

Міністерство освіти і науки України
Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II
Кафедра Біології та Хімії

Реєстраційний № _____

Дипломна робота

ПОРІВНЯННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ МІСЦЕВИХ СОРТІВ ЯБЛУК

МОЛНАР АДАМ ЗОЛТАНОВИЧ

Студент 5-ого курсу

Спеціальність Біологія

Освітній рівень: спеціаліст

Тема затверджена на засіданні кафедри

Протокол № _____ / 201_

Науковий керівник:

Комоні Е. Й.

к. с. г. н., доцент

Завідувач кафедрою Біології та Хімії:

Буцко Степан Степанович

к.х.н., доцент

Робота захищена на оцінку _____, «__» _____ 2017 року

Протокол № _____ / 201_

Міністерство освіти і науки України
Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці ІІ

Кафедра Біології та Хімії

Дипломна робота

ПОРІВНЯННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ МІСЦЕВИХ СОРТІВ ЯБЛУК

Освітній рівень: спеціаліст

Виконав: Студент V-ого курсу
спеціальності Біологія

Молнар Адам Золтанович

Науковий керівник **Комоні Е. Й.**

к. с. г. н., доцент

Рецензент: **Чома З. З.**

Доктор філософії

Берегове
2017

Ukrajna Oktatási és Tudományügyi Minisztériuma

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola

Biológia és Kémia Tanszék

Helyi almafajták minőségi mutatóinak összehasonlítása

Diplomamunka

Készítette: Molnár Ádám

V. évfolyamos Biológia
szakos hallgató

Témavezető: Dr. Komonyi Éva, PhD

docens

Recenzens: Csoma Zoltán

PhD

Зміст

ВСТУП.....	8
I. ОГЛЯД ФАХОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Значення яблука в біології харчування	9
1.2. Помологічні особливості яблука	10
1.2.1. Зовнішні особливості сортів.....	10
1.2.2. Внутрішні особливості сортів	11
1.3. Методи та важливості аналізів органів чуття	11
1.3.1. Підготовка зразків випробування	12
1.3.2. Проведення аналізу	12
1.3.3. Фактори впливу на сприйняття смаків.....	13
1.3.4. Оцінка аналізу.....	14
1.4. Аналіз вмісту фруктів.....	14
1.5. Методи визначення стану зрілості яблук	14
1.5.1. Тест з крохмаллю.....	15
1.6. Показники внутрішнього вмісту	15
1.6.1. Вміст розчинних сухих речовин та цукру	15
1.6.2. Вміст вільної кислотності для титрування	16
1.6.3. Відношення цукор-кислота	16
1.7. Індекс якості	16
II. МЕТОДОЛОГІЯ ТА МАТЕРІАЛИ	18
2.1. Місце і час збору досліджуваних сортів яблук.....	18
2.2. Коротка характеристика сортів яблук	19
2.3. Методи аналізу.....	22
2.3.1. Метод аналізу за допомогою органів чуття	22
2.3.2. Методи аналізу за внутрішнім вмістом.....	24
2.4. Статистичні методи	26
III. РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗІВ ПРОВЕДЕНИХ У 2016-РОЦІ.....	28
3.1. Результати тесту з крохмалем	28
3.2. Результати аналізу внутрішнього вмісту.....	28
3.2.1. Вмісту цукру сортів яблук.....	28
3.2.2. Рівень вільної кислотності у досліджуваних сортів яблук.....	29
3.2.3. Відношення цукор/кислота у досліджуваних сортів яблук.....	30
3.2.4. Індекс якості досліджуваних сортів яблук.....	3

3.3. Результати аналізів за допомогою органів чуття у 2016 році	32
3.3.1. Порівняння сортів яблук за зовнішнім виглядом, смаком та запахом серед чоловіків та жінок.....	32
3.3.2. Порівняння сортів яблук за зовнішнім виглядом, смаком та запахом серед різних вікових груп	34
3.3.3. Підсумкове порівняння показників сортів яблук за зовнішнім виглядом, смаком та запахом	37
3.4. Порівняння та аналіз результатів дослідження 2015-2016 років	38
3.4.1. Порівняння результатів аналізу внутрішнього вмісту 2015-2016 років	39
3.4.2. Порівняння результатів органолептичного аналізу 2015-2016 років.....	44
IV. Підсумки.....	46
V. ЗАСТОСУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ У ВИКЛАДАННІ БІОЛОГІЇ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ	48
5.1. Шкільний експеримент: біологічно активні речовини, вітаміни, органічні кислоти.....	49
РЕЗЮМЕ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	55
СПИСОК ІЛЮСТРАЦІЙ	57
ДОДАТКИ	58
ПОДЯКА	
ДЕКЛАРАЦІЯ	

TARTALOM

BEVEZETÉS	8
I.SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	9
1.1. Az alma táplálkozásbiológiai jelentősége.....	9
1.2. Az alma pomológiai sajátosságai.....	10
1.2.1. Külső fajtabélyegek	10
1.2.2. Belső fajtabélyegek.....	11
1.3. Érzékszervi vizsgálatok módszere és jelentősége.....	11
1.3.1. A bírálati minták előkészítése	12
1.3.2. A vizsgálat végrehajtása	12
1.3.3. Az ízek érzékelését befolyásoló tényezők.....	13
1.3.4. A vizsgálat értékelése	14
1.4. Gyümölcsök beltartalmi vizsgálatai.....	14
1.5. Az alma érettségi állapotát meghatározó módszerek.....	14
1.5.1. Keményítőpróba	15
1.6. Beltartalmi értékek.....	15
1.6.1. Oldható szárazanyag- és cukortartalom.....	15
1.6.2. Titrálható szabad savtartalom.....	16
1.6.3. Cukor-sav arány.....	16
1.7. A minőségi index	16
II.ANYAG ÉS MÓDSZER.....	18
2.1. A vizsgálatban szereplő almafajták begyűjtési helye és ideje	18
2.2. Az almafajták rövid jellemzése.....	19
2.3. A vizsgálatok módszerei	22
2.3.1. Érzékszervi vizsgálatok módszere.....	22
2.3.2. Beltartalmi vizsgálatok módszerei.....	24
2.4. Statisztikai módszerek	26
III.A 2016-BAN VÉGZETT VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI.....	28
3.1. A keményítőpróba eredményei	28
3.2. A beltartalmi vizsgálatok eredményei	28
3.2.1. Almafajták cukortartalma	28
3.2.2. A vizsgált almafajták titrálható szabad savtartalma	29
3.2.3. A vizsgált almafajták cukor/sav aránya.....	30

3.2.4. A vizsgált almafajták minőségi indexe.....	31
3.3. A 2016-ban végzett érzékszervi vizsgálatok eredményei.....	32
3.3.1. Almafajták küllem és íz-zamat szerinti összehasonlítása nők és férfiak körében.....	32
3.3.2. Almafajták küllem és íz-zamat szerinti összehasonlítása különböző korcsoportok körében	34
3.3.3. Almafajták küllem és íz-zamat összesített értékeinek összehasonlítása	37
3.4. 2015-2016 beltartalmi és érzékszervi vizsgálat eredményeink összehasonlítása és kiértékelése	38
3.4.1. 2015 és 2016-ban elvégzett beltartalmi vizsgálatok eredményeinek összehasonlítása	39
3.4.2 2015 és 2016-ban elvégzett organoleptikus vizsgálat eredményeinek összehasonlítása	44
IV. KÖVETKEZTETÉSEK.....	48
V. A DOLGOZAT EREDMÉNYEINEK FELHASZNÁLÁSA A KÖZÉPISKOLAI BIOLÓGIAOKTATÁSBAN	49
5.1. Iskolai kísérlet: biológiailag aktív anyagok, vitaminok, szerves savak.....	49
ÖSSZEFOGLALÁS	52
IRODALOMJEGYZÉK	54
ÁBRÁK JEGYZÉKE	56
MELLÉKLETEK.....	57
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	
NYILATKOZAT	

BEVEZETÉS

Diplomamunkám témája: **helyi almafajták minőségi mutatóinak összehasonlítása.**

A mindennapi gyümölcsfogyasztás egyre inkább fontos egészségünk megtartásában, hiszen a gyorséttermek, a rendszertelen étkezés, élelmiszereink nem megfelelő minősége, egyre nagyobb kihívás szervezetünk számára. A többféle déli, importált gyümölcs (banán, mandarin, ananász stb.) ízletesek és közkedveltek, számunkra viszont – a mérsékelt kontinentális éghajlaton – az alma az, mely mindig is a legkeresettebb és leginkább fogyasztott gyümölcs. Ez az a gyümölcsfaj, mely az év minden szakában ellátja szervezetünket a szükséges vitaminokkal, ásványi anyagokkal, antioxidánsokkal. Éppen ezért fontos, hogy a helyben termesztett almafajtáink megfelelő minőséggel rendelkezzenek, mindamelllett, hogy íz-világuk is kellemes legyen az emberek számára. A leggazdaságosabb, mind a termelő, mind a vásárló számára, ha azokat a fajtákat termesztik a termelők, melyek az adott táj emberének igényeit kielégítik.

Témaválasztáskor az motivált, hogy többet megtudjak a környezetünkben termesztett almafajtákról és arról, hogy melyek nyerek el a legjobban, falum lakosainak tetszését. Az almafajtákat leginkább beltartalmi értékeiken keresztül tudjuk megismerni, ezért munkám egyik célja az volt, hogy néhány minőségjelző anyag mérését kémiai módszerek segítségével elvégezzem, és ezek alapján határozzam meg, melyik a vizsgált almafajták közül a legjobb, illetve felállítsak egy minőségi sorrendet. A másik cél pedig az volt, hogy érzékszervi vizsgálat segítségével kiderítsem, az embereknek mely fajta tetszik a legjobban. Mivel ezeket a vizsgálatokat két évben végeztem, végül az volt a célom, hogy összevessem a két – gyümölcstermesztés szempontjából – elég különböző évjárat eredményeit és levonjam a következtetéseket.

A témával kapcsolatos helyi szakirodalom hiányos, éppen ezért részleges hiánypótlás céljából is választottam ezt a témát és szeretnék vele foglalkozni a jövőben is. Hiszen minden égtáj, évjárat (az adott év időjárása) más-más gyümölcsminőséget eredményez.

SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

1.1. Az alma táplálkozásbiológiai jelentősége

Alma a világ gyümölcsstermesztésében és a gyümölcsfogyasztásában kiemelkedő szerepet játszik. A legjelentősebb mérsékelt égövi gyümölcsfaj, amely eredményesen termeszthető a 30. és 60. északi és déli fokok közötti területeken (PAPP, 2004) és korszerű kereskedelmi, valamint tárolási viszonyok mellett, egész évben értékesíthető, fogyasztható.

Az alma beltartalmi értékei alapján a legharmonikusabb összetételű gyümölcs. Kárpátalján a gyümölcsfogyasztásban szerepe jelentős. Hiszen ki ne ismerné a régi „történelmi fajtákat”, melyek szinte minden házi kertben megtalálhatóak: *Nyári fehér*, *Nyári foltos*, *Téli fehér kálvil* (vagy egyszerűen *Kálvin*), *Sóvári*, illetve *Renet*, *Parmen* fajtákat. (KOMONYI, 2010)

A kiegyensúlyozott táplálkozás megkívánja a fehérje, zsír és szénhidrát, a vitamin, az ásványi anyag és az elégséges folyadék bevitelt is. Bárminemű szélsőséges étrend hosszú távon hiánybetegséghez, illetve az energetikai egyensúly felborulásához vezethet! (KÁDAS, 2006)

Az alma beltartalmi jellemzői: 90% víztartalom, szénhidrát-tartalom 9-14%, almasav-tartalom 0,4-1% g/100 g, C-vitamin tartalom 5 mg/100g, B-vitamin tartalom, illetve mikro- és makro elemeket is jelentős mennyiségben tartalmaz. Az almasavon kívül foszforsavat és citromsavat is tartalmaz. Ásványi anyagok közül K, Ca, Mg, P, és egyéb mikroelemek fordulnak elő benne. Nagyon értékes még a nagymértékű rost tartalom, illetve a pektin tartalom (0,8-1,3%). (TÓTH, 2003)

Az alma az egyik legnépszerűbb gyümölcs, az egészséges táplálkozás szerves része. A bébi-kortól az időskorig egyaránt fogyasztható. Az almában több száz, az egészséget pozitívan befolyásoló összetevő található. Az almafogyasztás áldásos hatásaira már Hippokratész (i. e. 460–377) is rámutatott. Az alma az emberi táplálkozásban különleges szerepet tölt be, fogyasztása rendszerint kikerülhetetlen. Fogyasztásának kiemelkedően kedvező étrendi hatása van. Az almafogyasztás szerepét jól kifejezi az egészség fenntartásában az a közismert angol szólásmondás, amely szerint: „*naponta egy alma a doktort a háztól távol tartja.*” (PAPP, 2004)

Az étvágy fenntartásában, az emésztőrendszer karbantartásában, a természetes vitamin- és ásványianyag-utánpótlásban nélkülözhetetlen. Alacsony kalóriatartalma miatt ideális gyümölcs fogyókúrázók részére. Napi 1–3 alma fogyasztása ajánlatos. (LUGASI, 2004)

Az orvostudományban régen és napjaikban is, gyógyhatású gyümölcsként tartják számon. (TÓTH, 2003)

Széleskörű ipari felhasználhatósága miatt, nagy területeken folyik a termesztése, mely az utóbbi néhány évben nőtt. Az almából nyerhető egyik legfontosabb ipari termék a sűrítmény, mely jól tárolható termék, belőle természetes aromával az eredetihez hasonló minőségű almalevek készíthetők. A gyümölcslevek közül a narancslé mellett az almalét fogyasztjuk legnagyobb mennyiségben. (SOLTÉSZ, 1997)

1.2. Az alma pomológiai sajátosságai

A pomológia a latin pomum = alma (átvitt értelemben gyümölcs) és a görög logos = tan, ismeret szavakból alakult ki. A XIV–XVI. században kezd elválni az egyéb kertészeti ismeretektől. A XVII–XIX. századra önálló alkalmazott tudomány lett. A pomológia tágabb értelemben a gyümölcstermő növényekkel, szűkebb értelemben a fajtaismerettel foglalkozó tudományt jelenti. Sokféle értelmezése, ill. fordítása ismert: gyümölcsök tudománya, gyümölcsismerés, gyümölcsismeret, gyümölcsfajta-ismeret, gyümölcsfajta-rendszertan, gyümölcsészet. (TÓTH, 2003).

Fajta - gazdasági tulajdonságai, fajtabélyegei alapján célirányosan elkülönített fajon belüli rendszertani egység. (TÓTH, 2003)

A pomológia fejlődésével egyre inkább előtérbe kerültek a gazdasági és ökológiai tényezők. Ezekhez a tényezőkhöz még hozzátársultak a vásárlók igényei, így a fajtaválasztás lett a legnagyobb kérdés a gyümölcstermesztésben. (TÓTH, 2003)

1.2.1. Külső fajtabélyegek

Friss gyümölcsnél a fogyasztó először a külső tulajdonságokat veszi figyelembe. Ezért is fontos, hogy olyan fajták kerüljenek forgalomba, melyek közkedvelt küllemi tulajdonságokkal rendelkeznek.

Az alma egyedi küllemét, külső megjelenését meghatározó fajtatulajdonságok:

- Megfelelő *gyümölcsméret*: a fajták többségére jellemző az adott méret. Az almánál a termés nagyságát jelentősen befolyásolja a termésszám. Sok fajta esetében kell végeznünk termésritkítást.

- *Gyümölcshalak*: a fajták gyümölcseinek alakja jelentősen eltér egymástól, lehetnek: gömbölyded, enyhén megnyúlt és különböző átmenetek. Az almánál közkedveltnek számít az enyhén megnyúlt vagy gömbölyded gyümölcshalak.

- *Felület egyenlőtlenségei:* az almánál ez az enyhe bordázottságban, hullámosságban nyilvánul meg.

- *A gyümölcs színe:* nagyon változatos. A héj lehet egyszerű vagy összetett színű (alapszín+fedőszín), illetve átmenetek a kettő között. *Paraszemölcsök és foltok:* egyes almafajtákon jelentős fajtabélyegek. A gyümölcs felületén szétszórt pöttyök vagy „foltokként” jelennek meg. Általában az alapszíntől eltérőek. (SZOLTÉSZ, 1998)

1.2.2. Belső fajtabélyegek

A fogyasztónak a külső tulajdonságok szemrevételezése után, a belső tulajdonságok is fontosak, hiszen minden embernek különböző az ízlése.

A beltartalmi értéket és a gyümölcs belső megjelenését nagyon sok fajtatulajdonság befolyásolja, amelyek között lehetnek általánosak vagy faj specifikusak. Az ilyen beltartalmi értéket meghatározó tulajdonságok:

A gyümölcshús színe: Az almafajták esetében ez a tulajdonság kevésbé differenciált, viszont nagy jelentőséggel bír a fogyasztók számára.

A hús állománya és szilárdsága: az almánál manapság a kemény húsú és viszonylag később barnuló fajták a közkedveltek, mivel a hús keménysége jelentősen befolyásolja az élvezeti értékeket. A nagyon puha vagy száraz, lisztesedő húsú fajták előnytelenek.

Beltartalmi értékek: kevés megbízható adattal rendelkezünk, főleg a különböző fajták és termőtájuk esetében.

Organoleptikus jellemzők: ezek a legkevésbé számszerűsíthető, de mégis a legfontosabb tulajdonságok. A különféle fajtabélyegek hús keménysége vagy puhasága, fanyar íze jelentősen befolyásolja a fogyasztókat. ((SZOLTÉSZ, 1998; KÓKAI ÉS SIPOS, 2011)

1.3. Érzékszervi vizsgálatok módszere és jelentősége

Felhasználási területét tekintve az élelmiszervizsgálatok elengedhetetlen része az érzékszervi vizsgálat, amikor az élelmiszer külső megjelenését, színét, ízét, illatát (zamatát) élvezeti értékét vizsgáljuk. Ezzel a vizsgálati módszerrel a termelők kideríthetik, melyek a közkedvelt ízek, formák és ennek megfelelő fajtákat hozhatnak előtérbe, mivel a termelőknek kell igazodniuk a piacokhoz. (KÓKAI, 2008)

A piaci igények növekedésével a gazdaságoknak lépést kellett tartaniuk. Ezt újabb és újabb fajták kinemesítésével érték el, mivel az emberek újdonságra való vágya kielégíthetetlen.

