

Budapesti Corvinus Egyetem  
Élelmiszertudományi Kar  
Élelmiszertudományi Doktori Iskola



Doktori (PhD) értekezés

**Ökológiai és integrált gazdálkodással termesztett csonthéjas és almatermésű  
gyümölcsök mikrobiológiai és kémiai analízise**

Készítette:

Pintér Szilvia

Témavezető:

Dr. Beczner Judit, Csc.

Készült a Központi Környezet-és Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet Mikrobiológiai Osztályán, melynek jogutódja a NAIK Agrárkörnyezet-tudományi Kutatóintézet Környezeti és Alkalmazott Mikrobiológiai Osztálya

Budapest

2013

# 1. Tartalomjegyzék

<b>1. TARTALOMJEGYZÉK</b> .....	<b>2</b>
<b>A DOLGOZATBAN ELŐFORDULÓ RÖVIDÍTÉSEK:</b> .....	<b>4</b>
<b>2. BEVEZETÉS</b> .....	<b>5</b>
<b>3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS</b> .....	<b>7</b>
3.1 ÖKOLÓGIAI (BIO-) ÉS INTEGRÁLT GYÜMÖLCSTERMESZTÉS .....	7
3.2 A VIZSGÁLT GYÜMÖLCSÖK ÖKOLÓGIAI NÖVÉNYVÉDELME .....	11
3.3 A GYÜMÖLCSÖK BIOLÓGIAILAG AKTÍV VEGYÜLETEI .....	13
3.3.1 Polifenolok .....	13
3.3.2 Szerves savak .....	17
3.4 NÖVÉNYI EREDETŰ ÉLELMISZEREK MIKROBIÁLIS SZENNYEZETTSÉGE .....	17
3.5 A GYÜMÖLCSÖK ÉRÉSE ÉS ROMLÁSI FOLYAMATA .....	22
<b>4. CÉLKITŰZÉS</b> .....	<b>24</b>
<b>5. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK</b> .....	<b>25</b>
5.1. VIZSGÁLATI ANYAGOK .....	25
5.1.1. Gyümölcsfajták és termesztési helyeik .....	25
5.1.1.1. Meggy .....	25
5.1.1.2. Cseresznye .....	28
5.1.1.3. Alma .....	28
5.1.1.4. Körte .....	34
5.1.2. Időjárás .....	35
5.1.3. Tárolás .....	35
5.2. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK .....	36
5.2.1 Fizikai vizsgálati módszerek .....	36
5.2.1.1 Gyümölcsminták előkészítése és tömegmérése .....	36
5.2.2 Kémiai vizsgálati módszerek .....	36
5.2.2.1 Gyümölcsminták előkészítése .....	36
5.2.2.2 Gyümölcsminták savtartalmának meghatározása .....	36
5.2.2.3 Gyümölcsminták szárazanyagtartalmának meghatározása .....	36
5.2.2.4 Gyümölcsök összes polifenol vegyületeinek mérése .....	36
5.2.2.5 Meggy antocianin vegyületeinek HPLC mérése .....	37
5.2.2.6 Antioxidáns hatás / gyökfogó kapacitás mérése .....	37
5.2.3 Mikrobiológiai vizsgálati módszerek .....	38
5.2.3.1 A gyümölcsök felületén lévő összes csíraszám meghatározása .....	38
5.2.3.2 A gyümölcsök felületén lévő élesztő- és penészgomba meghatározása .....	38
5.2.3.3 A gyümölcsök felületén lévő indikátor mikroorganizmusok meghatározása .....	38
5.2.3.4 A gyümölcsök felületén lévő patogén mikrobák meghatározása .....	39
5.3 ALKALMAZOTT STATISZTIKAI MÓDSZEREK .....	40
<b>6. EREDMÉNYEK</b> .....	<b>42</b>
6.1 GYÜMÖLCSÖK ÁRUÉRTÉKÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK .....	42
6.1.1 Meggy áruértékét befolyásoló tényezők .....	42
6.1.2 Cseresznye áruértékét befolyásoló tényezők .....	46
6.1.3 Alma áruértékét befolyásoló tényezők .....	47
6.1.4 Körte áruértékét befolyásoló tényezők .....	52
6.2 GYÜMÖLCSÖK FELHASZNÁLÁSI ÉRTÉKÉT BEFOLYÁSOLÓ BELTARTALMI ÖSSZETEVŐK .....	53
6.2.1 Mikrobiológiai vizsgálatok .....	53
6.2.1.1 Meggy mikrobiológiai vizsgálata .....	53
6.2.1.2 Cseresznye mikrobiológiai vizsgálata .....	60
6.2.1.3 Alma mikrobiológiai vizsgálata .....	61
6.2.1.4 Körte mikrobiológiai vizsgálata .....	65
6.2.2 Brix-fok és savtartalom meghatározás .....	66
6.2.2.1 Meggy Brix fok és savtartalom .....	66

6.2.2.2 Cseresznye Brix fok és savtartalom.....	73
6.2.2.3 Alma Brix fok és savtartalom.....	76
6.2.2.4 Körte Brix fok és savtartalom.....	83
6.3 BIOLÓGIAILAG AKTÍV ANYAGOK A CSONTHÉJAS GYÜMÖLCSÖKBEN .....	87
6.3.1 Meggy <i>biológiailag aktív vegyületei</i> .....	87
6.3.2 Cseresznye <i>biológiailag aktív vegyületei</i> .....	94
6.4 ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK .....	99
<b>7. A KUTATÁSI EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA ÉS JAVASLATOK.....</b>	<b>100</b>
<b>8. SUMMARY OF RESEARCH RESULTS AND PROPOSALS .....</b>	<b>103</b>
<b>9. MELLÉKLETEK.....</b>	<b>106</b>
<b>10. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....</b>	<b>157</b>

## A dolgozatban előforduló rövidítések:

**tke:** telepképző egység (mikrobiológiai)

***E. coli:*** Escherichia coli (mikrobiológiai)

***Pseudoonas a.:*** Pseudomonas aeruginosa (mikrobiológiai)

***L. monocytogenes:*** Listeria monocytogenes (mikrobiológiai)

**ALOA agar :** Agar Listeria acc. to Ottaviani & Agosti agar (mikrobiológiai)

**XLD agar:** Xylose lysine deoxycholate agar (mikrobiológiai)

**TSA agar:** Tryptic Soy Agar (mikrobiológiai)

**TGE (PCA):** Tryptone Glucose Extract Agar (Plate Count Agar)

**API teszt:** miniaturizált biokémiai teszt mikrobák meghatározására (mikrobiológiai)

**DPPH:** 2,2-difenil-pikrilhidrazid (antioxidáns kapacitás mérésénél használt) (analitika)

**MeOH:** metil-alkohol (analitika)

**HPLC:** High Performance Liquid Chromatography (Nagy teljesítményű folyadékkromatográfia) (analitika)

**GAE:** galluszsav-ekvivalens (analitika)

## 2. Bevezetés

Az utóbbi évtizedben egyre inkább előtérbe kerül az egészséges és korszerű táplálkozás. Ezeknek a fogyasztói igényeknek a kiszolgálása folyamatos változást igényel mind élelmiszeripartól, mind a mezőgazdaságtól. Egyre keresettebbek a reform-táplálkozás jegyében előállított élelmiszerek, illetve számos más irányzat termékei (paleo diéta, vegetáriánus ételek, szénhidrátszegény diéta stb.). Fokozatosan előtérbe kerül az egészségtudatos táplálkozás világszerte, de főleg Európában. Ennek fontos komponensei a növényi eredetű élelmiszerek és azok közül is a disszertációban szereplő, vizsgálatom alapját képező - gazdasági és táplálkozás-élettani szempontból is kiemelkedő- gyümölcsök. A Magyarországon legnagyobb mennyiségben előállított gyümölcs az alma, majd ezt követi a meggy. Szintén jelentős és igen nagy mennyiségben termelt gyümölcs a körte és a cseresznye (1. ábra). A Magyarországon megtermelt legfontosabb gyümölcsök (1. ábra) mennyisége a 2010-ben összesen 732 ezer tonna volt, melynek 68%-át az alma adja (KSH, 2012), s hasonló tendencia várható a következő években is. A meggy elsősorban Kelet-Európa gyümölcse, Magyarország szerepe ebben a térségben meghatározó. A meggyet gyümölcstermesztésünk húzóágazatának tekintjük, termelési értéke és exportjának nagysága miatt is. Az elkövetkezendő években a termelés növekedésével lehet számolni világviszonylatban is.

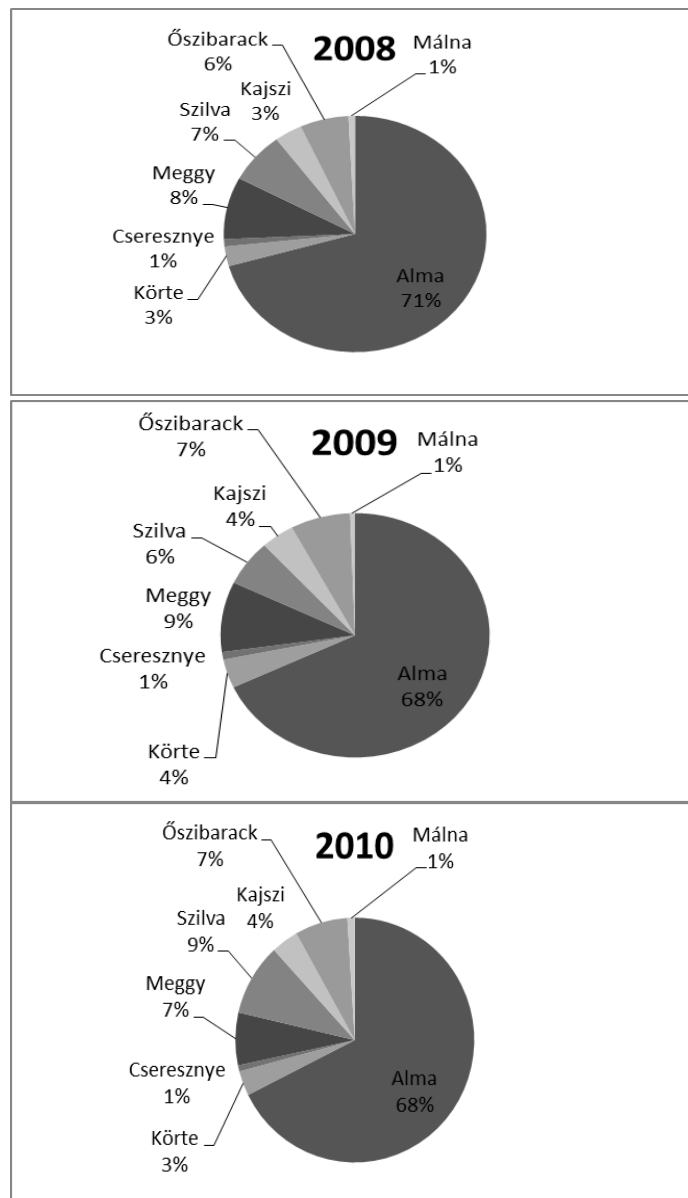
A másik fontos irányzat a fenntartható gazdálkodási rendszerek jegyében egyre inkább elterjedtebbé váló ökológiai gazdálkodás. Az ökológiai gazdálkodási rendszer, mely ugyanúgy, mint a hagyományos vagy integrált termesztési mód, jóízű és autentikus élelmiszereket termel, de a természetes körfolyamatok tiszteletben tartásával. Az ilyen gazdálkodás során, legyen szó akár növénytermesztésről, akár állattenyésztésről, csökkentik az ember hatását a környezetre, miközben biztosítják a mezőgazdasági rendszerek lehető legtermészetesebb működését.

Egyre fontosabbá válik a kiemelkedő beltartalmi és biológiai aktivitással rendelkező gyümölcsfajták felkutatása, termesztése, friss fogyasztása és ipari célra történő nemesítése. A meggy és alma nemesítésére kiemelkedő jelentőségű intézmények alakultak, például az Újfehértói Gyümölcstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht., ahonnan a meggy minták nagy részét és az alma minták egy részét kaptuk. A kutató központ az észak-magyarországi tájszelekcióval a meggy fajták megőrzésével és új fajták nemesítésével jelentős tevékenységet folytat.

