH fogyásfaktor mellett.

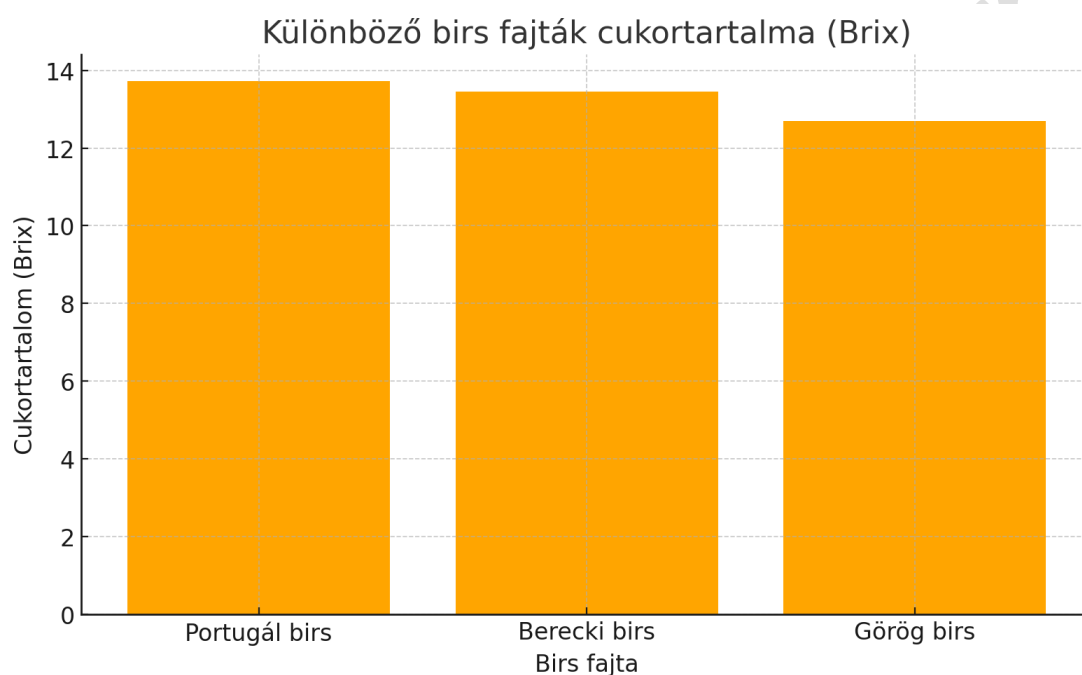
A 'Berecki birs' fajtánál az egyes mérések során 1,11; 1,10; és 1,12 NaOH fogyást mértek, amelynek eredményeként az átlagos savasság 1,00455 lett, a NaOH fogyásfaktor értéke pedig itt is 0,905 volt.



18. ábra, savassági átlag értékek a birs mintáknál és NaOH fogyás

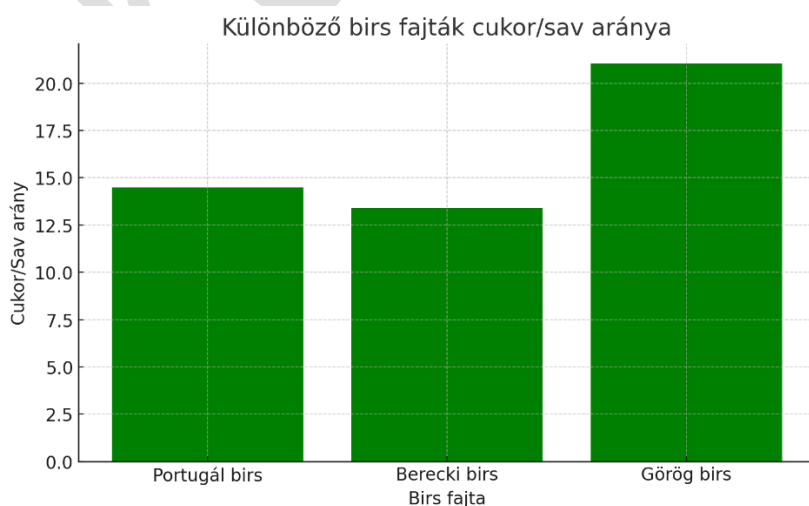
5.3.2. Az almafajták cukortartalmának elemzése Brix-méréssel