Hiába felel meg ugyanis egy ételkészlet a kémiai előírásoknak, illetve tartalmaz megfelelő ásványi anyagokat, vitaminokat, ha e tulajdonságai nem megfelelőek, vagyis a termék élvezhetetlen az egyén számára. Viszont ekkor felmerül az a probléma, hogy minden embernek más-más íz (zamat), forma, stb. tetszik. Az érzékszervi vizsgálatokkal, ezeket az igényeket könnyedén kideríthetjük (KISS, 2003). Szükség esetén megváltoztassuk vagy helyesen válasszuk meg a természetett fajtákat. (KÓKAI ÉS SIPOS, 2011)

A kedveltség vizsgálatoknak az a lényege, a vizsgálatot nem begyakorlott szakemberek, hanem az átlagos fogyasztót vagy a fogyasztók meghatározott rétegét képviselő fogyasztókat alkalmazzák a termékek (a mi esetünkben az almafajták) összehasonlítására vagy elbírálására. Gyakran nem egyes tulajdonságokat, hanem csak az összbenyomás értékelését kívánják elvégezni (mi is ezt végeztük), amely feladat megoldására jól bevált a 0-10 (mi ezt használtuk) vagy a 0-5 pontos pontozásos módszer. Sok esetben fontos lehet az egyes pontszámokhoz tartozó minőség vagy összbenyomás pontos definiálása, vagy körülírása (mi ettől eltekintettünk). (KÓKAI ÉS SIPOS, 2011)

1.3.1. A bírálati minták előkészítése

A minta előkészítése során ügyelni kell arra, hogy a bírálók semmilyen előzetes vagy a jelölésből következő információval ne rendelkezzenek a mintákról, ugyanakkor a vizsgálatvezető pontos ismeretekkel rendelkezzen az adott kódrendszerrel, valamint arra, hogy az ételkészletminták a fogyasztásra legalkalmasabb formában kerüljenek a bírálók (fogyasztók) elé. (KÓKAI, 2009)

1.3.2. A vizsgálat végrehajtása

A feladat elmagyarázása fontos és igen lényeges mozzanat, melyet érthetően és pontosan kell a bírálóknak felvázolni.

A vizsgálat pontosan és teljesen objektíven kell végrehajtani. A vizsgálat során az egyénnek nem szabad felismernie az almafajtát, mivel ez befolyásolhatja az eredményt. Ha már tudja, mire számítson, akkor már előre eldől benne, milyen pontszámra értékeli az adott fajtát. Másik fontos kitétel az ízlelések közötti szünet (kb. 1 perc), vagy esetleges íz semlegesítő étel vagy ital fogyasztása (pl.: kenyér). (KÓKAI ÉS SIPOS, 2011)

A vizsgálat elvégzése során ügyelni kell, hogy a mintát alaposan megforgassuk a szánkban, hogy minden íz érezhető legyen. Se éhesen, se teli gyomorral nem szabad érzékszervi vizsgálatot végezni, mert az érzékelést módosítja. (KÓKAI, 2009)

Dohányzás és illatszer használata tilos.

1.3.3. Az ízek érzékelését befolyásoló tényezők

Az ízérezékelést számos tényező befolyásolhatja, amelyeket fontos, az ilyen jellegű kísérletek előtt figyelembe venni. Az érzékelt íz intenzitását erősítheti vagy gyengítheti például a megkóstolt minta szélsőséges hőmérséklete, vagy egy rendszeres dohányzó esetében megfigyelték, hogy a keserű ízt kevésbé érzékelik. Ezért is fontos, hogy a vizsgálat előtt legalább 1 órával előtte ne gyújtson rá az illető. (KÓKAI, 2009)

A jóllakottság a legtöbb irodalmi forrás szerint csökkenti az íz érzékenységet, ezért az optimális vizsgálati időpont délelőtt 10-12 óra körül van.

Az életkorral is változik az íz érzékenység, különösen 60 év felett csökken jelentősen.

Különböző egyéb élettani hatások is befolyásolhatják az egyes ízek érzékelését (allergia, megfűlés, cukorbetegség, gyógyszerhatás, stb.). A nők általában az édes és sós, a férfiak pedig a savanyú és sós ízekre érzékenyebbek. (KÓKAI ÉS SIPOS, 2011)

Az íz befolyásolásában fontos szerepe van a koncentrációnak, azaz hogy milyen erős az adott íz. Megkülönböztetünk abszolút- és felismerési küszöböt. Abszolút küszöbről beszélünk, ha az adott koncentrációnál a bíráló érzékel ízt, de nem tudja meghatározni pontosan, hogy milyen. Felismerési küszöbnek nevezzük az adott íznek azt a koncentrációját, amelynél a bíráló egyértelműen azonosítani tudja az érzékelt ízt. (KÓKAI ÉS SIPOS, 2011)

A zamat és az íz nem szinonim fogalmak, más nyelvek is különbséget tesznek a két kifejezés között (pl. angolban flavour illetve taste). Az ízérezékelés esetében az ízlelő sejteken keresztül alakul ki az adott anyagra jellemző ízérzet. Az ízérezékeléssel párhuzamosan a szájüregből az orrgaraton keresztül további illékony anyagok kerülnek a szaglóhámra. A komplex íz- és illatérzetet együttesen nevezzük zamatnak, melyhez sok esetben szorosan hozzátartozik a vizsgált anyagra jellemző szájérzet. (KÓKAI ÉS SIPOS 2011)

Az alma érzékszervi vizsgálat esetében megfigyelhető, hogy a savanyú és az édes íz dominál. Ekképpen az érzékelt íz attól is függ, hogy milyen az egyik-másik koncentrációja. Ez a tény pedig módosíthatja a különböző almafajták érzékszervi minősítésekor kapott eredményeket.

Az érzékszervi jellemzők kölcsönhatásainak másik csoportja pszichikai alapokon nyugszik. A természetestől eltérő színű minták ízének, szagának megítélése például általában

gyengébb. Ha a színkülönbség nem érzékelhető, úgy az egyéb tekintetben azonos minták között természetesen nem tud a bíráló különbséget tenni.

1.3.4. A vizsgálat értékelése

Az érzékszervi vizsgálatok értékelése matematikai-statisztikai módszerek segítségével történik. A bírálati eredmények általában normális eloszlást követnek, az eredményt befolyásoló tényezők nagy száma miatt. Az ismétlések kis száma miatt leggyakrabban a Student-(t)-eloszlást használjuk az értékelés során. A t-próbastatisztikát az eredmények átlaga, tapasztalati szórása és a bírálók száma alapján számíthatjuk ki. (KÓKAI ÉS SIPOS, 2011)

1.4. Gyümölcsök beltartalmi vizsgálatai

A beltartalmi vizsgálatok a modern és gazdaságos gyümölcsstermesztés elengedhetetlen része, mely segítségével meghatározhatjuk éghajlatunkon termesztett gyümölcsök minőségi paramétereit. (FICZEK, 2008)

A gyümölcsök többségének nagyon kedvező a szénhidrát-tartalom megoszlása, mert a szacharóz tartalom rendszerint alacsony, a gyümölcs- és szőlőcukor aránya pedig magas. Éppen ezért a beltartalmi vizsgálatok fő komponense, a cukortartalom meghatározása. (PAPP, 2004)

A gyümölcsök (alma) beltartalmi vizsgálatai során esetünkben a cukortartalomról, szabad (titrálható) savtartalomról, kell beszélnünk a minőségi paraméter (index) meghatározása érdekében. A beltartalmi vizsgálatok laboratóriumi környezetben könnyen, és pontosan elvégezhetőek. (RAKONCZÁS, 2008)

1.5. Az alma érettségi állapotát meghatározó módszerek

A gyümölcsök beltartalmi értékei a különböző érettségi állapotban eltérő arányban vannak jelen. Például egy éretlen zöld almában a keményítő-tartalom jelentős, míg cukortartalomról csak csekély mennyiségben beszélhetünk, mely értékek az érés folyamata alatt megcserélődnek. (SASS, 1986)

Az érési szint meghatározása nagyon fontos a szüretidő meghatározásában, illetve a tárolhatóság szempontjából és a feldolgozó ipar számára.

Szakirodalmak szerint a világon több mint száz érés-meghatározási módszer és olyan tényező van, ami alapján következtethetünk az érettség állapotára. Ezek a módszerek és tényezők a következőképpen csoportosíthatók:

- 1) Kémiai módszerek – ide tartozik: az oldható szárazanyag -tartalom, cukortartalom, savtartalom, keményítő-tartalom, enzimek, nitrogéntartalom mérések stb.
- 2) Fizikai változások nyomon követése – keménység, szín, gyümölcshús színe, gyümölcsnagyság, stb.
- 3) Környezeti és egyéb tényezők – virágzástól szüretig eltelt idő, hőegység számítás, napsütötte órák száma, stb.

Vizsgálatunk során a gyümölcsérettség meghatározására keményítőpróbát végeztünk.

1.5.1. Keményítőpróba

A gyümölcs növekedésével és fejlődésével párhuzamosan keményítő rakódik le benne. Mikor elkezdődik az érési stádium ez a keményítő ismét cukorrá alakul. A keményítő kémiai tulajdonságait kihasználva káliumjodidos jódoldattal (lugol oldat) könnyen kimutatható (a keményítő kékre színeződik el).

Az éretlen almáknál az egész vágási felület színe kék lesz, az érés folyamatában lévő almáknál az elszíneződés százaléka adja meg hogy, milyen stádiumban van gyümölcsünk. Azokon a pontokon, ahol az érés előrehaladottabb elszíneződést nem tapasztalunk, mivel ott már nincs keményítő, hanem csak cukor. (INÁNTSY ÉS BALÁZS, 2004)

A legtöbb almafajtára keményítő skálát dolgoztak ki, mely igen könnyen használható. Az elszíneződés mértékéről következtethetünk az adott fajta érettségi szintjéről.

Ez a módszer sem hibátlan (sok minden befolyásolhatja a keményítő tartalmat), viszont a legegyszerűbb és viszonylag pontos eredményeket ad.

1.6. Beltartalmi értékek

Beltartalmi értékek közé sorolható: cukortartalom, savtartalom, aroma- és íz anyagok, C-vitamin tartalom stb. Mégis a legfontosabb minőségjelző a cukor- és savtartalom.

1.6.1. Oldható szárazanyag- és cukortartalom

A szénhidrátok (cukrok) gyümölcsünk fontos alkotó elemei. A cukrok jelentősen befolyásolják azt, hogy az almafajták milyen felhasználási területre kerülnek. A szüret

pillanatában az almafajták cukor tartalma 8-15%. Ez az érték a tárolás ideje alatt jelentősen változik, először visszaesik, majd a keményítő átalakulásával növekszik. (PAPP, 2003)

1.6.2. Titrálható szabad savtartalom

Az almában található savak: fontos szereppel bírnak az anyagcserében, légzési komponensek, oxidációs-redukciós folyamatokban vesznek részt stb.

A fiatal gyümölcsökben a savak nagy része sók formájában van jelen, ezt a mennyiséget titrálással nem tudjuk meghatározni. (SASS, 1986)

A gyümölcs beérésekor a szabad savtartalom jelentősen megnő, tárolás alatt viszont az utóérési stádiumban csökken. Az érési fázisban a szabad sav mennyiséget titrálással könnyen meghatározhatjuk. (PAPP, 2003)

A savtartalom természetesen jelentősen befolyásolja a gyümölcsünk ízét is (savanyú vagy édes).

Savtartalmát hosszú ideig megőrző, és magas savtartalommal rendelkeznek az alábbi almafajták: *Granny Smith* (1-1,2 g/100g), *Fuji* (0,8-1 g/100g), *Braeburn* (0,7-0,9g/100g). (SOLTÉSZ, 1997)

1.6.3. Cukor-sav arány

A cukor/sav arány egyik fontos minőségjelző tulajdonság. Ezeknek a vegyületeknek az aránya befolyásolja az adott almafajta ízét, zamatát. Tehát fogyasztáskor, kóstoláskor a gyümölcs beltartalmi értékeit tudat alatt, organoleptikusan ellenőrizzük le, és döntjük el, hogy számunkra kielégítő-e íz-világa. Persze minden egyén ízlése más és más. Tehát a szerves vegyületek aránya az, ami meghatározza a gyümölcsök élvezhetőségét. (SASS, 1986)

1.7. A minőségi index

A cukor- és sav mennyiségéből, a következő képlet segítségével, kiszámítható a gyümölcs legáltalánosabb és megbízhatóbb minőségi mutatója a minőség index: (RAKONCZÁS, 2008)

$$\text{minőségi index} = \text{cukor g/l} + 10 \times \text{titrálható savtartalom g/l}$$

A megfelelő minőségi index elérése érdekében a termelőknek megfelelő technológiákat kell biztosítaniuk (pl. öntözőrendszer), mivel az időjárás is jelentősen befolyásolhatja ezeket a tényezőket.

A gyümölcsminőséget a termesztés folyamatában meghatározó és befolyásoló tényezőket három nagy csoportba sorolhatjuk: (PAPP, 2003)

1. A fajta gyümölcsminőségét meghatározó genetikai tulajdonságok.
2. A genetikai tulajdonságok érvényesülését befolyásoló termesztési körülmények.
3. A gyümölcsök egészsége és sérülésmentessége.

A minőségi-index kategóriái: (Soltész, 1997)

- Kedvező minőségű: 160 feletti értékek. (Szakirodalom szerint a *Granny Smith*, és *Elstar*, *Fuji*, *Braeburn* fajták)

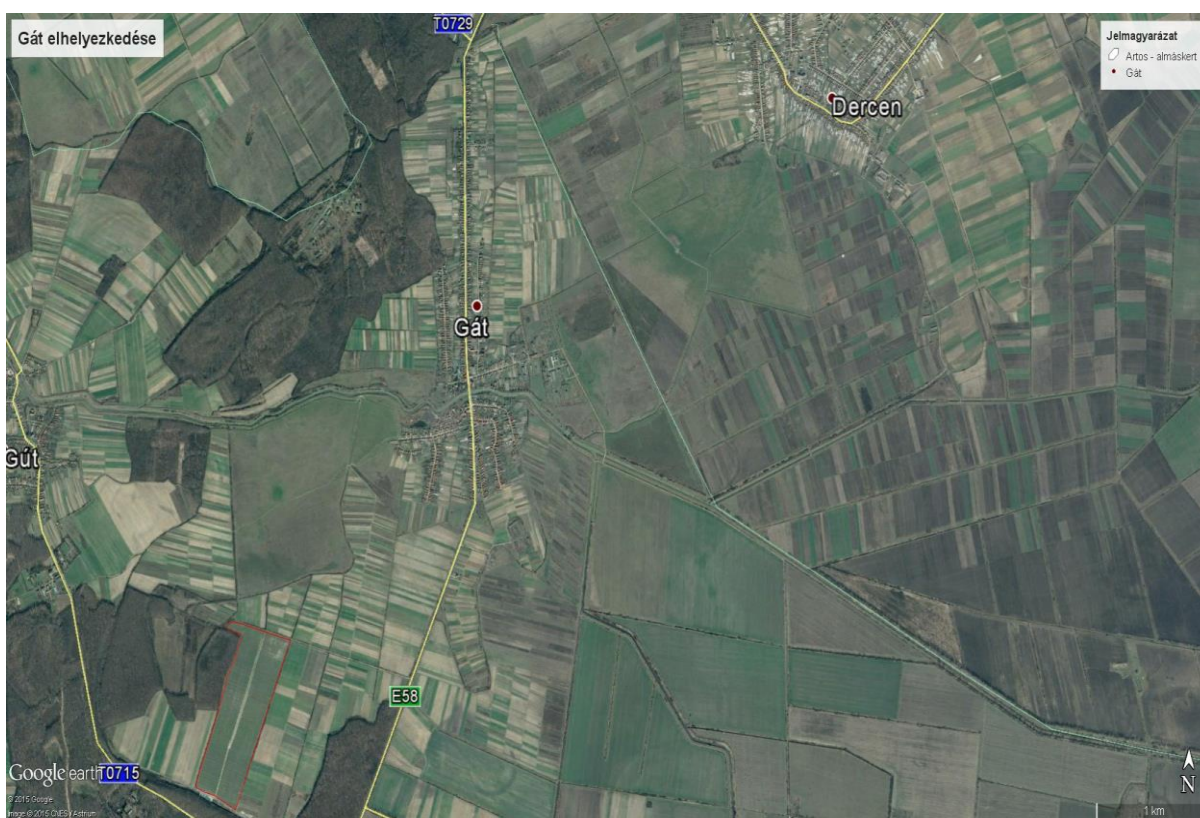
- Közepes minőségűek: 130-160 közötti érték. (Szakirodalom szerint: *Golden Delicious*, *Gála*)

- Kedvezőtlen minőség: 130 alatti érték.

I. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1. A vizsgálatban szereplő almafajták begyűjtési helye és ideje

A vizsgálatban szereplő almafajták begyűjtése az „Artos” almáskertből (Gát község) történt meg. Gát elhelyezkedését az 1. ábra mutatja:



1. ábra: Gát és az „Artosz” almáskert földrajzi elhelyezkedése

A kertészet egy 80 hektáros területet foglal el, ahol 12 fajta almát termesztenek. Vizsgálatunkban szereplő fajták: *Golden Delicious*, *Granny Smith*, *Gála*, *Fuji*, *Elstar*, *Braeburn*.

2016-ban is a szakirodalomnak megfelelően történt a szüretelés, azaz a fajtára jellemző szüreti időpontban, adott koronamagasságban, adott égtáj felé néző oldalon. A gyümölcsfák kiválasztása minden ötödik sorból véletlenszerűen történt. Az almák kiválasztása szintén véletlenszerűen történt: 10 db almát szedtünk le fajtánként (összesen 60 db), melyekből véletlenszerűen választottunk ki 3 db-ot (fajtánként) a beltartalmi vizsgálatokra. A maradék 42 db almán az érzékszervi vizsgálatokat végeztük el.