Munkám során a fenti négyféle gyümölcs (meggy, cseresznye, alma, körte) fontosabb, az áruértéket jellemző paramétereinek és beltartalmi értékének vizsgálatát végeztem el. A meggy

és alma esetében párhuzamosan vizsgáltam integrált és ökológiai termesztésből származó gyümölcsöket a három éves vizsgálati időszakban (2008-2009-2010).

Nem elhanyagolható szempont az utóbbi években az élelmiszerbiztonság. Az Európai Unióban szigorú követelmények vonatkoznak mind a tagállamok által előállított, mind a külső országokból behozott élelmiszerekre. Munkám célja volt, hogy megvizsgáljam a gyümölcsök felületi mikrobás szennyezettségét, tekintettel az indikátor és patogén mikrobák előfordulására is, valamint a fontosabb beltartalmi értékek alakulását a fajta, termesztési hely, a termesztési mód és az évjárat függvényében.



1. ábra: KSH adatai szerinti fontosabb gyümölcsök termésmennyisége (2008-2009-2010)

### 3. Irodalmi áttekintés

#### 3.1 Ökológiai (bio-) és integrált gyümölcstermesztés

Az 1970-es évekig az élelmiszertermelés elsődleges szempontja a világon és így Magyarországon is, a megtermelt mennyiség volt, tekintettel a két világháború között és a II. világháború után kialakult élelmiszerhiányra és éhínségre. Ennek egyik eszköze az ún. extenzív mezőgazdaság volt, amely a megfelelő fajták és termesztési mód mellett a növényvédőszeres intenzív használatát is jelentette, ezenkívül, kis tőszám/ha-t alkalmaztak, és az összes termésmennyiség növelését nem a fajlagos termésmennyiség, hanem a termőfelület növelésével érték el. Az 1980-as évektől kezdve az ún. intenzív termelés volt jellemző, melynél kis tenyészterület igényű, nagy tőszámú ültetvényeket létesítettek nagy produktivitású, kiváló gyümölcsminőségű fajtákkal. Az **ökológiai gazdálkodás** (biotermelés) gondolata Angliában és Németországban már a 20. század elején felvetődött. Követőkről alig lehetett beszélni, mert esélyük sem volt a mennyiségi termesztési szemlélet évtizedeiben. A fejlődésnek ezen a területen a század eleji gazdasági válság és a két világháború sem kedvezett (Soltész, 2005). A 70-es évek után fokozatosan fontossá vált a megtermelt élelmiszer minősége és a termelés módja is. A 90-es évek elejétől agrár-környezetvédelmi programok indultak és előtérbe került az élelmiszerbiztonság. A mezőgazdasági termelésben új kihívások jelennek meg. Többek között a környezet védelme, a természeti értékek megőrzése, a természeti erőforrások ésszerű kihasználása. A XXI. század elejére a fejlett országokban a fogyasztók tudatosságának következtében az élelmiszernek nemcsak a minősége és ára, hanem annak előélete is meghatározóvá vált. Kidolgozásra kerül az élelmiszerlánc, a „termőföldtől az asztalig” szemlélet (agri-food chain), amelynek során egyértelművé válik, hogy az élelmiszerminőség és biztonság már a szántóföldön elkezdődik. Ez egy olyan speciális minőségbiztosítási rendszer, amely magába foglalja az egészséges, a fogyasztóra mindenféle káros anyagtól mentes élelmiszert, az azt ellenőrző és tanúsító intézményrendszert, de tágabb értelemben azt a környezetet is, ahol az élelmiszer előállítása történik. Ugyanis, ha az élelmiszer alapanyag termelése, előállítása során nem tudjuk biztosítani a teljes termelési folyamatban a kiváló minőséget, az élelmiszeripari feldolgozás során már nemigen lehet abból az alapanyagból jó minőségű élelmiszert előállítani. A növényi eredetű élelmiszereket veszélyeztető egyes veszélyforrások meghatározzák a minőségüket. Ilyen veszélyforrás a mikrobiológiai szennyezettség, a növényvédőszer maradványok, a nehézfémek a talajból, műtrágyából, a természetben előforduló toxinok (pl. patulin, aflatoxin). Az élelmiszerbiztonság hangsúlyozásával a növényi élelmiszereknél a mezőgazdaságot minden országban arra

ösztökélik, hogy lehetőleg környezetkímélő termesztési és növényvédelmi technológiákat alkalmazzanak. Napjaink környezetkímélő technológiái közül az integrált és az ökológiai (bio-) termesztési technológiák a legismertebbek és legelterjedtebbek. Az **integrált termesztés** olyan termesztési forma, ahol a termőhely, a fajta kiválasztása, a növényvédelem a lehető legkisebb mennyiségű kémiai anyag felhasználására irányulva történik, és a felhasznált mennyiséget is környezetkímélő módon, az éppen aktuális helyzethez alkalmazkodva, nem pedig előírt tervek szerint kerül felhasználásra (Dickler, 1990). A növényvédelem az integrált termesztés fontos eleme, amelyben nem a növényi károsítók teljes kiirtása a cél, hanem azok veszélyességi küszöb alatt tartása (Holb, 2005). Valamennyi károsító elleni védekezés során előnyben részesítik a mechanikai, az agrotechnikai, a biológiai, és biotechnológiai módszerek alkalmazását. Ugyanakkor fontos tény, hogy, mivel engedélyezett bizonyos kemikáliák, van lehetőség a termesztési hibák korrigálására. Fontos elve a rendszernek, hogy csak a hatékony védekezéshez szükséges minimális mennyiséget alkalmazzák, amennyi a hatékony védekezéshez szükséges. Nemzeti és nemzetközi szabályzatok segítik az integrált gyümölcsstermesztést. A növényvédőszer hatóanyagait három csoportba sorolják (zöld, sárga, piros). A zöld csoportban olyan készítmények vannak, amelyek környezetvédelmi és közegészségügyi szempontból legkevésbé kifogásolhatóak. Piros csoportba kerülnek azok, amelyek erősen mérgezőek a melegvérű szervezetekre, vagy a hasznos rovarokat, hasznos szervezeteket pusztítják; ezeknek a felhasználása az integrált védekezésben nem engedélyezett. Az integrált védekezésbe besorolt vegyszereknél valójában a szerekkel szemben esetleg kialakuló rezisztenciát is figyelembe veszik. Általában magyarországi besorolás szerint sárga jelzést kapnak, mert az évenkénti használat számát lehetőség szerint korlátozni kell. Tehát, ha túl sokat használjuk őket, akkor bizonyos rezisztencia kialakulhat velük szemben. Vannak atkaölő szerek, amelyek alkalmazását évente csak egyszer vagy kétszer javasolják. Egyes felszívódó környezetkímélő gombaölő szerekkel szemben, a kialakuló rezisztencia kockázata elég nagy. Ezek használatát csak korlátozottan javasolják az integrált védekezés keretében –, helyettük a kontakt gombaölő szereket kell alkalmazni. Tehát a sárga jelzésű, integrált védekezésre alkalmas vegyszerek rendszerint a rezisztencia kialakulásának veszélye miatt kapnak sárga és nem zöld besorolást. A készítmény megfelelő kiválasztásán túl az alkalmazástechnika és a megfelelő időben való kijuttatás is fontos (Boller et al., 2004).

Az **ökológiai gazdálkodás** olyan fenntartható, változatos, kiegyenlített, környezetvédő mezőgazdasági rendszer, amely értékes élelmiszert állít elő, és egységes rendszernek tekinti a talaj-növény-állat-ember ökoszisztémát. A gazdálkodás alapelvei: minőségi élelmiszer előállítása, amelyek mentesek mesterséges szermaradványoktól; a talaj termékenységének javítása és fenntartása, a természetes ökológiai körfolyamatok megőrzése, megújuló



energiaforrások használata; a biodiverzitás megőrzése; szintetikus szerek és génmódosított élőlények és azokból származó anyagok használatának kizárása. Az ökológiai termesztési rendszerben a termesztési és növényvédelmi lehetőségek szűkösebbek. A tápanyag-gazdálkodásban kizárt valamennyi szintetikus tápanyagforma (pl. műtrágya), illetve kizárt valamennyi szintetikus készítmény. Alapvető célkitűzés a megelőzés és a rezisztens, illetve a tájra jellemző fajták használata, a növényállomány kondíciójának fenntartása. Az ökológiai növénytermesztésben probléma lehet az egyes növényvédőszeres fitotoxicitása (pl. réz-hidroxid tartalmú készítmények). A jelenlegi magyarországi viszonylatban még nem áll rendelkezésre minden eszköz, illetve számos, a nyugat-európai országokban engedélyezett, ökológiai termesztésben használható növényvédő-szer. Ezért jelenleg ez a termesztési mód itthon még nagy kockázattal jár, és jelentősen megnő a fajtaválasztás és a növényvédelmi technika szerepe. Az elmúlt tíz évben fontos tényező a globális felmelegedés következtében a rendkívül szélsőséges időjárás, mellyel szemben igen nehéz védekezni és kiszolgáltatottá teszi a gazdálkodókat. Az utóbbi évek tapasztalata, hogy az éghajlati anomáliák egyre nagyobb szerepet játszanak a gyümölcsültetvények terméshozamában és a betakarított termés minőségében. Nagy és munkatársai (2009) valószínűnek tartják, hogy a hazai gyümölcsstermelésre nem a hőmérséklet fokozatos növekedése, hanem az extrém időjárási jelenségek gyakorisága és kiszámíthatatlansága gyakorol nagyobb hatást. Az extrém időjárási események pontosabb előrejelzése, a fák fagy-és szárazságtűrésének tesztelése fontos feladat (Soltész et al., 2006, 2008). Rodrigo (2000) szerint fontos a váratlan időjárási hatások miatt a bekövetkező tápanyag-utánpótlás a gyümölcsösökben, mivel az élő növényeket ért hatások évek múltán is kimutathatóak és hatással vannak a terméshozamra és termésminőségre egyaránt. Ezen termesztési módnak nehézségei ellenére, a bioszféra szempontjából rendkívül fontos a tájmegtartó, biodiverzitást fokozó szerepe. Számos tanulmány vizsgálta az ökológiai gazdálkodás szerepét a heterogén élőlény populáció fenntartása szempontjából (Norton et al., 2009; Clough et al., 2005; Aude et al., 2003). A konvencionális termesztési módhoz képest, ahol hatalmas mesterséges monokultúrás gazdaságokat hoznak létre, az ökológiai gazdálkodás során fokozott tájképi komplexitást állapítottak meg madarak (Chamberlain et al., 2000; Freemark & Dirk 2001), növények (Roschewitz et al., 2005; Gibson et al., 2007, Boutin et al., 2008) és gerinctelen élőlények esetében (Schmidt et al., 2005; Rundlof & Smith, 2006; Holzschuh et al., 2007). Az elmúlt 15 évben ezen termesztési mód jelentősége növekedett, hála számos megjelent tanulmánynak, valamint a média és a-, politika támogatásának, azonban még mindig elég kis piaci hányaddal – Európában csak 4% - rendelkezik (Tomek et al., 2012). A viszonylag kis részesedés oka, egyrészt, a fogyasztók megítélése szempontjából, hogy a bioélelmiszerek megtermelése jelenleg költséges és ez emeli az árakat, másrészt a termelő