A Brix-mérővel végzett cukortartalom-mérések szerint a 'portugal birs' fajta érte el a legmagasabb átlagos értéket, 13,73 Brix-szel, ami a vizsgált fajták közül a legédesebbnek bizonyult. A 'Berecki birs' 13,46 Brix cukortartalommal a második helyen áll, míg a 'görög birs' 12,70 Brix értéket mutatott, ami visszafogottabb édességet jelez. Ezek az eredmények jól rávilágítanak a különböző birsfajták cukortartalmi eltéréseire, amelyek a feldolgozás során és az ízprofil megformálásában is jelentős szerepet játszhatnak.

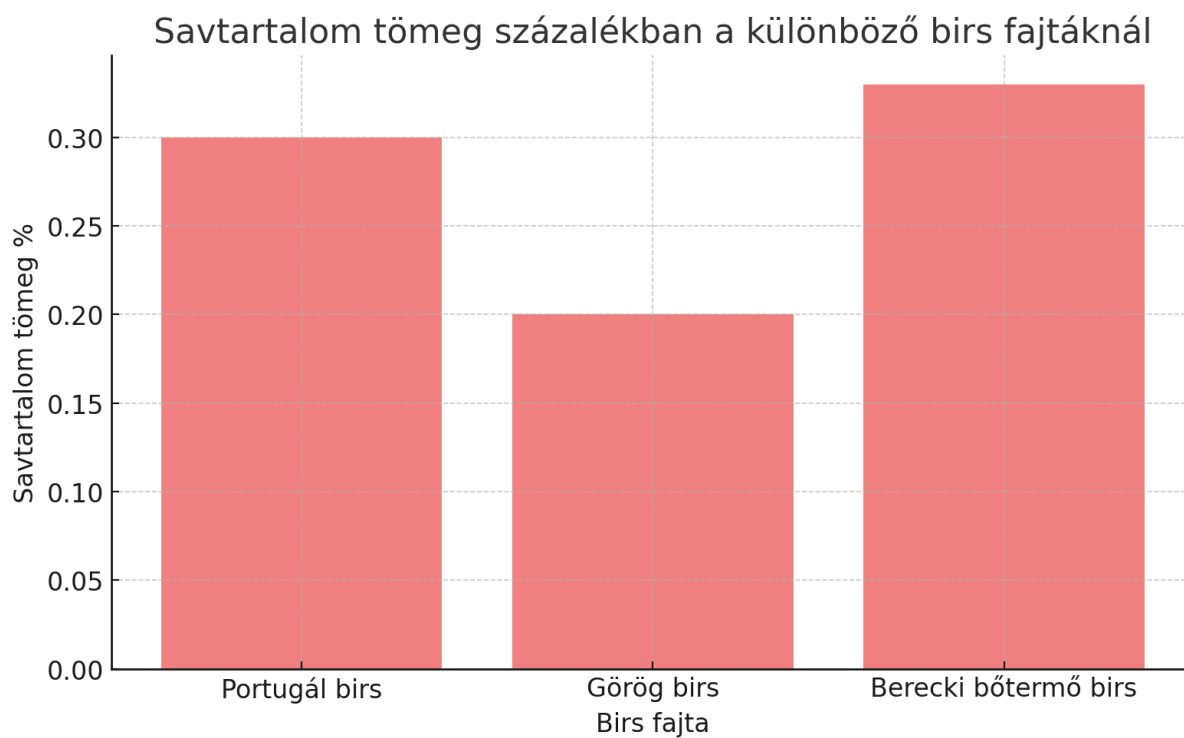


19. ábra, a cukortartalom átlaga a birs mintáknál

5.3.3. Cukor sav arány a birs mintáknál



20. ábra, átlagos cukor/sav arány a birs mintáknál



21. ábra, savszázalék diagram a birs mintáknál

6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A vizsgált birsfajták fizikai és kémiai tulajdonságai, valamint fogyasztói értékelése alapján az alábbi következtetések születtek:

Fizikai paraméterek:

Portugál birs: Az átlagos méretek és tömeg (átlagos magasság: 89,95 mm, tömeg: 332,58 g) alapján a Portugál birs egy kiegyensúlyozott méretet képvisel, amely előnyös mind lekvár, mind kompót és birsalmasajt készítéséhez. A közepes tömeg és átmérő miatt jól feldolgozható és megfelelő alapanyagot biztosít, mivel a birsalmasajt esetében az egyenletes textúra és megfelelő lédúság előnyös, míg a lekvárkészítés során tartalmasabb gyümölcsöt biztosít.