2.2. Az almafajták rövid jellemzése

Vizsgálatom során hat almafajtát (1. ábra) vizsgáltunk, melyek jellemzését a következőkben adom meg:



1. kép: **Golden Delicious**



2. kép: **Granny Smith**



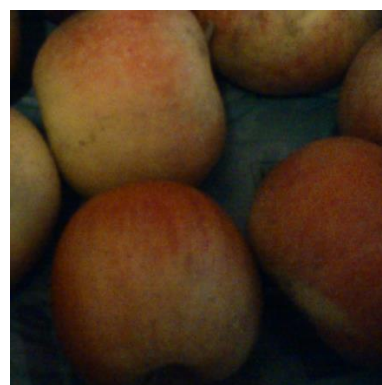
3. kép: **Braeburn**



4. Kép: **Gála**



5. kép: **Elstar**



6. kép: **Fuji**

1. ábra. Az érzékszervi és beltartalmi vizsgálatokban szereplő almafajták

Forrás: saját készítésű képek

Golden Delicious (1. kép)

Származás Elterjedés: a *Golden Delicious* alapfajtát, az Amerikai Egyesült Államokban találták, egyes feltevések szerint a *Grimes Delicious* megporozta a *Golden Reinette* fajtát és így magról nőtt a *Golden Delicious*. 1916-ban került a kereskedelembe a fajta. A világ egyik legkedveltebb almafajtája, a *Red Delicious* fajta után a második helyet foglalja el. Európában a legjelentősebb fajta, viszont a 90-es években visszaszorult a termesztésből, a helyét hibridjei vették át. (THÓT, 2009)

Idény és Típus: szeptember végén és október elején szedhető. Gyümölcsei egy, illetve két menetben is szedhetőek. Korszerű tárolóban 6 hónapig eláll. Az iparban püré és ivólevek készítésére tökéletes. (SOLTÉSZ, 1998)

Pomológia: gyümölcse eléggé tetszetős. A gyümölcs méretét tekintve változó, de általában közép-nagy, nagy, a súlya kb. 140-180 g között mozog. Héja vékony, az érés kezdeti szakaszában zöldessárga, éretten viszont sárga. Húsa sárgás, édes, enyhén savas, illatos. (SOLTÉSZ, 1998)

Ellenálló képessége: talajigényét és éghajlat igényét tekintve „kozmpolita” fajtának tekinthető. A késő tavaszi fagyoktól virágai ritkán károsodnak. Lisztharmatra nem fogékony, varasodásra fokozottan érzékeny. Jellegzetes probléma ennél a fajtánál a perzselődés. (THÓT, 2009)

Granny Smith (2. kép)

Származás és elterjedés: Ausztráliában fedezték fel 1868-ban. Valószínűleg a *French Crab* magonca. A világ negyedik legjelentősebb fajtája (1950-től terjedt el világszerte). (SOLTÉSZ, 1998)

Idény és típus: a szüreti idő október vége és november első dekádja, viszont sok helyen október közepére érik be és lesz szüretelhető. (INÁNTSY ÉS BALÁZS, 2004)

Pomológia: gyümölcs méretét tekintve közép-nagy, nagy. Termése kerekded vagy csonka kúp alakú. Héja vékony, viasszal bevont, színe érés után zöld, mely paraszemölcsökkel pontozott. A gyümölcs húsa szilárd, tömör. Izé kissé savanyú, jellegtelen zamatú. (THÓT, 2009)

Ellenálló képesség: tüzelhalásra mérsékelten ellenálló. A venturiás varasodásra és a lisztharmatra fogékony. Sok vírus hordozója.

Braeburn (3. kép)

Származás és elterjedés: Új-Zélandról származó véletlen magonc. Európa (pl. Franciaország, Olaszország) és az USA államaiba is számottevő a szaporítási és telepítési aránya. (SOLTÉSZ, 1998)

Idény és típus: igen kései érésű fajta. Október második dekádjától kezdődően kb. két hétig szüretelhető, de fogyasztási érettségét csak pár hónapos tárolás után éri el, és kb. 5-6 hónapig megtartja. A késői fajta tulajdonsága között kivételes esetként két-három menetes szedés javasolt. (SOLTÉSZ, 1998)

Pomológia: gyümölcse közép-nagy vagy nagy, felületének átlagosan 40%-a téglapiros, a napos oldalon csikozott. Alakja a termőalapok korától függően megnyúlt, csésze felé elkeskenyedő vagy lapítottabb, a csészénél jellegzetesen bordázott lehet. Húsa igen kemény (a szállítást és a piaci pulton tárolást nagyon jól tűri) kissé fanyar ízű, lédús alma, húsa fehér, héja vékony. Íze kellemes, cukor/sav aránya harmonikus. (THÓT, 2009)

Ellenálló képesség: vírusfertőzésekre fogékony. Lisztharmatra és venturiás varasodásra mérsékelten fogékony. A késő tavaszi fagyokra kevésbé érzékeny. (SOLTÉSZ, 1998)

Gála (4. kép)

Származás és elterjedés: ezt a fajtát 1962-ben hozták létre, Új-Zélandon. Az egész Földön mindenütt elterjedt, mivel nagyon kedvező mutációjának köszönhetően, klónjai nagyon közkedveltek. (SOLTÉSZ, 1998)

Idény és típus: általában augusztus végétől szedhető az alapfajta. 2-4 menetes szedés javasolt, a túlérés elkerülése miatt. Szedés után közvetlenül is fogyasztható. (SOLTÉSZ, 1998)

Pomológia: gyümölcse közép-nagy kb. 150-170 g. Alakját tekintve gömbölyded. Húsa kemény roppanó, rendkívül ízletes, aromás, íze nagyon édes. Alapszíne narancsvörös, sárgás elszíneződésekkel. Jellemző, hogy húsa sokáig megőrzi állagát, viszont savle bomlás jellemzi, minek után romlik a gyümölcs íz világa. (THÓT, 2009)

Ellenálló képesség: lisztharmatra kevésbé fogékony, viszont venturiás varasodásra és tüzelhalásra hajlamos. Leveleit gyakran károsítják levéltetvek.

Elstar (5. kép)

Származás és elterjedés: a *Golden Delicious* és az *Ingrid Marie* almafajták 1970-es években, Hollandiában történt keresztezéséből származó, választékbővítő, kissé kényes, de igen értékes almafajta. A 1980-as években elsősorban Hollandiában, Belgiumban, terjedt el. (SOLTÉSZ, 1998)

Idény és típus: augusztus végén - szeptember első felében szedhető. Több menetes szedésre van szükség nemcsak az optimális érettség, hanem a színeződés időzítése miatt is. Szabályozott légterű tárolóban márciusig tárolható. Érzékeny a magas CO₂-tartalomra, ez esetben hús barnulás léphet fel. (SZÉKELYI, 2004)

Pomológia: gyümölcse gömb vagy lapított gömb alakú, közép-nagy vagy nagy méretű 160-240 g. A gyümölcsön gyakori a hálószerű perzselődés (mint fajtajelleg), s ettől csaknem mindig jellegzetesen nyers tapintású lesz a felülete. Zöldes alapszíne csak éretten válik sárgává,

fedőszíne a héj 1/3-2/3 részén márványozottan vagy bemosottan világos narancsvörös. Húsa a zöldessárgától a krémszínűig változhat, szilárdsága közepes, lédús. Íze finom, édeskesavanykás, erősen aromás. (SZÉKELYI, 2004)

Ellenálló képesség: A liztharmatra és a venturiás varasodásra kevésbé fogékony. A nyári meleget a rosszul tűri, mivel inkább mérsékeltebb éghajlathoz szokott fajta.

Fuji (6. kép)

Származás és elterjedés: az észak-amerikai *Ralls Jane'* és a *Red Delicious* fajták Japánban keresztezett hibridje, melyet 1962-ben vezettek be a nemzetközi piacra. Japán fő almafajtája. (SOLTÉSZ, 1998)

Idény és típus: főként friss fogyasztásra szánt késői érésű alma. Október közepén-végén, a *Granny Smith* után egy héttel lehet szedni, és decembertől egészen májusig (minőségvesztés nélkül) fogyasztható. (SOLTÉSZ, 1998)

Pomológia: gyümölcse nagy vagy igen nagy, 300 g fölötti is lehet. Alakja megnyúlt, csaknem hengeres. Az alapfajta gyümölcsén a sárgás-zöldes alapszínű felületnek legfeljebb a felét (változatos színskálán mozgó) mosott vagy enyhén csíkozott világosabb rózsaszín vagy sötétebb narancs-, karmazsin- illetve barnáspiros fedőszín borítja. Húsa fehéres, kemény, ropogós, igen bő levű, tömött; kitűnő mézédességet és enyhe sav teszi harmonikussá. Íze ugyanakkor nem igazán jellegzetes. Külföldi fogyasztói teszteken mégis nagyon jól szerepelt. (THÓT, 2009)

Ellenálló képesség: téli és késő tavaszi fagykarak nem károsítják. Gyümölcshullás sem jellemző rá. A venturiás varasodásra, liztharmatra és a vértetű károsítására kissé érzékeny. A tűzelhalásra nagyon érzékeny. (SOLTÉSZ, 1998)

2.3. A vizsgálatok módszerei

2.3.1. Érzékszervi vizsgálatok módszere

Vizsgálat segítségével kideríthetjük, hogy azok az almafajták közül, amelyeket környezetünkben termesztenek és forgalomba hoznak, melyek a leginkább közkedveltek a nők és a férfiak, valamint a fiatalabb és idősebb korosztály körében. Következtethetünk ezáltal arra is, hogy mely fajták nem felelnek meg a lakosok igényeinek, ízlésének.

A vizsgálatban 40 személy vett részt korosztályokra bontva, ennek megfelelően 4 korosztályt határoztunk meg, mivel az ízérzékelés az idő előrehaladtával bizonyos mértékben

romlik, változik. Minden korcsoportból 10 embert: 5 férfit és 5 nőt kérdeztünk meg. A vizsgált korosztályok a következők voltak:

- 1) 15-25 év közöttiek
- 2) 26-35 év közöttiek
- 3) 36-45 év közöttiek
- 4) 46-55 év közöttiek

A személyek kiválasztása Gát község főbb útszakaszainak mentén történt, véletlenszerűen.

A vizsgálatra 2016. november 6-án került sor (2015-ben november 7.-én). A vizsgált almafajtákat gondosan előkészítettük (megmostuk), rendszereztük. A kóstolásra szánt almákat cikkekre szeldeltük. Figyeltünk arra, hogy az egyének ne ismerjék föl az almafajtákat, mivel ez jelentősen befolyásolhatja őket. Éppen ezért a fajtákat sorszámoztuk: *Golden Delicious-1*, *Granny Smith-2*, *Fuji-3*, *Braeburn-4*, *Elstar-5*, *Gála-6* sorszámot kapták. A vizsgálat kérdőív segítségével történt (1. táblázat), melyre fel volt tüntetve röviden a feladat és az almafajta kódjai, melyek mellé fel kellett tüntetniük 1-től - 10-es skálán, hogy mennyire értékelték a fajta küllemét, valamint ízét, zamatát. Először minden egyén sorjában, egyenként szemügyre vehette az almafajtákat és értékelniük kellett a küllemet. Mikor végeztek, akkor következett az íz és zamat felmérés, az előző almafajtákat elpakoltuk, és a sorszámnak megfelelően előkészítettük az íz- zamat vizsgálatot. Az előzőleg felszeletelt almákat kellett végigkóstolniuk, ízlelniük az alanyoknak, végül pontozniuk. Minden almafajta után az ízek keveredésének elkerülése érdekében „íz semlegesítőt”, kenyeret kínáltunk.

1. táblázat:

Az érzékszervi vizsgálat feladatlapja

Néhány almafajta érzékszervi vizsgálata: Feladat: 1-10-es skálán pontozza a látott és ízelt almafajtákat!			
a) Küllemre, azaz kinézetre b) Ízre, zamatra.			
Neme:	Férfi	Nő	Életkor...
Alma fajták:	Küllem:		Íz-zamat:
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

2.3.2. Beltartalmi vizsgálatok módszerei

Vizsgálataimat a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia Tanszékének szerves- és bioszerves kémia laboratóriumában végeztem, 2016. november 3-án, 2015-ben október. 28-án.

2.3.2.1. Keményítőpróba

Az keményítő próbára azért van szükség, hogy pontos képet kapjunk a fajták érettségi állapotáról a szüret időpontjában. A fajták érettségi állapota fontos tényezője az érzékszervi vizsgálatoknak is.

A módszer lényege: a gyümölcsöt kettévágjuk (jó éles késsel) majd a kettévágott darabokat belemártjuk a káliumjodidos oldatba. Az oldatból kivesszük és 1-2 perc elteltével – a keményítő helyén – kék elszíneződést tapasztalunk. Az oldat előkészítéséhez 10g kálium-jodid, 10g tiszta jód és 100 ml desztillált víz szükséges. (SASS, 1986)

Pár pillanat elteltével lecsöpögtetjük és tárcára helyezzük. Néhány perc múlva a keményítőt tartalmazó pontokon az alma megkékül. Minél érettebb a gyümölcs, annál kevesebb – jódpróbával kimutatható – keményítőt tartalmaz. A szedésre és tárolásra ideálisnak tartott állapotban a magház környéke és a gyümölcs középső kétharmada nem színeződik meg, de a héj

közelében megsötétedik, jelezve, hogy ott a szövetekben lévő keményítő még nem alakult át cukorrá. (HÁMORINÉ-VÁRADINÉ, 1990).

2.3.2.2. *Alma oldható szárazanyag-tartalmának meghatározása, refrakció (BRIX%)*

A gyümölcsök szárazanyag-tartalma az egyik legfontosabb minőségjelző. Az alma oldható szárazanyag-tartalmának meghatározását vizsgálatunk során kézi refraktométerrel végeztük el. A kézi refraktométerrel végzett vizsgálat rendkívül gyors. A mérés előtt a kézi refraktométer prizmájára desztillált vizet cseppentünk, majd fényirányába fordítva beállítjuk a készüléken a nulla értéket, illetve a látóteret (kalibrálás). Ezt követően a vizet letöröljük, és a vizsgálandó anyagból az átlagmintából készített gyümölcsléből rácseppentünk a prizmára. Ezután leolvassuk a látómezőben (a fehér és a sötét tartomány vonalában) a mért értéket, amely már hőmérsékletkorrekcióval adja meg a BRIX%-ot (1 BRIX% 1g vízben oldható szárazanyagnak felel meg 100 g oldatban, esetünkben almalében). A vizsgálatot a pontos mérés érdekében háromszor végeztük el fajtánként, majd az értékeket átlagoltuk. (RAKONCZÁS, 2008)

A cukortartalom meghatározására a Nemzetközi Cukorkémiai Társaság által kidolgozott átváltó képletet használtuk: (RAKONCZÁS, 2008)

$$Y = 2,1486 X + 82,591$$

Ahol:

Y= cukortartalom (g/l)

X= Brix%.

2.3.2.3. *Növényi kivonat készítése titrálható-szabadsav meghatározáshoz*

Az almákat meghámoztuk, lereszeltük, homogenizáltuk. Ezt minden fajttal megismételtük, az eszközöket minden fajta után desztillált vízzel elmostuk, szárazra töröltük. A pépesített növényi kivonatból 20 g-ot egy 250 ml-es Erlenmeyer-lombikba mértünk (0,1 g pontossággal). Hozzáadtunk 100-150 ml desztillált vizet, majd fél óráig forró vízfürdőbe (85-90 °C) helyeztük. Ezek után hideg vízbe helyezve lehűtöttük. Az így kapott növényi kivonatot vattán kvantitatíven belemostuk egy 250 ml-es lombikba, majd desztillált vízzel jelíg töltöttük. (HÁMORINÉ-VÁRADINÉ, 1990).

2.3.2.4. Az alma titrálható-savtartalmának meghatározása

A gyümölcsök szerves savtartalmának meghatározása igen bonyolult eljárás. Vizsgálatunkban megelégedtünk az összes szabadsav (titrálható-sav) meghatározásával. A vizsgálat pontossága érdekében a vizsgálatot fajtánként (titrálást) 5x végezzük el.

A már elkészített növényi kivonatból 25 ml-t mérőlombikba pipettáztunk. Kiforralt desztillált vízzel 100 ml-re hígítjuk (hogy a kivonat színe ne zavarjon). Majd 2-3 csepp fenolftalein jelenlétében 0,1 N NaOH-oldattal erős rózsaszínűre titráljuk. A titrálás végén leolvassuk a fogyott NaOH mennyiségét, melyből kiszámíthatjuk a savtartalmat, a következő képlettel: (RAKONCZÁS, 2008)

$$\text{Összsav \%} = \frac{a * f * k * k * 0,0064 * 100}{n}$$

Ahol:

a - titráláshoz fogyott 0,1 N NaOH ml-ek száma

fk - 0,1 N NaOH faktora

k - az egész kivonatra való átszámítási faktor, esetünkben k = 10

n – a bemért anyag g-ban (20g)

2.4. Statisztikai módszerek

A statisztikai elemzéseket Microsoft Office Excel, és PAST statisztikai program segítségével végeztük, kétmintás T próba segítségével a megfelelő szórásnézetek vizsgálatát pedig F próbával ellenőriztük.

Sztatisztikai hipotézisek: mikor döntést akarunk hozni, feltételezéseket fogalmazunk meg, melyek lehetnek igazak, vagy hamisak, ezeket hívjuk statisztikai hipotézisnek. Mivel a mintavétel véletlen folyamat volt, ezért ezek a változók valószínűségi változók lesznek. (SZÜCS, 2002)

A statisztikai próbáknak nevezzük azt az eljárást, aminek a segítségével eldönthetjük, hogy az adott hipotézis elfogadható-e vagy sem. A módszer alkalmazása során összehasonlítunk két számot: a számított próbastatisztika értékét és egy táblázatbeli (kritikus) értéket. (SZÜCS, 2002)

A nullhipotézis a feltételezésük matematikai megfogalmazása. Alakja egyenlőség, két értékét azonosságát állítja. Mivel sok várhatóértéke (μ) megegyezik egy előre rögzített értékkel

$H_0: \mu = m_0$. Ezzel szemben álló másik állítás az alternatív hipotézis. Az alternatív hipotézis lehet kétoldali alternatív hipotézis vagy egyoldali alternatív hipotézis. (SZŰCS, 2002)

Megbízhatósági szint (konfidencia szint): a nullhipotézis elfogadására vonatkozó döntés helyességének valószínűségét fejezi ki, amennyiben a nullhipotézis igaz. (SZŰCS, 2002)

A szignifikancia szint (α) a hibás döntés valószínűsége ugyancsak igaz nullhipotézis esetén. Az *empirikus szignifikancia* szint (P érték) annak a valószínűsége, hogy a próbastatisztika a mintából kiszámított értéket veszi fel. Az empirikus szignifikanciával a statisztikai szoftverek alkalmazásánál találkozhatunk. Minél kisebb a P értéke, annál nagyobb a valószínűsége, hogy a H_0 hipotézis hamis. (SVÁB, 1985)

III. A 2016-BAN VÉGZETT VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

3.1. A keményítőpróba eredményei

A munkánk során először a keményítő tartalmat határoztuk meg (a módszertani leírásban), mivel ez az érték egy távpontot adott számunkra, hogy milyen érési stádiumban van az adott almafajta a szedés időpontjában.

A keményítőpróba eredményei alapján (1. melléklet) az almafajták érettségi szintjét szubjektív módon határoztuk meg. Ennek megfelelően a következő értékeket kaptuk:

Vizsgálatunk időpontjában (2016): *Granny Smith* fajtánál kb. 50%-os , az *Elstar* fajtánál 95%-os, a *Braeburn* 70%, *Golden Delicious* 85%, a *Gála* 80%, a *Fuji* 90%-os érettségi szint volt megfigyelhető a szedés időpontjában. Az eredmények azt mutatják, hogy a *Granny Smith* és *Braeburn* fajtákat egy-két héttel később kellene szüretelni nálunk, mint azt a szakirodalom írja.

