

DEBRECENI EGYETEM
AGRÁR- ÉS GAZDÁLKODÁSTUDOMÁNYOK CENTRUMA
MEZŐGAZDASÁG-, ÉLELMISZERTUDOMÁNYI ÉS KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI
KAR
ÉLELMISZERTUDOMÁNYI, MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSI ÉS
MIKROBIOLÓGIAI INTÉZET

Tanszékvezető

Prof. Dr. Kovács Béla Róbert

egyetemi tanár, intézetigazgató

Különféle szilvafajtákból készült lekvárok minőségének vizsgálata
többéves tárolás után

Diósi Gerda

„élelmiszerbiztonsági- és minőségi mérnök jelölt”

Konzulens:

Dr. Sipos Péter

egyetemi docens

Debrecen

2012

Tartalomjegyzék

Bevezetés	4
1. Témafelvetés.....	6
2. Szakirodalmi áttekintés.....	8
2.1. Gyümölcsök szerepe a táplálkozásban.....	8
2.2. Gyümölcs feldolgozás lehetőségei, technológiái, termékei,	11
2.2.1. Vízelvonásos tartósítás.....	11
2.2.2. Alkoholos fermentáció	11
2.2.3. Hűtőkezeléses tartósítás, gyorsfagyasztott gyümölcstermékek	12
2.2.4. Hőkezeléses tartósítás	12
2.3. Lekvárkészítés.....	14
2.4. Hungarikum	16
3. Anyag és módszer.....	17
3.1. Szilvalekvárok elkészítése, tárolása	17
3.1.1. President.....	18
3.1.2. Tophit.....	18
3.1.3. Bluefre.....	18
3.1.4. Elena.....	19
3.1.5. Presenta	19
3.1.6. Stanley (Santa Clara)	19
3.2. Beltartalmi paraméterek meghatározása	20
3.2.1. Szárazanyag- és nedvességtartalom meghatározása	20
3.2.2. Hamutartalom meghatározása.....	21
3.2.3. Összes fenolos antioxidáns hatású vegyületek mennyiségének meghatározása	21
3.2.4. C-vitamintartalom meghatározása	22
3.2.5. Összflavonoid-tartalom meghatározás	22

3.3. Eredményközlés és statisztikai számolások	23
4. Eredmények és azok értékelése	24
4.1. Évjáráthatás vizsgálata	24
4.1.1. Szárazanyag-tartalom	25
4.1.2. Hamutartalom	26
4.1.3. Összes fenolos antioxidáns hatású vegyület mennyisége	27
4.1.4. C-vitamintartalom	28
4.1.5. Összflavonoid-tartalom	29
4.2. Fajták közötti különbség	30
4.2.1. Szárazanyag-tartalom	30
4.2.2. Hamutartalom	31
4.2.3. Összes fenolos antioxidáns hatású vegyület mennyisége	32
4.2.4. C-vitamintartalom	33
4.2.5. Összflavonoid-tartalom	34
4.3. Az egyes minták közötti eltérések értékelése	35
5. Következtetések	37
Összefoglalás	39
Irodalomjegyzék	40
Internetes források	43
Köszönetnyilvánítás	44
Nyilatkozat	45

Bevezetés

Az emberi táplálkozásban előkelő helyen találjuk a gyümölcsöket, hiszen igen fontos szerepet töltenek be a szervezet egészségének fenntartásában. Kiváló beltartalmi értékeinek köszönhetően a szilva méltán sorolható az elsődlegesen fontos gyümölcsaink közé (SURÁNYI, 2006).

A szilva több évezredes történelmi múltra tekint vissza. Az asszírok már termesztették vad őst, míg az ókori rómaiak már nemesítették. Európaszerte csak XIII-XV. században lett közismert, közkedvelt. A sokoldalú felhasználásának és ízletességének köszönhetően hamar ismertté és elterjedté vált. Jelenleg kozmopolita fajnak tekinthető, azaz termesztése és nemesítése szinte az egész világon ismert, legalábbis valamelyik botanikai fajához tartozó fajta bizonyos földrész meghatározott klímaövezetében (SURÁNYI, 2006). Nemcsak a táplálkozásban töltött be fontos szerepet, hanem a gyógyászatban is (ma már bizonyított, hogy magas antioxidáns tartalmának köszönhetően az egyik leghatásosabb rákellenes csonthéjas gyümölcs, továbbá gyulladásgátló, vírus- és baktériumölő, értágító és a vér alvadékonyságát csökkentő hatású). A rózsafélék családjába sorolt csonthéjas gyümölcs. *Prunus* nemzetség mintegy 16 fájának több mint 2000 fajtáját tartják számon különböző termesztésekben. Ezek a változatok európai, japán és nyugat-ázsiai fajtákból alakultak ki. A fajták színükben (sötétkék, bíbor, vörös, sárga, zöld), alakjukban (gömbölyű, tojásdad) és méretükben (óriás, akár 60g/db) is eltérnek egymástól (SURÁNYI, 2006).

A legtöbb szilvafajtának (köztük a hazai fajtáknak is) a szezonja júliustól kezdődően egészen októberig tart. A friss gyümölcs fogyasztása viszonylag rövid ideig tart, de egyes fajták akár 2-4 hetes tárolás után is megőrzik frissességüket, de a gyengébb beltartalmi értékű fajták jól tárolhatók (japán szilvafajták). Az európai fajták rossz tárolhatóságát kompenzálja, hogy sokoldalúan feldolgozhatók. Feldolgozás során az érett gyümölcsben lévő tápanyagok, vitaminok, más bioaktív és rostanyagok több-kevesebb sikerrel átmenthetők a kezelt termékekbe (SURÁNYI, 2006). A szilva egyik óriási előnye, hogy olcsóbban, egyszerűbben megtermelhető és betakarítható. Feldolgozás szempontjából további pozitívum a kedvező összetétele, jó feldolgozhatósága. Nemcsak ipari, hanem háztáji körülmények között és technológiával is feldolgozható. A házi feldolgozás költségei alacsonynak mondhatók, hiszen az alap technológiai költségeket és a szilva, mint alapanyag költségeket kivéve egyéb hozzáadott költséget nem igényel (SZENES, 1995).

Hazánkban a háztartási gyümölcsstartósítás sok évszázados múltra tekint vissza. Már a Szent István–legenda is megemlíti a likváriumot, amely napjainkban a szilvalekvár megfelelője. Feldolgozott termékek közül ismertebb a pálinka, a lekvár, dzsem, íz, valamint a befőtt. Kevésbé

ismert házi szilvatermék a szilvapuding, aszalt szilva, a szilvaszörp, a szilva sűrítmény és a szilva lé. Ezek után a szilva példáján is elmondható, hogy a háztartás a legsokoldalúbb „összetett profilú élelmiszer-előállító kisüzem”, amely a háziasszony szakirányú élelmiszer-előállító „technológiai” ismeretére alapozott (SZENES, 1995).

Az erősödött nemzettudatnak köszönhetően egyre nagyobb teret kapnak a magyarországi termékek, a hungarikumok. Minden olyan terméket hungarikumnak nevezünk, amely Magyarországra jellemző dolog. Ezek a termékek hivatalos jelelöléssel és átmeneti nemzeti oltalommal rendelkeznek. Az Európai Unióban nincs olyan jogi kategória, hogy hungarikum, de földrajzi eredetvédelmet kaphatnak az ide sorolható alapanyagok, félkész- és késztermékek. Ilyen magyar termékek például a pálinkák (Békési szilva-, Gönci barack-, Kecskeméti barack-, Szatmári szilva- és Szabolcsi almapálinka), borok (Tokaji aszú, Egri bikavér), Unicum, Csabai kolbász stb. Szilva, mint alapanyag Magyarország egyik jellegzetes gyümölcsének tekinthető, hiszen hazánkban második legnagyobb mennyiségben termesztett gyümölcs. Sokoldalú felhasználásának köszönhetően számos termék készíthető belőle, így nem csak a szilva tekinthető magyar terméknek, hanem a belőle feldolgozott félkész- és késztermékek. Ilyen például az alkoholos fermentáció útján készült pálinka (Szatmári szilvapálinka) vagy a hőkezeléssel készített szilvalekvár.

1. Témafelvetés

A különböző gyümölcsök és azon belül a fajták is más és más beltartalmi értékekkel rendelkeznek. A legtöbb gyümölcsnek magas a vitamintartalma (A-, B-, és C-vitamin, illetve béta-karotin). Jó beltartalmi tulajdonságoknak köszönhetően (magas B6 és C-vitamintartalom) pozitív hatással van a stressz okozta panaszokra, B-vitamin védi az idegeket. Ásványianyag-tartalma sem elhanyagolható, rendkívül gazdag káliumban, kalciumban, magnéziumban, vasban és foszforban is. A szilvát és a szilva termékeket fogyókúra gyümölcsként, feldolgozott anyagokként emlegethetjük. Segítik a salaktalanítást, serkenti a gyomor és bélműködést, remek vízhajtók, vértisztítók és szénhidrát-anyagcserét elősegítők. Erős antioxidáns hatást tulajdoníthatunk alapanyagként és feldolgozott terméként is. Számos fitokemikália mutatható ki benne, melyek javítják az immunrendszer ellenálló-képességét. Laboratóriumi vizsgálatok bizonyítják, rendszeres fogyasztás esetén a vastagbélrák kockázata kisebb, kialakulása elkerülhető.

A legtöbb gyümölcstről általánosságban kijelenthető, hogy szezonális termék. Az év bármely időszakában felhasználhatók legyenek különböző feldolgozási technológiák közül választhatunk, Sajnos általánosságban kijelenthető, hogy a feldolgozási technológiák legtöbbje negatív hatással van az alapanyagok, nyersanyagok beltartalmi paramétereire. Néhány esetben (pl.: nedvességtartalom csökkentése) a feldolgozott termék nagyobb koncentrációban tartalmazhatja az egyes tápanyagokat.

Az előzőekben említett kedvező tulajdonságok miatt választottam a szilvát. Feldolgozás technológiák közül pedig a hagyományos lekvár főzést, hiszen alacsony költséggel és hosszú időre tartósítható a szilva, Magyarország második legnagyobb mennyiségében termesztett gyümölcse. A lekvárfőzésnek több évezredes múltra visszatekintő hagyománya van, és a lekvár további felhasználása igen sokoldalú lehet (pl.: cukrászipari-termékek). A lekvárok minden év szeptemberében készültek, tárolásuk hűvös, száraz, napfénytől védett helyen, befőttes üvegben történt. Vizsgálataim a 2009-es, 2010-es és a 2011-es években készült szilvalekvárookra terjednek ki. Minden évben 6 fajtát vizsgáltunk (President, Tophit, Bluefre, Elana, Presenta, Stanley) kivétel a 2010-es éve, ahol csak 4 fajtát (President, Bluefe, Elena, Presenta) sikerült feldolgozni.

Dolgozatom célja az volt, hogy a különböző fajtákon 3-,2- és 1 éves tárolást megfigyeljem, beltartalmi tulajdonságokat mérve következtetéseket tudjak levonni az eltarthatóság mértékéről, hasznosságáról. Továbbá választ szerettem volna kapni arra, hogy a tudatos fogyasztó feltételezhető-e különbséget az adott fajták vagy évjáratok hatása között. SPSS statisztikai program használatával próbáltam alátámasztani, hogy az egyszeri vásárlónak kell-e gyanakodnia különbségekre a különböző termékek összetételében, azaz a vizsgált minták mely paramétereit között van különbség

és milyen mértékben. Reményeim szerint választ kapok arra a kérdésre is, hogy célszerű-e feltüntetni a termékeken a készítés évét és a felhasznált fajtát, vagy a fogyasztót ezen információk nem tájékoztatják a lekvárok esetleges kémiai összetételbeli előnyeiről.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Gyümölcsök szerepe a táplálkozásban

Az egészséges humán táplálkozás szempontjából elengedhetetlen, nélkülözhetetlen a gyümölcsök termesztése, fogyasztása és feldolgozása. Magas vitamin és ásványianyag-tartalmuk van, nem elhanyagolható magas étrendi hatásuk, kedvező íz és zamatanyagaik (TANÁCS, 2005).