Görög birs: A három vizsgált fajta közül a Görög birs rendelkezik a legnagyobb méretekkel (átlagos magasság: 98,3 mm, tömeg: 341,17 g), ami ideálissá teszi lekvárkészítéshez és birsalmasajt előállításához. A nagyobb méret és magasabb tömeg lédúsabb, ízben gazdagabb gyümölcsöt eredményez, ami különösen előnyös, amikor intenzív íz és tartalmas állag a cél. Kompót készítésére is alkalmas, bár méretéből adódóan feldolgozása több időt és gondos szeletelést igényelhet.

Berecki bőtermő birs: Ez a fajta közepes méretű gyümölcsöt biztosít (átlagos magasság: 89,8 mm, tömeg: 310,3 g), amely könnyebben kezelhető alapanyag kompót és birsalmasajt készítéséhez. A kisebb tömeg előnyös a kompót készítésénél, mivel egyenletesen fő meg, és homogén állag érhető el. A birsalmasajtnál a kiegyensúlyozott méret és lédúság megfelelő textúrát és ízt biztosít, ugyanakkor lekvár esetében is ideális, mivel jól főzhető, és könnyen adagolható.

Összegzés:

A Görög birs nagyobb méretével kiemelkedik, ízgazdag lekvár és birsalmasajt előállítására különösen alkalmas.

A Portugál birs kiegyensúlyozott jellemzői révén sokoldalúan felhasználható, kiválóan alkalmas lekvár, kompót és birsalmasajt készítéséhez is.

A Berecki bőtermő birs közepes méretű gyümölcsei praktikus választást jelentenek kompót és birsalmasajt készítéséhez, mivel könnyen feldolgozhatók, jól kezelhetők, és egységes állagot biztosítanak.

Kémiai összetétel:

Savtartalom és Cukortartalom/Sav arány:

Berecki birs: A legmagasabb savtartalommal (1,00455) rendelkezik, amely karakteresen savanykás ízt biztosít, különösen alkalmas kompót készítéséhez, ahol a savas íz frissítő hatása kiemelkedik. Cukortartalom/sav aránya 13,40, amely kiegyensúlyozott édességet eredményez, ideális a friss fogyasztáshoz és az édességekhez.

Portugál birs: Közepes savasságot mutat (0,947233), ami kiegyensúlyozott ízt eredményez, különösen előnyös lekvárokhoz és birsalmasajthoz, ahol az édes-savanyú harmónia kedvező. Magas cukortartalma (13,73 Brix) és cukor/sav aránya (14,49) miatt intenzív ízélményt nyújt, így kevesebb hozzáadott cukor szükséges az elkészítés során.

Görög birs: A legalacsonyabb savtartalommal rendelkezik (0,603333), amely enyhébb, lágyabb ízvilágot biztosít, ideális a visszafogott ízprofilú kompótokhoz és lekvárokhoz. Cukortartalma (12,70 Brix) alacsonyabb, de a cukor/sav arány (21,05) a legmagasabb, ami azt jelzi, hogy az íze az alacsony savtartalom miatt viszonylag édesebbnek érződik.

Összegzés:

A Portugál birs magas cukortartalma és közepes savassága miatt ideális választás lekvár és birsalmasajt készítésére, ahol az intenzív édes íz dominál, és a cukor/sav aránya harmonikus édességet biztosít.

A Berecki birs egyensúlyban lévő cukor- és savtartalmával sokoldalú felhasználást tesz lehetővé, így szintén jó alapanyag lekvárhoz, birsalmasajthoz és kompóthoz. Cukor/sav aránya kiegyensúlyozott édességet biztosít.

A Görög birs alacsonyabb cukortartalma és savtartalma lágyabb, visszafogottabb ízt kölcsönöz, ideális kompót készítéséhez, de lekvárban is kellemes, könnyed édességet nyújt, amit a magas cukor/sav arány támogat.