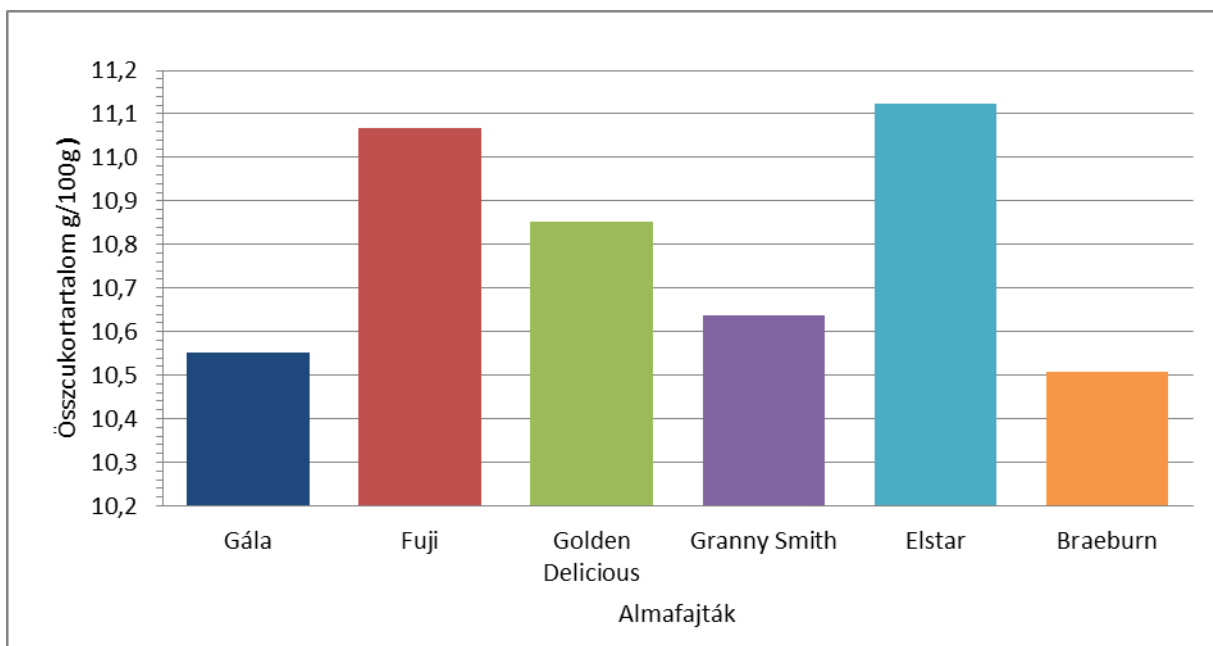
Vizsgálatunk időpontjában (2015): a *Granny Smith* fajtánál kb. 70% -os elszíneződést mutatott, ami azt jelenti, hogy nálunk ez a fajta később ér be, legalább egy-két héttel az időjárásnak megfelelően. Az *Elstar* fajtánál 40%-os, a *Braeburn*-nél 35%-os volt az elszíneződés mértéke. A *Golden Delicious*-nél 20%, a *Gála*-nál 15%, a *Fuji*-nál 10%-ot mutatott a keményítőpróba.

A két eltérő idény jelentősen befolyásolta az almafajták érettségi szintjét. A csapadékosabb év (2016) az érési folyamatokat felgyorsította, éppen ezért a keményítőpróba elvégzése jóval csekélyebb elszíneződést mutatott.

3.2. A beltartalmi vizsgálatok eredményei

3.2.1. Almafajták cukortartalma

A gyümölcsök cukortartalma (1. melléklet) jelentős minőség befolyásoló tényező, hisz meghatározza az adott fajtát fogyasztók körét, ugyanis nagymértékben befolyásolja a fogyaszthatóságot és az élvezeti értékeket, és segítségével számítjuk ki a minőségi indexet. A 2. ábrán láthatjuk az almafajták refrakciós értékeiből számított cukortartalmát:



2. ábra. A vizsgált almafajták összecsukortartalma

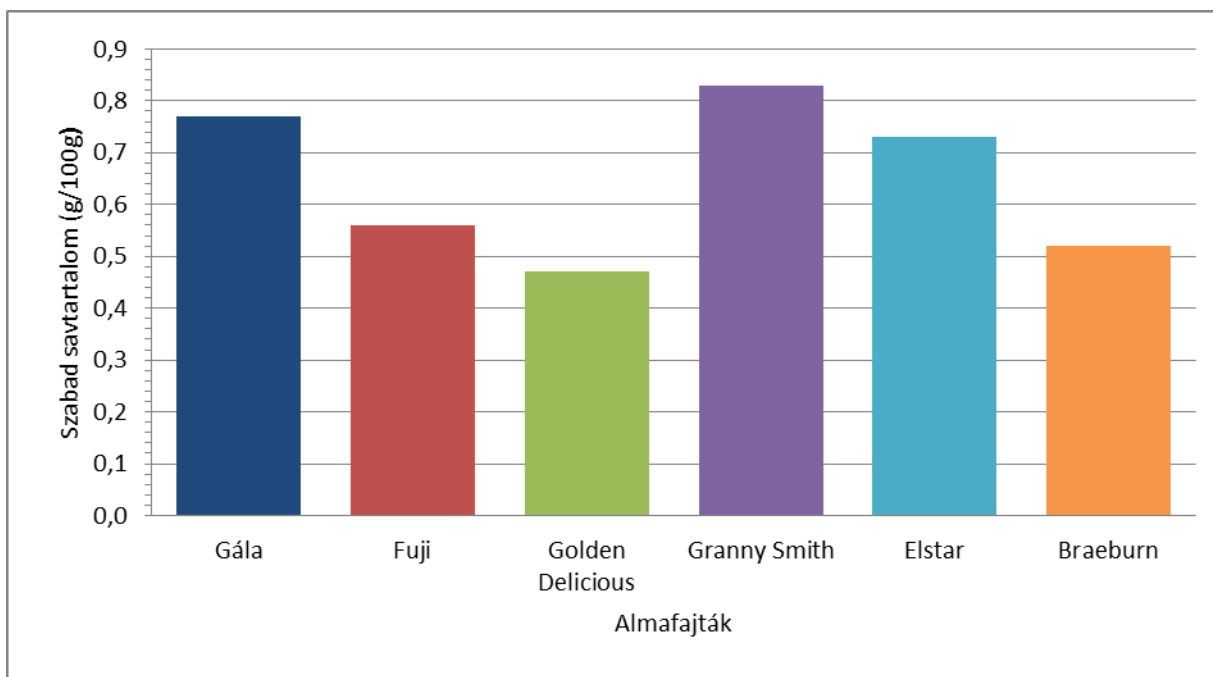
Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2016.

Az ábra mutatja, hogy a fajták cukortartalmában nincs messzemenő különbség. A legnagyobb cukormennyiséggel rendelkeztek, a legmagasabb érettségi szinten szedett *Elstar* és a *Fuji* fajták. Az alacsonyabb érettségi szinten szedett fajták kevesebb cukrot tartalmaztak, de kiugró eredmények nem voltak. Egyedül a *Gála* mutatott a vártnál alacsonyabb értéket, aminek több oka lehet, de a nyár időjárásával is összefüggésbe hozható. A legalacsonyabb értékeket mutató fajták a legalacsonyabb érettségi szintet mutatták a szedés idején, de az utóérés során a tárolás alatt cukortartalmuk nőhet.

3.2.2. A vizsgált almafajták titrálható szabad savtartalma

Az almafajták beltartalmi mutatói közül a savtartalom rendkívül fontos összetevő. A savtartalom jelentősen befolyásolja az almafajták íz világát (cukor/sav arány) és minőségi indexét. (Oszokina-Hajdaj, 2005).

Vizsgálatunkban szereplő almafajták viszonylag magas savtartalmat mutattak a 2016-os évben, ami alátámasztotta a szakirodalomban leírtakat, miszerint a bőséges csapadékmennyiség a gyümölcsöknél a savképződésnek kedvez. (Oszokina-Hajdaj, 2005). Az almafajták szabad savtartalmát a 3. ábrán látható értékek szemléltetik:



3. ábra. Az almafajták titrálható szabad-savtartalma citromsavban kifejezve

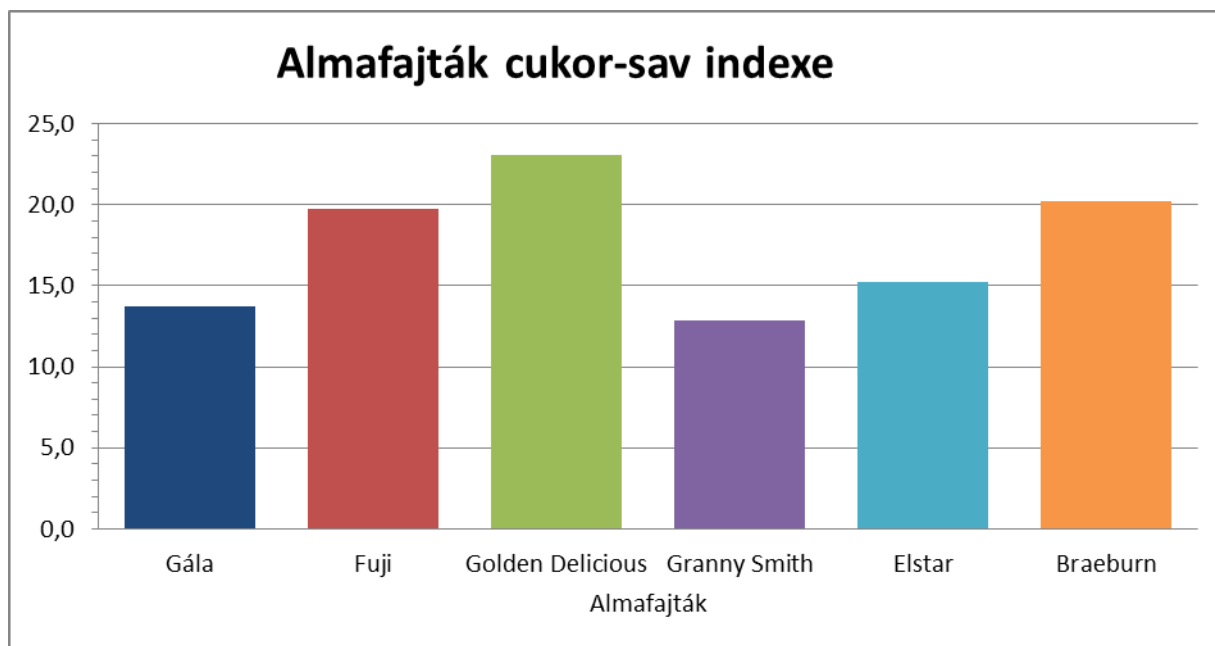
Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2016.

Kiemelkedő savtartalommal (0,73-0,83 mg/100g alma lében) rendelkeztek a *Granny Smith*, *Gála*, és az *Elstar* almafajták. Alacsonyabb, de a megszokottnál magasabb értékeket mutattak (0,47-0,56 mg/100g alma lében) a *Golden Delicious*, *Fuji*, illetve a *Braeburn* fajták.

3.2.3. A vizsgált almafajták cukor/sav aránya

A cukor/sav arány egyik fontos minőségjelző tulajdonság. Ezeknek a vegyületeknek az aránya befolyásolja, az adott almafajta, ízét, zamatát. Tehát fogyasztáskor, kóstoláskor a gyümölcs beltartalmi értékeit tudat alatt, organoleptikusan ellenőrizzük le, és döntjük el, hogy számunkra kielégítő-e íz-világa. Persze minden egyén ízlése más és más. Tehát-e szerves vegyületek aránya az, ami meghatározza a gyümölcsök élvezhetőségét.

Az előbbieken bemutatott titrálható szabad-savtartalom és az összes cukortartalom. értékekből kiszámítottuk a cukor/sav arányt, melyet a következő 4. ábrán szemléltetünk:



4. ábra. A vizsgált almafajták cukor/sav aránya

Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2016

Pricsko (1999) szerint a minőségi almák esetében az optimális cukor-sav index 16-30 között van. Az ilyen cukor-sav index-el jellemezhető almák íz-zamat világa harmonikus és a legtetszetősebb a fogyasztók körében. E besorolás és a 2016-os eredmények alapján, a legjobb íz-zamattal rendelkező almafajták a *Golden Delicious*, a *Fuji* és a *Braeburn*. A sorban az *Elstar*, a *Gála* és a *Granny Smith* következnek. A Pricsko által megadott értékeknél alacsonyabb szám nem minőségromlást mutat, hanem csak a savanyú íz dominanciáját. A 30 feletti index értékeknél már minőségromlásról beszélünk. Ezeknek az almáknak az íze, zamata jellegtelen.

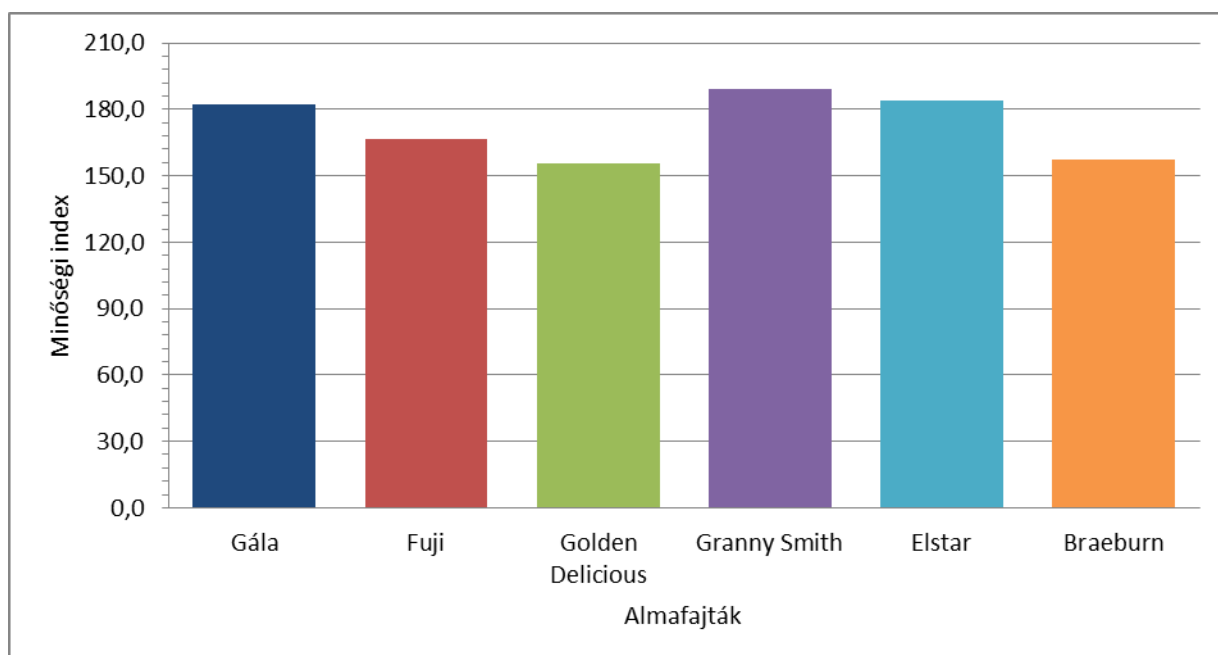
3.2.4. A vizsgált almafajták minőségi indexe

Az almák minőségéről pontosabb információt a minőségi index ad, amit az almákban mért összcukor és titrálható szabad sav mennyiségekből számoltunk.

A minőségi index a fogyasztási értéket és tárolhatóságot kifejező minőségi mutató. A minőségi index a legfontosabb értékmérő kategória, mely a beltartalmi értékek és a fogyaszthatóság között teremt kapcsolatot. A vásárlók és a gazdák számára egyszerűen és érthetően közli az információkat egy olyan számbeli értékkel melynek nincs mértékegysége.

A fajták minőségi indexének kiszámítása a cukor g/l + 10 x titrálható savtartalom g/l képlet segítségével történt (Thiault, 1970).

A következő ábrán (5. ábra) láthatjuk az almafajták minőségi index értékeit a 2016-os évben:



5. ábra. A vizsgált almafajták minőségi indexe.

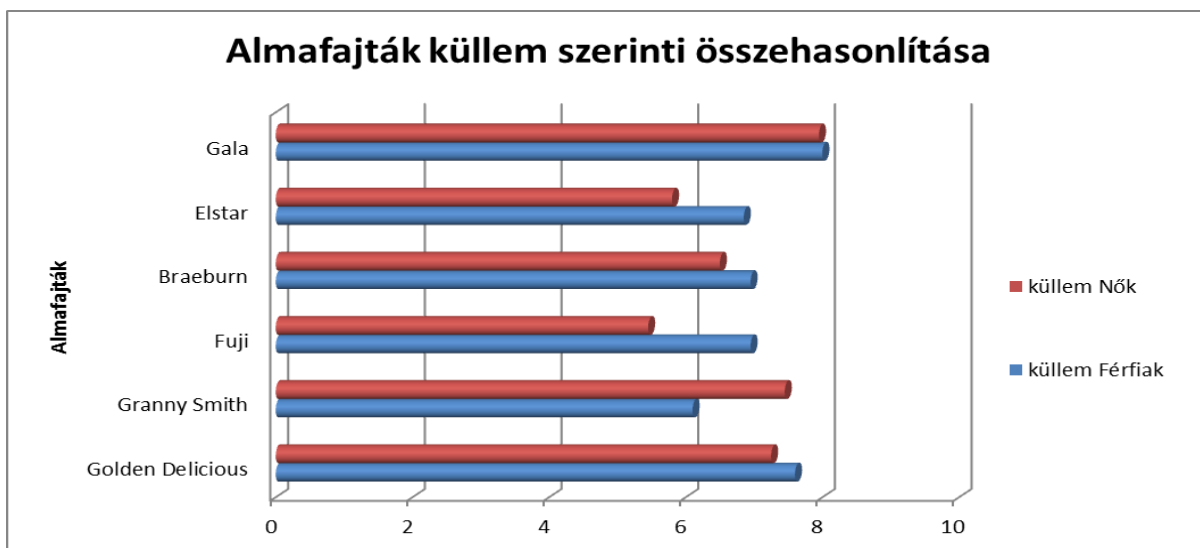
Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2016

Soltész (1997) szerint a 160 érték fölötti almafajták kimagasló minőségűek. Ebbe a kategóriába eredményeink alapján a *Granny Smith*, *Elstar*, *Gála* almafajták tartoznak. Közepes minőséggel (130-160) rendelkeztek a *Fuji*, *Golden Delicious*, *Braeburn* fajták.