Táplálkozásunk tápanyagban gazdag, értékes és kellemes csoportját képviselik a gyümölcsök. Energiatartalmuk általában alacsony (120-250 kJ/100g), bár magasabb mennyiség található a szőlőfélékben, trópusokról származó gyümölcsökben (elsősorban banán) és a héjasokban (dió, mandula, gesztenye, mogyoró). Elhanyagolható mennyiségben, táplálkozás-élettani szempontból nem jelentős mértékben tartalmaznak fehérjéket és zsírokat (kivétel a héjas gyümölcsfajok pl.: dió, mogyoró) (BARTA, 2007).

Jelentős mennyiségű szerves savat tartalmaznak, ennek köszönhetően kellemes savanykás íz és üdítő hatás érezhető elfogyasztásukkor. Minden gyümölcsfajnak más-más savtartalma, savösszetétele ismert. Nem csak fajonként, hanem fajtánként is különbözhetnek a beltartalmi értékek (KOVÁCS, 2008). Az almatermésűeknél uralkodó sav az almasav, de tartalmaz még citromsavat és kisebb mennyiségben izocitromsavat. A bogyósokra jellemző a citrom- és izocitromsav. Szilva esetében igen kis mennyiségű savtartalomról beszélhetünk, nem tartozik a savas gyümölcsöink közé. Néhány fajnál előfordulhat jelentéktelen mennyiségben oxálsav és borostyánkősav. Borkősavat nem tartalmaznak (BARTA, 2007).

Az érett gyümölcs oldható szárazanyag-tartalmának legnagyobb részét a különféle cukrok és zsírok teszik ki (ERDÉLYI, 1995). Szénhidrát tartamuk mono- és diszacharidokból (glükóz, fruktóz, szacharóz) épül fel. A glükóz élettani szempontból jelentős hatással bír. A szénhidrátok állandó komponensek a vérben, számtalan anyagcsere-folyamat résztvevői, hatnak az idegrendszeri működésre, a tanulásra, az emlékezésre. Legédesebb cukorféleség a fruktóz. Glükóz fogyasztása erősen korlátozott diabetes mellitusban szenvedők számára. Így a cukorbetegség bizonyos korlátok között fogyaszthatnak gyümölcsöket, étrendjük összeállításakor nagy figyelmet kell erre fordítani (BARTA, 2007). A szilva termésében is háromféle cukorféleség találunk. 100 g friss gyümölcshúsról vonatkoztatva a fruktóz 4,0 – 4,3 g, a glükóz 3,2 – 5,1 g, a szacharóz 3,8 – 4,6 g (SURÁNYI, 2006).

Néhány fontosabb gyümölcs szacharóz, glükóz és fruktóz tartalmát hasonlítja össze az 1. táblázat.

1. táblázat. Gyümölcsök szacharóz, glükóz és fruktóz tartalma				
gyümölcs	mennyiség db (közepes)	szacharóz (g)	glükóz (g)	fruktóz (g)
ALMA	1	2,86	3,35	8,14
BANÁN	1	2,82	5,88	5,72
NARANCS	1	5,99	2,76	3,15
ŐSZIBARACK	1	4,66	1,91	1,50
KÖRTE	1	1,29	4,58	10,34
SZILVA	1	1,04	3,35	2,03

Forrás: KEIM – HAVEL, 2005

A gyümölcsök cukoralkoholokat (szorbit, xilit) is tartalmaznak, melyeknek laxatív hatásuk van. A legnagyobb szorbittartalom a gyümölcsök közül a szilvánál mérhető, melyet alkalmaznak székletszabályozásában is (BARTA, 2007).

Összetett szénhidrátok közül megtalálható bennük keményítő (főként az éretlen gyümölcsökben), ezek az érés folyamán egyszerű cukrokká bomlanak. Általános alkotóként találhatunk bennük pektint, amit az élelmi rostok közé sorolunk. A gyümölcsök élelmi rostjainak preventív szerepe óriási a vastagbélrák kialakulásával szemben (BARTA, 2007).

A proteinek vagy más néven fehérjék prolipeptidláncból épülnek fel, alapkövei az aminosavak. Szervezetünkben húszféle található meg, melyből tízet képes az emberi szervezet szintézissel magának előállítani, de a maradék tíz viszont esszenciális, azaz felvétele a táplálékból szükséges. Azokat a fehérjéket, amelyek mind a húsz aminosavat tartalmazzák, teljes értékű fehérjéket nevezünk, ezeket csak állati eredetű élelmiszerekben találjuk meg. Sajnos növények között nem találunk olyat, amely az összes esszenciális és nem esszenciális aminosav tartalmazná. A gyümölcsökben minimális mennyiségben bukkanhatunk fehérjékre (I5; MEDZIHRADESKY, 2008).

Antioxidánsok olyan anyagok, melyek megakadályozzák vagy késleltetik az oxidációs folyamatokat az élelmiszerekben. Hatásuk szinergistákkal fokozható. (SOHÁR, 2008). A gyümölcsök nagy mennyiséget tartalmaznak az antioxidánsokhoz sorolható vitaminokból (C-és E-vitamin), egyes karotinoidokból és flavonoidokból. Az emberi szervezet számára igen hasznosak, hiszen képesek semlegesíteni a testszövetekben lévő szabad gyökök által okozott károsodásokat. Így megakadályozzák az egyes degeneratív betegségek kialakulását, mint a daganat, rák (I6,

GASZTONYI, 1992). A vitaminok nélkülözhetetlen kis molekulájú, különféle kémiai összetételű biológiailag aktív anyagok, szerves vegyületek. Szervezet számára optimális mennyiség bevitele a vegyes táplálkozással érhető el. Korosztálytól függetlenül, mindenkinek ajánlott a vitaminokban gazdag ételek fogyasztása (GAÁL, 2008). Egyéb vitaminok, melyek még említésre méltók, a tokoferol (E-vitamin), a niacin (B3-vitamin, a karotin (A-vitamin provitaminja), a pantoténsav (B5-vitamin), a piridoxin (B6-vitamin) (BÍRÓ – LINDNER, 1999).

A növényi világban számos természetes eredetű színezéket találunk. Leggyakoribb vegyület család a klorofillek, a karotinoidok és a flavonoidok. Szerkezetük és biológiai szerepük eltérő, de az átfogó biológiai folyamatok vonatkozásában szoros kapcsolat figyelhető meg (CSAPÓ-CSAPÓNÉ, 2003). A flavonoidok elterjedtsége a származékok gazdagságában rejlik. A vegyületcsalád a flavon (bevonat) szóról kapta a nevét, amely a flavus (sárga) szóra utal (a primulák levelén és szárán látható élénksárga szín miatt). Fontos származékok közé soroljuk a flavonolokat, a flavononokat, a flavanolokat, továbbá a flavánokat (katechinek) és a flavilium-sókat (antocianidek) is (ANTUS, 2008).

Számos paramétert figyelembe véve a gyümölcsök szerepe igen nagy az egészséges táplálkozásban. Alkotóelemek közül a víz található meg a legnagyobb mennyiségben, de szárazanyag-tartalmukban a legfontosabb összetevők közül megemlítendő a szénhidráttartalom, a szerves savak, vitaminok, flavonoidok és a rostanyagok (2. táblázat). Energiatartalmuk általában csekély, fehérje és zsírtartalmuk minimális.

2. táblázat Gyümölcsfélék összetevői (100g gyümölcsre vonatkoztatva)								
	Energia kJ (kcal)	Fehérje (g)	Sav (g)	Szénhidrát (g)	Élelmi rost (g)	Víz (g)	C-vitamin (mg)	Ca/Mg (mg)
Alma	130 (31)	0,4	0,4	7,0	3,7	90,5	5	5,5/6
Szilva	244 (58)	0,7	0,5	13,1	5,7	84,3	6	16/16
Málna	122 (29)	1,2	0,8	5,4	9,1	86,4	30	27,3/24
Banán	441 (105)	1,3	0,1	24,2	2,0	73,1	10	110/60

Forrás: BÍRÓ-LINDER, 1999; RODLER, 2005; SOUCI-FACHMANN, 1989

2.2. Gyümölcs feldolgozás lehetőségei, technológiai, termékei

Gyümölcsseink friss fogyasztása meghatározott időszakokban lehetséges, de feldolgozásukkal az év bármely időszakában elérhetővé tehetők. Fontos, hogy feldolgozási technológiát úgy válasszuk meg a kívánt termék elérésekor, hogy az beltartalmilag a lehető legkevesebb változást okozza. A feldolgozás történhet vízelvonással, alkoholos fermentációval, hűtőkezeléssel vagy hőkezeléssel.

2.2.1. Vízelvonásos tartósítás

A gyümölcs egyik fő komponensét, a víztartalmat csökkentjük. Ehhez a technológiához soroljuk a besűrítést, mely a következő módon történhet:

- Bepárlás: a legegyszerűbb módszer a csoportosításban, a vizet eltávolítjuk forralás útján.
- Kriokoncentráció: a még meg nem fagyott oldatból a víz fagyott kristályainak mechanikai elválasztása.
- Fordított ozmózis: a félig áteresztő hártyán történő nyomáskülönbségen alapszik. Az oldatot nagyobb nyomásnak tesszük ki, mint az oldat ozmózis nyomása, így a víz távozni fog az oldatból.
- Vákuumsűrités: a fent említett három eljáráshoz viszonyítva kisebb beltartalmi eltérést okoz.

A másik vízelvonásos tartósítási módszer a szárítás, aszalás. Hőforrás segítségével a felmelegített levegőt áramoltatjuk a feldarabolt (szeletelt, kockázott stb.) nyersanyag felületéhez és az elpárologtatja a vizet, majd a pára levegő formájában távozik. A szárított termékek gyártástechnológiája három műveleti csoportra osztható (előkészítés, szárítás, kikészítés, vákuumszárítás) (MAGDA – MARSELEK, 2000).

2.2.2. Alkoholos fermentáció

Pálinkák, gyümölcsborok, gyümölcsborecetek készítése tartozik ebbe a feldolgozási csoportba.

Az Európai Unió területén és export esetén is csak a Magyarország területén termesztett gyümölcsökből erjesztett gyümölcscefre lepárlásával nyerhető párlatokat nevezzük pálinkának. A cefre cukortartalmát tilos egyéb cukorral módosítani, javítani. A gyümölcs válogatása után mosás, aprítás következik. Ezt összefoglalóan cefrézésnek nevezzük. Majd a terméket erjedni hagyjuk, esetleg mikroorganizmusok segítségével csökkenthetjük az érés időtartamát. A kiejedt cefrét

lepároljuk, majd tároljuk és érleljük a magas alkoholtartalommal rendelkező terméket (BARTA, 2007).

Gyümölcsborok előállítása ma is periférikus helyet foglal el. A szőlőtermesztés évjáratonkénti ingadozása következtében szükséges lehet a borhiány pótlására, erre alkalmas termék a gyümölcsbor. Ipari méretű jelentős fejlődés, az utóbbi években tapasztalt növekvő érdeklődés ellenére a jövőben sem várható (BARTA, 2007).

Az ecet olyan ecetsavtartalmú, savanyú ízű folyadék, amelyet élelmiszerek, ételek ízesítésére és tartósítására használnak. Klasszikus értelemben ecetet hígított etil-alkoholból vagy más alkoholtartalmú folyadék biológiai oxidációja útján állítunk elő így többek között a borecetet (BARTA, 2007).

2.2.3. Hűtőkezeléses tartósítás, gyorsfagyasztott gyümölcstermékek

Fontos szempont ennél a tartósításnál a fagyasztás sebessége és az alkalmazott közeghőmérséklet, így eszerint szokták elsőként csoportosítani a fagyasztási eljárásokat.

- Kriogén fagyasztás: cseppfolyós nitrogén és a folyadék/szilárd széndioxid alkalmazása
- Fagyasztás folyadékban: élelmiszer biológiai okok miatt a háttérbe szorult
- Kontakt fagyasztás: hűtőközvetítő közeg és a termék között kialakuló érintkezés az alapja
- Fagyasztás gáznemű közegben: hűtőközvetítő közeg (általában levegő) hőmérséklete és a hőátadási tényező a meghatározó faktor (GEORGE, 1993; GOFF, 1997).
- Hűtés: biológiai folyamatok leállítása a gyümölcsökben, a friss termék szállításakor leggyakrabban használt módszer.

2.2.4. Hőkezeléses tartósítás

Alapja a mikroorganizmusok elpusztítása, valamint a szöveti enzimek hatástalanítása hőközléssel. Elsődleges befolyásoló tényező a mikroorganizmusok hő rezisztenciája, ennek figyelembe vételével határozzuk meg a kezelés hőfokát és időtartamát (SZABÓ, 1996).