Fogyasztói bírálat:

A kompótok esetében az egyes birsfajták közötti eltérések jobban kiemelkedtek, és a bírálók jelentős különbségeket észleltek a megadott jellemzőkben. Az értékelés során a fajták rangsora változó volt az egyes paraméterek alapján, ami rávilágított arra, hogy az íz, textúra és egyéb tulajdonságok tekintetében eltérőek a bírálatok és a fogyasztói preferenciák.

Portugál birs:

A Portugál birs kiemelkedően szerepelt a kompót készítés szempontjából, hiszen egyneműsége, darabok mérete, savtartalma és állaga a legmagasabb pontszámokat érte el. Kompót kategóriában tehát a Portugál birs lett a győztes. Az egységes darabok és kellemes állag vizuálisan vonzóvá és könnyen fogyaszthatóvá teszi ezt a fajtát, mely ideális a kompótkészítéshez.

Görög birs:

A Görög birs a lekvár kategóriában bizonyult a legjobbnak, hiszen ízharmoniója, cukor- és savtartalma különösen kedvező értékelést kapott. Az enyhe savasság és a természetesen édes íz miatt kiváló lekváralapanyag, amelynek ízprofilja kiegyensúlyozott és kellemes. Lekvár kategóriában tehát a Görög birs lett a győztes.

Berecki bőtermő birs:

A Berecki bőtermő birs a birsalmasajt készítésére a legalkalmasabb, hiszen kiemelkedően szerepelt az ízharmonia, illat, cukortartalom és egyneműség szempontjából. Ezek a tulajdonságok különösen előnyösek a birsalmasajt készítése során, mivel a harmonikus íz és az egységes állag fontosak az ízletes és látványos végeredményhez. Így a Berecki bőtermő birs a birsalmasajt kategóriában győzött.

Összegzés:

Kompót kategória győztese: Portugál birs

Lekvár kategória győztese: Görög birs

Birsalmasajt kategória győztese: Berecki bőtermő birs.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálatok során először a különböző birsfajták fizikai jellemzőit mértük, beleértve az átlagos gyümölcsmagasságot, szélességet, átlót és tömeget. A Görög birs nagyobb méretekkel rendelkezik, ezért friss fogyasztásra és ízletes lekvárok készítéséhez is előnyös. A Portugál birs közepes méretet és tömeget mutatott, ami sokoldalúan felhasználhatóvá teszi, míg a Berecki bőtermő birs kisebb, egyenletes méretű gyümölcssei különösen kompóthoz és birsalmasajthoz kedvezőek.

A kémiai összetétel elemzése során Brix-méréssel határoztuk meg a fajták cukortartalmát, és savtartalmi méréseket is végeztünk. A Portugál birs a legmagasabb cukortartalommal rendelkezik (13,73 Brix), amelyhez 0,947233 savtartalom társul, így cukor/sav aránya 14,49, ami intenzív, édes-savanyú ízprofilt biztosít. Ezáltal ideális lekvárhoz és birsalmasajthoz, ahol kevesebb hozzáadott cukor szükséges. A Berecki bőtermő birs közepes cukortartalma (13,46 Brix) és magas savtartalma (1,00455) harmonikus ízt eredményez, cukor/sav aránya 13,40, ami kiegyensúlyozott édességet ad. A Görög birs alacsonyabb cukortartalommal (12,70 Brix) és 0,603333 savtartalommal rendelkezik, cukor/sav aránya a legmagasabb (21,05), ami lágy, enyhén édes ízvilágot biztosít, különösen alkalmas kompóthoz és enyhe ízű lekvárokhoz.

A feldolgozási folyamat során háromféle terméket állítottunk elő: lekvárt, kompótot és birsalmasajtot. A fogyasztói bírálatot vakteszt módszerrel végeztük, amely során a résztvevők az ízt, állagot, színt és illatot pontozták. A teszt eredményei alapján a Portugál birs kompótja lett a legnépszerűbb, egyenletes gyümölcsdarabjaival és kellemes textúrájával. A lekvár kategóriában a Görög birs nyert, harmonikus, enyhén édes-savanyú ízével. A birsalmasajt esetében a Berecki bőtermő birs érte el a legmagasabb pontszámot kiegyensúlyozott ízével és finom textúrájával.