3.3. A 2016-ban végzett érzékszervi vizsgálatok eredményei

3.3.1. Almafajták küllem és íz-zamat szerinti összehasonlítása nők és férfiak körében

Az érzékszervi vizsgálat során megfigyelhető volt a nemek közötti véleményeltérés, melyet a begyűjtött adatok is alátámasztanak. A férfiak által adott átlag pontszámok, fajtánként eltérőek, de majdnem minden esetben meghaladják a nőkéét. Megálapítható az is, hogy férfiakat a szín és a forma nem annyira befolyásolja, mint a nőket. Az értékek közötti eltéréseket a következő diagramon (6. ábra) láthatjuk:

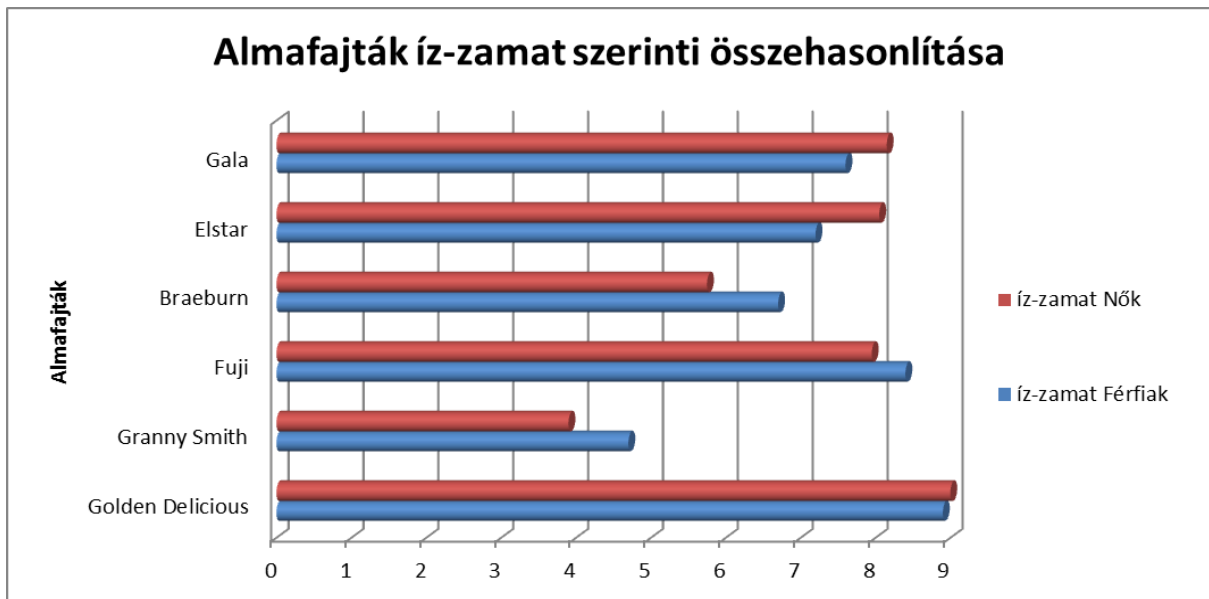


6. ábra. Az almafajták küllem-szerinti összehasonlításának eredményei nők és férfiak körében egy tízes skálán

Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2016.

Azok a fajták, melyek színe és alakja jelentősen eltér a hétköznapi almáktól, sokkal több pontot értek el. A felmérés szerint, a *Gála* (4. kép) és a *Golden Delicious* (6. kép) almák bizonyultak tetszetősebbnek mindkét nem számára. A nőknek a *Granny Smith* (2. kép) almafajta tetszett, de ez a küllem egyáltalán nem tetszett a férfiaknak. Nekik inkább a pirosabb, színesebb fajták tetszettek. A legkisebb tetszést a nők körében az *Elstar* (5. kép) és a *Fuji* (1. kép) fajták váltották ki.

A küllem után az almák íze és zamata a legfontosabb a fogyasztók számára. Mivel az emberek ízérzékelése különböző, ezért a termelőknek fontos tudni, hogy melyek azok a fajták, amelyek minél több fogyasztót kielégíthetnek. A 7. ábra jól szemlélteti a fogyasztók ízlésében tapasztalható különbségeket, és megtudhatjuk, hogy mely fajták kedveltek Gát lakosai körében:



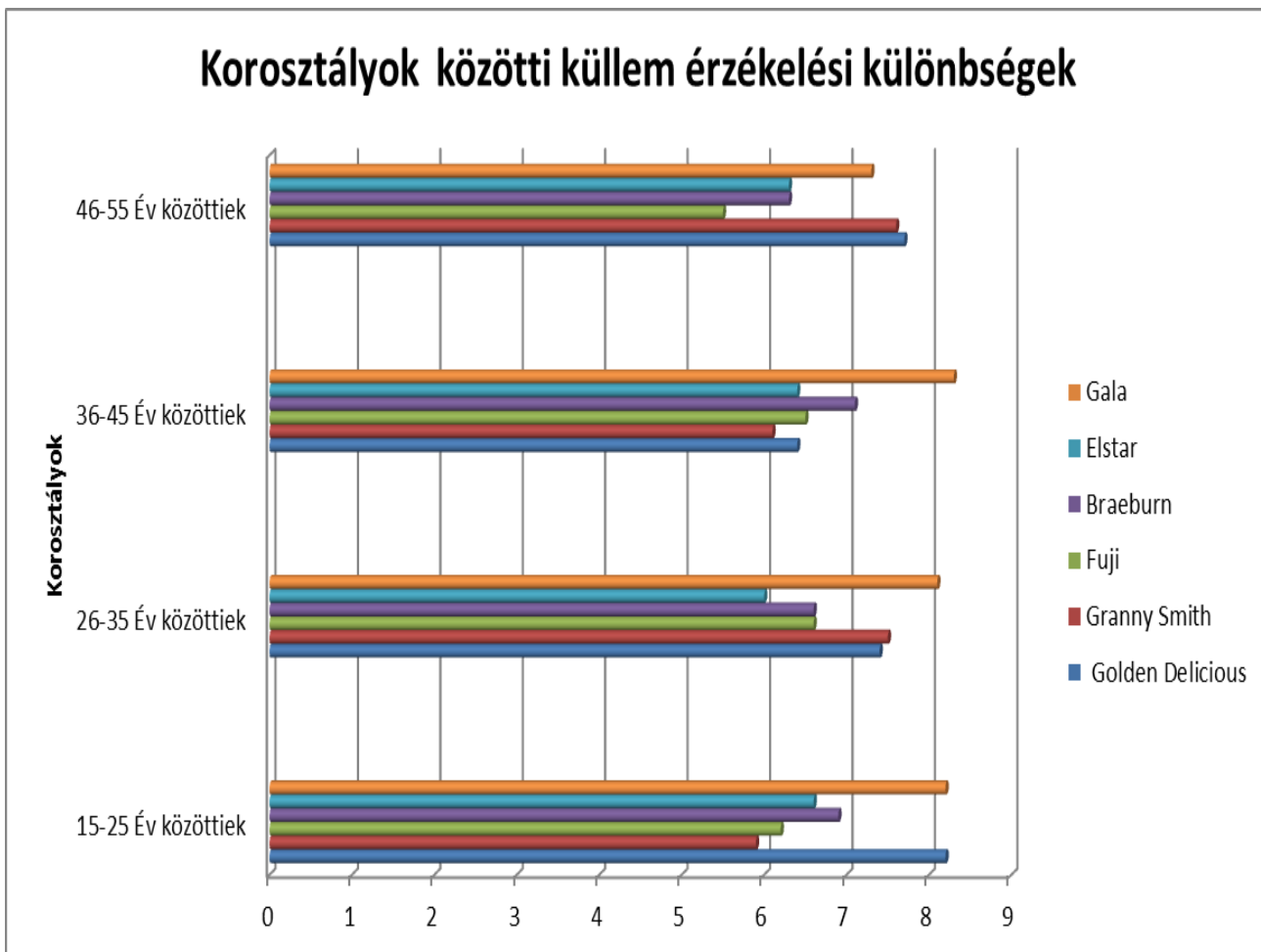
7. ábra. Az almafajták íz-zamat érzékelése a nők és férfiak körében egy tízes skálán

Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2016.

Ebben az esetben 4 fajta a *Golden Delicious* (5. kép), a *Fuji* (1. kép), a *Gála* (4. kép) s az *Elstar* (5. kép) fajták kapták a legtöbb elismerést mind a nők, mind pedig a férfiak körében. Mindkét nem képviselői szinte maximális pontszámmal pontozták a *Golden Delicious* fajtát, mely jellegzetes zamatú, roppanó húsú és rendkívül lédús..Viszont a *Granny Smith* (2. kép) fajta jelentősen leértékelődött, főleg a nők szemszögéből, mivel ez a fajta jelentős savtartalommal rendelkezik, savanykás íze és jellegtelen zamata miatt kevés pontszámot kapott. Közepes elismerést kapott az értékelőktől a *Braeburn* fajta (3. kép) , mely lédús, viszont nagyon kemény húsa, illetve igen tovakodó zamata miatt nem kívánatos a fogyasztók számára. Ezekből az adatokból észrevehetjük, hogy a felmérésben mind a nők, mind pedig a férfiak körében azok a fajták a közkedveltek, melyek lédúsak, zamatosak és nem túl kemény, de roppanó hússal rendelkeznek.

3.3.2. Almafajták küllem és íz-zamat szerinti összehasonlítása különböző korcsoportok körében

Vizsgálatunkban nemcsak a férfiak és nők közötti érzékelési különbségeket kívántuk felderíteni, hanem a korosztályok közötti esetlegesen felmerülő ízlés különbségeket is. Hiszen a kor előrehaladtával változik az ízlésünk, ítélőképességünk sokkal reálisabb. Vizsgálatunkban, mint már említettük, 4 korosztályt jelöltünk ki. A korosztályok közötti érzékelési különbségek megfigyelhetőek a 8. ábrán:



8. ábra. Az almafajták küllem szerinti összehasonlítása egy tíz pontos skálán különböző korcsoportok körében

Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2016.

Az első korosztályt (15-25 év közöttieket) tekintve megfigyelhetjük, hogy főleg a közepes vagy nagy almákat kedvelték, közülük is kiemelkedő a *Gála* (4. kép), mely nagy méretével és sárgás-pirossal mosott fedőszínével került az első helyre a *Golden Delicious* (6. kép), sárga színű fajtával együtt. Ez a korosztály egyaránt kedveli a színes és egyszínű almákat. A többi almafajtát közel azonos, közepes tetszés fogadta.

A második korosztály (26-35 év közöttiek) számára egyaránt tetszetősnek bizonyult a *Gála* (4. kép) almafajta. A második helyen, közel azonos pontszámot kaptak (7-8 között) a *Golden Delicious* (6. kép) és a *Granny Smith* (2. kép) fajták.

A harmadik korosztálynak (36-45 év közöttiek) a *Gála*(4. kép) almafajta tetszett a legjobban, többi a közepesnél jobb besorolást kapott.

A negyedik korosztály (46-55 év közöttiek) szerint küllemben a legmegnyerőbb almafajták a *Golden Delicious* (6. kép) és a *Granny Smith* (2. kép). Ők a harmadik helyre tették a *Gála* (4. kép) almafajtát.

Minden ember sajátos ízérzékeléssel rendelkezik, viszont minden korosztály számára más-más íz a kedveltebb. A következő diagram (9. ábra) ezt nagyon jól szemléltet, a különbségek szembetűnőek:



9. ábra. Az almafajták íz-zamat szerinti összehasonlítása különböző korosztályok körében egy tízes skálán

Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2016.

A 15-25 év közöttiek kedvence a *Golden Delicious* (6. kép) és a *Fuji* (1. kép) almafajta lett, ami érthető, hisz ezek a fajták lédús, kemény roppanó húsú, kellemesen édes, üdítően

zamos. Ezekkel a fajtabélyegekkal manapság az egyik legkedveltebb almafajták a fiatalok körében. Édeskés ízével, roppanó húskonzisztenciával és finom zamatával a második, helyre került a *Gála* (4. kép).

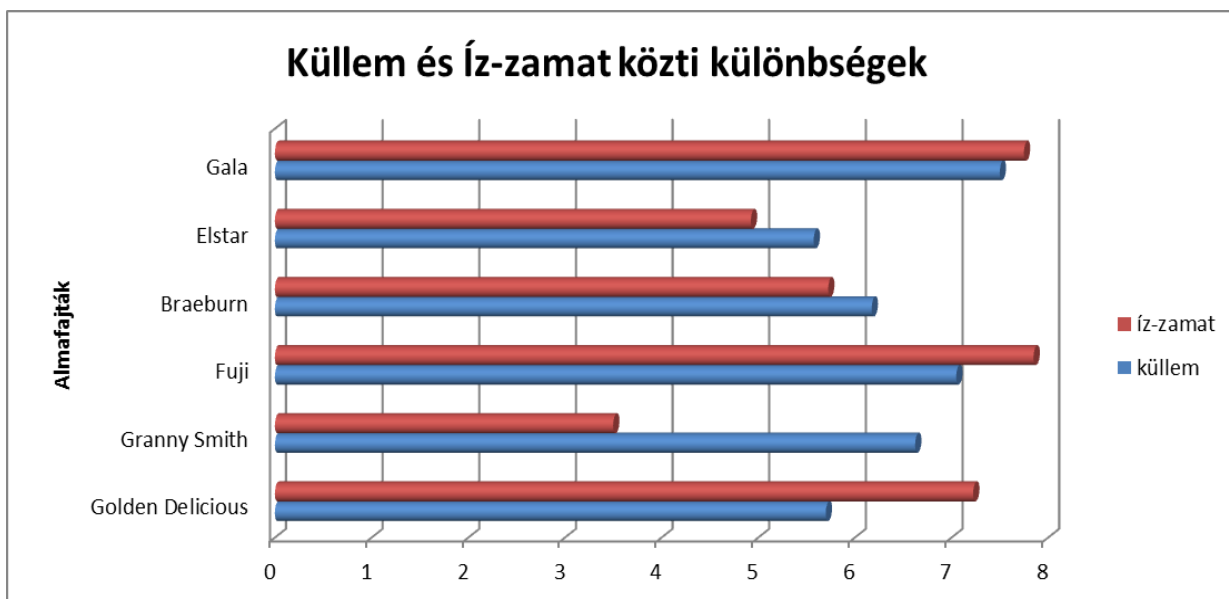
A második korosztálynál (26-35 év közöttiek) ugyanazok a fajták kerültek dobogóra, mint az elsőnél csak a sorrendben van némi különbség. Ez a korcsoport a *Fuji* (6. kép) fajtát tette a harmadik helyre, a *Golden Delicious* (1. kép) és a *Gála* (4. kép) fajták után. A harmadik korosztálynak (36-45 év közöttiek) a *Fuji* (1. kép) helyett az *Elstar* (5. kép) fajta tetszett inkább, de továbbra is maradt az első két helyen a *Golden Delicious* (1. kép) és a *Gála* (4. kép).

A negyedik korosztályhoz tartozók (46-55 év közöttiek) között már az *Elstar* (5. kép), fajta lett a legkedveltebb, melyet a *Golden Delicious* (1. kép) és a *Fuji* (1. kép) követ a sorban.

A legkevesebb pontszámot minden korcsoportban a *Granny Smith* (2. kép) fajta kapta. Valószínű, hogy ez a helyezés a fajtának már említett (rendkívül savanykás íz, jellegtelen zamat, kemény hús) tulajdonságaival függhet össze. A többi fajta közepes vagy annál jobb értékelést kapott minden korcsoportban.

3.3.3. Almafajták küllem és íz-zamat összesített értékeinek összehasonlítása

A vizsgálat során arra is kíváncsiak voltunk, hogy azok az almafajták, amelyek a küllemük, vagyis külső fajtabélyegei alapján a legkedveltebb kategóriába kerültek, íz-zamat jellemzésük alapján (belső fajtabélyegeket), milyen helyen végeztek, vagyis van-e összefüggés a külső és belső értékek között. Az összehasonlítás eredményeit a 10. ábrán tüntettük fel, amelyből kiderül, hogy a vizsgált almafajták közül a *Gála* fajtánál ötvöződik szerencsésen a külső megjelenés az alma zamatával, élvezhetőségével. A *Fuji* és a *Golden Delicious* fajták a kevésbé tetszetős küllemük ellenére, íz-zamat elbírálásuk kimagasló. A többi három fajtánál (*Granny Smith*, *Elstar*, *Braeburn*) épp ellenkezőleg, az íz-zamat értékek maradnak el a küllemtől, de továbbra is a középmezőny környékén foglalnak helyett.



10. ábra. Almafajták küllem és íz-zamat összesített értékeinek összehasonlítása egy tízes skálán

Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2016.

Az is kiderült, hogy a legkedveltebb külső fajtabélyeg: a gömb, vagy lapított gömbforma, illetve a fedőszín esetében, a piros színnel való enyhén mosottság (*Gála*) és erősebb (*Fuji*) csíkozottság, valamint a zöld fedőszín is megnyerő (*Granny Smith*). A legkedveltebb fajtákhoz azok az almák sorolhatók, amelyek a következő belső fajtabélyegekkal rendelkeznek: lédús, roppanó húsú, rendkívüli aroma.

3.4. 2015-2016 beltartalmi és érzékszervi vizsgálat eredményeink összehasonlítása és kiértékelése

Almatermesztésben az időjárási tényezők, főként a csapadékmennyiség és eloszlás, hőösszeg, felhőzöttség mértéke, páratartalom határozzák meg a fajta beltartalmi értékét, az íz-zamat világát, de kihatással van a külső bélyegekre is, különösen a fedőszín kialakulására. Mivel minden év más időjárási hatásokat hoz magával, így almafajtáink minőségi mutatói is évenként változnak kisebb-nagyobb mértékben. (Lakatos et al., 2010; Sabalina, 1979).

Az időjárásnak az érési folyamatokra is van hatása: szárazabb, melegebb vegetációs időszakban a fajtára jellemző szedési időnél általában hamarabb, esős, hűvösebb időben később érnek be az adott fajták. (Araszimovics és Vaszilenko, 1975) Ezért tartottuk fontosnak, hogy legalább egy rövid jellemzést adjunk a vizsgálati évek vegetációs időszakáról.