Pasztörözés célja, hogy a mikroorganizmusok vegetatív alakjainak jelentős mennyiségét elpusztítsuk és az enzimeket inaktiváljuk viszonylag enyhe beavatkozással. A tartósítandó árut 100⁰C alatti vagy feletti rövid ideig tartó (pillanatpasztörözésnek) hőkezelésnek vetik alá. Ezzel a módszerrel a nagy aktív savtartalmú, 4,5 pH-nál alacsonyabb pH-értékű terméket tartósíthatunk (AKTERIAN, 1995).

Sterilizéskor vagy más néven csíráatlanításkor valamennyi mikroorganizmust gyakorlatilag teljesen elpusztítunk. Az élelmiszeriparban nem a teljes sterilitáson van a hangsúly, hanem a hermetikus

csomagolású termékek hűtés nélkül romlásmentesen tárolhatók legyenek (BALL - OLSON, 1957; GRASSIN, 1990).

Hőkezeléssel tartósított gyümölcs-félkésztermékek, gyümölcsből előállított olyan készítmények, amelyek nem kerülnek közvetlen fogyasztásra. Saját vagy élelmiszeripari továbbfeldolgozásra kerülnek. A legfontosabb gyümölcs-félkésztermékek a gyümölcsvelők és a sűrítmények (GYARAKY, 1977).

A folyékony gyümölcskészítményre elsősorban azért van szükség, mert a nyersanyagtermesztés, érés és feldolgozás valamint a levek fogyasztása térben és időben egyre jobban eltávolodnak egymástól. A gyümölcsökből készült italokat a gyümölcslevek (dzsúszok, gyümölcsmustok) és a nektárok (KARDOS, 1962; NAGEL, 1992).

Darabos gyümölcskészítményekhez soroljuk a befőtteket, cukrozott gyümölcsöket, lekvárféléket. Befőtt hőkezeléssel tartósított termékeknek olyan készítményeket nevezünk, melyben növényi egyedek, darabok találhatók édesített felöntött lében. A gyümölcsön kívül tartalmazhatnak alkoholt, ecetet, fűszereket, ízesítőt, cukrot vagy díszítő anyagokat (pl.: növényi részek) és adalékanyagokat (SZENES – OLÁH, 1995).

2.3. Lekvárkészítés

A lekvárok készülhetnek egy, de akár többféle áttört, darabos gyümölcsből. Tartalmazhatnak még cukrot vagy egyéb édesítő anyagot, sűrítő vagy zselésítő, illetve savanyító anyagot, fűszernövényeket vagy kivonatokat és adalékanyagokat. Állományuk a célnak vagy a termék jellegének megfelelően lehet félsűrűn vagy sűrűn kenhető, kocsonyás vagy darabosan szakadó, vágható, alaktartó. Tartósítószeres tárolásuk elfogadott, de általában hőkezeléssel történik (MÉ 2-33/1/03).

A lekvárféléknek négy fő típusát különböztetjük meg:

- Dzsem: egyik igen kiemelkedő csoport, melynek főbb jellemzőit nemzetközi előírásokban találjuk meg (MÉ 1-3-2001/113). A termék készülhet pulpból vagy velőből, és a gyümölcsstartalma nem lehet kevesebb, mint 35%, de néhány gyümölcs (pl.: ribiszke, birs, csipkebogyó) esetében elég a 25%. Az édesítőszerrel készült dzsemek kivételével a vízdoldható szárazanyag-tartalma legalább 60 refr.% (I7).
- Lekvár: jellegzetes állományú készítmény, amely darabos gyümölcsöt is tartalmazhat. Gyümölcs hányada nem lehet kevesebb, mint 35%, bár mint ahogy a dzsemnél is említett kivételeknél, itt is a ribiszke, birs és csipkebogyó esteében elég a 25% is. Vízdoldható szárazanyag-tartalma legalább 40 refr% (I8).
- Íz: egy vagy többféle gyümölcsből készülhet. Állaga homogén, fogyasztói felhasználásra sűrűn folyó kenhető, ipari tovább feldolgozásra nagyrészt szeletelhető, alaktartó, sütésálló változatban állítják elő. Vízdoldható szárazanyag-tartalma legalább 7 refr.% Gyümölcssajt, mint speciális változata egyféle áttört gyümölcsből készül, amely alaktartó, szeletelhető állományú, héjas gyümölcsök magbelével ízesíthető, illetve díszíthető termék (I8).
- Szilvalekvár: darabos szilvahúsból, besűrítéssel készült élelmiszer. Hozzáadott cukrot nem tartalmaz vagy legfeljebb 10%-ban (speciális változata a cukrozott szilvalekvár maximum 30% hozzáadott cukorral). Vízdoldható szárazanyag-tartalma minimum 52 refr. % (I9).

Az egyes típusok más és más felhasználásra célszerűbbek. A dzsemek és a lekvárok közvetlen fogyasztásra, míg az ízek az élelmiszeripar egyéb ágazataiban történő továbbfeldolgozásra (pl.: cukrászipar) készülnek (VUKOV, 1981).

A lekvárkészítés alapanyaga minden, emberi fogyasztásra alkalmas, termesztett és vadon termő gyümölcs lehet. Főzhetünk közvetlenül nyersanyagból vagy félkésztermékből, elsősorban aszeptikus gyümölcsvelőből. Ha a gyártás közvetlen módon történik, a technológia első fázisa után (gyümölcs előkészítés) azonnal a lekvárfőzés következik. Amennyiben a gyártás félkésztermékből

történik, a művelet első lépése az aszeptikus gyümölcsvelő előkészítése (összetételi jellemzők és érzékszervi tulajdonságok ellenőrzése, minősítése) (BARTA, 2007).

A lekvárfélék elkészítésekor első lépésként az alkotókat kimérjük, majd adalékanyagok feloldásával a gyümölcs melegítésével kezdődik. A főzet a gyümölcscukor mellett hozzáadott cukrot vagy más édesítő anyagot is tartalmazhat. 70-80⁰C-ra felmelegített gyümölcsbe tesszük, ha ki szeretnénk egészíteni cukorral. A lekvárfőzés egyik legfontosabb lépése a főzés, amely alatt a cukrok egy része inaktiválódik. A kis mennyiségben keletkező invertcukrok stabilizálják a zselés szerkezetet, de ha nagymértékben keletkeznek, károsíthatják azt. Az inverzió mértéke a közeg pH-jától, a főzés hőfokától és időtartamától függ. Az inverzióval egyidőben az anyag párologni kezd és töményedik, mivel a gyümölcs és az azt körülvevő cukorszirup között diffúziós folyamat játszódik le. A diffúziók ideje és mértéke gyümölcsönként változó, így különböző gyümölcsöknél eltérő idő alatt játszódik le. A víz- cukor- pektin rendszerből térhálós szerkezet alakul ki, a készlekvárhoz pektinoldatot adhatunk, majd újabb 3-5 percig főzzük. A lekvárfélékhez szükséges pektinkoncentráció 0,3 – 1,5% között van. Amennyiben egyéb adalékanyagot (aroma, tartósítószer stb.) szeretnénk a lekvárhoz adni, azt is a főzés végén tehetjük meg. A háztáji lekvárfőzéshez üstöt használunk, melynél a kívánt hőmérsékletet fa- vagy gáz használatával érhetjük el. Modernebb eszközöket tekintve duplikátorüstöt vagy gömbvákuumot használunk (BARTA, 2007; 110).

A lekvárok tárolása fogyasztástól és további felhasználástól függ. Közvetlenül fogyasztásra szánt lekvárféléket kisméretű üvegekbe, az ipari továbbfeldolgozásra szántakat dobozokba, fedeles műanyag vödörbe, rozsdamentes kannákba, köcsögökbe töltik (BARTA, 2007). A tartósítás ideje és módja függ a feldolgozás módjától, illetve a gyümölcs fajtájától. Általában magasabb cukortartalmú gyümölcsök és a késztermékek közül az alacsonyabb víztartalmúak több évig kerülhetnek felhasználásra.

2.4. Hungarikum

Különleges, egyedi, jellegzetes csak Magyarországra jellemző alapanyagok, félkész- és késztermékek. Hungarikumok, amelyről a magyarok ismertek lehetnek a világban, feltalálók, alkotó művek, őshonos állatok, nemesített növények, népművészet, zene, nyelv. Hungarikum, azaz, „Kiváló minőségű és a hagyományos különleges tulajdonsággal rendelkező élelmiszerek”, amelyek termékleírása 2002-től szerepel az Magyar Élelmiszerkönyvben. 1. ábrán látható néhány hungarikum, jellegzetes magyar termék, mint például a szilva és a szilvalekvár (I11).



1. ábra: **Hungarikumok** Forrás: saját

3. Anyag és módszer

3.1. Szilvalekvárok elkészítése, tárolása

A vizsgálatimhoz készített szilvalekvárok alapanyagát a Debreceni Egyetem Agrár és Gazdálkodástudományok Centrumának Tangazdasága a Tájkutató Intézete Pallagi Kertészeti Kísérleti Telepe és Tanüzeme biztosította számomra. A 2009-es évben 6 fajtából készítettünk lekvárt (President, Tophit, Bluefre, Elena, Presenta, Stanley), 2010-es évben 4 fajtából főztünk (Pressident, Bluefre, Elena, Presenta), míg a 2011-es évben újra mind a 6 fajtát dolgoztunk fel (President, Tophit, Bluefre, Elena, Presenta, Stanley).

Feldolgozáskor 5 kg magozatlan gyümölcsöt mértünk ki, melyből 4,7-4,9 kg gyümölcs került az üstbe alapanyagként. Átlagosan 2 óra főzésre volt szükség, hogy az egységes állagot, megfelelő keménységet és homogenitást elérjük. Az 5 kg alapanyagból megközelítőleg 2-2,3 kg feldolgozott termék lett (1. kép A lekvár főzés folyamata). Minden üstbe a romlás elkerülése érdekében 0,002g szalicil került. A lekvárok tárolása felcímkézett befőttes üvegekben (2. kép) hűvös, száraz, napfénytől védett viszonylag sötét helyen történt.



1. kép Lekvár főzés folyamata *forrás: saját*



2. kép A lekvárok tárolása felcímkézett üvegekben (laboratóriumi mérés előtt) *forrás: saját*

3.1.1. President

Választék bővítő fajtaként tartjuk számon 1984 óta. Angliai származású, magas termés mennyiség, gyümölcse nagy, igen-nagy (40-55 g tömegű). A termés alakja megnyúlt, lekerekített, héja sötét ibolyás színű (3. kép), hamvas, húsa sárga, illetve zöldessárga, kemény, magvaváló, savas, közepes ízű. (KÁLLAY, 2000).



3. kép **President** forrás: saját

3.1.2. Tophit

A President és Cacanska Roda keresztezésével állították elő. A Presidenttől igen sok tulajdonságot örökölt, többek között azonos az érésidejük, de a Presidenttel ellentétben jól tárolható. A Tophit egyesíti a President jó tulajdonságait (nagy termőképességet, a hosszú tárolhatóságot, a kék gyümölcsszín és ízletes gyümölcshúst) (4. kép). Gyümölcse igen nagy 40-65g tömegű (I1). Íze kiváló, magas a cukortartalma, nagyon finom (I2).



4. kép **Tophit** forrás: saját

3.1.3. Bluefre

1988 óta elismert áru fajta hazánkban. Missouri államban állították elő a Stanley és a President keresztezésével (SOLTÉSZ, 1998). Gyümölcse igen nagy, formáját tekintve kissé aszimmetrikus. Héja sötétkék-fekete, hamvas (5. kép). Húsa zöldessárga, kemény, magvaváló, jó ízű, édes-savas (BRÓZIK-KÁLLAY, 2001). Tetszetős gyümölcse friss fogyasztásra való, de aszalásra is alkalmas, lekvárnak közepes minőségű (SURÁNYI, 2006).



5. kép **Bluefre** forrás: saját

3.1.4. Elena

Német, vírus ellenálló, bár nem rezisztens fajta. Erős fertőzések esetén sem jelenik meg a gyümölcsön a himlővírus jele (I3). Szeptember utolsó hetében érik be. Gyümölcse középnagy, héja sötétkék (6. kép). Íze kiváló, édes aromás, viszonylag magas a cukortartalma. Jól tárolható, cukrászipari feldolgozásra kiválóan alkalmas (I4).