oldaláról, hogy e forma rendkívül idő -és munkaigényes, és feltételez egy előzetes szaktudást (Offermann & Nieberg, 2001). Az ökológiai gazdálkodással kapcsolatban számos tanulmány felveti, hogy az ilyen gazdálkodásra való áttérés ugyan fenntarthatóbbá és környezetkímélővé válik, ugyanakkor a terméshozamok visszaesésével jár (Stanhill, 1990; Nguyen et al., 1995; Ryan et al., 2004; Gunst et al., 2007; Leifeld, 2012). Az ökológiai gazdálkodás egyik legnagyobb kihívása ugyanis olyan fenntartható nagy terméshozam biztosítása, amelyből kiváló minőségű termék születik, úgy, hogy ugyanakkor összhangban vannak a természeti környezettel és nem károsítják azt kémiai szerekkel (Tilman et al., 2002). Habár ez a gazdálkodási forma rendkívül jól illeszkedik az agroökoszisztémába és potenciális környezeti előnyökkel jár – mint például a biodiverzitás esetében –, a kérdés fennáll, vajon egy ilyen rendszer hogyan lesz képes 2050-re az előreláthatólag 9 milliárdra duzzadó népesség számára elegendő élelmiszert termelni, amikor csak a globális gabona-igény a kétszeresére fog nőni (Murphy et al., 2007). A felvetett problémák ellenére ennek a formának is egyre inkább van és lesz létjogosultsága a művelési rendszerek körében. A Föld országaiiban jelenleg 0,1-17%-ban folyik ökológiai termesztés. Az ökológiai gazdálkodás részaránya (megművelt terület százalékában) a legnagyobb Liechtensteinben (17%), Ausztriában (11,3%), Svájcban (9,8%), Olaszországban (7,9%), Finnországban (6,6%), Dániában (6,5%) és Svédországban (6,3%) (Holb, 2005). A világpiaci részesedésnek jelentős lökést adhat, ha számos nagykereskedő cég felveszi termékpalalettája közé ezeket a termékeket. Hazánkban az a sajnálatos helyzet, hogy az itt megtermelt biogyümölcsök (elsősorban alma, körte, meggy) kb. 90%-a külföldön kerül értékesítésre, pedig a hazai biogyümölcsök, e fent említett három gyümölcsfajta esetében rendkívül jó minőségűek, és mint a dolgozat további eredményei is mutatják, alig mérhető szignifikáns különbség az integrált termesztési módhoz képest. Az alacsony itthoni kereslet oka, hogy rendkívül drága az itthoni biogyümölcs, a kereskedők a beszerzési árnál akár 5-10-szer drágábban adják el a terméket (Kenyeres, 2009). Az ökológiai gazdálkodás tekintetében az egyes térségekben – hazánkban is - eltérőek a feltételek. Fontos ismerni a területi tényezőket, illetve az őshonos fajtákból szelektált rezisztens fajtákat. Világviszonylatban, és Európában is, az alma, körte és szőlő részaránya a legmagasabb a biotermesztésben. Részarányát tekintve a következő fontos csoport a csonthéjasok – meggy, cseresznye, kajszli, őszli, szilva (Balázs, 1997).

## 3.2 A vizsgált gyümölcsök ökológiai növényvédelme

### *MEGGY és CSERESZNYE*

A meggy és cseresznye ökológiai termesztési technológiájában a legfontosabb növénybetegségek közé soroljuk a cseresznye és a meggy blumeriellás levélfoltosságát (*Blumeriella jaapii*), a csonthéjasok moníliáját (*Monilinia laxa*), a sztigminás levélikasztó betegséget (*Stigmia carpophyla*), valamint az agrobaktériumos gyökérgolyvát (*Agrobacterium tumefaciens*) (Holb, 2005). A blumeriellás levélfoltosság esetén el kell távolítani a leveleket és megsemmisíteni. Ökológiai termesztésben réztartalmú lemosópermetet lehet használni. Monília a csonthéjasok egyik legveszélyesebb betegsége, amely a fiatal ágak elhalását idézi elő. Itt is fontos a fertőzési forrás eltávolítása. A biológiai védekezés lehetőségének vizsgálata során több antagonista fajt izoláltak, az egyik ilyen az *Epicoccum nigrum* (Larena, et al., 2003). Fontos a rovarkártevők elleni védekezés (cseresznyelég), amelyet még a rügpattanás előtt érdemes elkezdni, réztartalmú lemosó permettel. A Pándy típusú meggyek különösen érzékenyek a moníliára (Paszternák et al., 1982). A Pipacs típusú meggyfajták bizonyos fokú ellenállóságot mutatnak (Holb, 2005). A Csengödi meggy nagyfokú rezisztenciával bír, ezért javasolható ökológiai termesztésben. Az állati kártevők közül a cseresznyelég elleni biológiai védekezés a tojásrakást gátló fermon csapdák kihelyezése.

A dolgozatban vizsgált gyümölcsök sikeres ökológiai növényvédelmi technológiájának az alapja a növényvédelmi eljárások komplex alkalmazása, tehát, hogy minél többoldalúan lépünk fel a károsító tényezőkkel szemben. A hagyományos és integrált technológiákkal ellentétben a mechanikai-agrotechnikai-, és biológiai védekezésre alapozhatunk. Habár ezek az eljárások, szerényebb hatékonyságúak és munkaigényesebbek, komplexebbek és tájfenntartó hatásuk sokkal jobban belesimul a természetes ökoszisztémába. Ugyanakkor fontos a rezisztens illetve tájszelekcióval kiválogatott fajtahasználat mellett, a természetes ellenségek folyamatos szaporodásának az elősegítése. Fontos a szegélynövények telepítése, amelyek segítségével ki fog alakulni az a mikro-bioszféra az ültetvényben, amelyben rendelkezésre állnak azok a hasznos rovarok, pókok, kételtűek, madarak, amelyek elpusztítják a kártevőket. Törekedni kell a biológiai sokszínűség kialakítására és fenntartására. Ha hiányoznak, akkor hagyományos permetezőszerek bevonása nélkül sérülékenyebb lesz az ültetvényünk. Mind az alma és a körte (M2. melléklet 17. ábra), mind a meggy és a cseresznye (M2. melléklet 16-17. táblázat) esetében rendelkezésre állnak az ökológiai termesztésben is használható komplex ökológiai növényvédelmi technológiák.

## ALMA és KÖRTE

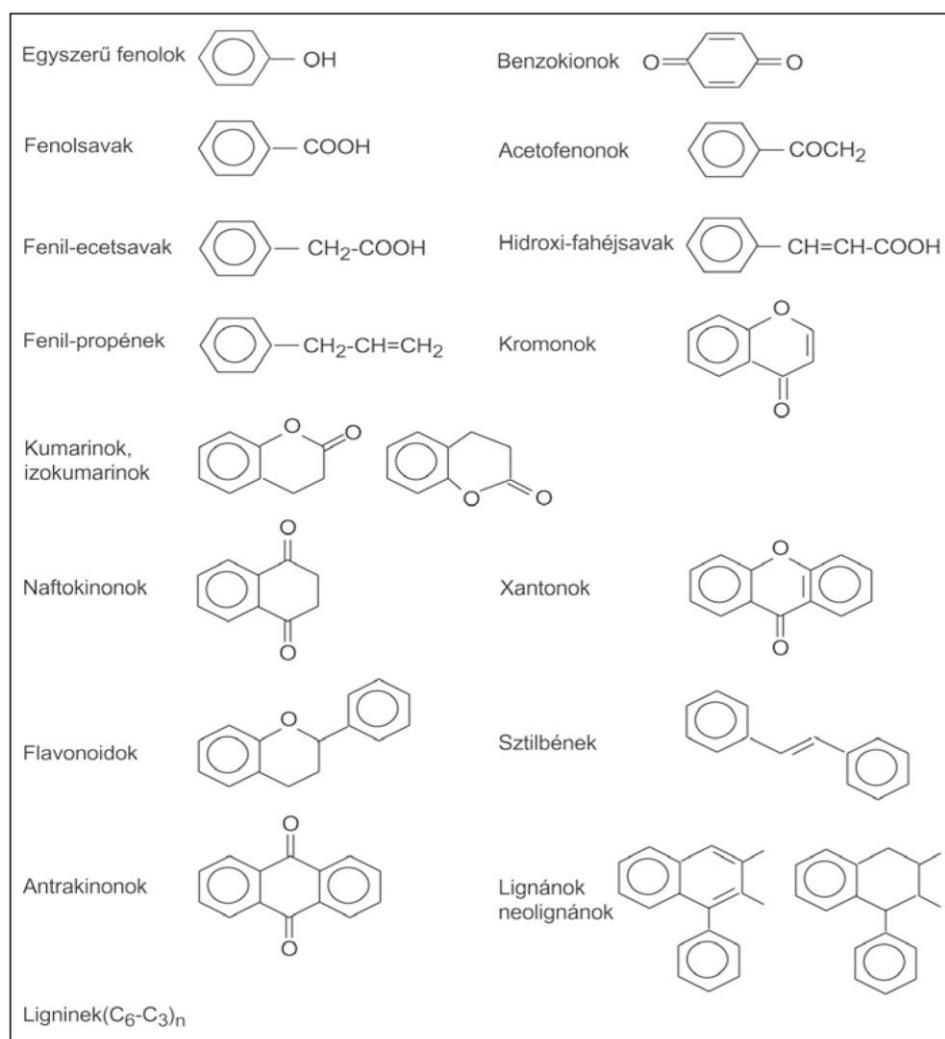
Az alma és körte termesztése során a legfontosabb növénybetegségek közé a tűzelhalást (*Erwinia amylovora*), az almafalisztharmatot (*Podosphaera leucotricha*), és-, az alma venturiás varasodását (*Venturia inaequalis*) soroljuk. Az állati kártevők közül a technológia szempontjából a legjelentősebbek a cserebogárpajorok (pl. *Melolontha melolontha*), az almamoly (*Cydia pomonella*), a körtemoly (*Cydia pyrivora*), a sodrómolyok és az aknázómolyok, illetve a levéltetvek (Holb, 2005). Az almalisztharmattal szembeni legjobb védekezés a betegséggel szemben ellenálló fajta, mivel a fogékony fajták esetében az ökológiai termesztésben nehéz a növény védelme. Ma már elérhetők olyan fajták, amelyek komplex rezisztenciával rendelkeznek, és a varrasdácson kívül a lisztharmattal és tűzelhalással szemben is rezisztensek. Az így nemesített fajták már elsősorban ökológiai termesztésre javasoltak. A körte venturiás varasodása (*Venturia pyrina*) esetén, csakúgy, mint az almánál, szükséges a levelek összegyűjtése és elégetése, de a körténél még ez sem hoz biztosan eredményt. Az alma monília gyümölcsrothadással szembeni védekezésnél viszont előtérbe kerülnek az agrotechnikai eljárások. A lehullott beteg gyümölcsök eltávolítása, illetve a még fán lévőknél az eltávolítása a metszés során, célravezető eljárás (Leeuwen et al., 2002). A tűzelhalást először 1995-ben Nyárlőrincen írták le (Hevesi et al., 2009). A legtöbb fertőzés az almán, körtén és a birsen fordult elő. Agrotechnikai védekezéssel kivédhető, ha gondosan választjuk meg a termőhelyet és kerüljük a kötött talajt, rossz vízgazdálkodású területeket. Ha már kialakult, akkor a fertőzött részeket el kell távolítani. Biológiai védekezése ígéretes kutatási területnek számít napjainkban. Hazánkban kereskedelmi forgalomban kapható egy élesztőszerű gombafaj (*Aureobasidium pullulans*), amely a kinyílt virágokon elszaporodik és lehetetlenné teszi a kórokozó baktérium fertőzését (Hevesi et al., 2009). A lisztharmat ellen alkalmazott, leginkább ismert parazita az *Ampelomyces quisqualis*. Több ilyen biológiai preparátumot tartalmazó készítményt hoztak forgalomba. A venturiás varasodás ellen mézskóporral vagy agyagásványokkal jó eredményt lehet elérni, de napjainkban a varasodás elleni ökológiai védekezés alapja a réz- és kénvegyületek alkalmazása. Nyugat-Európában már igyekeznek ezeket mellőzni, és egyéb módszereket alkalmaznak. A kártevők elleni védekezésben például a molyok ellen segítség az egyedszámuk csökkentése konfüziós technikával és a farakások távol tartásával az ültetvénytől. Az almamoly elleni biológiai védekezés alapja a szexferomon (E,E-8,10-dodecadien-1-ol) csapdák telepítése, amelyek kereskedelmi forgalomban is kaphatók, illetve a *Bacillus thuringiensis* tartalmú készítmények. Feromon csapda alkalmazható a törpemoly illetve az aknázómoly esetében. A tűzelhalás elleni biológiai védekezés ellen több élő szervezetet izoláltak, egyik ilyen a *Pseudomonas fluorescens* (Lindow et al., 1996).