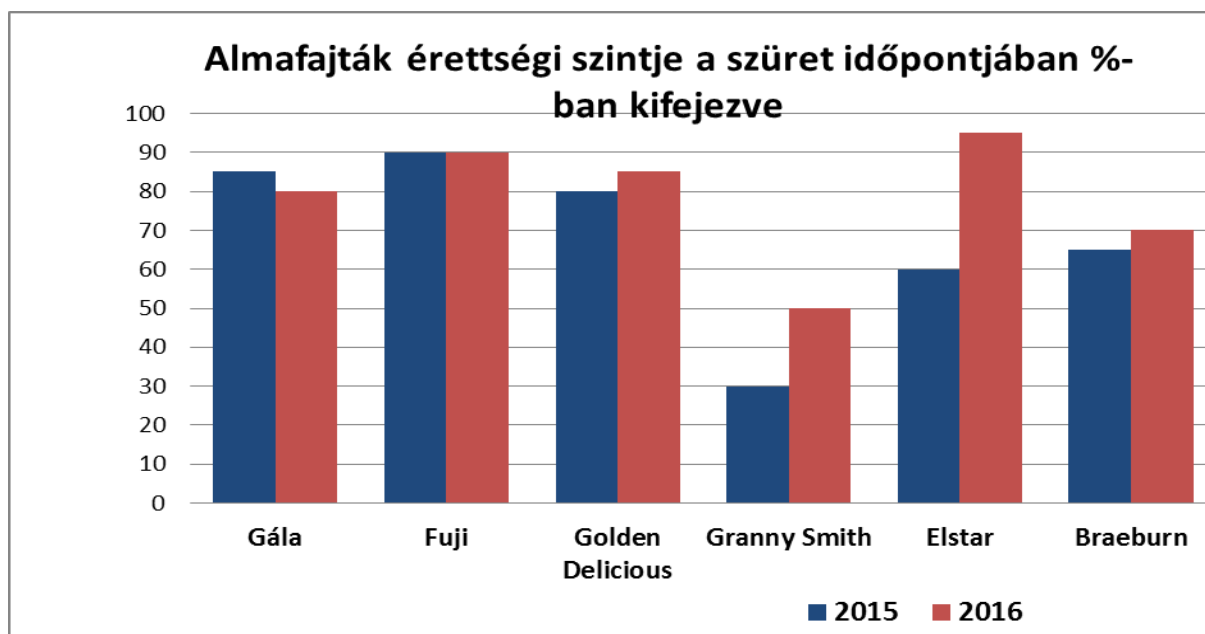
A 2015-ös évben az almatermesztés szempontjából - elég szélsőséges időjárás volt Kárpátalján. Egyenlőtlen hőmérséklet- és csapadékeloszlás volt jellemző: a gyümölcsfejlődés időszakában sok volt a száraz, forró napok száma, ugyanakkor a gyümölcserés idején nagy mennyiségű eső esett.

A 2016-os évet csapadékban gazdag volt, de eloszlása kiegyenlítettebb volt és a megfelelőnek mondható az almatermesztés szempontjából. A páratartalom és a felhőborítás mértéke is nagyobb volt. Ez az időjárás a beltartalmi értékekre lehet hatással, azaz a bőséges csapadék a savképződésnek kedvez a cukorképződéssel szemben. (Araszimovics és Vaszilenko, 1975)

3.4.1. 2015 és 2016-ban elvégzett beltartalmi vizsgálatok eredményeinek összehasonlítása

3.4.1.1. Érettségi állapot

A szüret időpontjában az érettségi szint meghatározása szükséges, mert a beltartalmi és érzékszervi vizsgálatok eredményeinek kiértékelésénél ez útmutató lehet arra vonatkozóan, hogy az adott fajta milyen érettségi állapotban mutatja a legjobb értékeket. A 11. ábra szemlélteti a vizsgált almafajták szedéskor mutatott érettségi szintjét (keményítőpróba).



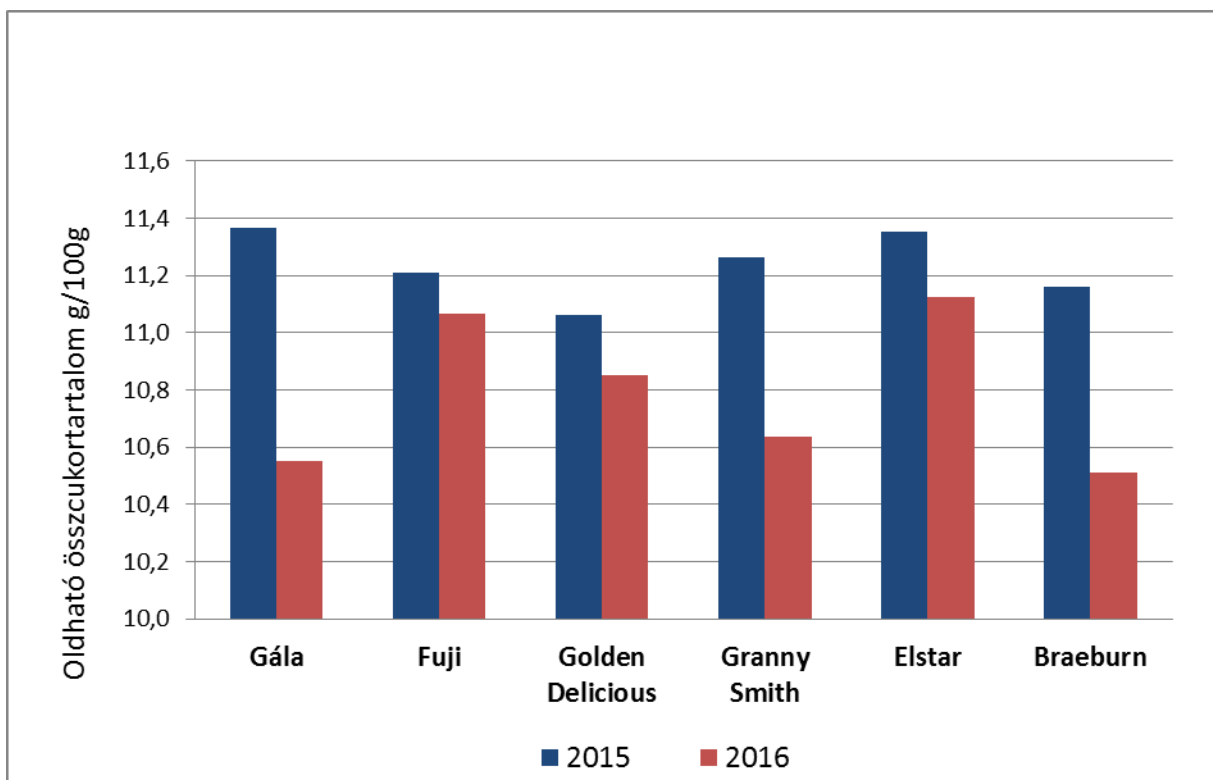
11. ábra. Almafajták érettségi állapota 2015-ös és 2016-os évben a szüret időpontjában

Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2015-2016.

Az eredményeket összehasonlítva látjuk, hogy a mi területünkön a *Granny Smith* almafajta nem tudta elérni a megfelelő érettségi állapotot egyik évben sem, különösen, ha az érési időszakban (szeptember-október) csapadékos az időjárás (2015. év). Ez azt jelenti, hogy legalább két héttel kellene később szedni nálunk ezt az almát, amit a korai őszi fagyok esetenként már nem tesznek lehetővé. A *Braeburn* érése szintén elhúzódik nálunk, ugyanúgy reagál az érési időszakban a nagyobb mennyiségű csapadékra, mint az előző fajta, de mivel hamarabb van az érési ideje mint a *Granny Smith* fajtának, ezért a két héttel való későbbi szürettel javíthatunk ezen. A *Fuji* érési dinamikája a vizsgált fajták között a legkiegyenlítettebb. Nem mutatott eltérést érési időben a vizsgált években, jól alkalmazkodik az évszaki időjárásához és nálunk is jól érzi magát. Az *Elstar*, amely egy középidejű fajta, mutatta a legkiugróbb értékeket a két év folyamán. Az legfőbb érési időszakban (ez ennél a fajtánál augusztus) nem kedveli a sok csapadékot. A vizsgált fajták közül a legjobban hátráltatta érését a lehullott csapadék. Kevésbé befolyásolja a *Golden Delicious* érési folyamatait is az időjárás, de a csapadék hatása itt is nyomon követhető. Ugyanakkor a *Gála* érését nem hátráltatta az augusztus-októberben lehullott csapadék mennyisége. Ez a fajta koraiságával magyarázható, hisz a legkorábban érő fajta a vizsgált almafajták közül (augusztus végén már szedhető).

3.4.1.2. Összcukortartalom

A gyümölcstermesztésben a csapadékos időjárás a cukortartalom csökkenését vonja maga után, ami a minőség romlásával jár együtt. A 2015-ös idényben a cukortartalom minden fajtánál jelentősen több mint a 2016-os évben. A következő 12. ábrán láthatjuk a két idény cukortartalmának összehasonlítását:



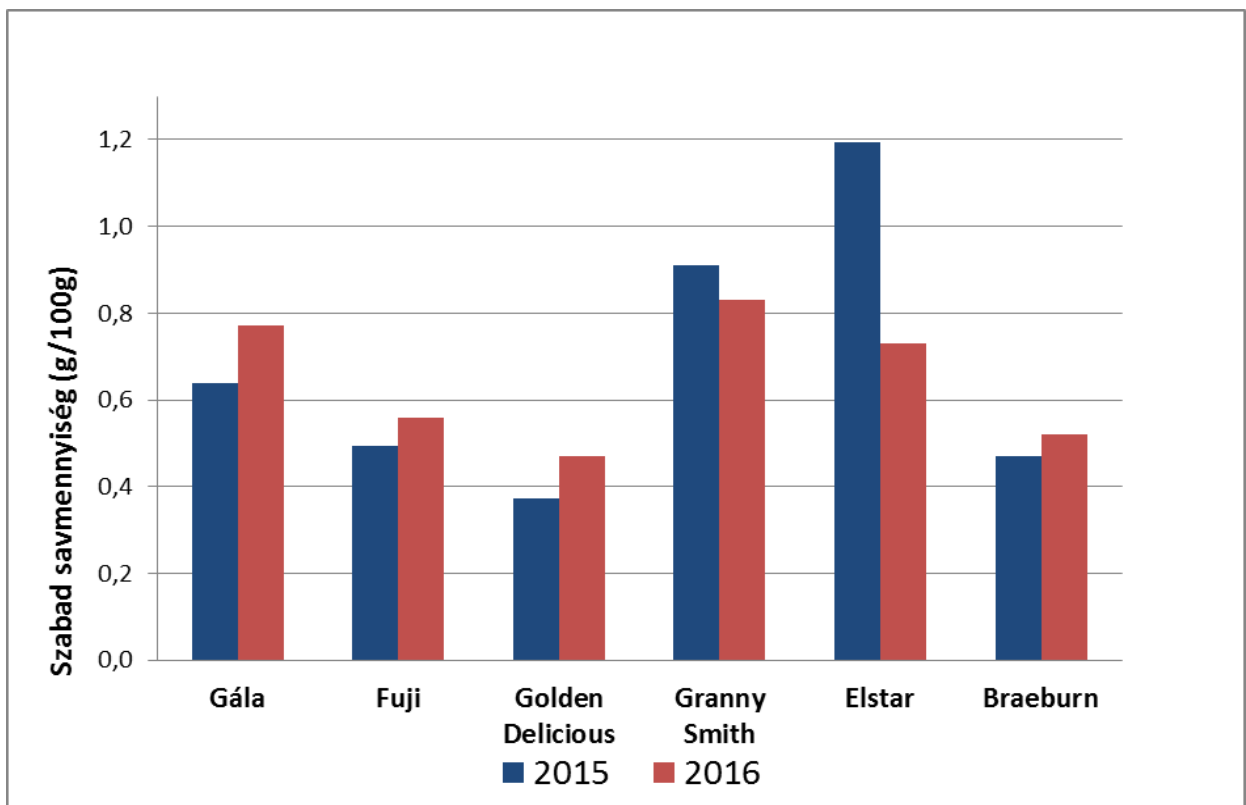
12. ábra. Almafajták oldható cukortartalmának összehasonlítása 2015-ös és 2016-os évben

Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2015-2016.

Vizsgálataink eredményei alapján szembevetendő az eltérés a két vizsgálati év között. A 2015 augusztus-szeptemberben lehulló csapadékmennyiség nem (*Gála, Elstar*) vagy alig (*Braeburn, Granny Smith, Golden Delicious, Fuji*) befolyásolta a fajtára jellemző cukortartalom kialakulását. A 2016-os évben, mely nagyobb csapadékmennyiséggel, páratartalommal és felhőzettséggel volt jellemezhető, nagymértékben csökkent az almafajták oldható cukortartalma. Legkevesebb cukorcsökkenést mutatott a légkésőbbben érő *Fuji*, mérsékelt csökkenés volt megfigyelhető az *Elstar* és a *Golden Delicious* fajtáknál. A szeptember-októberben lehulló nagyobb csapadékmennyiség a *Braeburn* és *Granny Smith* almafajták cukortartalmát befolyásolták a legjobban. A *Gála* cukortartalmának csökkenése 2016-ban összefügghet az augusztusi alacsonyabb éjszakai hőmérséklettel és a felhős napok nagyobb számával.

3.4.1.3. Titrálható szabad savtartalom

Az almafajták savtartalma, épp úgy, mint a cukortartalom fajtabélyeg, de változását szintén befolyásolják az abiotikus tényezők, így a csapadék is. A következő diagramon (13. ábra) láthatjuk az almafajták titrálható savtartalom mennyiségét a 2015-ös és 2016-os évben:



13. ábra. A vizsgált almafajták titrálható szabadsav tartalmának összehasonlítása a 2015-ös és 2016-os évben.

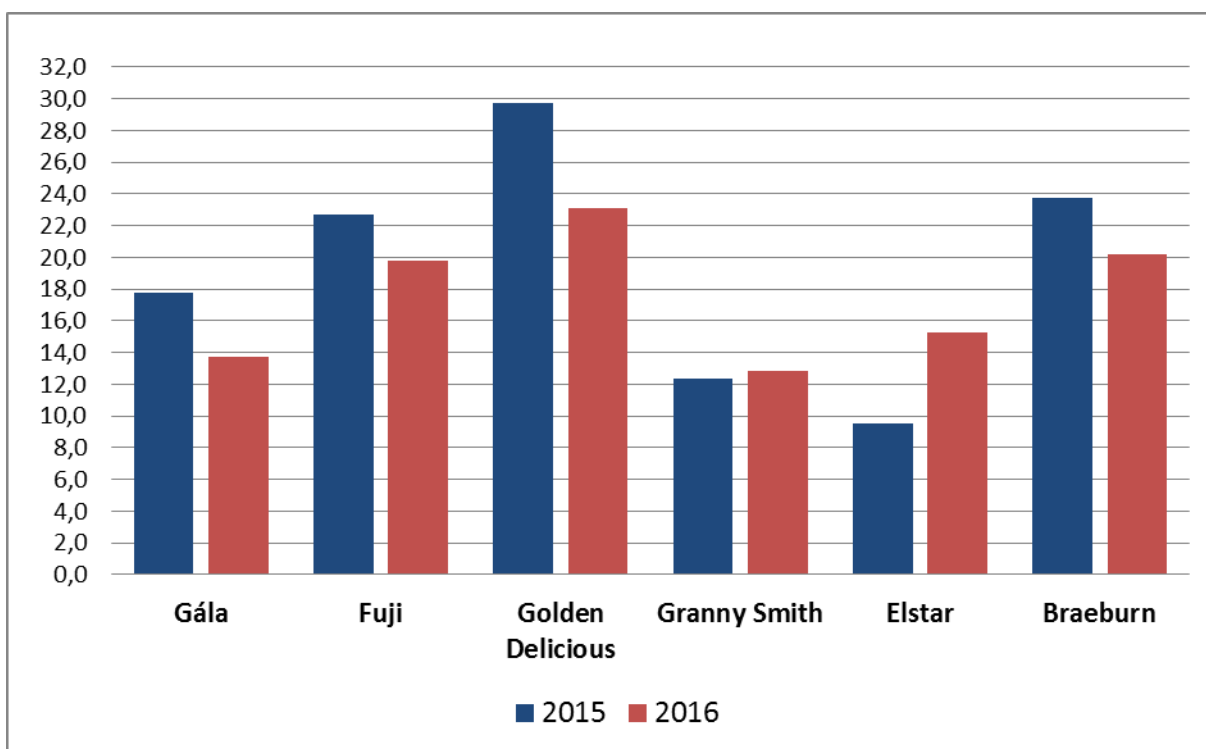
Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2015-2016.

A fajták többségénél (*Gála, Fuji, Golden Delicious, Braeburn*) a 2016-os év időjárása a savtartalom növekedését eredményezte a 2015-ös évhez képest. A *Gála* esetében a már említett augusztusi időjárás okozhatta a szembetűnőbb eltérést. A *Granny Smith* későn érő fajtánál nem mutatkozott nagy eltérés a két év viszonylatában. E csekély eltérést a különböző érettségi szinten történő betakarítás okozhatta (a 2015-ös évben 30%-os, míg a 2016-os évben 50%-os érettségi szint). Tudnunk kell azt, hogy az érés során a savtartalom csökken. Tehát az időjárás hatása mellett (esős augusztus 2015-ben) ez figyelhető meg az *Elstar* fajtánál is, melynél szembetűnő a két év eredménye közötti különbség. 2015-ben 60%-os, míg 2016-ban 95 %-os érettségi szinten történt a szedése.

3.4.1.4. Cukor/sav arány (cukor-sav index)

A vizsgált almafajták többsége mind a két évben a Pricsko által közölt minőségi határon belül (16-30) helyezkedett el. Egyedül a *Golden Delicious* súrolta az alacsony minőségi

kategória határát 2015-ben, vagyis nála az édes íz dominált. Eredményeinket a 14. ábrán szemléltetjük:



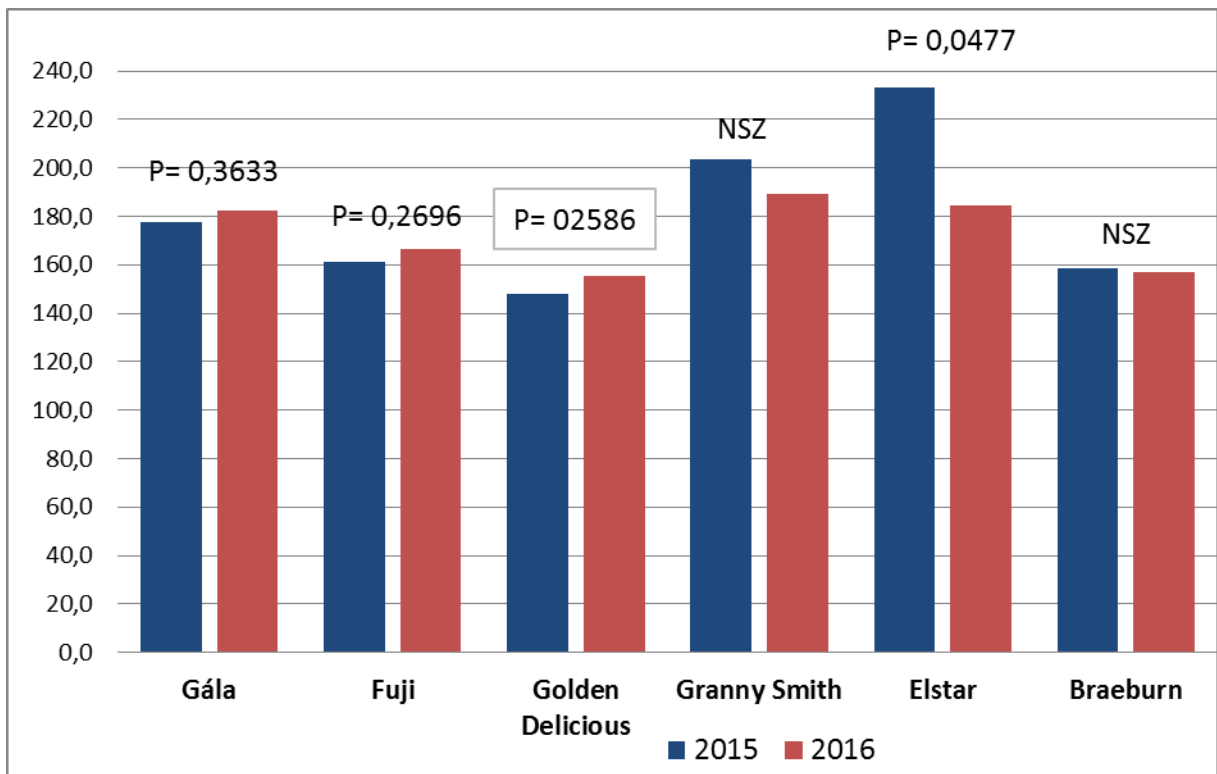
14. ábra. A vizsgált almafajták cukor-sav indexének összehasonlítása 2015-ös és 2016-os év eredményei alapján

Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2015-2016.