6. kép **Elena** forrás: saját

3.1.5. Presenta

Kései fajta, bőtermő, korán termőre forduló. Gyümölcse nagyméretű, jó ízű, ízletes. Hazai fajták közül a Beszterceire hasonlít a legjobban. Húsa finom szövetű, jól szállítható (I3). Korán termőre forduló, kései érésű német nemesítés. Beltartalmát tekintve magas cukortartalma, kevés savval, jó ízű, zamatos fajtaújdonság (I4). Gyümölcse nagyméretű, sárga húsú, közepesen leves, magvaváló, héja sötétkék (7. kép). Tárolást és a szállítást jól tűri.



7. kép **Presenta** forrás: saját

3.1.6. Stanley (Santa Clara)

Hazánkban 1973 óta államilag elismert áru fajta. Termesztését és előállítását USA-ban kezdték. Hazánkban a termesztett szilvafajták 30%-át teszi ki (SOLTÉSZ, 1998). Gyümölcse közép nagy-nagy, sötétkék színű, erősen hamvas, húsa zöldessárga (7. kép), kemény, gyenge ízű. Éretten magvaváló (BRÓZIK-KÁLLAY, 2001). Nagy termőképessége és a gyümölcsmérete feledteti kevésbé zamatos ízét. Ez a fajta sokoldalúan felhasználható, ajánlott friss fogyasztásra, befőtt készítésre, továbbá mélyhűtésre is (SURÁNYI, 2006).



8. kép **Stanley** forrás: saját

3.2. Beltartalmi paraméterek meghatározása

A lekvárok hagyományos módon üstben főzve készültek. A készítmények hozzáadott cukrot nem tartalmaznak, a magasabb cukortartalom eléréséhez tovább voltak az anyanövényen hagyva, illetve szedés után 1 hétig tárolva voltak, hiszen a legtöbb szilvafajta utóérő.

A vizsgálatokkor minden évjáratnál és mindegyik fajtánál ugyanazok a beltartalmi elemek lettek mérve.

A lekvárok esetében a következő paraméterek kerültek szabvány illetve intézeti leirat szerinti meghatározásra:

- Szárazanyag-tartalom (nedvességtartalommal számolva)
- Nedvességtartalom (MSZ 6367-3:1983)
- Hamutartalom (MSZ EN 1135: 1995)
- Összes fenolos antioxidáns tartalom (leirat szerint)
- C-vitamintartalom (leirat szerint)
- Összflavonoid-tartalom (leirat szerint)

3.2.1. Szárazanyag- és nedvességtartalom meghatározása

A mintákat összeturmixoltuk, majd óraüvegre helyeztük. Kvarchomokkal, üvegbot segítségével jól összekevertük. 103 °C-ra beállított szárítószekrénybe raktuk, majd súlyállandóságig szárítottuk.

Számítás és a számításhoz szükséges értékek:

$$\text{nt.\%} = 100 - (y/x) \cdot 100$$

$$\text{sz.a.\%} = y/x \cdot 100$$

x = bemérésből (minta+kvarchomok+üvegbot) kivonjuk az edény tömegét (g)

y = visszamérésből (szárítás utáni minta) kivonjuk az edény tömegét (g)

3.2.2. Hamutartalom meghatározása

A homogén, összeturmixolt mintákból néhány (2-3 g) grammot izzító csészébe raktunk. A kimért mintákat izzító kemencébe helyeztük, ahol folyamatos hőmérsékletnövelés mellett az 500-600 °C-ig izzítottuk. Majd ezt a hőmérsékletet megtartva addig hevítettük, míg a minta fehérszínűvé nem vált. Ez azt jelzi, hogy már szenet nem tartalmazott. A visszamérés előtt a kapott anyagot exsikkátorba hagytuk kihűlni.

Számítás és a számításhoz szükséges értékek:

$$\text{hamu}\% = y/x \cdot 100$$

x = bemérésből (g) kivonva a tégely tömegét (g)

y = visszéréből (g) kivonva a tégely tömegét (g)

3.2.3. Összes fenolos antioxidáns hatású vegyületek mennyiségének meghatározása

Az összes fenolos vegyületek, vagyis az antioxidáns hatású vegyületek mennyiségének meghatározásakor a Folin-Ciocalteu módszert használtam. E tartalom mérését a leíratot követve végeztem el.

1 gramm összeturmixolt mintát főzőpohárba mérünk, majd 10 cm³ 80:20 met.:deszt. vízzel összekeverjük, feloldjuk. A kapott oldatot redős szűrőpapíron keresztül leszűrtük. A szűrletből 0,5 ml-t becsiszolt dugós kémcsőbe raktunk és adtunk hozzá 2,5 ml Folin-Ciocalteu reagenst. 5 perc leteltével 2 ml nátrium-karbonátot tettünk az oldatba. 2 órás szobahőmérsékleten történt inkubálás után az oldat abszorbanciáját 760 nm-es hullámhosszúságon, spektrofotométer segítségével megmértük. A minták oldatai mellett készített metanol vakoldathoz hasonlítottuk az oldatainkat. Az eredményeket kalibrációs görbe segítségével határoztuk meg, a mért abszorbancia alapján. A kalibrációs görbéhez standard sort (0, 5, 10, 20, 50 és 100 mg/l-es) Gallusz-sav oldatot használtunk. A mennyiségeket mg GAE (Gallusz-sav ekvivalens)/100 g fejeztük ki.

Számolásnál Excel táblázat segítségével, előbb a kalibrációs görbe elkészítésével, majd a kapott képletben behelyettesítve és a minta 760 nm mért abszorbanciával számolva kapjuk meg a végeredményt.

3.2.4. C-vitamintartalom meghatározása

1-1,5 g leturmixolt mintát 100 ml desztillált vízzel felöntöttünk, majd szűrés után 4 ml-t kivettünk 100 ml-es mérőlombikba raktunk és hozzáadtuk a reagenseket megfelelő sorrendben. 0,6 ml 40%-os H_3PO_4 , majd 1 ml 1%-os FeCl_3 végül 2,5 ml 1%-os alfa-alfa-dipiridilt (alkoholban oldva). Ezután 30 percig sötét helyen állni hagytuk, majd 100 ml-re töltöttük desztillált vízzel és 500 nm spektrofotométer segítségével mértük meg az abszorbanciáját az oldatoknak. Vakminta készítésekor az aszkorbinsav oldatot 20 ml-re kiegészítettük, majd a reagenseket alfa-alfa-dipiridil kivételével hozzáadtuk.

A végeredményhez Excel táblázatot használtunk, a kalibrációs görbével készített egyenletből kiszámolt minta koncentrációját és a minta mért abszorbanciáját a megfelelő képletbe behelyettesítve számoltuk ki a minták C-vitamintartalmát.

3.2.5. Összflavonoid-tartalom meghatározás

A homogén, összeturmixolt mintákból 5 g-t bemérve 50 ml desztillált víz és metanol eleggyel felöntöttük. Összerázás után leszűrjük redős szűrőpapíron. Minden egyes szűrletből 1 ml-t mértünk ki és raktunk 10 ml-es csövekbe 4 ml desztillált vízzel. Majd 0,3 ml 5%-os Na-nitritet raktunk be, néhány perc múlva (kb. 5 perc) 0,3 ml 10%-os AlCl_3 -t és 1 perc elteltével 2 ml 1 mol/l NaOH-t adtunk hozzá. A mintákkal párhuzamosan vakot is készítettünk, annyi különbséggel, hogy a csövekbe 1 ml szűrlet helyett desztillált vizet használtunk.

Minden oldatot 10 ml-re töltöttük és spektrofotométer segítségével 510 nm hullámhosszon abszorbanciát mértünk. A kalibrációs görbéhez standard sort (0, 20, 40, 60, 80 és 100 mg/l-es) használtunk. A mennyiségeket mg/catechin EV/100 g eredeti anyagban fejeztük ki.

További értékeléshez Excel táblázatot használtunk, ahol a kalibrációs görbével meghatározott egyenletből kiszámolt minta koncentrációt és a fotométerrel mért minta abszorbanciáját a képletbe behelyettesítve számoltuk ki a végeredményt. Az eredményeket Catechin ekv/100g mintában kaptuk meg.

3.3. Eredményközlés és statisztikai számolások

A dolgozatban szereplő diagramokon feltüntetett értékek szárazanyag-tartalomra átszámolva szerepelnek és az értékelést és statisztikai elemzést is ezen adatokon végeztem el. SPSS statisztikai program 19-es verziójának használatával végeztünk esetelemzést. Mind a fajta- és évjáráthatás értékelése, mind a 16 lekvárminta egyenkénti értékelése esetében egytényezős varianciaanalízist alkalmaztunk a hatások igazolhatóságának ellenőrzésére. Az eltérések feltárása Tukey módszert alkalmaztunk 0.05 szignifikancia szint fenntartásával. Ennek segítségével láthatóvá tudtuk tenni, hogy pontosan mely minták között van, illetve nincs szignifikáns különbség. Ennek a módszernek előnyei között szerepel, hogy az SPSS által kínált post-hoc elemzések között a legszigorúbb és háromnál több csoportra már alkalmazható. (I12).

4. Eredmények és azok értékelése

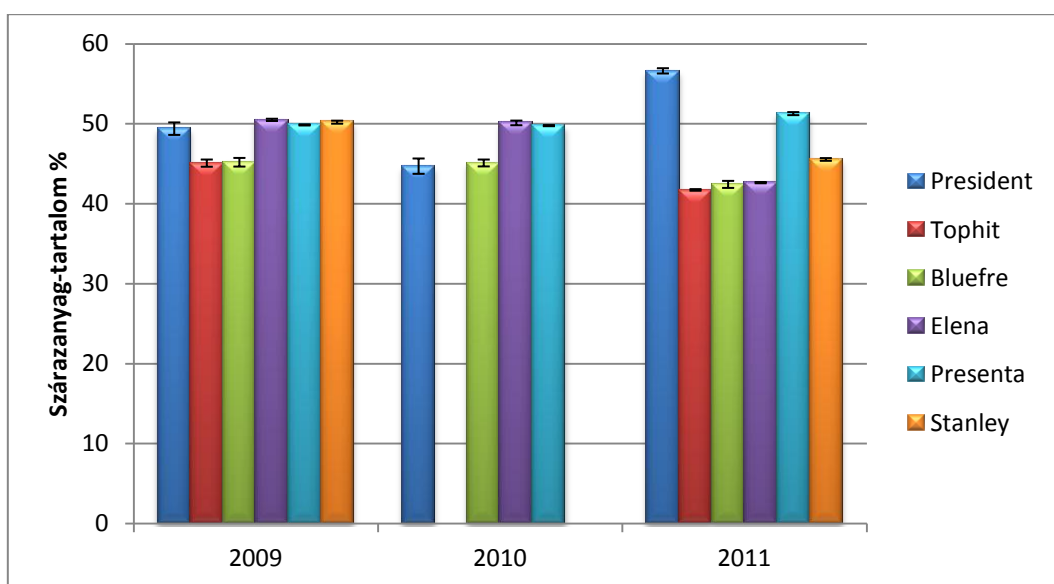
Vizsgálataimat három szempont szerint végeztem. Ábráimat először az évjárathatás, majd a fajták közötti eltérések, összefüggések alapján készítettem el. Utolsó pontban azokat a statisztikai adatokat elemeztem, amelyek az egyes mintákat önállóan hasonlítják össze, azaz nem tételez fel kapcsolatot a lekvárok fajtája és évjárata között, így azt a szempontot vizsgálja, ami alapján a fogyasztók várhatóan meghozzák döntéseiket.

4.1. Évjárathatás vizsgálata

Az évjárathatás elemzése azt az információt adhatja meg, hogy van-e statisztikailag igazolható hatása a szilva termesztési és a termék készítési évének a minőségi paraméterekre, azaz ha évjárat alapján kívánunk terméket választani, mely mutatók értékében feltételezhetünk igazolt eltérést.