### 3.3 A gyümölcsök biológiailag aktív vegyületei

#### 3.3.1 Polifenolok

A **polifenolok** a növényi metabolizmus szekunder termékei, elsődlegesen a növényi sejt védelmét látják el a különböző külső károsító tényezőkkel szemben. A növényvilágban valamennyi szervben megtalálhatók (Santos-Buelga & Williamson, 2004) és alapvető fontosságúak táplálkozás-élettani szempontból, antioxidáns tulajdonságuknak köszönhetően (Aberoumand & Dekoule 2008). A növényi eredetű élelmiszerekben, zöldségekben, gyümölcsökben és levekben a polifenolok megtalálhatók. Napjaink egyik legnépszerűbb, élelmiszerekkel és táplálkozás-élettannal kapcsolatos kutatási területét jelentik. Polifenol vizsgálatok folynak, többek között, az úgynevezett francia paradoxonként ismert, rezveratrol-tartalomra visszavezetett borfogyasztás vs. szív- és koszorúér betegség vizsgálatokban (Liu et al., 2007; Abdulla & Badaway, 2001; Ferrieres, 2004), a zöld teának tulajdonított egészségvédő hatásban (Henning et al., 2004) és, a bogyós gyümölcsök fogyasztásának ösztönzésében (Balogh, 2010; Wu et al., 2004). A polifenolok ugyanakkor analitikai szempontból egy meglehetősen inhomogén, több ezer vegyületet magába foglaló csoportot jelentenek, amelyet a következő tulajdonságokkal lehet körülhatárolni: (1) növényi eredet /zöldségek, gyümölcsök, gyógynövények/, (2) többnyire vízben jól oldódó komponensek, (3) antioxidáns tulajdonságúak, (4) legalább egy fenolos hidroxil-csoport vagy annak származéka jellemzi őket (Abrankó et al., 2010). Harborne (1989) a polifenolos vegyületeket kémiai szerkezetük alapján 10 csoportra osztotta (2. ábra). A különböző polifenolok közül a flavonoidok fontos szerepet töltenek be táplálkozás-élettani szempontból jótékony hatásuknak köszönhetően. Antioxidáns hatásuk mellett antibakteriális, antivirális, anti-karcinogén és gyulladáscsökkentő hatással rendelkeznek (Shahidi & Naczk, 1995; Breinholt, 1999; Duthie, 2000). A flavonoidok további 13 alcsoportra oszthatóak (3. ábra) (Halborne, 1993).

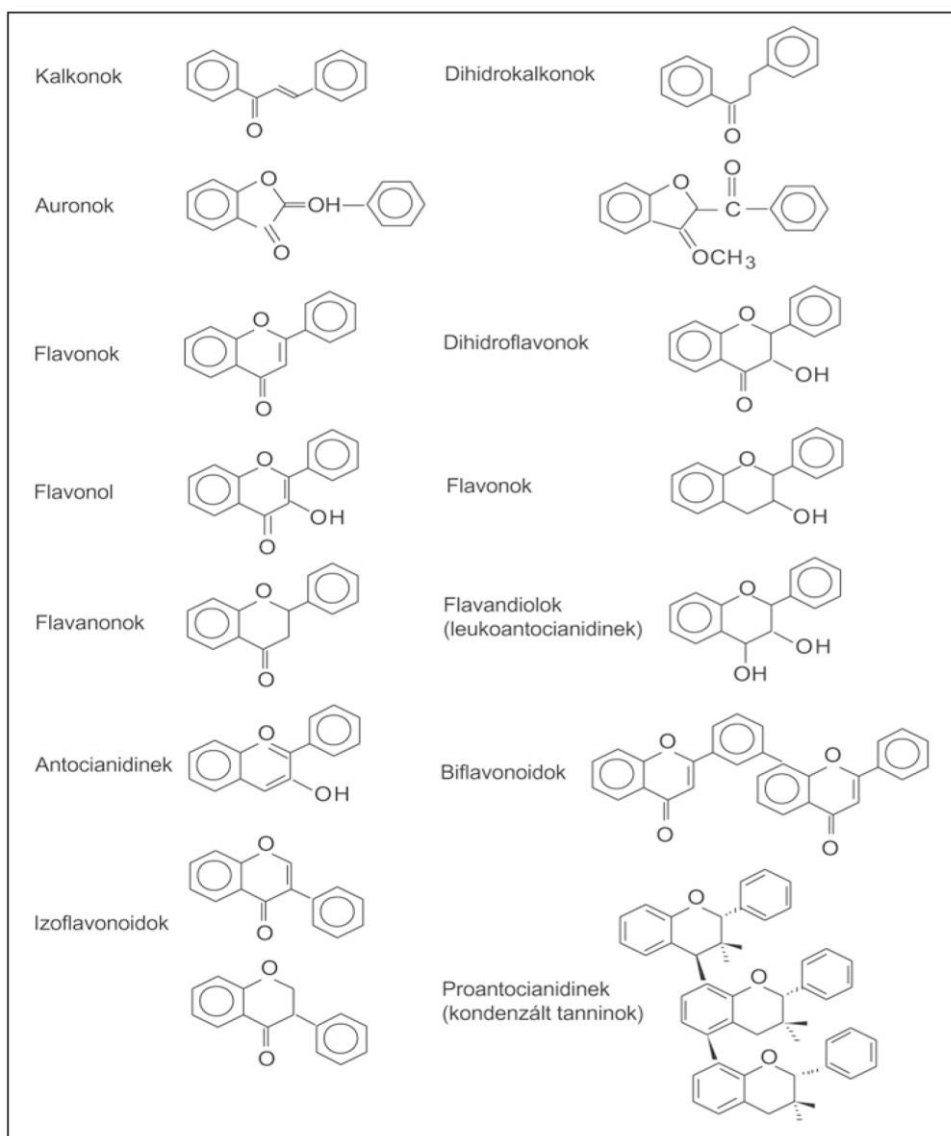
Mivel a polifenol-tartalmú minták nem egyetlen típusú polifenolos vegyületet, hanem többnyire azok keverékét hordozzák, az úgynevezett „polifenol profil”, tehát a különféle polifenolok mennyiségének és egymáshoz viszonyított arányának meghatározása, lehetőséget nyújt olyan összetett és bonyolult vizsgálatok elvégzésére, mint például eredetmeghatározás, élelmiszer-hamisítás kimutatására, vagy az élelmiszerek gyümölcstartalmának megállapítása (Papp et al., 2010).



2. ábra: Polifenolos vegyületek csoportjai (Halborne, 1989)

A polifenolok egymás melletti minőségi és mennyiségi mérése azonban nagyon költséges folyamat, beleértve mind a standard polifenol vegyületek beszerzését, mind pedig a szinte kötelezően alkalmazandó, megfelelő szelektivitást biztosító HPLC-ESI-MS csatolt rendszer alkalmazását. Ugyanakkor szükség van egy olyan módszerre is, amely költséghatékony módon, robusztus műszerre építve biztosítja az összes polifenolos vegyület együttes mérését és a minták összehasonlítását.

A polifenolokban szerkezetüktől függetlenül közös, hogy antioxidáns hatásúak, tehát oxidálószerrel reagáltathatók. Ez azt jelenti, hogy a mintából történő „szelektív” extrakciójukat követően (ami a vízben való oldódásukra utal), nyomon követhető és sztöchiometriailag kézben tartott redox folyamatban az összes vegyület részt vesz és a minták összevetésére alkalmas eredményt szolgáltat – röviden ez az alapelve az úgynevezett összes polifenol-tartalom meghatározásnak (Abrankó et al., 2010).



3. ábra: Flavonoidok alcsoportjai (Halborne, 1993)

A dolgozat egyik vizsgálati tárgyát képező polifenol komponens, az **antocianinok**, a Halborne (1993) szerinti csoportosításban az egyik flavonoid alcsoportot képezik (3. ábra). Kémiai szerkezetüket tekintve oxigéntartalmú heterociklikus (2 fenil-benzo-pirillum) vegyületek (Wrolstad et al., 2005). Fontosabb alcsoportjai a gyűrűkön található hidroxilcsoportok száma szerint képezhetőek (pelargonidinek, cianidinek és delfinidek). A hidroxilcsoportok számának növekedésével a kék színárnyalat erősödik (pelargonidin, cianidin, delfinidin), míg a metoxi csoportok számának növekedése a piros színárnyalatot erősíti (peonidin, petunidin, malvidin) (Gombkötő & Sajgó, 1985).

A felsorolt vegyületeknek köszönhető a bogyós gyümölcsök sötét, vöröses-kékes, a cékla és meggy bordó és, a padlizsán mélylila színe (Slimestad és Solheim, 2002; Pantelidis et al., 2007).

Az antociánok kimondottan pH-érzékeny vegyületek. A pH-növekedés hatására az enyhén lúgos tartományba érve a pirosból kékes árnyalatúvá változik színük (Castaneda-Ovando et al., 2009).

Táplálkozás-élettani szempontból számos kedvező tulajdonsággal rendelkeznek. Képesek megelőzni a kardiovaszkuláris betegségeket (Silaste et al., 2007) és a daganatos betegségeket (Grieb et al., 2009, Zhang et al., 2009, Fernandes et al., 2013).

Növényélettani szempontból az antocián pigmentek nagy segítséget jelentenek azon növények számára, amelyek a rovarok segítségét használják beporzáshoz, valamint az antociánt tartalmazó gyümölcsöket az állatok nagyobb valószínűséggel találják meg, a magok jobb szétszórását biztosítva. A fotoszintézist ellátó szövetek esetében az antocián pigmentek védelmet nyújtanak a napsugárzás káros hatásai ellen, ezáltal védve a létfontosságú szöveteket. Ennek eredményeként a növények fiatal hajtásai pirosak, vagy rozsdaszínűek, a lombhullatók őszi levelei sárgásbarnák lesznek, valamint a széleslevelű örökzöldeknél a téli időszak alatt a levelek pirosas árnyalatúvá válnak.

A polifenol vegyületek egyik, fontos tulajdonsága az **antioxidáns kapacitása** vagyis, hogy képes megvédeni az emberi szervezetet a reaktív oxigén gyököktől. Az aerob anyagcserét folytató élőlények - köztük az ember – esetében energiatermelő folyamatai során erőteljes oxidatív tulajdonságú vegyületek, más néven reaktív oxigén fajták keletkeznek (Asmus & Bonifacic, 2000). Ezek a vegyületek, habár természetes folyamatok részeként keletkeznek, veszélyesek a szervezetre. Olyan kémiaailag reaktív oxigén-, nitrogén-, kén- vagy szénközpontú molekulák, amelyek külső elektron héjukon párosítatlan elektront tartalmaznak, amelyek nagy reakció készségűek. Gyorsan reakcióba lépnek, jelenlétük oxidatív stressz állapotot idéz elő (Cadenas, 1989). A polifenol vegyületek antioxidáns hatása abban rejlik, hogy képesek befogni a szabadgyököket, azáltal hogy a konjugált  $\pi$ -elektron rendszer miatt, képesek hidrogén atomot, elektron vagy kelát fém kationokat átadni a hidroxil csoportokról a reaktív szabad gyököknek, ezáltal semlegesítve azokat (Amarowicz et al., 2004). Az antioxidáns hatékonyság mértéke és a reakció kinetikája szerint az egyes polifenol komponensek nagy eltéréseket mutatnak, attól függően, hogy mennyi és milyen pozíciójú hidroxil gyök áll rendelkezésre. Az antioxidáns kapacitás nő a hidroxilezés mértékével, mint például a trihidroxilált galluszsav esetében, melynek magas az antioxidáns kapacitása (Rice-Evans, 1996). A polifenol tartalom és az antioxidáns hatás között Lugasi (2004) szoros összefüggést állapított meg. A gyümölcslevelek jelentősebb antioxidáns hatást képesek kifejteni, mint a zöldségekből nyert levelek. Jelentős



antioxidáns hatásúak a nagy antocián-tartalmú növényekből nyert levek, mint amilyen a bodza, kékszlő, ribizke (Lugasi, 2004). Továbbá igazolt az alma, szilva és cseresznye fogyasztásának az érrendszeri-és daganatos betegségek kialakulási kockázatának csökkentésében játszott kedvező szerepe (Kang et al., 2003), mely az antioxidáns kapacitással hozható szoros összefüggésbe. Az antioxidáns kapacitás gyümölcsfajonként eltérő, de ez sok esetben igaz a fajták között megmutatkozó eltérésekre is (Scalzo et al., 2005). Ez adódhat az egyes fajták közötti különbségekből, illetve az eltérő termesztéstechnológiai körülményekből is (Caruso & Liverani, 1996; Scalzo et al., 2005).