Összegzésként megállapítható, hogy az egyes birsfajták különböző feldolgozási célokra ideálisak. A Portugál birs magas cukortartalma és közepes savtartalma révén kitűnő alapanyag lekvár és birsalmasajt készítéséhez. A Görög birs kiegyensúlyozottabb cukor/sav aránya révén kompótokhoz kiváló. A Berecki bőtermő birs sokoldalúsága és harmonikus cukor/sav aránya miatt lekvárhoz és birsalmasajthoz egyaránt alkalmas. Az eredmények hozzájárulhatnak a további termékfejlesztésekhez, figyelembe véve a fogyasztói preferenciákat és a szezonális elérhetőséget.

8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném kifejezni őszinte köszönetemet mindazoknak, akik támogattak a dolgozatom elkészítése során. Külön köszönettel tartozom Dr. Simon Gergely egyetemi docensnek, tanszékvezetőnek, aki fáradságos munkájával és szakmai hozzájárulásával jelentős mértékben hozzájárult a szakdolgozatom szakmai háttérének biztosításához.

Továbbá hálás vagyok Dr. Ficsek Gittának, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kertészettudományi Intézet egyetemi docensének, aki a laboratóriumi környezetet és szakmai segítséget biztosította a sav- és cukorvizsgálatok elvégzéséhez a birsalma belső értékeinek mérésénél.

Köszönetemet fejezem ki Mezei János docensnek, a Nyitrai Mezőgazdasági Egyetem Gyümölcstermesztési Tanszék vezetőjének, aki hozzáférést biztosított a statisztikai adatokhoz és segített az irodalmi háttér összeállításában.

Végül, de nem utolsósorban szeretnék köszönetet mondani a családomnak, akik kitartásukkal és támogatásukkal mindvégig mellettem álltak.

9.IRODALOMJEGYZÉK:

1. Albert A., Keglevich K. (2020). A titrálás alapjai. Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest.
2. Alesiani D., Canini A., D'Abrosca B., DellaGreca M., Fiorentino A., Mastellone C., Monaco P., Pacifico S. (2010): Antioxidant and antiproliferative activities of phytochemicals from quince (*Cydonia vulgaris*) peels. *Food Chem.*, 118: 199–207.
3. Belucz J. (2007). Gyümölcsstermesztés kertészkedőknek, Liliom Aurum, Dunaszerdahely.
4. Bíró Gy., Lindner K. (1999): Tápanyagtáblázat. Medicina, Budapest.
5. Carvalho M., Silva B.M., Silva R., Valentão P., Andrade P.B., Bastos M.L. (2010): First report on *Cydonia oblonga* Miller anticancer potential: differential antiproliferative effect.
6. Göndör J.-né (2001).Birs. In. G.Tóth M. /szerk./ Gyümölcsészet. Primom Kiadó, Nyíregyháza.
7. Gyúró F. (1974) A Gyümölcs termesztés technológiája, Mezőgazda kiadó Budapest.
8. Hrotkó K. (1995) Gyümölcsfaiskola, Mezőgazda kiadó Budapest.
9. Hrotkó K. (1999) Gyümölcsfaiskola, Mezőgazda kiadó Budapest.
10. Sipos B.Z. (2014) Gyümölcs termesztési ismeretek. Mezőgazda kiadó, Budapest.
11. Essafi-Benkhadir K., Refai A., Riahi I., Fattouch S., Karoui H., Essafi M. (2012): Quince (*Cydonia oblonga* Miller) peel polyphenols modulate LPS-induced inflammation in human THP-1-derived macrophages through NF- κ B, p38MAPK and Akt inhibition. *Biochem. Biophys. Res. Com.*, 418: 180–185.
12. Fattouch S., Caboni P., Coroneo V., Tuberoso C.I.G., Angioni A., Dessi S., Marzouki N., Cabras P. (2007): Antimicrobial activity of Tunisian quince (*Cydonia oblonga* Miller) pulp and peel polyphenolic extracts. *J. Agr. Food Chem.*, 55: 963–969.
13. Forni E., Penci M., Polesello A. (1994): A preliminary characterization of some pectins from quince fruit (*Cydonia oblonga* Mill.) and prickly pear (*Opuntia ficus indica*) peel. *Carbohydr. Polym.*, 23: 231–234.
14. Gorji A. (2003): Pharmacological treatment of headache using traditional Persian medicine. *Trends Pharmacol. Sci.*, 24: 331–334.
15. Halliwell B. (1995): Antioxidant characterization: methodology and mechanism. *Biochem Pharmacol*, 49: 1341–1348.