4.1.1. Szárazanyag-tartalom

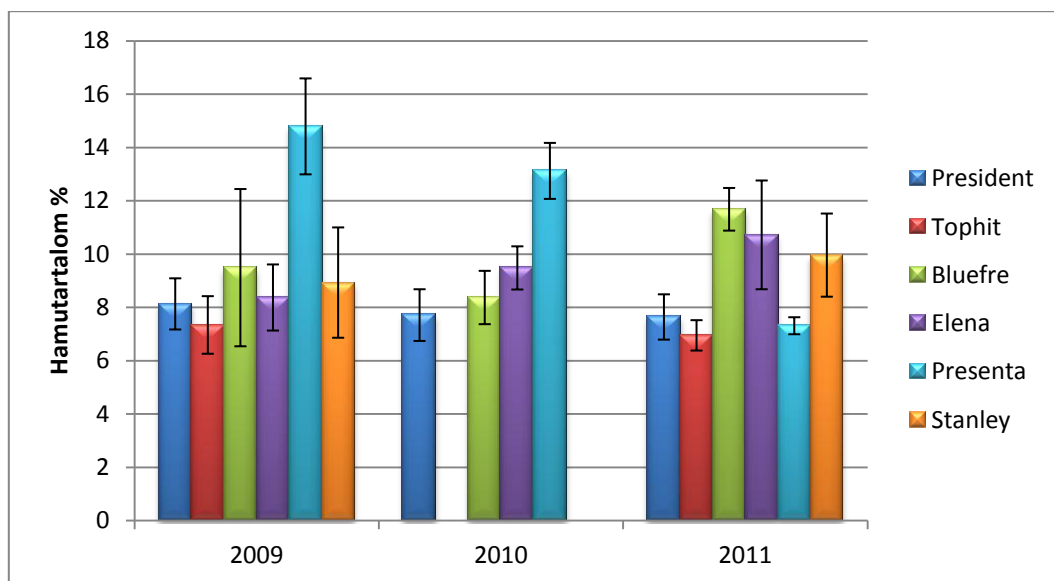
A 2009-es és a 2010-es év között nincs számottevő különbség, az átlagos szárazanyag-tartalom ebben a két évben 45 – 51% közötti. A 2011-es évben egy kiugró eredmény kivételével a többi minta ugyancsak a 45-51% között lévő értékek valamelyikét veszi fel (2. ábra). A 2009-es év kiegyenlítettebb, mint a 2011-es. Az évjáratok között statisztikailag alátámasztható különbség nem látható.



2. ábra: A vizsgált szilvalekvárok szárazanyag-tartalma

4.1.2. Hamutartalom

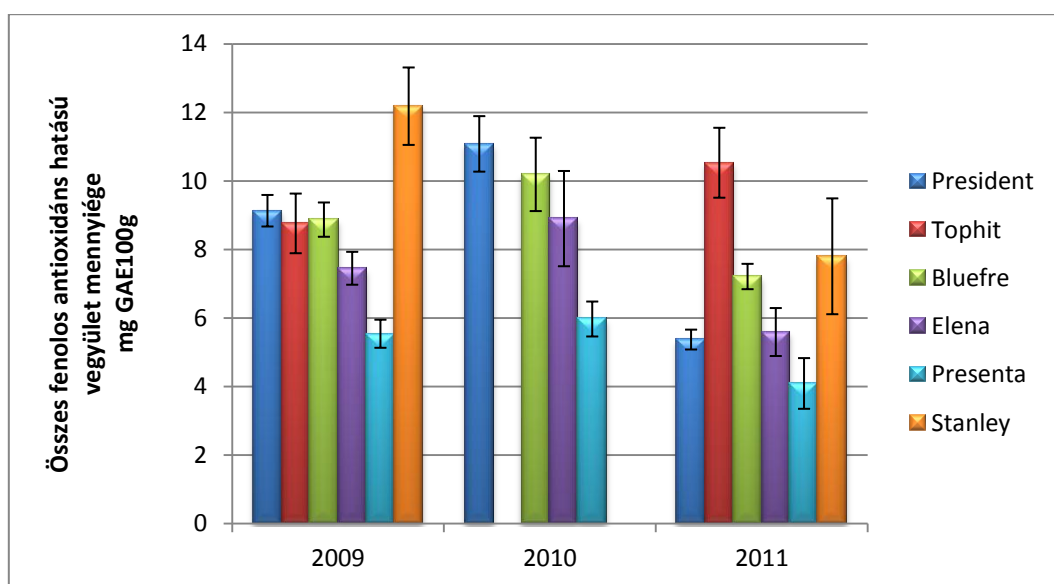
A tárolás során a hamutartalom változása minimális, elhanyagolható. A 2011-ben készült lekvárok értékeit tekintve azonosnak mondhatók, a 8-11%-os tartományba esnek (3. ábra). A 2009 és a 2010-es évnél 1-1 kiugró eredmény látható (mind a 2 évben a Presenta). Hamutartalom esetében is kijelenthető, hogy statisztikailag nem mutatható ki különbség. A 2009-es és a 2011-es évben a legalacsonyabb értéket ugyanaz a fajta, a Tophit vette fel.



3. ábra: A vizsgált szilvalekvárok hamutartalma

4.1.3. Összes fenolos antioxidáns hatású vegyület mennyisége

A három évjáratot tekintve minden évben ugyanolyan mértékű ingadozás figyelhető meg (4. ábra). A 2010-es évi mintákban volt mérhető nagyobb mennyiségű összes fenolos antioxidáns hatású vegyület. 2011-es mintái között nagyobb mértékű ingadozás figyelhető meg, mint az előző két évben (2009-ben és 2010-ben). Legmagasabb értéket a 2009-es Stanley érte el. A különböző évjáráthatás statisztikailag nem igazolható ennek a paraméternek az estében.

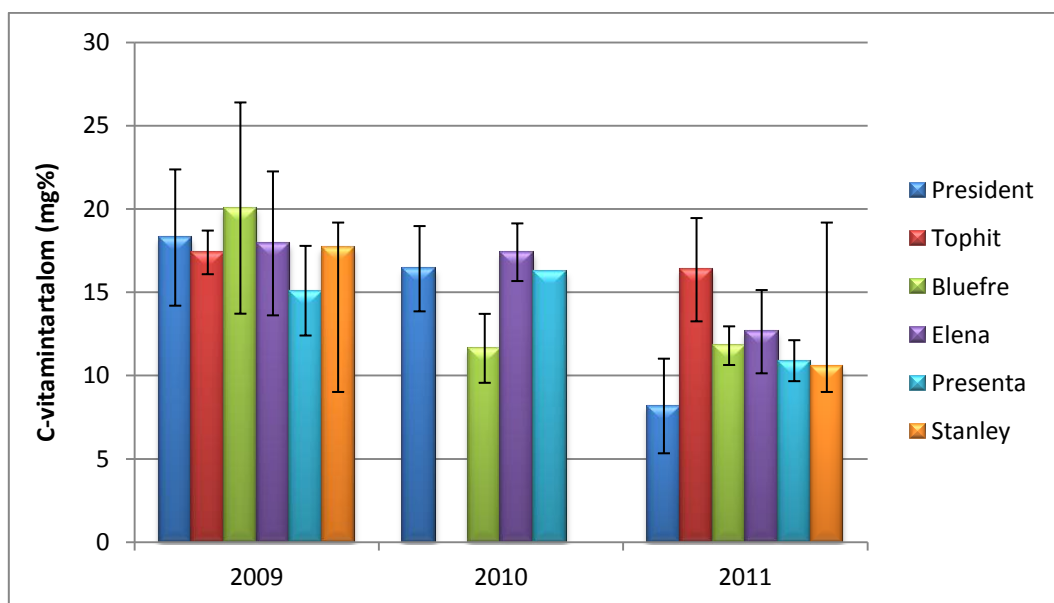


4. ábra: A vizsgált szilvalekvárok összes fenolos antioxidáns tartalma (száranyag-tartalomra nézve).

4.1.4. C-vitamintartalom

A C-vitamintartalom esetében a 2009-es és a 2010-es év között minimális különbség látható (5. ábra). Az értékek ebben a két évben 15-20 mg% tartományban mozognak, kivétel a 2010-es Bluefre, amely ennél alacsonyabb értéket vesz fel. A 2011-es év statisztikailag eltér a többitől, ebben az évben az átlagosan felvett érték 13 mg%. Legalacsonyabb értéket a President 2011-nél volt mérhető (8 mg%) és csak ennél a mintánál van az érték 10 mg% alatt.

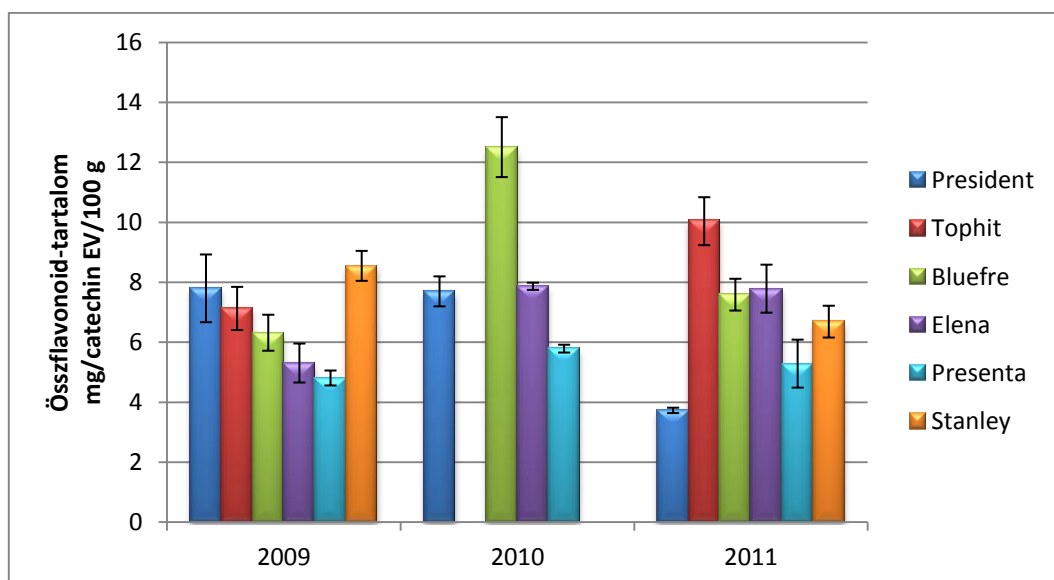
A statisztikai értékelés szerint a C-vitamin tartalmat az évjárat statisztikailag igazolt módon befolyásolta ($p < 0,001$). A Tukey teszt eredménye szerint a 2009 és 2010 évek közötti eltérés nem igazolható, viszont a 2011 évben készített lekvárok minősége szignifikánsan különbözött tőlük.



5. ábra: A vizsgált szilvalekvárok C-vitamin tartalma (szárazanyag-tartalomra nézve).

4.1.5. Összflavonoid-tartalom

2009-es év átlaga 6,6 mg/catechin EV/100 g, 2010 ez az érték magasabb (7,5 mg/catechin EV/100 g), míg 2011 átlagértéke közel azonos a 2009-sel (6,8 mg/catechin EV/100 g) (6. ábra). Kiugró értéket a 2010-es Bluefre mutat, kirívóan alacsony a President 2011-es minta. Az évjáratok között statisztikailag alátámasztható különbség nem látható. Kiegyenlített évnek sem a 2009-es, sem a 2010-es, sem a 2011-es év nem tekinthető. Amennyiben eltekintünk a kiugró értékektől, a 2010-es év értékei mondhatók a legkevésbé ingadozóknak. Összflavonoid-tartalom esetében is kijelenthető, hogy statisztikailag nem mutatható ki különbség az egyes évek termékei között.