Az adatok alapján elmondható, hogy a 2016-os évben a *Granny Smith* és az *Elstar* fajtáknál dominált a savanykás íz. A *Gála* a 2015-ös évben még harmonikus íz-zamattal rendelkezett (17,8), viszont a 2016-os év hideg éjszakái és a kevesebb napfény érése idején nem kedvezett íz-zamat világának, és inkább a savanykás íz vette át a vezetést (13,7).

3.4.1.5. Minőségi index összehasonlítása

A minőségi index számszerűsített értékben közli az almafajták beltartalmi értékeit (arányait). A különböző évjáratok más-más beltartalmi értékeket eredményeznek, így a minőségi index is változik. A következő diagramon (15. ábra) az almafajták két vizsgálati év mérései alapján számított minőségi indexeit, illetve azok összehasonlítását láthatjuk:



15. ábra. A vizsgált almafajták minőségi indexének összehasonlítása 2015-ös és 2016-os év eredményei alapján

Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2015-2016.

Összességében elmondható, hogy mindegyik almafajta bizonyos mértékig lereagálta az időjárási hatásokat. A fajta adottságából eredően és az év időjárásának köszönhetően, a magasabb savtartalommal és így az alacsonyabb cukor-sav index-el rendelkező fajták mutatták mindkét évben a jobb minőséget, de különböző mértékben.

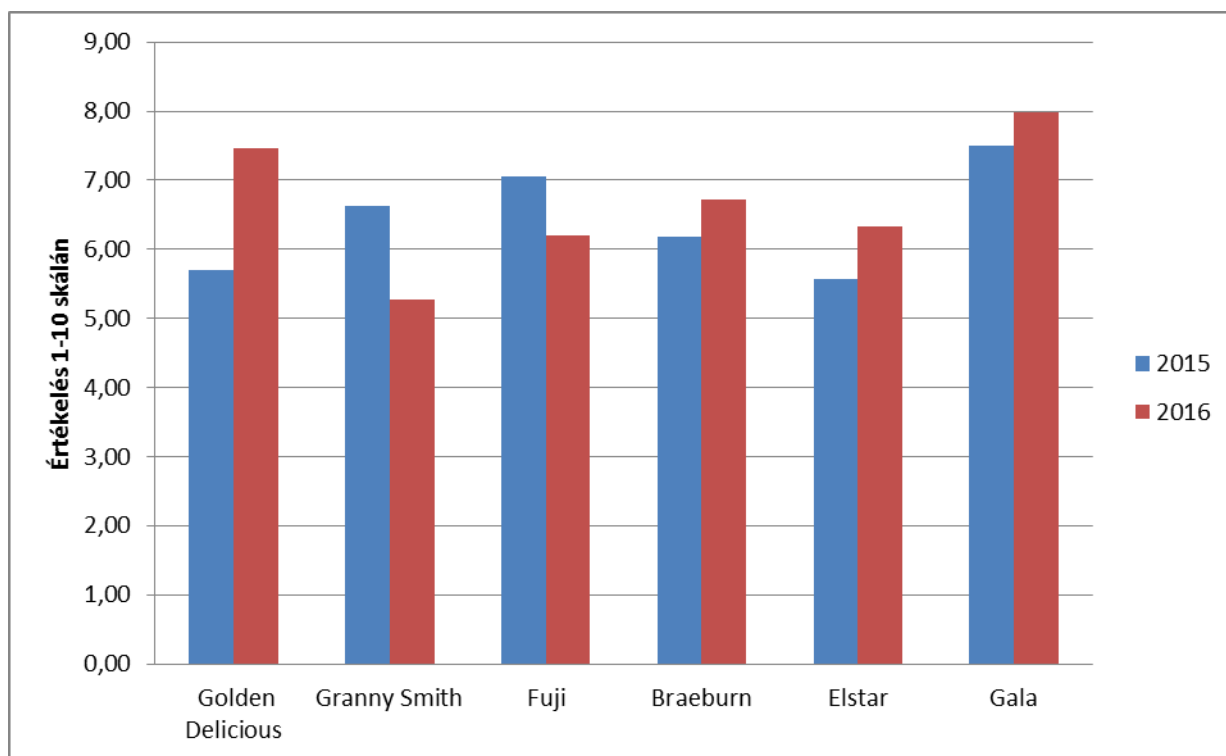
A két vizsgálati év eredményei közötti különbségeket is megvizsgáltuk fajták szerint statisztikai módszerekkel. Az értékek statisztikai kiértékelése során (t-próba) bebizonyosodott, hogy a *Gála*, a *Golden Delicious*, a *Fuji* és az *Elstar* fajták minőségében bizonyítható, évjáratbeli különbség van. A *Granny Smith* és *Braeburn* fajták két év vizsgálati eredményei nem mutattak igazolható évjáratbeli különbséget (16. ábra).

3.4.2 2015 és 2016-ban elvégzett organoleptikus vizsgálat eredményeinek összehasonlítása

A 2016-os évben igyekeztük ugyanazokat a személyeket bevonni az érzékszervi vizsgálatba, mint akik 2015-ben vettek részt benne.

3.4.2.1. Almafajták küllem szerinti összehasonlítása

Az almák külső tulajdonságai (méret, alak, szín, stb.) leginkább befolyásoló tényezők, mivel a legtöbb fogyasztó szemmel vásárol. A következő diagram (17. ábra) szemlélteti az almafajták 2015-ös és 2016-os küllem szerinti pontozásának eredményeit:



16. ábra. A vizsgált almafajták küllem szerinti összehasonlítása 2015-ös és 2016-os év pontozása alapján

Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2015-2016.

A vizsgálatunk eredményeiből kiderült, hogy mind a 2015-ös és 2016-os idényben a *Gála* almafajta a leginkább közkedvelt a bírálók szemében. 2016-ban a *Gála* után a pontozás alapján a *Golden Delicious* almafajta a második helyre került, amely a 2015-ös évben csak a negyedik helyen végzett apró mérete miatt (száraz, forró időszakok a nyár során). 2015-ben a *Fuji* a második helyen végzett, míg 2016-ban a pontok száma alapján az ötödik helyre csúszott le. A jobb szemléltetés végett tetszési sorrendet állítottunk fel a pontozás alapján:

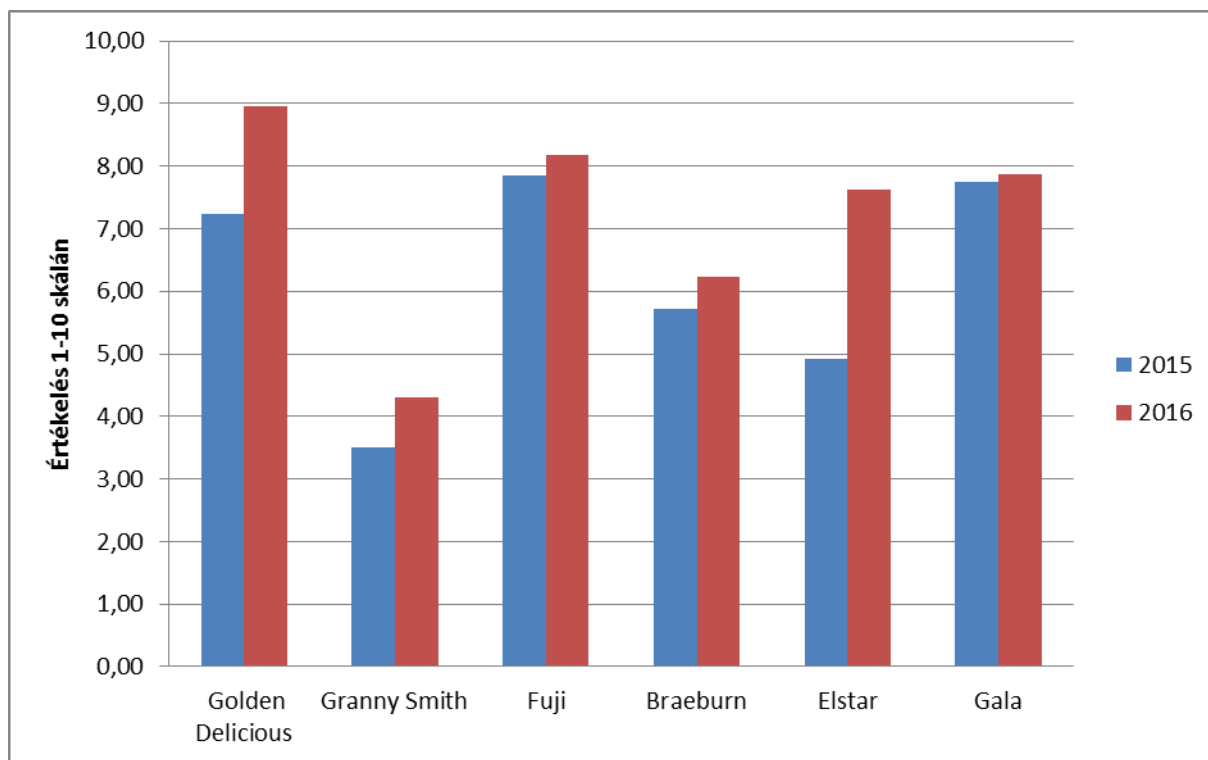
A 2015-ös évben felállított sorrend: *Gála* → *Fuji* → *Granny Smith* → *Braeburn* → *Golden Delicious* → *Elstar*.

A 2016-os évben felállított sorrend: *Gála* → *Golden Delicious* → *Braeburn* → *Elstar* → *Fuji* → *Granny Smith*.

A két év eltérő időjárása módosította az almafajták külső fajtabélyegeit, megjelenését. bírálati sorát. A *Gála* mindkét évben megtartotta első helyezését, a *Golden Delicious* és a *Fuji* fajták teljes egészében helyet cseréltek. A *Braeburn* fajta szintén megtartotta helyét. A 2016-os év nem kedvezett a *Granny Smith* fajtának, viszont az *Elstar* fajtának igen.

3.4.2.2. Almafajták íz-zamat szerinti összehasonlítása

Az almafajták íz-zamat szerinti vizsgálatokat szintén mindkét évben elvégeztettük a tesztelőkkel. A kapott eredményeket a 17. ábrán szemléltetjük:



17. ábra. A vizsgált almafajták íz-zamat szerinti összehasonlítása a 2015-ös és 2016-os év pontozása alapján

Forrás: saját szerkesztés a vizsgálat eredményei alapján, 2015-2016

Az íz érzékszervi vizsgálatok szerint a bírálók mindkét évben leértékelték a *Granny Smith* fajtát. Ez a fajta nem érzi jól magát nálunk, ezért sem szárazabb, sem pedig csapadékosabb évben nem tud kialakulni nála a megfelelő íz-zamat. A *Gála*, *Fuji* és *Braeburn* fajták beltartalmi értékeinek (minőségi index) nagyon kismértékű változása a legkevésbé volt érzékelhető az

emberek számára, így mindkét évben közel ugyanolyan pontozást kaptak. *Golden Delicious* fajta esetében a cukortartalom jelentősen lecsökkent a 2016-os évben viszont ez kedvezően hathatott íz világára, így a bírálók 2016-ban legfinomabb fajtának ítélték. Az *Elstar* fajtát az ötödik helyről 2016-ban a negyedik helyre jött fel. Ez a fajta nagyon érzékeny a szedési időpontra. A 2015-ös évben érettségi állapota 60% körüli volt, míg a 2016-os ében 95%. Egyik évben túl alacsony, a másikban pedig már túl magas érettségi állapotban történt a szedése és bírálata. Itt is felállítottunk egy tetszési sorrendet mindkét év pontozási eredményeinek tükrében.

A 2015-ös évben a pontozás eredményei alapján a következő íz-zamat szerinti sorrend alakult ki: *Fuji* → *Gála* → *Golden Delicious* → *Braebur* → *Elstar* → *Granny Smith*.

A 2016-os év eredményei alapján ez a sorrend így módosult: *Golden Delicious* → *Fuji* → *Gála* → *Elstar* → *Braeburn* → *Granny Smith*.

Ennél a pontozásnál is, vagyis mindkét évben a *Granny Smith* volt az a fajta, amely nem nyerte el a bírálók tetszését, mivel egyik évben sem tudott kellően beérni. A legkedveltebb fajták mindkét évben a *Fuji*, *Gála* és a *Golden Delicious* fajták voltak.

IV. KÖVETKEZTETÉSEK

A két év vizsgálat tükrében a következő következtetéseket vonhatjuk le:

- mind a csapadék mennyisége, mind a szedéskor jelen lévő érettségi szint befolyásolja az almafajták cukor- és savtartalmát, ami kihat a minőségi mutatókra, így a fajta élvezeti anyagaira. A vizsgált fajták közül kimondottan érzékenyek ezekre a tényezőkre a *Granny Smith* és az *Elstar* fajták;

- beigazolódtak a szakirodalomban leírtak, miszerint a csapadékosabb időjárás a savképződésnek kedvez, a szárazabb, meleg időjárás a cukorképződésnek;

- az érési időszakban a hűvös éjszakák és a kevesebb napfény a felhőzöttség miatt, szintén minőségromláshoz vezet;

- az érzékszervi vizsgálatok azt mutatták, hogy a fajták élvezhetőségét valóban a savtartalom határozza meg legnagyobb mértékben, illetve a cukor-sav arány (index);

- az évjáratnak, vagyis a vegetációs periódus időjárásának bizonyítható hatása van egyes almafajták minőségi mutatóira. Esetünkben ezek a *Gála*, a *Golden Delicious*, a *Fuji* és az *Elstar* fajták voltak;

- az elvégzett beltartalmi vizsgálatok alapján a következő minőségi sorrend alakult ki:

2015-ben: *Elstar*, *Granny Smith*, *Gála*, *Fuji*, *Braeburn*, *Golden Delicious*.

2016-ban: *Granny Smith*, *Elstar*, *Gála*, *Fuji*, *Braeburn*, *Golden Delicious*.

- az organoleptikus vizsgálatok alapján, a következő sorrendet állíthatjuk fel:

2015-ben: *Gála*, *Granny Smith*, *Golden Delicious*, *Braeburn*, *Elstar*, *Fuji*.

2016-ban: *Golden Delicious*, *Gála*, *Braeburn*, *Elstar*, *Fuji*, *Granny Smith*.

Amint látjuk, az utóbbi sorrend nem egyezett meg az érzékszervi vizsgálatoknál felállított tetszési sorrenddel. Tehát az az almafajta, mely kiemelkedő beltartalmi értékekkel rendelkezett, többnyire nem nyerte el a bírálók tetszését. Ami összefügghet azzal, hogy ezek az almák különböző országokból származnak, ahol lehet, az emberek ízlése más. Ezek szerint nálunk, egyes almafajta helyett más íz-világú fajták termesztése lenne célszerűbb.

V. A DOLGOZAT EREDMÉNYEINEK FELHASZNÁLÁSA A KÖZÉPISKOLAI BIOLÓGIAOKTATÁSBAN

5.1. Iskolai kísérlet: biológiailag aktív anyagok, vitaminok, szerves savak.

A kísérletet a 10. osztályos tanulókkal végezzük el a „Szerves anyagok” témakör befejeztével, azon belül is: a biológiailag aktív anyagok, vitaminok, hormonok, növekedési faktorok, fejezet után.

A kísérletet a biológia szakkör alkalmával végezzük el.

A kísérletre szánt idő két óra (90 perc)

Téma: Biológiailag aktív anyagok, szerves savak, cukortartalom meghatározása, gyümölcséresi állapot meghatározása.

Cél: Megismertetni a tanulókkal az almafajták beltartalmi értékeivel: cukortartalom, összesavtartalom. Megismertetni a legegyszerűbb gyümölcs-érettségi vizsgálatokat. Felhívni a figyelmet a beltartalmi értékek és az íz-zamat összefüggésére.

Eszaközök: különböző almafajták, Petri-csésze, reszelő, kés, vatta, főzőpoharak, Erlenmeyer-lombikok, szűrőpapír, tárcsa, számítógép, mérleg, titráló állvány,

Szükséges anyagok: 0,2% keményítő oldat, desztillált víz, 0,1 N NaOH-oldat, büretta, titráló lombikok.

A munka során fontos a balesetvédelmi szabályok ismertetése:

Ami a legfontosabb mindig követjük a tanár utasításait!

A vizsgálat során a vegyszerekkel óvatosan bánunk (hiába kis koncentrációjúak), minden használat után az edényeket lezárjuk, becsavarjuk. Éles eszközökkel csak az asztal fölött dolgozunk. Fokozottan ügyelni a törékeny üvegedényekre, melyek eltörve szintén balesetet okozhatnak.

Ha valamilyen szer ráfröccsen a ruhánkra, kezünkre, szemünkbe, akkor szólunk a tanárnak és jó alaposan folyóvíz alatt megmossuk.

Mindemelet figyelünk a társainkra és a rendre.

A munka menete:

A vizsgálatot a diákok csoportokra osztva is elvégezhetik és eredményeiket összehasonlíthatják, átlagolhatják, mely által pontosabb eredményeket kaphatnak.

A vizsgálatok pontos számításokat követelnek, ezért célszerű egy számítógép, melyen Exel program segítségével gyorsan bevihetjük és kiszámíthatjuk az adatokból az eredményeket.