### **3.3.2 Szerves savak**

A gyümölcsökben előforduló savak (almasav, citromsav, borkósav) a nem illó savak közé tartoznak (Lásztity, 1981). Az almatermésűekre és a csonthéjasokra az almasav, a bogyósokra és a déli gyümölcsökre a citromsav, a szőlőre a borkósav jelenléte jellemző. A borostyánsav és a csersav csak nyomokban lelhető fel bennük. A gyümölcsökben lévő szerves savak az anyagcsere-folyamatok intermediereiként keletkeznek a gyümölcsben. Hatásuk van a növekedésre, érésre és öregedésre. A gyümölcslevelek alacsony pH-ját a magas szervessav-tartalom okozza, mely az őszibarack (0,15-0,5%) esetében a legkisebb és a citrom (4,5-6,3%) esetén a legnagyobb. A szerves savak gátló hatással vannak a mikrobák növekedésére, ezért szerepük van a gyümölcsminőség megőrzésében. A szerves savak jelentős mértékben hozzájárulnak a gyümölcs ízérzetének kialakításához, továbbá a friss, savanykás íz fenntartásához (James, 1985).

## **3.4 Növényi eredetű élelmiszerek mikrobiális szennyezettsége**

A növények, így a gyümölcsök is természetes körülmények között hordoznak egy apatogén, epifita mikrobiotát. A gyümölcsök a mikroorganizmusokkal elsődlegesen a termesztés során a talajból és a környezetből szennyeződhetnek – ez adja a természetes mikrobiotát, másodlagosan pedig a szedés és az azt követő szállítás, tárolás és feldolgozás. A mikrobák jelen lehetnek csupán szennyezőként, de némelyik mikroorganizmus képes a gyümölcs romlását is okozni, vagy veszélyt jelenthet a fogyasztó számára. Ilyenek a kórokozó mikrobák vagy toxintermelő penészgombák (Beczner & Bata-Vidács, 2009). Az epifita mikrobiotában a baktériumok zömét a *Pseudomonas* csoportba és/vagy az *Enterobacteriaceae* csoportba tartozó Gram-negatív baktériumok alkotják. Ezen baktériumok nagy része nem humán kórokozó. A mikrobák száma függ az évszaktól és az időjárástól, általában grammonként  $10^3$ - $10^8$  sejt között detektálható. A

gyümölcsök természetes mikrobiotáját alkotó élesztők és penészgombák jelenléte elsősorban a gyümölcsök kémiai összetételével (egyszerű cukrok, szerves savak) és kis pH-jával magyarázható (a megfelelő érettségű alma pH-ja 3,1 és 3,5 között van). A mikrobás romlási hajlam és a gyümölcsök érettségi állapota között is szoros összefüggés van. Az érési folyamatok során a gyümölcsök pektin anyagának enzimes átalakulása következtében a legtöbb gyümölcsszövet veszít szilárdságából, és az érés előrehaladtával csökken a gyümölcsök kémiai eredetű ellenállóképessége. A gyümölcsromlás elindítói főként penészek és élesztők, ezért vizsgálatuk fontos. A legfőbb veszélyforrást a tárolás során bekövetkező romlások jelentik. Általában a mechanikailag sérült, puha növényi részekben indul meg a romlás, amely azután áttér az ép növényi részekre is. A gyümölcsök romlását okozó leggyakoribb penészgombák almaféléken és csonthéjasoknál: az ún. „barna rothadás” okozói - a *Monilia*, *Sclerotinia* fajok. A *Monilia fructigena* növénypatogén gomba, már a fán megtámadja a termést. A megtámadott részek puhák, kezdetben világos, majd sötétbarna színűek. Sclerotiniás fertőzés esetén a héj beszárad, bőrszerűvé válik. Mindkét esetben az egész gyümölcsre és a környező ép gyümölcsökre is áttér a romlás. A „zöld rothadás”-t, *Penicillium expansum* vagy más *Penicillium* fajok okozzák. Almaféléknél gyakori, a héj barna elszíneződésével kezdődik, majd a megpuhult gyümölcshúsból előtör a szürkésfehér, majd kékeszöld „penészpárna”. A romlott foltok könnyen kinyomhatók az ép szövetekből. Ez a romlás csak hosszabb tárolás után szokott jelentkezni. Különös gondot kell fordítani elkerülésére, mivel a *P. expansum* bizonyos körülmények között mikotoxin termelésre hajlamos (patulin). A „szürkepenészes rothadás” a *Botrytis cinerea* által okozott elváltozás, már termesztés közben fertőzheti főleg a bogyósokat (szőlő). Bevonja a gyümölcsöt hifaszálaival és kiszívja a nedvességet, ezáltal összetöppedt, betöményedett terméseket kapunk (kedvező időjárási viszonyoknál ez a szőlő aszúsodását okozza). *Alternaria* fajok okozta rothadások: főleg almaféléken, először sötétbarna, majd fekete egyre növekvő foltok a héjon, alatta a gyümölcshús szivacsossá „mumifikálódik”. A különböző magházrothadásokat a *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizopus*, *Phytophthora* és az *Aspergillus* nemzetség tagjai okozhatják. A termés magházában fejlődnek ki a micéliumok, amely csak felvágáskor válik láthatóvá. Chand-Goyal és Spotts (1997) tanulmányában alma és körte epifita baktérium és élesztőgomba biotáját vizsgálta és Golden Delicious alma esetében  $10^3$ - $10^4$  mikroba/g közötti értékeket, míg körte esetében  $10^3$  mikroba/g körüli értékeket detektált, valamint körte felületéről a következő élesztőgombákat izolálta *Rhodotula glutinis*-t, *Cryptococcus albidus*-t, *Debaryomyces hansenei*-t.

Táplálkozástudományok eredményeképpen világszerte megnőtt a friss vagy konyhakész zöldségek és gyümölcsök fogyasztása. A fogyasztói társadalom részéről megnövekedett az igény az ilyen

jellegű élelmiszerek iránt, ezért a piac e termékek széles skáláját kínálja. Ezzel egyidőben fokozatosan nőtt az élelmiszerek romlását okozó patogén vagy apatogén mikrobák által okozott megbetegedések száma, melyeket friss zöldségek vagy gyümölcsök elfogyasztása okozott (Gutierrez,1997; DeRoeyer, 1998; Beuchat, 2002; Buck et al., 2003; Nygård et al., 2004; Söderström et al., 2005; Mukherjee et al., 2006; Emberland et al., 2007; Pezzoli et al., 2007; Abadias et al., 2008; Beczner & Bata-Vidács, 2009). Ilyen európai méretű példa a 2011-es német élelmiszerbotrány, amelyet valószínűleg fertőzött növényi csíra okozott, és amelyben 46-an haltak meg és több mint 3000 megbetegedést regisztráltak. A járvány kórokozója egy olyan *Escherichia coli* baktérium volt, mely alapvetően az *E. coli* patocsoportok enteroaggregatív csoportjába tartozik, de a toxintermelő tulajdonságát egy EHEC patocsoportba tartozó baktériumtól vette át. Az O104:H4 szerotípusú baktérium 2-es típusú Shiga toxint termel, a baktériumsejtek halmazai tapadnak a bélfalhoz, és a baktérium többféle antibiotikummal szemben rezisztens (multirezisztens) (Herpay et al., 2011). Az utóbbi évtizedben megszorított esetek miatt élelmiszerbiztonsági szempontból az egyes patogén mikrobák vizsgálata is fontossá vált növényi eredetű élelmiszerek esetében. Annak ellenére, hogy számos tanulmány készült az egyes élelmiszerek mikrobiológiai szennyezettségéről (Johannessen et al., 2002; Johnston et al., 2005; Mukherjee et al., 2004, 2006), még mindig kevés információ áll rendelkezésre a friss zöldségek és gyümölcsök patogén szennyezettségéről, illetve annak pontos okairól (Tournas, 2005; Tournas et al., 2006). A különböző zöldségek és gyümölcsök a termesztés és különböző feldolgozó folyamatok során számos elemmel érintkeznek, amik mind a patogén mikrobák közvetítői lehetnek (Beuchat, 1996; Beuchat & Ryu, 1997). Wells és Butterfield (1997) szalmonella szennyezettséget írt le friss gyümölcsökön és zöldségeken. Janisiewicz és munkatársai (1999) a gyümölcsre rászálló gyümölcslegyek *E. coli* fertőzöttségét állapították meg, amely lehetséges hordozó vektora lehet a baktériumnak. Az élelmiszer-eredetű megbetegedést okozó patogén mikrobák – *Bacillus*, *Clostridium*, *Listeria*, *Salmonella*, és *Campylobacter* spp.- természetes előfordulási helye lehet a termőtalaj, és képesek ott tartósan megtelepedni a környezeti feltételek függvényében, beleértve a tápanyag ellátottságot is (Avery et al., 2005; Nicholson et al., 2005). Az egyes baktériumok a talajban különálló sejtekként vagy a talaj részecskéihez tapadva találhatóak és a fő közvetítő eszköz a víz (Tyrrel & Quinton, 2003).

Ökológiai gazdálkodás követelményeivel megegyező otthoni kiskertből származó saláta, spenót, zeller, málna, ribizli és eper felületi mikrobás szennyezettségét is vizsgálták. Trágyázás hatására 1-2 nagyságrenddel megnövekedett a mikrobiális szennyezettség, valószínűleg a mikrobáknak növekedéséhez is optimális ásványi anyag többlet következményeként. Esős időszak után szignifikánsan alacsonyabb penész- és, élesztőgomba, illetve *Bacillus* szennyezettség volt megállapítható. Eper felületén különböző mikrobiális szennyezettséget -

*Enterobacter*, *E. coli*, kóliformok, *Pseudomonas aeruginosa* – detektáltak. A teljes penész- és élesztőgomba szám szignifikánsan csökkent három napos hűtőtárolás után (Batáné Vidács et al., 2005). A szüret utáni biológiai védekezést vizsgálták Wojciech és munkatársai (2002) alma esetében, ahol két kereskedelmi forgalomban kapható biofungicid csökkentette a tárolás közbeni kék-és szürke-penészesedés arányát.

Az *Enterobacteriaceae* családba tartozó Gram-negatív *Cronobacter sakazakii* (2007 előtti neve *Enterobacter sakazakii*) baktérium, melynek további hat alfaját írták le, opportunista patogén mikroorganizmus (Healy et al., 2010). A baktériumot először tejalapú bébiételben írták le és azonosították. Azóta rengeteg környezeti és humán előfordulási helyen is azonosították (Joseph et al., 2012), ezért vizsgálata fontos, mert megbetegedést okozhat legyengült szervezetekben.

A felületi mikrobás szennyezettségre hatással van az adott minta állapota, mint belső tényező illetve (1. táblázat), a külső paraméterek, melyek az időjárást befolyásoló paraméterekből állnak össze.