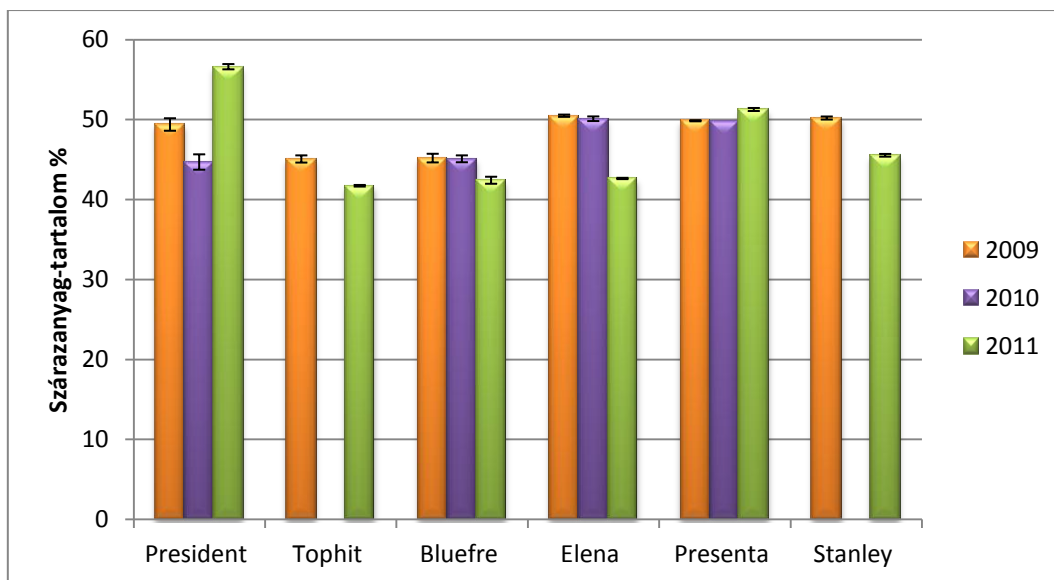
6. ábra: A vizsgált szilvalekvárok összflavonoid-tartalma (száranyag-tartalomra nézve).

4.2. Fajták közötti különbség

A használt fajták között található nagy (Presidnet,Tophit, Bluefre, Presenta) és közepes (Elena, Stanley) gyümölcsű, édes (Tophit, Elena, Stanley), édes-savas (Bluefre, Presneta) és savas (President), kései (Elena, Presenta) és korán (President, Tophit, Bluefre) termőre forduló, német (Elena), angol (President) és amerikai (Stanley, Bluefre) származású fajta.

4.2.1. Szárazanyag-tartalom

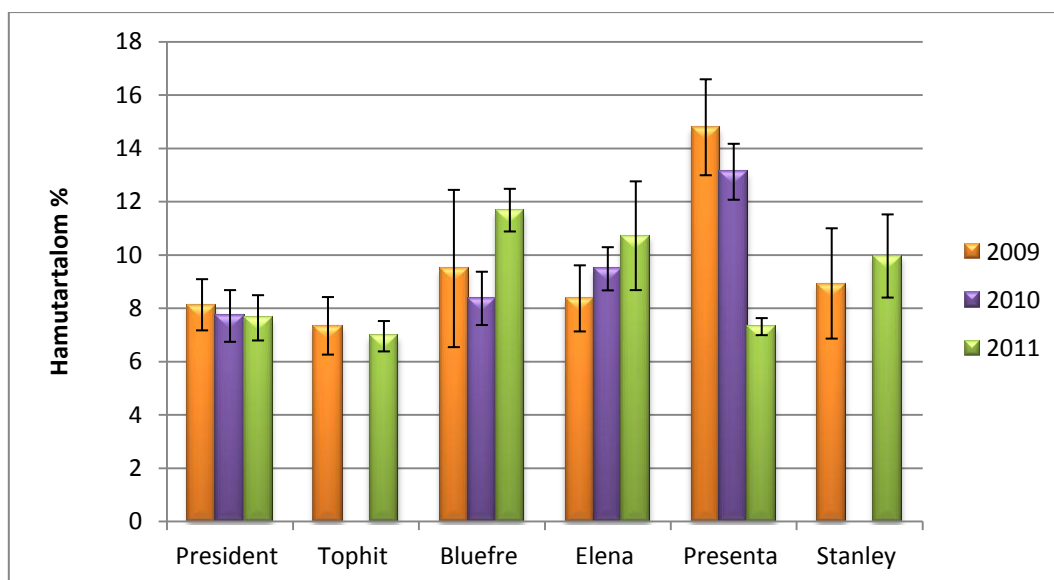
A lekvárok közel azonos szárazanyag-tartalommal rendelkeznek, 42 – 55%-os tartományba sorolhatók. A President 2011 esetében volt mérhető a legmagasabb, míg a legalacsonyabb a 2011-es Tophit fajtánál. A legtöbb minta a 45 – 50%-os tartományba esik. Szárazanyag-tartalom vizsgálatakor a legalacsonyabb értékkel a Tophit bír. A President értékei 44 – 57% között, a Tophit esetében 41 – 45 % között, a Bluefrenél 42 – 50%, míg az Elena, Presenta és Stanley esetében viszont 43% és 51% között mozogtak (7. ábra). A fajták esetében kiegyenlített értékeket mutat a Bluefre és a Presenta. A fajta hatása statisztikailag igazolt módon befolyásolta a lekvárok szárazanyag-tartalmát ($p<0,001$).



7. ábra: A vizsgált szilvalekvárok szárazanyag-tartalma

4.2.2. Hamutartalom

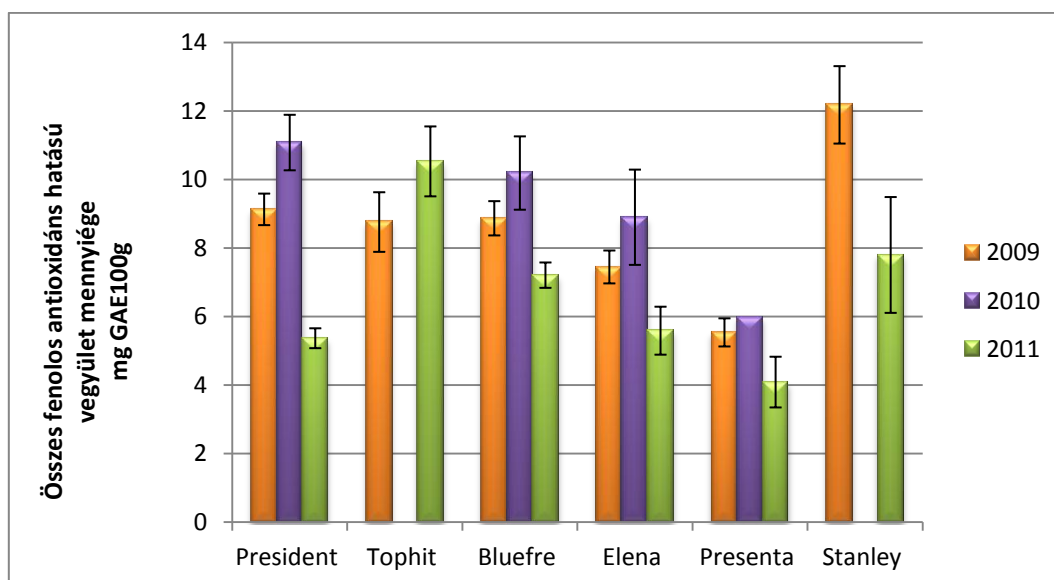
A hamutartalom esetében a 6 fajtát 3 csoportba tudjuk sorolni (8. ábra). A 3 év átlagát tekintve a magas hamutartalmúak közé a Bluefre (2009: 9,49%; 2010: 8,37%; 2011: 11,65%); az Elena (2009: 8,37%; 2010: 9,48%; 2011: 10,72%) és a Presenta (2009: 14,79%; 2010: 13,12%; 2011: 7,31%) tartozik. A közepes csoportba a Stanley (2009: 8,93; 2011: 9,96%) sorolható. Az alacsony hamutartalmúak csoportjába a Tophit (2009: 7,34%; 2011: 6,95%) és a President (2009: 8,13%; 2010: 7,71%; 2011: 7,64%) írható. Kiugró érték a Presenta 2009-nél és az Elena 2010-nél látható. Kiegyenlített fajtának a Stanley mondható. A varianciaanalízis is igazolta az eltéréseket ($p < 0,01$), viszont szignifikáns különbség csak a President, Presenta és Tophit fajtákból készült lekvárok esetében bizonyított.



8. ábra: A vizsgált szilvalekvárok hamutartalma

4.2.3. Összes fenolos antioxidáns hatású vegyület mennyisége

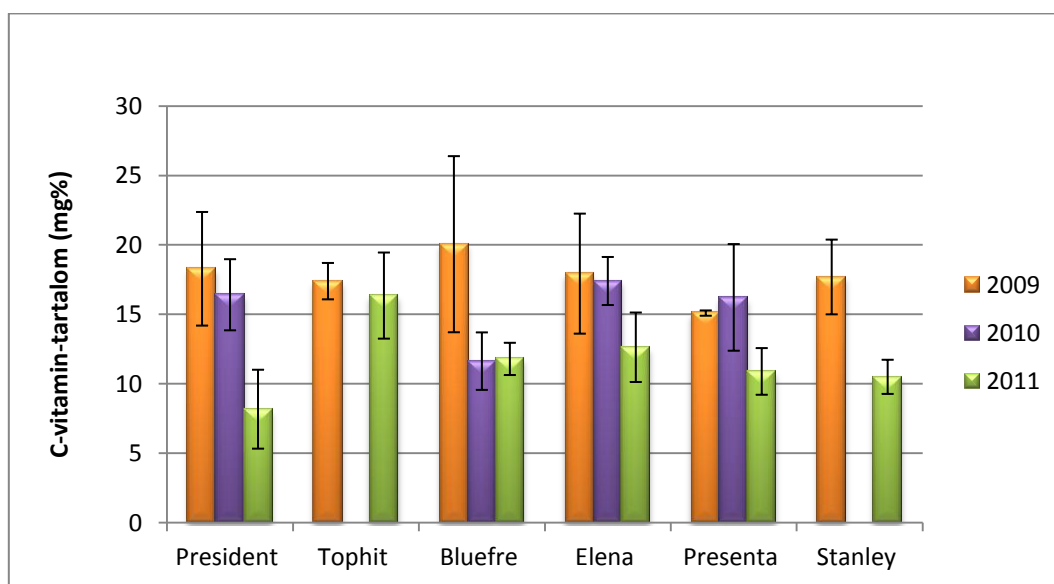
Fajták tekintetében a minimumot és a maximumot mutató fajták a Stanley (2009: 12,18 mg GAE/100g; 2011: 7,80 mg GAE/100g) és a Presenta (2009: 5,54 mg GAE/100g; 2011: 4,09 mg GAE/100g). A maradék 4 fajta (President, Tophit, Bluefre, Elena) 11,08 mg GAE/100g-tól (President 2010) 7,45 mg GAE/100g-ig (Elena 2009) terjedő tartományba esik (9. ábra). Ingadozás minden fajtánál megfigyelhető, a legkisebb mértékű eltérés a Presentánál látható. A statisztikai értékelés igazolta a különbségek megbízhatóságát ($p < 0,001$), viszont a post-hoc teszt alapján a Presenta fajta antioxidáns hatású fenolos vegyületei mutatott eltérést az összes többi minta hasonló paraméterétől.



9. ábra: A vizsgált szilvalekvárok összes fenolos antioxidáns hatású vegyület mennyisége (szárazanyag-tartalomra nézve)

4.2.4. C-vitamintartalom

A minták C-vitamintartalom tekintetében közel azonos értékeket vesznek fel (10. ábra). Legalacsonyabb értéket a President 2011-es mintája (8 mg%), míg a legmagasabbat a Bluefre 2009-es mintája (20 mg%) veszi fel. Kismértékű ingadozás figyelhető meg a Tophit esetben. Kevésbé mondható kiegyenlített fajtának a Bluefre, hiszen a legmagasabb értéke (20 mg%) majdnem kétszerese a legalacsonyabb értékének (12 mg%). A C-vitamintartalom esetében statisztikailag nem mutatható ki különbség a fajták között.