16. Hamauzu Y., Inno T., Kume C., Irie M., Hiramatsu K. (2006): Antioxidant and antiulcerative properties of phenolics from Chinese quince, quince, and apple fruits. *J. Agr. Food Chem.*, 54: 765–772.
17. Horhi Melius Péter Herbárium Az fáknak füveknek nevekről, természetükről és hasznairól 1578 Kolozsvár.
18. Hričovský, I., Sus, J., Řezníček, V. (2003). *Jablone a hrušky, dule, mišpule. Příroda* Kiadó.
19. I. Hričovský, M. Komžík (2023). *Pomológia: Odrody 21. storočia*, Plat4M Books.
20. Jenser G., (1974) *Gyümölcsfák védelme*, Mezőgazda kiadó Budapest.
21. Karar M.G.E., Pletzer D., Jaiswal R., Weingart H., Kuhnert N. (2013): Identification, characterization, isolation and activity against *Escherichia coli* of quince (*Cydonia oblonga*) fruit polyphenols. *Food Res. Int.* (in press).
22. Lutz A., Winterhalter P., Schreier P. (1991): Isolation of a glucosidic precursor of isomeric marmelo oxides from quince fruit. *Tetrahedron Lett.*, 32: 5943–5944.
23. Nyéki J. 1990. *Birstermesztés*. In Gyuró F. /szerk./ Mezőgazda Kiadó, Budapest.
24. Papp J. 2003: *Gyümölcstermesztési alapismeretek*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
25. Papp N., Szabó T., Szabó Z., Nyéki J., Stefanovits-Bányai É., Hegedűs A. (2013): Antioxidant capacity and total polyphenolic content in quince (*Cydonia oblonga* Mill.) fruit. *Int. J. Hort. Sci.* (in press).
26. Rayman J., Szabó Á. (1966) *Gyümölcstermesztés*, Mezőgazda kiadó Budapest.
27. Rop O., Balik J., Řezníček V., Jurikova T., Škardova P., Salaš P., Sochor J., Mlček J., Kramařova D. (2011): Chemical characteristics of fruits of some selected quince (*Cydonia oblonga* Mill.) cultivars. *Czech J. Food Sci.*, 29: 65–73.
28. Schreyen L., Dirinck P., Sandra P., Schamp N. (1979): Flavor analysis of quince. *J. Agr. Food Chem.*, 27: 872–876.
29. Shinomiya F., Hamauzu Y., Kawahara T. (2009): Antiallergic effect of a hot-water extract of quince (*Cydonia oblonga*). *Biosci. Biotech. Bioch.*, 73: 1773–1778.
30. Silva B.M., Andrade P.B., Ferreres F., Domingues A.L., Seabra R.M., Ferreira M.A. (2002): Phenolic profile of quince fruit (*Cydonia oblonga* Miller) (pulp and peel). *J. Agr. Food Chem.*, 50: 4615–4618.