1. táblázat: Az élelmiszerekben levő mikrobákra ható külső és belső tényezők és (kékkel) mikrobák működéséhez szükséges optimális értékeik

<b><i>Belső paraméterek</i></b>	<b><i>Külső paraméterek</i></b>
pH: 5,5-8,5	Hőmérséklet: 15-45°C
Szabadvíz tartalom (vízaktivitás) : baktériumok: 0,91, élesztőgombák: 0,88, penészgombák: 0,8	relatív nedvességtartalom (ERP): a tárolás folyamán, a gyümölcs-szöveti légzés során keletkező és lecsapódó víz a mikrobás romlást elősegíti
red-ox potenciál: aerobok >50mV, anaerobok: < 50mV	levegő összetétele (gáz): oxigénkoncentráció: aerobok > 10%, anaerobok < 1 %
tápanyag tartalom: A mikrobiális szaporodáshoz optimális érték C:N:P=120:10:1	Időjárás: a túlságosan szélsőséges időjárás csökkenti a mikrobaszámot. Sokáig tartó nedves, párás, de nem viharos időjárás növeli a penész-és élesztőgomba számot.
mikroba ellenes elemek jelenléte (lysosim): gátolja az egyes mikrobák szaporodását.	
biológiai és fizikai szerkezet: fizikai szerkezetben (gyümölcshúsban) lévő sérülés táptalajt ad a mikrobáknak.	

Az epifita mikrobák vizsgálatán túl fontos az ún. indikátor vagy jelző mikrobiota vizsgálata, amely a már fent említett *E. coli*-t, kóliformokat, enterobaktériumokat foglalja magában, illetve tágabb értelemben az általános szennyezettséget jelző aerob összcsíraszám, penész-és élesztőgomba szám is ide tartozhat. Ha az aerob összcsíraszám a gyümölcsre jellemző átlagnál (pl.  $10^6$ - $10^9$  sejt/g) magasabb, gyanakodni lehet fekáliás eredetű vagy higiéniai szennyezettséget jelző mikrobacsoportok előfordulására. Az *Enterobacteriaceae* családba Gram-negatív, rövid pálcá alakú, körkörös csillókkal rendelkező mikroorganizmusok tartoznak és vizsgálatukkal egyidejűleg érdemes vizsgálni a laktózt nem erjesztő bélbaktériumok (*Salmonella spp.*) előfordulását is egy adott mintában. Az indikátor mikrobák vizsgálata mindamellet, hogy jelzi a nyersanyag mikrobiológiai-higiéniai minőségét, magas mikrobaszám esetén utalhat veszélyes patogén mikrobák (*Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *E. coli*, *Enterobacter sakazakii*) jelenlétére.

Granado és munkatársai (2008) integrált és ökológiai termesztésből származó almák mikrobiológiai profilját hasonlították össze. Ennek során megállapították, hogy hatféle élesztőgomba (ún. „fehér” és „rózsaszín”), élesztőszerű gomba (*Aureobasidium pullulans*) és 21 féle fonalgomba dominált az epifita mikrobiotában. Az ökológiai termesztésű minták esetében szignifikánsan magasabb penész- és, élesztő gomba számot és magasabb faji diverzitást írtak le. A *Penicillium* és *Alternaria* fajok tekintetében nem volt különbség a két termesztési mód között. A tanulmányban utalnak rá, hogy mivel a növényeket körülvevő környezet az epifita mikrobióta elsődleges forrása, ezért a termesztési mód meghatározhatja a mikrobiota milyenségét. A szintetikus fungicid anyagok használata különböző, illetve az integrált termesztési módnál szegényesebb, és kisebb számú mikroba populációt eredményez. Ezen kívül a mikroklíma, a földrajzi helyre jellemző mikrobiota eredményezhet még különbségeket. A vizsgálatban számos faj leginkább csak ökológiai (*Microsphaeropsis olivacea*, *Cladosporium gloeosporioides*, *Phoma* sp., steril „coelomycetes”), illetve integrált termesztési módnál volt jellemző (*Botrytis cinerea*, *Trichoderma* sp., *Cytospora* sp., *Phialophora* sp., *Stemphiliium* sp.). Az ökológiai termesztésnél leírt nagyobb élesztő- és penészgomba fajdiverzitás szerepet játszik a patogén gombák kiszorításában.

Csernus és munkatársai (2013) különböző fajta almák (Börkormos renet, Florina, Jonagold, Golden Reinders, Produkta) felületi penészgomba szennyezettségét vizsgálták két évjáratban. Összesen 34 féle penész előfordulását mutatták ki, melyek többsége a *Penicillium* nemzetséghez tartozik, továbbá jellemző volt még *Aspergillus*, *Cladosporium* és *Alternaria* nemzetség előfordulása a megvizsgált mintákon.

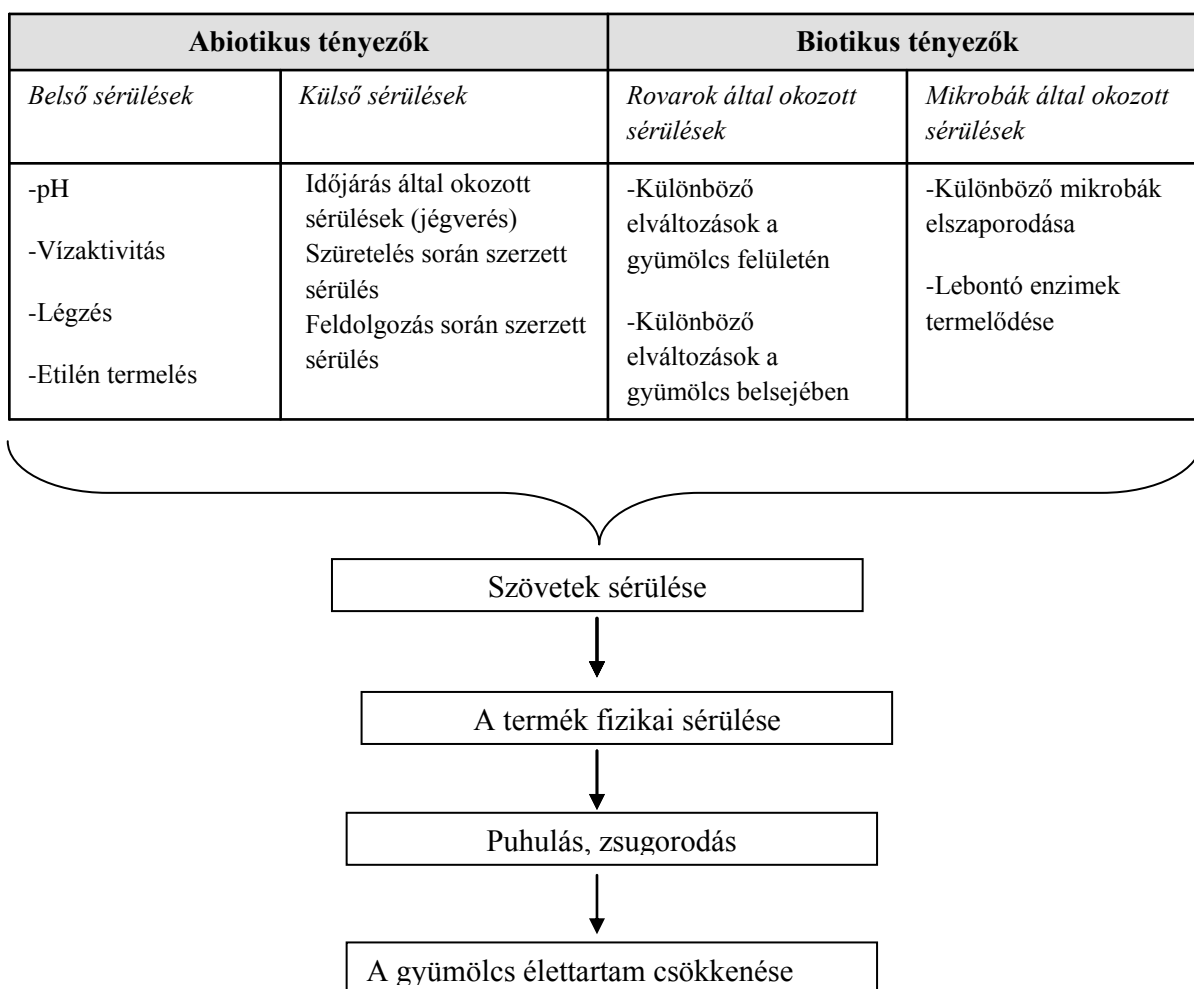
### 3.5 A gyümölcsök érése és romlási folyamata

A szürethez vezető gyümölcs fejlődési szakasz: a növekedés, a fejlődés, az érés illetve utóérés fajonként és fajtánként változik. Sem a biokémiai-élettani változások, sem az érés előtti illetve alatti növekedés mértéke nem egyforma. Míg az almatermésűekre az egyszerű szigmoid, a csonthéjasokra a kettős szigmoid növekedés jellemző. A sejtosztódási szakaszokat nagyrészt a citokininek, a megnyúlást az auxinok szabályozzák. Érés előtt megnőnek a sejtek közötti járatok, a vakuolumok, ami méréseink szerint oda vezet, hogy pl. a Jonathan alma tömege hazánkban sokévi átlag szerint szeptember 5. és 25. között napi 10%-kal gyarapodik. Többek között ez a tény (kb. 5–6 t/ha terméstöbblet) sem indokolja a szüret korai megkezdését. A korábban szedett gyümölcsöknek még nem alakul ki a megfelelő alap- és fedőszíne sem. Almatermesztésben arra, hogy a zöldből pirosra változzon a héj színe, jó hatásúak a rendszerint később jelentkező hidegebb éjszakák is (Soltész, 2005).

Érés előtt változik meg a szénhidrát (cellulóz, pektin) összetétel is, többek között a pektinmetilészteráz vagy a poligalakturonáz enzimek közreműködésével. A keményítő mennyisége a hidrolízis miatt csökken, a cukrok felszaporodnak, megváltozik a sav mennyisége, ennek következtében a cukor/sav arány is. Ez utóbbi némelyik gyümölcsre nagyon jellemző lehet. Almánál érésjelző mutatóként is használják, illetve meghatározza a gyümölcsök ízharmóniáját (Hecke et al., 2006). A gyümölcsök aroma és illóanyag komponensei is (alkoholok, észterek, aldehidek stb.) ebben a szakaszban kezdenek kialakulni. Az érés során csökken a klorofilltartalom és nő az antioxidáns színanyagok, antocianinok, karotinoidok bioszintézise (Treutter, 2005). Az érés szabályozása kettős folyamat. Szabályozza egyrészt a természet (ökológiai adottságok, talajféleségek, földrajzi kitettség és fekvés, meteorológiai tényezők: hőmérséklet, páratartalom, csapadék, napfény), másrészt az ember, a fajta, az alany, a koronaforma, a tenyészterület, a termesztéstechnológia (pl. az agrotechnika, a növényvédelem) célszerű megválasztásával. A sikeres betakarításhoz ismerni kell az érést módosító tényezőket. A korai szüret hátránya, hogy a gyümölcs nem fog utóérni, a kis méret, a nem jó íz (illat, aroma), a tárolás alatt nagymértékű a ráncosodás, a vízvesztés, a héjbarnulás. A késői szüret hátránya a nagyobb veszteség, a gyors utóérés, a rövidebb tárolhatóság, a több héjbarnulás, a nagyobb mértékű hullás, rossz szállíthatóság, hajlam a romlásra. Ha késik a szüret, a gyümölcs már a fán az öregedés folyamatába kerül. Ennek főbb jelei: puhulás, kásáság, zamatvesztés, héj- és húsbarnulás, ráncosodás, töppedés, légzészváltás, szöveti szétesések, s végül a teljes pusztulás, amelyet mikroorganizmusok is okozhatnak. Fontos tudnunk, hogy a leszedett gyümölcs a környezetével csak a héjon keresztül végbemenő

gázcseré által van kapcsolatban. Ezért az öregedési folyamatok csökkenthetőek a megfelelő tárolási technológiával (Soltész, 2005).