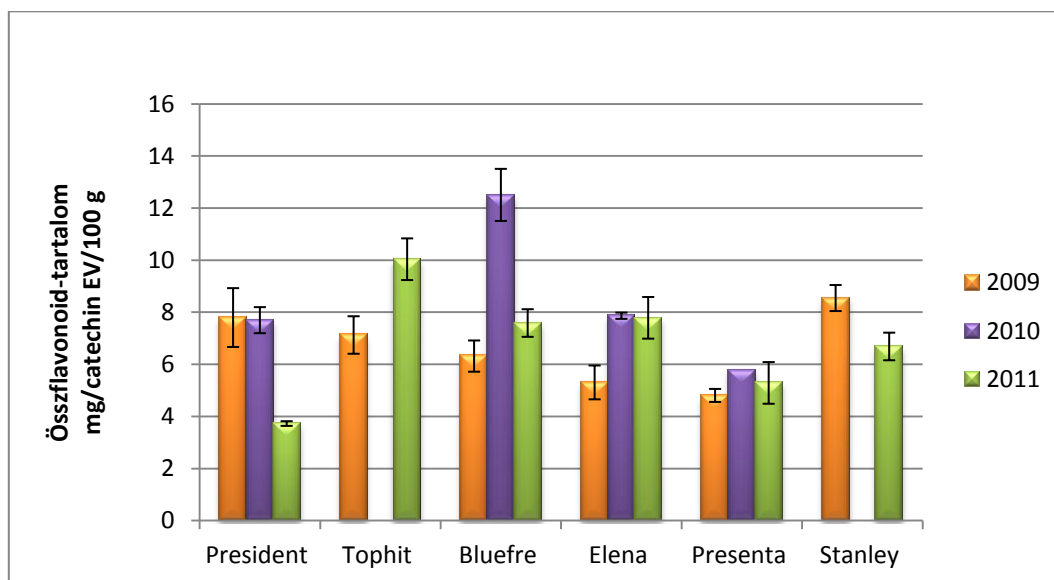


10. ábra: A vizsgált szilvalekvárok C-vitamintartalom (száranyag-tartalomra nézve)

4.2.5. Összflavonoid-tartalom

Az összflavonoid-tartalom esetében a fajtákon belül évenkénti ingadozás figyelhető meg (11. ábra). Az Elena, Presenta, Stanley mutatja a legkisebb ingadozást, míg a Bluefre esetében a legmagasabb érték (2010: 12,51 mg/catechin EV/100 g) majd kétszerese a legalacsonyabbnak (2009: 6,32 mg/catechin EV/100 g). A legkisebb mértékű eltérés a Presenta mintái között van. Kiugró érték a Bluefre 2010-nél látható. A legtöbb fajta esetében 7 mg/catechin EV/100 g átlag mondható. A president, Elena, Stanley átlagértékei 6,5 – 7,5 mg/catechin EV/100 g intervallumban találhatók meg. A Tophit és Bluefre esetében ez az érték 8 mg/catechin EV/100 g fölötti, majd 9 mg/catechin EV/100 g

A fajta hatása szignifikánsan módosította az értékeket ($p < 0,01$). Igazolt eltérés a Presenta és Tophit, valamint a Presenta és Bluefre között mutatható ki.



11. ábra: A vizsgált szilvalekvárok összflavonoid-tartalom (száranyag-tartalomra nézve)

4.3. Az egyes minták közötti eltérések értékelése

A fogyasztó számára a legfontosabb, hogy a különböző szilvalekvárok (jelen esetben a 16 minta) milyen kémiai eltéréseket mutatnak, van-e esetleges tápértékre való hatása a fogyasztásra kerülő termék kiválasztásának. A varianciaanalízis esetelemzésében a 16 minta, mint egymástól független elem látható és a közöttük lévő eltérések a nedvességtartalom, hamutartalom, összes fenolos antioxidáns hatású vegyületek mennyisége, C-vitamintartalom és összes flavonoid-tartalom esetében (3. táblázat). A Tukey teszt azonos csoportokba sorolta azokat a mintákat, melyek egymástól nem mutatnak szignifikáns eltérést a vizsgált paraméterben; ezek a csoportok a táblázatban azonos betűjelzéseket kaptak. Minden beltartalmi paraméter esetében találunk olyan mintát, amely szignifikánsan eltér a többitől. A nedvességtartalom esetében a 2011-es President szignifikánsan eltért a többi mintától. A hamutartalom esetében már nem látunk olyan mintát, amely mindegyiktől eltérő lenne, sőt az Elena 2011-es mintája mindegyik csoportban szerepel, tehát ez nem mutat szignifikáns különbséget a többi 15 fajtához képest.

A 3. táblázat a fenolos antioxidáns hatású vegyületek, a C-vitamintartalom és az összflavonoid tartalom SPSS-sel történő elemzését foglalja össze. Az antioxidáns hatású vegyületek oszlopában látható, hogy a Presenta 2011-es lekvárja mutatja a legnagyobb eltérést a többi mintával szemben. C-vitamin esetében nem látunk szignifikáns eltérést a fajták között, de az évjáráthatásnál statisztikailag igazolható eltérés van. Összflavonoid tartalmat nézve a Tophit 2010-es terméke szignifikáns különbséget mutat összes többi mintára nézve. A legkisebb eltérést a 2009-es Tophit és Blufre valamint a 2011-es Stanley mutat. A 3. táblázat eredményeit összevetve megállapítható, hogy a fogyasztó választása legnagyobb mértékben a termékek összflavonoid tartalmában jelent minőségi döntést, legkisebb mértékben pedig a C-vitamin tartalomban van hatása a választásnak.

3. táblázat Beltartalmi paraméterek esetelemzése

minta	év	fajta	nedvesség tartalom	hamu tartalom	antioxidáns hatású vegy.	C-vitamin	flavonoid tartalom
1	2009	President	a c	a b c f	a b e f	a b d	a b c f g i
2	2009	Tophit	b	a b c	a b e f	a b d	a b c d f g i j
3	2009	Bluefre	b	a b c e f	a b e f	a b	a b c d e g i j
4	2009	Elena	a c f	a b c f	a b c f	a b d	b c d e j k
5	2009	Presenta	a c	d e f	b c g	a b c d	c d e j k
6	2009	Stanley	a c f	a b c e f	d e f	a b d	a b f g i l
7	2010	President	b	a b c f	a d e f	a b c d	a b c f g i j
8	2010	Tophit	b	a b c f	a d e f	a b c d	h
9	2010	Bluefre	a c f	a b c e f	a b e f	a b d	a b c f g
10	2010	Elena	a c	c d f	b c g	a b c d	b c d e g j
11	2011	President	d	a b c f	b c g	b c d	d e k
12	2011	Tophit	e	a b c	a d e f	a b c d	f l
13	2011	Bluefre	e	a c d e f	a b c f	a b c d	a b c f g i j
14	2011	Elena	e	a b c d e f	a b d e f	a b c d	a b c f g i
15	2011	Presenta	c f	a b c	c g	a b c d	b c d e j k
16	2011	Stanley	b	a b c e f	a b c f	a b c d	a b c d e g i j

Megj.: Az azonos betűvel jelölt mintákat a statisztikai elemzés azonos csoportba sorolta

*: a csoportok közötti különbségek szignifikánsak ($p < 0,001$)

5. Következtetések

A szilva sokoldalú felhasználásnak köszönhetően az év bármely időszakában fogyasztható, jó beltartalmi értékei megőrizhetők. Jelenleg dolgozatom egyik pillére a mezőgazdasági mérnök BSc szakon írt szakdolgozatom, amiben a különböző szilvafajták kémiai összetételét hasonlítottam össze a belőlük készült lekvárokéval. A másik meghatározó tényező a 3 éve választott feldolgozás technológia. A lekvárok magas szárazanyag-tartalmuk miatt jól tárolhatók, így több év után is felhasználhatók. Ennek köszönhetően fel tudtam használni a méréseimhez a 2009-ben, 2010-ben főzött termékeket is. A 2011-es évben is elkészítettem a szilvalekvárokat, de itt csak minimális idejű (alig féléves) tárolásról beszélhetünk. A lekvárok hozzáadott cukor nélkül készültek. Tárolásuk hűvös, száraz, napfénytől védett helyen, zárt tetejű befőttes üvegekben történt.

A szárazanyag-tartalom változása az ökológiai tényezőktől függhet. Csapadékos, napfényben szegény évjárat hatásakor magasabb a termés nedvességtartalma, így a lekvárok főzése tovább tarthat és az elkészült lekvárok tömege kevesebb lehet, mint optimális körülmények között. Tárolás során minimális változás figyelhető meg ennél a paraméternél. Az évjáratok közötti különbség ezek alapján az adott év ökológiája miatt alakult ki, de szignifikáns különbség nem volt kimutatható az évjárathatások között. Ezzel szemben a fajta hatása statisztikailag igazolt.

A hamutartalom a szárazanyag-tartalomhoz hasonlóan a tárolás során minimális változást mutat. Az évjáratok és a fajták között mutatott különbség az adott év és a fajta jellegére, termesztés technológiára, illetve növényvédelmére, esetleges tápanyag-utánpótlására vonatkoztatható vissza. A tárolás során fellépő koncentráció változásával arányosan változhat a hamutartalom is. Az évjáratok között szignifikáns különbség nem volt kimutatható, míg fajták között viszont van szignifikáns különbség.

Az összes fenolos antioxidáns vegyület mennyiségi változása a főzést követően drasztikus volt a nyers termékhez képest. A lekvárok elemzésekor viszont már évek szerint történő összehasonlítás során statisztikai különbségek nem igazolhatók, viszont a fajta ezt a tulajdonságot is befolyásolta. C-vitamintartalom az egyetlen olyan paraméter, amely a fajták tekintetében nem mutatott szignifikáns változást, míg az évjárathatás statisztikailag itt alátámasztható volt. Az összflavonoid tartalom évjáratok tekintetében nem volt ingadozó, a fajták közötti különbség is minimális, ezt a változást a fajtajelleggel magyarázhatjuk.

Tárolás tekintetében mindegyik fajta kiválóan használható évek múltán is. A beltartalmi változások a vízelvonás és hőkezelés után csökkennek vagy éppen a koncentráció változásával arányosan nőhetnek, de tároláskor számottevő változás nem történik.

A lekvárok további felhasználásakor további technológiákat alkalmazhatunk, így feltehetően ronthatjuk a hőre, fényre érzékenyen reagáló, bomló komponensek tartamát. A hőközlés hatására a

mikroorganizmusok elpusztulnak és a káros hatású enzimek inaktiválódnak, az egyéb kémiai paraméterek fixálódnak. A különböző mikroorganizmusok megjelenése a tárolás végét okozhatja. Az általam vizsgált lekvároknál ez még nem következett be, még a legrégebbi 3 éves szilvalekvároknál sem.

Eredményeim alapján kijelenthető, hogy a vásárló akkor, amikor különböző termékek közül választ, minőségbeli választást is tesz, hiszen a felhasznált fajta és a termesztés/készítés éve hatással van a termék tápértékére. Ezt a termékek piaci pozicionálásánál és marketing-támogatásnál is fel lehet használni, viszont további kutatások szükségesek ahhoz, hogy a fajták, évjáratok és egyéb tényezők egyértelműen számszerűsíthessük és piacosíthassuk.

A téma jövőbeli folytatásának egyik lehetséges iránya, hogy a szilvalekvárokat további feldolgozásra használjuk fel és laboratóriumi mérésekkel összehasonlítsuk a kiindulási anyag paramétereit a másodlagosan feldolgozott termékével, például a belőle készített sütemények, édességek kémiai összetételét. Másik irány lehet, hogy meghatározzuk azt a lehetséges időpontot, ameddig érdemes a lekvárokat tárolni, azaz megismerni a romlási folyamatok megjelenésének idejét.

Összefoglalás

A szilva háztáji feldolgozási módjai közül a legelterjedtebb a lekvárfőzés és pálinka készítése. A háztáji élelmiszerkészítés egyre nagyobb hangsúlyt kap. Egyrészt ez köszönhető a kereskedelemben lévő termékek magas árának (így a fogyasztó kénytelen maga előállítani), illetve nem minden esetben megfelelő beltartalmának. Másrészt a sajátkézzel készített termék különös figyelmet és tisztességet jelent vendégeknek való tálalás, ajándékozás esetén (BÍRÓ, 1995).

Magas cukortartalomnak és szárazanyag-tartalomnak köszönhetően a lekvárok évekig eltarthatók. Minimum 40-45%-os szárazanyag és a homogén állag teszi lehetővé a tárolást, illetve a minél kisebb minőségi változást, azaz a kémiai komponensek csökkenésének minimalizálását. Hamutartalma az alacsony értékek miatt nem számottevő, illetve ennek a paraméternek a minél pontosabb meghatározásához további vizsgálatokra (összetevők, nyomelemek vizsgálatára) lenne szükség. A szilvalekvárokból a fenolos antioxidáns hatású vegyületek nagy mennyiségben vannak jelen. Összflavonoid-tartalom tekintetében is hasonló a helyzet. Ennek a 2 paraméternek köszönhetően válik értékesé a szilvalekvár. C-vitamin tartalma minimális, nagyon alacsony, de mint tudjuk, vannak egyéb zöldségek, gyümölcsök és azok feldolgozott félkész-, késztermékek, melyekkel pótolhatjuk ezt a hiányt (pl.: paprika, citrom).