31. Silva BM, Valentão P, Seabra RM, Andrade PB. (2008): Quince (*Cydonia oblonga* Mill.): an interesting dietary source of bioactive compounds. In Food Chemistry Research Developments. Nova Science Publishers, New York, pp. 243–266.
32. Souci S.W., Fachmann W., Kraut H. (2008): Food Composition and Nutrition Tables. Taylor and Francis, London.
33. Surányi D. (N. a.). A birs elterjedése Magyarországon. NAIK Gyümölcsstermesztési Kutató Intézet, Ceglédi Állomás.
34. Szabó T. (1998). Birs. In Soltész M./szerk./ Gyümölcsfajta- ismeret és –használat. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 187-195.
- Torres CA, Romero LA, Diaz RI. (2015): Quality and sensory attributes of apple and quince leathers made without preservatives and with enhanced antioxidant activity. LWT-Food Sci Technol, 62: 996–1003.
35. Torres CA, Sepúlveda G, Concha-Meyer AA. (2019): Effect of processing on quality attributes and phenolic profile of quince dried bar snack. J Sci Food Agric, 99: 2556–2564.
36. Tóth M. 1997. Gyümölcsészet. Primon Vállalkozásélénkítő Alapítvány, Nyíregyháza.
37. Tóth M. 2013: Az alma termőhelyi igényei. In: Höhn M., Tóth M. (Szerk.): Az alma, Agroinform kiadó, Budapest.
38. Tsuneya T., Ishihara M., Shiota H., Shiga M. (1983): Volatile components of quince fruit (*Cydonia oblonga* Mill.). Agr. Biol. Chem., 47: 2495–2502.
39. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service (2012): USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 25.
<http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>.
40. Valentão P., Carvalho M., Silva B.M. (2009): Evaluation of free radical-scavenging and antihemolytic activities of quince (*Cydonia oblonga*) leaf: A comparative study with green tea (*Camellia sinensis*). Food Chem. Toxicol., 47: 860–865.
41. www.wikipedia.org

10.MELLÉKLETEK:

Bírálati lap

Életkor:

Neme:

Iskolai végzettség:

Lakhely: (város - vidék):

Minta száma:

Dzsem vagy lekvár

Külső megjelenés				
1 pont a leggyengébb 5 pont a legjobb				
Légyműség (1-5)	Dzsem, lekvár csabok mérete (1-5)		Dzsem, lekvár színe (1-5)	
Belső jellemzők				
1 pont a leggyengébb 5 pont a legjobb				
Izhangmónia (1-5)	Cukortartalom (1-5)	Savtartalom (1-5)	Állomány (1-5)	Ilaata (1-5)
Összes pont		Megjegyzés:		

22. ábra bírálali lap, lekvár

Bírálati lap

Életkor:

Neme:

Iskolai végzettség:

Lakhely: (város - vidék):

Minta száma:

Kompót, befőtt

Külső megjelenés

1 pont a leggyengébb 5 pont a legjobb

Méret (1-5)	Befőtt darabos részének forma (1-5)	befőtt színe (1-5)	felöntőlé színe (1-5)

Belső jellemzők

1 pont a leggyengébb 5 pont a legjobb

Ízhasználat (1-5)	Cukortartalom (1-5)	Savtartalom (1-5)	állomány (1-5)	befőtt illata (1-5)

Összes pont	Megjegyzés:

23. ábra bírálati lap, befőtt

Bírálati lap

Életkor:

Neme:

Iskolai végzettség:

Lakhely: (város - vidék):

Minta száma:

Gyümölcsíz, gyümölcssajt, birsalmasajt

Külső megjelenés

1 pont a leggyengébb 5 pont a legjobb

Egyszerűség (1-5)	gyümölcsíz, birsalmasajt alakja, formája a (1-5)	íz, birsalmasajt színe (1-5)	íz, birsalmasajt felülete (1-5)

Belső jellemzők

1 pont a leggyengébb 5 pont a legjobb

ízharmónia (1-5)	Cukortartalom (1-5)	Savtartalom (1-5)	állománv (1-5)	illata (1-5)

Összes pont

Megjegyzés:

24. ábra bírálati lap, birsalmasajt

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve: Kovács Péter
A Hallgató Neptun kódja: QDWE2M
A dolgozat címe: Birsalma beltartalmi értékelése, gyümölcsének feldolgozása

A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Kertészettudományi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Gyümölcsstermesztési 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 nyilatkozással valótlan állítást tettem, 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 MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumba. 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 MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumban.

Kelt: 2024. November 3



Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozat típus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

NYILATKOZAT

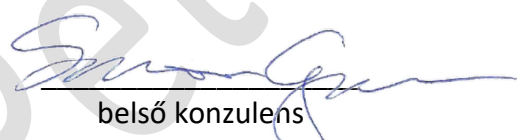
Kovács Péter hallgató, Neptun azonosítója: QDWE2M konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

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

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

Kelt: Budapest 2024. 11. 05.




belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendő.

² A megfelelő aláhúzendő.