A gyümölcsök minőségének romlása abiotikus és biotikus stressz következménye. (4. ábra). A szüretelt gyümölcs a tárolás alatt is légzést folytat a rendelkezésre álló tápanyagokból (cukrok, szerves savak) és ennek eredményeként szén-dioxid keletkezik, illetve etilént állít elő, mely hatására folytatódik az érési folyamat. A betakarítás utáni műveletek – mosás, hámozás - a héjréteg sérüléseire vezetnek, melynek következtében a vakoulákba zárt enzimek kijutnak a citoplazmába, melyek felgyorsítják a folyamatokat. További feldolgozó folyamatok, mint a vágás, szeletelés megnövelik a szövet vízaktivitását ( $a_w$ ) és fajlagos felületét és a gyümölcs cukortartalma táptalajt adhat a különféle mikrobáknak. A szüretelt gyümölcs a légzés következtében vizet veszít, sérülékenyebbé válik és a fizikai sérülések helyén megnő a mikrobás szennyezettség veszélye (Huy, 2006).



4. ábra: Gyümölcsromláshoz vezető abiotikus és biotikus tényezők Huy (2006) nyomán.

## 4. Célkitűzés

Munkám során a hároméves (2008-2010) „*Bio/organikus és integrált gyümölcsstermesztést megalapozó biológiai alapok fejlesztése és technológiák kidolgozása*” című Jedlik Ányos pályázat keretében dolgoztam, a vizsgálat-sorozatba bevont gyümölcsök átfogó vizsgálatán. Elsősorban áru- és beltartalmi értékek vizsgálata volt a célom, illetve a kétféle termesztési mód összehasonlítása élelmiszer-biztonsági szempontból. A magyarországi gyümölcsstermesztési gyakorlatban legelterjedtebb négy gyümölcsfaj, az alma, a körte, a meggy és a cseresznye, átfogó vizsgálatáról számolok be a dolgozatban.

- ❖ Gyümölcsök (különböző alma termésű és csonthéjas fajok) áruértékét befolyásoló fizikai jellemzőinek meghatározása és összehasonlító matematikai elemzése. A termesztési mód (integrált és ökológiai) hatásának vizsgálata meggy és alma esetében.
- ❖ A fent említett gyümölcsök felhasználási értékét befolyásoló beltartalmi értékek vizsgálata és nyomon követése az egyes évjáratokban.
- ❖ A gyümölcsök felületi mikrobás szennyezettségének vizsgálata a fajta, a termőhely, a termesztési mód és az évjárat függvényében az alma és a meggy esetében.
- ❖ Az egészségvédelmet biztosító biológiailag aktív anyagok, a polifenolok mennyiségének alakulása, az antioxidáns kapacitás vizsgálata és nyomon követése az egyes évjáratokban a meggy és cseresznye esetében, illetve a projekt ideje alatt évenkénti összehasonlítása az ökológiai és integrált termesztésből származó meggy mintákban. A meggy esetében az északkelet-magyarországi tájszelekció során kiválasztott fajtákban a tárolás hatásának vizsgálata a polifenol-tartalom változására.
- ❖ Az antocianin tartalom mérése a meggy és cseresznye esetében. Az antocianin profil összehasonlítása a meggyben és cseresznyében.



## 5. Anyagok és módszerek

### 5.1. Vizsgálati anyagok

#### 5.1.1. Gyümölcsfajták és termesztési helyeik

##### 5.1.1.1. Meggy

Összesen 15 fajta **meggyfajtát** vizsgáltam, ebből a 'Kántorjánosi 3', 'Érdi bőtermő', 'Debreceni bőtermő' és 'Újfehértói fürtös' fajtákból történt párhuzamosan az integrált termesztésű mellett az ökológiai termesztésből kapott mintáknak a vizsgálata mind a három évjáratban. Az integrált termesztésű mintákat az Újfehértói Gyümölcstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Nonprofit Közhasznú Kht. bocsátotta rendelkezésünkre, melyek nagy része tájszelekcióval kiválasztott fajta (M4 melléklet). Az ökológiai termesztésű gyümölcsök a Nyíregyháza melletti Kabalás községből egy magán biofarmról érkeztek (M4. melléklet).

A pályázat ideje alatt a **meggyből (*Prunus cerasus*)** mindig elég nagy és reprezentatív mintát kaptunk (2. táblázat). Ezért számos fajtát sikerült szinte majdnem minden évjáratból és termesztési módból megvizsgálni. Ökológiai termesztésre legalkalmasabbak azok a meggyfajták, amelyek valamely fontos betegséggel, illetve kártevővel szemben rezisztensek, illetve toleránsak.

A meggy ökológiai termesztése akkor fog fellendülni, ha termesztésbe kerülnek azok a betegségeknek ellenálló fajták, amelyek kiküszöbölik a 'Csengődi' meggyfajta termesztésbeni hiányosságait (nem egyöntetű érés, a gyümölcs nehéz leválása, nehezen nevelhető koronaszervezet). A meggyre, mint biotermékre piaci igény van Európában, de a jelenlegi fajtákat megvédeni a moniliától szinte reménytelen (Nyéki, 2008).

A fenti fajtákat Nyéki és munkatársai (2008) vizsgálták fagyűrész szempontjából virágzáskor. Ez alapján 2 csoportot tudtak elkülöníteni. Fagyűrész fajta volt a 'Pándy 279', 'Újfehértói fürtös', 'Kántorjánosi 3', 'Oblacsinszka', 'Éva (T)' klón, 'Petri' és a, 'Debreceni bőtermő'. Fagyérzékenyfajta az 'Érdi bőtermő' és 'Csengődi'.

2. táblázat: A dolgozatban szereplő meggy fajták jellemzői (Soltész (2005) és Faluba és munkatársai (1982) nyomán)

<b>Cigánymeggyek (<i>Convarietas acida</i>)</b>		
<b>Fajta</b>	<b>Eredete</b>	<b>Jellemzői</b>
<i>Cigány - 7</i>	A Debreceni Városi Kertészet gyümölcsöséből Brózik Sándor szelektálta 1952-ben.	Június végén érik. Gyümölcse gömbölyded, átlagtömege 3,1g. Héja sötétpiros. Sötétpiros húsa lédús, festőlevű. Íze igen savas. Gépi rázással is szüretelhető. Gyümölcse főként feldolgozásra alkalmas (dzsem, íz, lé).
<i>Cigány-59</i>	Tájfajta kutatás során Brózik S. szelektálta.	Június végén érik. Gyümölcse 3,3g átlagtömegű. Héja sötétpiros. Sötétpiros húsa lédús, festőlevű. Íze igen savas. Gyümölcse főként feldolgozásra alkalmas (dzsem, íz, lé).

<b>Maraszka meggyek (<i>Convarietas vulgaris – provarietas maraska</i>)</b>		
<b>Fajta</b>	<b>Eredete</b>	<b>Jellemzői</b>
<i>Csengődi</i>	Bosnyák megye populációból kiemelt fajta. A Csengőd-Akasztó vidékén található un. Bosnyák megyék közül szelektálta Apostol János	Június elején érik. Gyümölcsének átlagtömege 4g. Alakja kissé megnyúlt gömb. Húsa közepkemény, rostos, bőlevű. Nagyfokú toleranciával rendelkezik a monília virág-és hajtáselhalással, illetve a blumeriellás levélfoltosodással szemben. A fajta hibája, hogy gyümölcse nem egyöntetűen érik és a kocsánytól nem válik el szárazon. Mind friss fogyasztásra, mind ipari célra alkalmas.
<i>VN-1</i> <i>VN-4</i> <i>VN-7</i>	A Bosnyák meggy fajtakörből szelektált változat.	Gyümölcsei egyszerre érnek a fán, teljes érésben kocsányuk szárazon válik. Érés ideje június harmadik fele. Gyümölcs kicsi vagy közepes (3,5-5,0g). Alakja kissé megnyúlt gömb, héja közepvastag, sötét kárpintpiros színű. Fő értékét a betegségekkel (blumeriella, monília) szembeni nagyfokú ellenállósága adja, így a környezetbarát technológia alkalmazására kiválóan megfelel. Gyümölcse frissen fogyasztható, befőtt készítésére és fagyasztásra közepesen, ivólé készítésére kiválóan alkalmas. Antioxidáns tartalma nagy, természetes élelmiszer-színezékként is használható.
<i>Oblacsin szka</i>	A Bosnyák meggy fajtakörből szelektált változat.	Az édesipar számára fontos fajta, mely kisméretű gyümölcsével a bon-bon meggy édesipari termék kiváló alapanyaga. A fajta Magyarországra gyökérsarjak formájában került be.

<b>Üvegmelegyek (<i>Convarietas vulgaris – provarietas vulgaris</i>)</b>		
<b>Fajta</b>	<b>Eredete</b>	<b>Jellemzői</b>
<i>Pipacs</i>	A Pándy 279 és a Császármeggy keresztezésével állította elő 1954-ben Maliga Péter.	Június közepén érik. Gyümölcse felülről nyomott, gömbölyded, 5,0 g átlagtömegű. Héja világos, élénk, kárminpiros. Húsa közepkemény, lédús, savanykás. Főként exportra termesztik
<i>Érdi bőtermő</i>	A Pándy 38 és a Nagy angol fajták keresztezésével állította elő Maliga Péter 1953-ban.	Június közepén érik. Felülről kissé nyomott gyümölcse gömbölyded, 5,6g átlagtömegű. Héja sötétpiros. Húsa finoman rostos, festő levű, kellemesen savas-édes. Kiváló áruértékű, nagy gyümölcsű fajta, de fája törékeny, virágzása korábbi (virágai könnyebben elfagynak), virágai érzékenyek a moníliaira. Friss fogyasztásra, ipari célra alkalmas.
<i>Debreceni bőtermő</i>	kelet-magyarországi tájszelekció	Június végén érik. Húsa közepkemény, finoman rostos. Íze kellemesen harmonikus meggyíz, édesebb, mint az Újfehértói fürtös. Biztonságosan termő fajta. Moníliaira és a blumeriellás levélfoltosságra közepesen érzékeny. Június végén szüretelhető gyümölcse világosabb, festőlevű. Gépi betakarításra alkalmas. Minden célra kiváló.
<i>Kántorjánosi 3</i>	Közel áll az Újfehértói fürtöshöz	Július elején érik. Gyümölcseinek átlagtömege 6g. Húsa kemény, finoman rostos, bőlevű. Kemény konzisztenciája és magas szárazanyag tartalma miatt a legjobb konzerv- és nyerseport fajta. A blumeriellás levélfoltossággal szemben alig fogékony, moníliaira közepesen érzékeny. PNRSV vírussal szemben toleráns, így fájának életkora hosszabb. Gépi betakarításra alkalmas.
<i>Újfehértói fürtös</i>	Anyafáját Istenes D. újfehértói kertjében szelektálták 1961-ben.	Június végén -július elején érik. Felülről kissé lapított, gömb alakú gyümölcse 5,1g átlagtömegű. Héja éretten bordópiros. Húsa bőlevű, erősen savas-édes, harmónikus ízű. Géppel szüretelhető. Friss fogyasztásra és exportra alkalmas. Moníliaira mérsékelten fogékony, a blumeriellára közepesen érzékeny. A lombosfa-fehérmollyal szemben viszont az ez a fajta a legellenállóbb.
<i>Pándy 279</i>	A Kertészeti Egyetem kamaraerdei törzsgyűjteményéből Brózik Sándor szelektálta.	Érés ideje: június vége-július eleje. Gyümölcseinek átlagtömege 6,3g. Gyümölcse felülről nyomott gömbölyded. Erős héja sötétbordó. Szívós húsa piros, lédús, erősen savas, jellegzetes zamatú. Virágrügyei és virágai fagyűrők. Géppel szüretelhető.
<i>Petri</i>	kelet-magyarországi tájszelekció: Lövőpetri környékén szelektálta Szőke Ferenc	Gyümölcse középnagy (5-5,5 g), kissé lapított gömb alakú. Héjának színe fénylő bordópiros. Húsa kemény, mérsékelten festőlevű. Íze harmonikusan savas-édes, a friss fogyasztás során nem fanyar. Hullásra nem hajlamos. Friss fogyasztásra és ipari feldolgozásra egyaránt alkalmas.
<i>Éva</i>	kelet-magyarországi tájszelekció  Fényeslitke környékén házikertekben szelektálta Szőke Ferenc magánnemesítő.	Július elején érik. Gyümölcsméretét, tetszetősségét és ízletességét tekintve az 'Újfehértó fürtös'-höz hasonló fajtajelölt. Gyümölcse középnagy, vagy nagy (5,4 g). Alakja gömbölyded, felülről kissé nyomott. Friss fogyasztásra és ipari feldolgozásra egyaránt alkalmas.