Tárolás során az évjáratok közötti összefüggéseket eltérések az adott év ökológiai tényezőinek hatása. 2011-es évben az érés utolsó időszakában sok csapadék és kevés napfény volt. Ez azt eredményezte, hogy a fajtáknak alacsony volt a cukortartalma, így a szárazanyag-tartalma is. A 2009-es és a 2010-es termékek 2 illetve 1 éves tárolás után nem mutatnak nagy eltéréseket, tehát a beltartalmi paraméterek a tartósítási eljárás után fixen megmaradtak a lekvárokból.

A fajtahatást figyelembe véve, csak a C-vitamin esetében nem volt statisztikailag kimutatható eltérés, míg a többi fajtát összehasonlítva megfigyelhető volt szignifikáns különbség. A feldolgozás, homogenizálás után a fajták megtartják jellegzetességüket és ezek a tárolás alatt (akár több évig) sem változnak.

Irodalomjegyzék

1. AKTERIAN, S.G.: 1995. Numerical simulation of unsteady heat transfer in canned mushrooms in brine during sterilization. J. Food Eng. 25-45. p.
2. ANTUS S.: 2008. Színezékek. In: Élelmiszer-kémia. Szerk.: HAJÓS GY. Bp. Akadémiai Kiadó, 105-039. p.
3. BALL, C.O. and OLSON F. C. W.: 1957, Sterilization in Food Technology. McGraw-Hill, New York, US.
4. BARTA J.: Gyümölcsfeldolgozás technológiái. In: A gyümölcsfeldolgozás nyersanyagai 2007. Szerk.: STÉGERNÉ M. Bp. Mezőgazda Kiadó 12-17. p., 20-21. p., 41-219. p.
5. BÍRÓ GY. – LINDNER K.: 1999. Tápanyagtáblázat (Táplálkozástan és tápanyag-összetétel), Bp. Medicina Könyvkiadó Rt., 285. p.
6. BÍRÓ O.: 1995. Az élelmiszerek háztartási feldolgozóipari technológiájának összefüggései. In.: Gyümölcsök tartósítása kisüzemben és a háztartásban. Szerk.: SZENES E.-né. Bp. INTEGRA – PROJEKT Kft., 9-10. p.
7. BRÓZIK S. – KÁLLAY T.-né.: 2001. Gyümölcsfajták 2. Csonthéjas és héjas gyümölcsfajták. Szerk.: BRÓZIK S. – KÁLLAY T.-né. Bp. Mezőgazda Kiadó, 94. p., 100. p., 102. p.
8. CSAPÓ J.-CSAPÓ J.-né.: 2003. Élelmiszer-kémia. Bp. Mezőgazda Kiadó, 243-245. p., 262-264. p., 363-365. p.
9. ERDÉLYI L.-né.: 1995. A gyümölcs, mint a feldolgozás nyersanyaga. In: Gyümölcsök tartósítása kisüzemben és a háztartásban. Szerk.: SZENES E.-né. Bp. INTEGRA – PROJEKT Kft., 22-23. p.
10. GAÁL Ö.: 2008. Vitaminok. In: Élelmiszer-kémia. Szerk.: HAJÓS GY. Bp. Akadémiai Kiadó, 215-233. p.
11. GASZTONYI K.: 1992. Élelmiszer-technológiai adalékok (Antioxidánsok). In: Élelmiszer-kémia 1. Szerk.: GASZTONYI K. – LÁSZTITY R. Bp. Mezőgazda Kiadó, 600 - 605. p.
12. GASZTONYI K.: 1992. Vitaminok (C-vitamin). In: Élelmiszer-kémia 1. Szerk.: GASZTONYI K. – LÁSZTITY R. Bp. Mezőgazda Kiadó, 327 - 332. p.
13. GEORGE R. M., 1993. Freezing processes used in the food industry. Trend in Food Sci. Technol., 134-138. p.
14. GOFF H. D., 1997. Measurement and interpretation of the glass transition in frozen foods. In Quality in frozen food. New York 174-193. p.

15. GRASSIN C.: 1990. Improvement of juice clarification with enzymes. *Flüssiges Obst*. 57. 590-592. p.
16. GYARAKY Z.: 1977. A zöldség-és gyümölcsfeldolgozás előkészítő műveletei. Bp. Mezőgazda Kiadó, 19-35. p.
17. KÁLLAY T.-né.: 2000. Szilva. In: *Csonthéjas gyümölcsfajták – cseresznye, meggy, őszibarack, kajszi, szilva - . Szerk.: BRÓZIK S. – KÁLLAY T.-né.* Bp. Mezőgazda Kiadó, 159-183. p.
18. KARDOS E.: 1962. Gyümölcs- és zöldséglevelek, üdítőitalok. Bp. Műszaki Könyvkiadó 17-18. p.
19. KEIM N. L. –HAVEL P. J.: 2005. Fructose. In: *Encyclopedia of Human Nutrition*. Szerk.: CABALLERO B. Elsevier Academic Press, 351 – 355. p.
20. KOVÁCS E.: 2008. Gyümölcsök és gyümölcs alapú termékek. In: *Élelmiszer-kémia*. Szerk.: HAJÓS GY. Bp. Akadémiai Kiadó, 450-459. p.
21. MAGDA S. – MARSELEK S.: 2000. Élelmiszeripar. Bp. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó 72-74. p.
22. Magyar Élelmiszerkönyv, 1-3-2001/113. (2. kiadás, 2006) Az emberi fogyasztásra szánt gyümölcsdzsem, zselé, marmelád és cukrozott gesztenyekrém.
23. Magyar Élelmiszerkönyv, 2-33/1/03 Lekvárfélék
24. MAROSI K.: 2010. A szilva. *Élet és Tudomány*. BP. LXV. évfolyam. 33. szám. 1039. p.
25. MEDZIHRADSZKY K.: 2008. Fehérjék. In: *Élelmiszer-kémia*. Szerk.: HAJÓS GY. Bp. Akadémiai Kiadó, 46-60. p.
26. MOHÁCSY M.: 1960. A szilva termesztése és házi feldolgozása. Bp. Mezőgazdasági Kiadó, 7-15. p., 76-77. p., 109-115. p.
27. MSZ 6367-3:1983 Élelmezési, takarmányozási, ipari magvak és hántolt termények vizsgálata. Nedvességtartalom meghatározása.
28. MSZ EN 1135:1995 Gyümölcs- és zöldséglevelek. Hamu meghatározás
29. NAGEL B.: 1992 Continuous production of high quality cloudy apple juice. *Fruit Processing*. 3-5. p.
30. RODLER I.: 2005. Új tápanyagtáblázat. Bp. Medicina Könyvkiadó Rt.
31. SOHÁR P.-né.: 2008. Élelmiszer-adalékanyagok. In: *Élelmiszer-kémia*. Szerk.: HAJÓS GY. Bp. Akadémiai Kiadó, 244-259. p.
32. SOLTÉSZ M.: 1998. Fajták nemesítése. In: *Gyümölcsfajta-ismeret és használat*. Szerk.: SOLTÉSZ M. Bp. Mezőgazda Kiadó, 59- 74. p.

33. SOUCI S.W.- FACHMANN W., KRAIT H.: 1989. Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nahwert Tabellen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. Stuttgart GmbH
34. SURÁNYI D.: 2006. A szilva jelentősége és termesztésének helyzete. In: Szilva. Szerk.: SURÁNYI D. Bp. Mezőgazda Kiadó, 7-26. p., 93-94. p., 97-98. p.
35. SZABÓ Z.: 1996. Élelmiszerfeldolgozás, tartósítás Bp. Info-Prod Kiadói és Marketing Bt. 104-108. p.
36. SZENES E., OLÁH M.: 1991. Konzervipari Kézikönyv. Bp. Integra-Projekt Kft, 253-255. p.
37. SZENES E.-né.: 1995. Gyümölcsök tartósítása kisüzemben és a háztartásban. Bp. INTEGRA – PROJEKT Kft., 36. p.; 58. p.
38. TANÁCS L.: 2005. Élelmiszeripari nyersanyagismeret. Bp. Szaktudás Kiadó Ház, 138. p., 153-155. p.
39. VUKOV K.: 1981. Hőkezelés a tartósítóiparban. Bp. Kertészeti Egyetem 44-48. p.

Internetes források

- I1:** http://www.google.hu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.pkkft.axelero.net%2Fnavt%2Fcikkek%2Faragoendre3.doc&ei=XSBruNX0Ksj4sgbD7oHYCw&usq=AFQjCNFgGJZJ_Mne4iuRSF6zImdzGVADkQ&sig2=1QWzT0DKIKteVIselt9nPQ, 2012. 10. 02., 19. 19 h.
- I2:** http://portal.agr.unideb.hu/media/Diosi_Gerda_10217.pdf, 2012. 10. 02., 19. 30 h.
- I3:** Szabad Föld online – Himlőmentes szilvafák – In: <http://www.szabadjold.hu/cikk?4724> 2012.10. 02., 19. 52 h.
- I4:** Palesits Faiskolai Termelő Kereskedelmi és Szolgáltató Kft honlapján – In: <http://www.palesitsfaiskola.hu/?lap=fajtaismerteto&fid=3>, 2012. 10. 02., 20. 04. h.
- I5:** HáziPatika honlapján - Tápanyagokról – Fehérjék - In: http://www.hazipatika.com/articles/Tapanyagokrol_Feherjek?aid=20000121114248 2012. 10. 04., 19. 55 h.
- I6:** Med-Courier honlapján - Az egészség kimeríthetetlen forrása. A narancs és a klementin élettani hatásai és tápértéke – In: <http://www.med-courier.com/index.phtml?pid=230000&id=197> 2012. 10. 04., 19. 59 h.
- I7:** Hoxaportál honlapján – Lekvárok, dzsemek, ízek – In: <http://www.hoxa.hu/?p1=cikk&p2=1723> 2012. 10. 08., 10. 07. h.
- I8:** Tudatosvásárlók honlapján – Lekvár-íz-dzsem-zselé-marmelád – mi a különbség? – In: <http://tudatosvasarlo.hu/cikk/lekvar-iz-dzsem-zsele-marmelad-%E2%80%93-mi-kulonbseg> 2012. 10. 08. 10. 12. h.
- I9:** AranyOldalak honlapján – Lekvárok, jamek, édes ízek – In: http://aranyoldalok.hu/cmsarticle/685/Lekvarok__jamek__izek_ 2012. 10. 08., 10. 19. h.
- I10:** Penyige honlapján – Lekvárium – In: <http://www.penyige.hu/lekvarium.htm> 2012. 10. 08., 10. 50. h.
- I11:** Wikipedia honlapján – Hungarikum – In: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Hungarikum#.C3.89lelmiszerek> 2012.10.08. 12. 03. h.
- I12:** A Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centrumának honlapján – Esetelemzés az SPSS használatával – In: http://www.agr.unideb.hu/~balogh/UzletiStat/variancia_feladat.pdf 2012.10.08. 10. 08. h.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Sipos Péternek a dolgozatom elkészítésében nyújtott segítségével és értek tanácsaiért, türelméért; valamint a Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centrumának Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézet dolgozóinak, legfőképpen Prof. Dr. Kovács Béla Róbertnek, amiért lehetővé tette számomra, hogy az általa vezetett intézetben kutatómunkát végezhsek és Dr. Czipa Nikolettnek a laboratóriumi munkáim során nyújtott segítségével.

További köszönetet fejezem ki Lisku Gábornak, aki lehetővé tette, hogy a Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centrumának Pallagi Kertészeti Kísérleti és Tanüzeme biztosítsa számomra a különböző szilvafajtákat.

A dolgozat a TÁMOP-4.2.2/b-10/1-2010-0024 azonosító számú „A Debreceni Egyetem tudományos képzési műhelyeinek támogatása” című pályázat keretein belül készült.

Nyilatkozat

Diósi Gerda büntetőjogi és fegyelmi felelősségem tudatában kijelentem és aláírással igazolom, hogy a dolgozat saját munkám eredménye. A felhasznált irodalmat korrekt módon kezeltem, a munkára vonatkozó jogszabályokat betartottam.

Debrecen, 2012. október 11.

.....

Születési idő: 1989. június 6.