1. Készítsétek el a törzsoldatokat.
2. Vonjátok le következtetéseiteket!

1. Törzsoldatok elkészítése:

Tanár: a törzsoldatok elkészítése nagyon sok figyelmet igényel, hiszen erre alapozódik az egész vizsgálat. Ha elrontjuk a törzsoldatokat, akkor az eredmények is rosszak lesznek. Mindig tiszta és száraz eszközökkel kell dolgozni. (Ezt a folyamatot célszerű a tanárnak a kísérlet megkezdése előtt elkészítenie.)

A gyümölcsök szerves savtartalmának meghatározása igen bonyolult eljárás. A legegyszerűbb mérési lehetőség a sav-bázistitrálás.

Növényi kivonat elkészítése:

Az almákat meghámoztuk, lereszeltük, homogenizáltuk. Ezt minden fajtával megismételtük, az eszközöket minden fajta után desztillált vízzel elmostuk, szárazra töröltük. A pépesített növényi kivonatból 20 g-ot egy 250 ml-es Erlenmeyer-lombikba mértünk. Hozzáadtunk 100-150 ml desztillált vizet, majd fél óráig forró vízfürdőbe (85-90 °C) helyeztük. Ezek után hideg vízbe helyezve lehűtöttük. Az így kapott növényi kivonatot vattán kvantitatíve belemostuk egy 250 ml-es lombikba, majd desztillált vízzel jelig töltöttük. Az így kapott oldatot jól felráztuk és titrálassal meghatároztuk a titrálható sav mennyiségét.

Vizsgálat menete:

1. A már elkészített növényi kivonatból 25 ml-t mérőlombikba pipetázunk.
2. Kiforralt desztillált vízzel 100 ml-re hígítjuk (hogy a kivonat színe ne zavarjon).
3. Majd 2-3 csepp fenolftalein jelenlétében 0,1 N NaOH-oldattal erős rózsaszínűre titráljuk.
4. A titrálás végén leolvassuk a fogyott NaOH mennyiségét, melyből kiszámíthatjuk a savtartalmat, a következő képlettel:

$$\text{Összsav \%} = \frac{a \cdot f \cdot k \cdot 0,0064 \cdot 100}{n}$$

Ahol:

a - titráláshoz fogyott 0,1 N NaOH ml-ek száma

fk - 0,1 N NaOH faktora

k - az egész kivonatra való átszámítási faktor, esetünkben $k = 10$

n – a bemért anyag g-ban (20g)

Tanár: összefoglaló kérdések

– A vizsgálat során mire kell odafigyelni? Válasz: a balesetvédelmi szabályokra, tiszta eszközökre, pontos, precíz mérésekre.

– A kísérletünk során miért fontos a balesetvédelmi szabályok betartása? Válasz: mert az ember életére veszélyes vegyszerekkel, eszközökkel dolgozunk, fontos a testi épségünk megőrzése.

– Miért fontos a mindennapi gyümölcsfogyasztás? Válasz: az egészség megőrzéséhez elengedhetetlen, fontos biológiailag aktív anyagokat tartalmaznak, melyekre mindennap szükségünk van.

2. Elvárt következtetések:

A gyümölcsök cukor és savtartalma határozza meg a minőségi indexet. Az almafajták savtartalma fajtabélyeg, tehát eltérő. Az eltérő időjárási tényezők befolyásolják ezeknek a hasznos vegyületeknek arányát. Sav-bázis titrálás segítségével könnyen meghatározható az almafajták savtartalma. Mely az almák íz világának lejelentős befolyásolója.

ÖSSZEFOGLALÁS

Diplomamunkám témája: **Helyi almafajták minőségi mutatóinak összehasonlítása.**

A téli vitaminhiányos időszakban, és az egészségünk fenntartásában fontos, a megfelelő minőségű gyümölcsfogyasztás. Az alma az a gyümölcsfaj, mely az év minden szakában ellátja szervezetünket a szükséges egészségvédő anyagokkal. Éppen ezért fontos, hogy a helyben termesztett almafajtáink megfelelő minőséggel rendelkezzenek és mi, fogyasztó ismerjük ezeket a fajtákat.

Munkám során az motivált, hogy többet megtudjak a környezetünkben termesztett almafajtákról és arról, hogy melyek nyerek el a legjobban falum lakosainak tetszését.

Az almafajtákat leginkább beltartalmi értékeiken keresztül tudjuk megismerni, ezért munkám során néhány minőségjelző anyag (savtartalom, cukortartalom) mérését végeztem el és ezek alapján határozom meg, melyik a vizsgált almafajták közül a legjobb. Eredményeimet az érzékszervi vizsgálatok eredményeivel vettem össze és állítottam fel két különböző évszázad tükrében egy- egy minőségi sorrendet a vizsgált almafajtákból. Az érzékszervi vizsgálat segítségével megtudtam, az embereknek mely fajta tetszik a legjobban. Mivel ezeket a vizsgálatokat két évben végeztem, végül az volt a célom, hogy összevegyem, és statisztikai próbával megnézzem a két – gyümölcsstermesztés szempontjából – elég különböző évszázad eredményeit és levonjam a következtetéseket. A két év vizsgálat tükrében a következő következtetéseket vonhattuk le:

- mind a csapadék mennyisége, mind a szedéskor jelen lévő érettségi szint befolyásolja az almafajták cukor- és savtartalmát, ami kihat a minőségi mutatókra;

- a csapadékosabb időjárás a savképződésnek kedvez, a szárazabb, meleg időjárás a cukorképződésnek;

- az érési időszakban a hűvös éjszakák és a kevesebb napfény a felhőzöttség miatt, szintén minőségromláshoz vezet;

- az évszázadnak, vagyis a vegetációs periódus időjárásának bizonyítható hatása van egyes almafajták minőségi mutatóira. Esetünkben ezek a *Gála*, a *Golden Delicious*, a *Fuji* és az *Elstar* fajták voltak. Az érzékszervi vizsgálatok azt mutatták, hogy a fajták élvezhetőségét valóban a savtartalom határozza meg legnagyobb mértékben.

Az elvégzett beltartalmi vizsgálatok alapján a következő csökkenő minőségi sorrend alakult ki:

2015-ben: *Elstar*, *Granny Smith*, *Gála*, *Fuji*, *Braeburn*, *Golden Delicious*.

2016-ban: *Granny Smith*, *Elstar*, *Gála*, *Fuji*, *Braeburn*, *Golden Delicious*.

Ami nem egyezett meg az érzékszervi vizsgálatoknál felállított tetszési sorrenddel.

Резюме

Тема дипломної роботи: **Порівняння якісних показників місцевих сортів яблук.**

У зимовому періоді при дефіциті вітамінів і для забезпечення здорового функціонування організму дуже важливим є вживання якісних фруктів. Яблуко являється таким фруктом, який завжди може постачати необхідні поживні речовини в організм людини. Саме тому потрібно, щоб вирощувані яблука були якісними і щоб покупці були обізнані в цих сортах.

Мотивацією роботи служило те, що я хотів чим більше дізнатися про сорти яблук, які вирощують у нашій місцевості і дізнатися які сорти сподобаються мешканцям мого села.

Основні інформації про сорти яблук ми можемо дізнатися на основі аналізу внутрішнього вмісту, тому під час роботи були проведені дослідження якісних показників і на основі результатів я зміг визначити саме який сорт являється найкращим. Отримані результати були порівняні з результатами аналізу за допомогою органів чуття і на тлі досліджень за минулі два роки, я зміг створити якісний ряд сортів яблук. На основі органолептичних аналізів я зумів дізнатися, які сорти найбільше сподобалися людям. Такі дослідження вже були проведені у минулому році, тому метою було порівняти дані і на основі статистичних проб порівняти результати минулих урожаїв та підвести підсумки.

На тлі досліджень за останні два роки, я дійшов наступних висновків:

- кількість опадів та рівень зрілості під час збирання суттєво впливають на кислотність та вміст цукру у сортів яблук;
- більш волога погода сприяє утворенню кислотності, суха тепла погода сприяє збільшенню рівня цукру;
- холодні ночі та мало сонячного світла (із-за хмарної погоди) під час етапу дозрівання можуть привести до погіршення якості;
- доведено, що погода під час вегетаційного періоду впливає на якісні показники деяких сортів яблук. У нашому випадку це сорти *Gála*, *Golden Delicious*, *Fuji* та *Elstar*.

На основі досліджень внутрішнього вмісту ми створили наступну послідовність, за зниженням показників якості:

У 2015-му році: *Elstar*, *Granny Smith*, *Gála*, *Fuji*, *Braeburn*, *Golden Delicious*.

У 2016-му році: *Granny Smith*, *Elstar*, *Gála*, *Fuji*, *Braeburn*, *Golden Delicious*.

Але вони не співпали з результатами аналізів за допомогою органів чуття.

IRODALOMJEGYZÉK

- 1) DR. KÁDAS LAJOS, DR. ZAJKÁS GÁBOR (2006): *Táplálkozástani fogalomtár* Kossuth Könyvkiadó, Budapest
- 2) FICZEK GITTA (2008): *Hazai alma- és meggyfajták humán egészségvédő és felhasználhatósági értékei gyümölcsanalízis alapján*, doktori értekezés, Budapest.
- 3) KÓKAI ZOLTÁN - SIPOS LÁSZLÓ (2011): *Érzékszervi minősítés*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- 4) KÓKAI ZOLTÁN - SZABÓ S. ANDRÁS - ERDÉLYI MIHÁLY (2009): *Az érzékszervi minősítés szerepe az élelmiszerminőség meghatározásában II.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- 5) KOMONYI ÉVA (2010): *Táj- és történelmi almafajták Kárpátalján*, Poliprint kiadó, Ungvár
- 6) LAKATOS L., SZABÓ T., SUN Z., SOLTÉSZ M., SZABÓ Z., DUSSI M.C., NYÉKI J. (2010): *The role of meteorological variables of blossoming and ripening within the tendency of qualitative indexes of sour cherry.* International Journal of Horticultural Science, 16 (1):7–10.
LUGASI A. BLÁZOVICS A. (2004): *Az egészséges táplálkozás tudományos alapjai, 4. számú útmutató az egészség megőrzéséhez*, PXP nyomda, Budapest
- 7) MOLNÁR ÁDÁM (2014): *Téli almafajták érzékszervi vizsgálata*, évfolyammunka, II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola.
- 8) MOLNÁR ÁDÁM (2015): *Helyi almafajták egészségvédő anyagainak vizsgálata*, szakdolgozat, II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola.
- 9) PAP JÁNOS (2004): *Gyümölcsök termesztése*, Mezőgazda kiadó, Budapest
- 10) PRICSKO T. G. (1999): *Szorta jablok sz vyszokoj biologicseszki obuszlovlennoj lezskosztju.* Naucsnyje osznovy usztojsivovo szadovodsztva v Rossziji. Micsurinszk, 219-221 p.
- 11) RAKONCZÁS NÁNDOR (2008): *Termesztéstechnológiai elemek, a környezeti tényezők és az alma szüret utáni minőségi tulajdonságainak összefüggései*, doktori értekezés, Debrecen
- 12) SABALINA A. M. (1979): *О связи некоторых показателей химического состава плодов яблони с погодными условиями* In: A. M. Sabalina (szerk.): Бюлетень главного ботанического сада. М.: Наука, 112: 60-66 p.
- 13) SOLTÉSZ MIKLÓS (1997): *Integrált gyümölcstermesztés*, Mezőgazda Kiadó, Budapest

- 14) SOLTÉSZ MIKLÓS (1998): *Gyümölcsfajta ismeret és használat*, Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- 15) SVÁB J. (1981): *Biometriai módszerek a kutatásban*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- 16) SZÉKELYI SÁNDOR (2008): *Alma*, Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- 17) SZÜCS ISTVÁN (2002): *Alkalmazott statisztika*, Agroinform Kiadó, Budapest
- 18) TÓTH MAGDOLNA (2003): *Gyümölcsészet* (2. kiadás), Primon Kiadó, Nyáregyháza
- 19) Z. KISS LÁSZLÓ (2003): *Gyümölcsstermesztés, - tárolás, - értékesítés szervezése és ökonómiája*, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- 20) ARASZIMOVICS V.V., VASZILENKO E.G. (1975): *Особенности обмена веществ плодов яблони*. In: V. V. Araszimovics (szerk.): Физиолого-биохимические особенности яблони с плоской формировкой кроны. Кишинев: Штиица. 77 - 84 p.
- 21) OSZOKINA N.M., HAJDAJ G.Sz. (2005): *Technologija zberihannja i pererabotki produkciji roszylnnyctva*. Umany. Polihraficsne Pidprijetsstvo.

Internetes források:

Időjárási adatok : *Weather archive in Beregovoye*

IN.: https://rp5.ru/Weather_archive_in_Beregovoye

KEREKES LAJOS (1998): *Alma I*,

IN.: <http://hu.scribd.com/doc/73253383/almafajtak-leirasa#scribd>

SZEDOV J. N. (2005): *БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДОВ У СЗОРТОВ ЯБЛОНИ СЗЕЛЕКЦИИ VNIISZPK*.

IN: J. N. SZEDOV, M.A. MAKARINA (SZERK.): *SZELEKCIJI I SZEMENOVOD*, 3:10-12 p.

BÉKEFI ZSUZSANNA, BUJDOSÓ GÉZA, KOVÁCS SZILVIA, SZALAY LÁSZLÓ, TÓTH MAGDOLNA (2011): *Gyümölcsfajta-értékelés*,

IN.: <http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011->

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra. Az érzékszervi és beltartalmi vizsgálatokban szereplő almafajták.....	19
2. ábra. A vizsgált almafajták összcukortartalma	29
3. ábra. Az almafajták titrálható szabad-savtartalma citromsavban kifejezve.....	30
4. ábra. A vizsgált almafajták cukor/sav aránya	31
5. ábra. A vizsgált almafajták minőségi indexe.	32
6. ábra. Az almafajták küllem-szerinti összehasonlításának eredményei nők és férfiak körében egy tízes skálán	33
7. ábra. Az almafajták íz-zamat érzékelése a nők és férfiak körében egy tízes skálán.....	34
8. ábra. Az almafajták küllem szerinti összehasonlítása egy tíz pontos skálán különböző korcsoportok körében	35
9. ábra. Az almafajták íz-zamat szerinti összehasonlítása különböző korosztályok körében egy tízes skálán.....	36
10. ábra. Almafajták küllem és íz-zamat összesített értékeinek összehasonlítása egy tízes skálán.....	38
11. ábra. Almafajták érettségi állapota 2015-ös és 2016-os évben a szüret időpontjában	39
12. ábra. Almafajták oldható cukortartalmának összehasonlítása 2015-ös és 2016-os évben.....	41
13. ábra. A vizsgált almafajták titrálható szabadsav tartalmának összehasonlítása a 2015-ös és 2016-os évben.....	42
14. ábra. A vizsgált almafajták cukor-sav indexének összehasonlítása 2015-ös és 2016-os év eredményei alapján	43
15. ábra. A vizsgált almafajták minőségi indexének összehasonlítása 2015-ös és 2016-os év eredményei alapján	44
16. ábra. A vizsgált almafajták küllem szerinti összehasonlítása 2015-ös és 2016-os év pontozása alapján.....	45
17. ábra. A vizsgált almafajták íz-zamat szerinti összehasonlítása a 2015-ös és 2016-os év pontozása alapján.....	46

MELLÉKLETEK

1. Melléklet: A 2015 és 2016-ban elvégzett vizsgálatok adatai

Vizsgálat: 2015.10.28.							
Sorszám:	Fajták:	Keményítőpróba:	Refrakció (BRIX%)	Összucukortartalom g/100g	Összsavmenység (g/100g)	Minőségi index	Cuko/sav arány
1	Gála	85	14,47	11,37	0,64	177,67	17,76
2	Fuji	90	13,73	11,21	0,49	161,46	22,70
3	Golden Delicious	80	13,03	11,06	0,37	147,75	29,76
4	Granny Smith	30	13,97	11,26	0,91	203,61	12,37
5	Elstar	60	14,40	11,35	1,19	233,00	9,50
6	Braeburn	65	13,50	11,16	0,47	158,60	23,74
Vizsgálat: 2016.10.03.							
Sorszám:	Fajták:	Keményítőpróba:	Refrakció (BRIX%)	Összucukortartalom g/100g	Összsavmenység (g/100g)	Minőségi index	Cuko/sav arány
1	Gála	80	10,67	10,55	0,77	182,52	13,70
2	Fuji	90	13,07	11,07	0,56	166,67	19,76
3	Golden Delicious	85	12,07	10,85	0,47	155,52	23,09
4	Granny Smith	50	11,07	10,64	0,83	189,38	12,82
5	Elstar	95	13,33	11,12	0,73	184,23	15,24
6	Braeburn	70	10,47	10,51	0,52	157,09	20,21

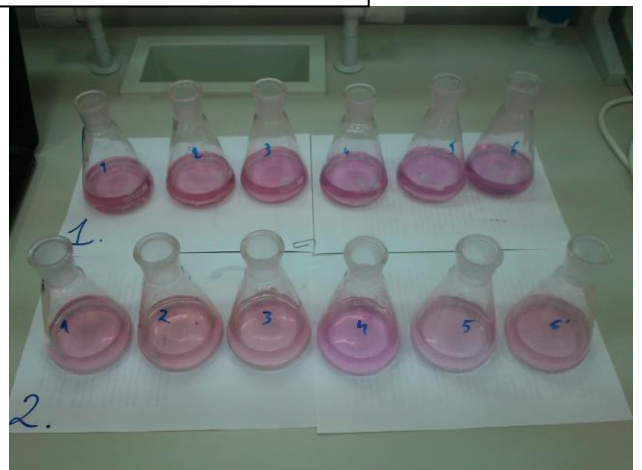
Vizsgálatban szereplő almafajták



Titrlás



Titrlás eredménye, savtartalom meghatározásnál



3. *Melléklet:* Organoleptikus vizsgálatok



KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúttal szeretném megköszönni vezetőtanáromnak Dr. Komony Évának, hogy szakmai tudásával kitartóan irányított és támogatott.

Továbbá a tanszék kémia szakcsoportjának mondok köszönetet, hogy lehetővé tették a vizsgálatok elvégzését, különös képen Molnár Ferencnek, aki a laborvizsgálatokhoz nyújtott segítséget, illetve Bihari Krisztinának, aki segítségemre volt a beltartalmi vizsgálatok elvégzésénél.

NYILATKOZAT

Alulírott, Molnár Ádám biológia szakos hallgató, kijelentem, hogy a dolgozatomat a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskolán, a Biológia és Kémia Tanszékén készítettem, biológia tanári diploma megszerzése végett.

Kijelentem, hogy a dolgozatot más szakon korábban nem védtem meg, saját munkám eredménye, és csak a hivatkozott forrásokat (szakirodalom, eszközök stb.) használtam fel.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatomat a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola könyvtárában a kölcsönözhető könyvek között helyezik el.