### 5.1.1.2 Cseresznye

A 3 éves munka során a 2003-ban létrehozott nagykutatási ültetvényről származó 19 **cseresznye** (*Prunus avium*) fajtából 3 fajtát vizsgáltam a projekt keretében. Nagykutatáson (M4. melléklet) a kísérletbe állított cseresznyefajták többsége a magyarországi termesztés számára perspektivikus új fajta. Az eddigi, elsősorban külföldi tapasztalatok alapján termőképességüket és gyümölcsminőségüket tekintve is értékesek, beilleszthetőek a jelenlegi fajtásorba, gyümölcük a hazai friss piac számára és export célokra is megfelelő. A 19 fajta közül a 'Firm Red', 'Katalin' és 'Regina' fajtákból kaptunk mind a 3 évben.

A kapott három cseresznyefajta mind integrált termesztésű, ezért ebben az esetben nem volt lehetőség az ökológiai és integrált termesztési mód összehasonlítására.

Az egyes fajták rövid jellemzése: '**Katalin**' (*Prunus avium* cv. Katalin): a 'Germersdorfi Óriás' és a 'Podjebrád' hibridje, érési ideje július eleje. Gyümölcse sötétbordó, nagy, nyújtott gömb, kemény húsú, ropogós, édes-savas, harmonikus ízű, a 'Hedelfingenihez' és a 'Germersdorfi Óriásé'-hoz hasonló, de gyümölcsminősége lényegesen jobb, elsősorban friss fogyasztásra, de fagyasztásra és konzervipari felhasználásra is alkalmas. Géppel is betakarítható. Porzói: 'Van', 'Linda', 'Germersdorfi' klónok. '**Regina**' (*Prunus avium* cv. Regina): Nagyon kései érésű és igen nagyméretű cseresznye, amely még a tárolást is kiválóan tűri. A külföld egyik legnépszerűbb fajtája, mely Magyarországon is helyet követel magának. Porzása nem egyszerű, több, vele azonos időben virágzó fajtával kell társítani. '**Firm Red**' (*Prunus avium* cv. Firm Red): Középkorai érésű, piros alapszínű, cinóbervörös fedőszín borítja. Húsa kemény, roppanós. Magas cukortartalom jellemzi, kedvező sav/cukor aránya.

### 5.1.1.3 Alma

Kutatómunkánk során a vizsgálati anyag legnagyobb részét, a legnagyobb mintaszámmal az **alma** (*Malus domestica*) tette ki. Mindhárom (2008-2009-2010) évjáratból összesen 33 fajtát és jelentős számú mintát vizsgáltam (3-8. táblázat) (M3 melléklet 1-5.kép). A három évjáratban az ökológiai és integrált termesztési mód keretében termesztett almák közül a 'Remo', 'Prima', 'Gala', 'Topáz', 'Idared' és, 'Rajka' fajtákat vizsgáltam és hasonlítottam össze. Az alma minták termesztési helye az Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht., valamint a Debreceni Egyetem Agrár-és Gazdálkodástudományi Centrumának Debreceni Tangazdaság és Tájkutató Intézet Pallagi Kertészeti Kísérleti Telep és Tanüzeme. Az utóbbi 90 hektáros kísérleti telep, melynek ökológiai viszonyai és talajtípusa jól reprezentálják a Dél-Nyírségre

jellemző sajátosságokat. Termőhelyi adottságai sokféle gyümölcs termesztését teszik lehetővé, többek között a Magyarországon őshonos almáét is (M4. melléklet).

A vizsgált fajtákat alakkör szerint csoportosítottam a jobb áttekinthetőség érdekében táblázatos elrendezésben, amelyben az egyes fajták főbb tulajdonságait szemléltetem (3-8. táblázat és M3 melléklet). A táblázatban nem szerepel a négy újonnan nemesített fajta (A11/28 – 'Davidino', M 10/97, AS 10/31 és AS 8/31 – 'Soltadino').

Továbbá nem szerepel a táblázatban a Pink Lady®, mely a déli féltekén, Ausztráliában újonnan nemesített fajta a Lady Williams és a Golden Delicious keresztezéséből, márkavédett fajta lett. Ez a faj közepes méretű és hosszúkás formájú. Ami egyedülállóvá teszi, az a félreismerhetetlen rózsaszín (pink) színezete. A Pink Lady® egy lédús és ropogós almafaj, szaftos, enyhén savanykás aromával, és magas cukortartalommal.

3. táblázat: Gala alakkör (Tóth, 2009 nyomán)

<i>Fajta</i>	<i>Közvetlen szülőfajták</i>	<i>Érési idő</i>	<i>Fogyasztási érettség és tárolhatóság</i>	<i>Gyümölcsjellemzők</i>	<i>Betegségellenállóság</i>
<b>Gala</b> változatai: <b>GalaMust</b> és a <b>Galaxy</b>	Kidd's Orange Red × Golden Delicious (Új-Zéland)	VIII. vége	Szüret után rövidesen fogyasztható, hűtőtárolóban 3-4 hónapig eltartható	Kicsi vagy közepes, sárgáspirosan csíkozott, fedőszíne világospiros, húsa kemény, ropogós, lédús, édeskés, savtartalma kevés.	

4. táblázat: egyéb fajták (Tóth, 2009 nyomán)

<i>Fajta</i>	<i>Közvetlen szülőfajták</i>	<i>Érési idő</i>	<i>Fogyasztási érettség és tárolhatóság</i>	<i>Gyümölcsjellemzők</i>	<i>Betegségellenállóság</i>
<b>Granny Smith</b>	Alapfajta, a French Crab magonca (Ausztrália)	X. vége - XI. első hete (bőtermő, alternanciára hajlamos)	Hagyományos hűtőházakban márciusig tárolható.	Középnagy vagy nagy (160-180g), kerek vagy csonkakúp alakú, zöld színű, héja viaszos. Húsa kemény, íze enyhén savanykás, zamata alig érezhető.	
<b>Braeburn</b>	Lady Hamilton × Cox Orange (Új-Zéland)	X. második felében, több menetben szüretelhető	Késő tavaszig tárolható.	Középnagy, alakja vagy megnyúlt, vagy lapítottabb. Felülete barnáspiros fedőszínnel borított. Húsa kemény, íze kellemes.	Gyümölcsfoltosodásra hajlamos
<b>Fuji</b>	Red Delicious × Ralls Janet (Japánban nemesített fajta) ( <i>Ralls Janet a Cox Orange egyik változata</i> )	XI. decembertől fogyasztható	Májusig minőségvesztés nélkül tárolható.	Gyümölcse külföldi leírások szerint nagy vagy igen nagy (Japánban 300 g fölötti is lehet), hazánkban inkább középnagy. Alakja megnyúlt, csaknem hengeres. A gyümölcs felületének legfeljebb a felét borítja mosott narancs- és barnáspiros fedőszín. Húsa kemény, bőlevű, kítűnő mézédés ízét enyhe sav teszi harmonikussá.	
<b>Sonya (Nevson)</b>	Gala × Red Delicious	X. eleje	Áprilisig eltartható	A sárga alapszínt piros fedőszín borítja, nagyméretű és hosszúkás különleges formájú. A magas cukortartalom és megfelelő arányú savtartalom kiváló ízt biztosít.	

5. táblázat: Jonathan alakkör és Jonathan hibridek (Tóth, 2009 nyomán)

<i>Fajta</i>	<i>Közvetlen szülőfajta</i>	<i>Érési idő</i>	<i>Fogyasztási érettség és tárolhatóság</i>	<i>Gyümölcsjellemzők</i>	<i>Betegségellenállóság</i>
<b>Jonathan</b>	Esopus Spitzenberg magonca (USA)	IX. közepe	A gyümölcsök tárolhatósága behatárolt, és sok problémával jár. A gyümölcsök tárolhatósága kalciumos permetezéssel javítható.	Gyümölcse kicsi tetszetős színű és alakú, nyomódásra nem nagyon érzékeny.	A betegségekkel szembeni fogékonyságából adódó problémákat intenzív növényvédelemmel és jó kondícióban tartott fákkal kell megelőzni.
<b>Jonagold</b>	Golden Delicious × Jonathan (USA)	IX. vége – X. eleje, több menetben	Áprilisig eltartható, de élvezeti értéke decembertől kezdve csökken, hosszabb ideig eredményesen szabályozott légtérben tárolható	Nagy vagy nagyon nagy (230-250g), héja viaszos. Alapszíne világossárga mosott, fedőszíne élénkpiros. Ize savanykás-édes, fűszeres. Napégésre hajlamos	Fogékonysága a venturális varasodással szemben közepes, a lisztharmattal szemben a 'Golden'-nél valamivel nagyobb.
<b>Idared / Red Idared</b>	Jonathan × Wagener (USA)	X. elején	Savai lassan bomlanak, ezért a fogyasztásra legalkalmasabb érettségi állapotot tavasszal éri el.	Középnagy vagy nagy (180-200g), héja sima, enyhén viaszos. Alapszíne világossárga, napos oldalán egybefüggően élénkpiros lesz. Enyhén savanykás, lédús.	Lisztharmatra fogékony

6. táblázat: Red Delicious alakkör (Tóth, 2009 nyomán)

<i>Fajta</i>	<i>Közvetlen szülőfajta</i>	<i>Érési idő</i>	<i>Fogyasztási érettség és tárolhatóság</i>	<i>Gyümölcsjellemzők</i>	<i>Betegségellenállóság</i>
<b>Campbell (Redchief Delicious)</b>	A Starkrimson Delicious rügymutációja	IX. vége – X. eleje	Koratavaszig tárolható	Gyümölcse nagy ((170-190g), alakja megnyúltabb. Teljes felülete csíkozott, mélypiros fedőszín borítja.	

7. táblázat: Golden Delicious alakkör és Golden jellegű hibridek (Tóth, 2009 nyomán)

<i>Fajta</i>	<i>Közvetlen szülőfajta</i>	<i>Érési idő</i>	<i>Fogyasztási érettség és tárolhatóság</i>	<i>Gyümölcsjellemzők</i>	<i>Betegségellenállóság</i>
<b>Golden Delicious,</b> rügynutációja a <b>Golden Reinders</b>	Alapfajta, de valószínűsítik, hogy a Grimes Golden véletlen magonca (1830, USA)	IX. vége – X. eleje	Szüret után azonnal fogyasztható, minőségét megfelelő tárolással hat hónapig megőrzi. Tárolás utáni állékonyasága jó, de az erős fonnyadás miatt gyorsan romlik a külleme.	Középnagy vagy nagy, gömbölyded vagy enyhén megnyúlt csonka kúp alakú. Héja vékony, könnyen sérül, az érés kezdetén zöldessárga, később sárga. Gyümölcs napégésre hajlamos. Húsa sárgás, édeskés kellemes ízű, enyhén savas, harmonikus.	Lisztharmatra alig fogékony, viszont varrasodásra fokozottan hajlamos.
<b>Elstar</b>	Ingrid Marie* × Golden Delicious (Hollandia)	VIII. vége - IX. eleje (alternanciára hajlamos)	Normál tárolóban januárig eltartható. Érzékeny a magas CO <sub>2</sub> tartalomra, ez esetben húsbarnulás léphet fel.	Középnagy, fényes sárga alapon narancsvörös fedőszínnel. Ízletes, lédús, magas sav-és cukortartalommal	
<b>Sampion</b>	Golden Delicious × Cox Orange (Csehországban nemesített fajta)	Két menetben: IX. közepe és vége	4-5 hónapig tárolható	Középnagy vagy nagy, gömbölyded alakú. Héja sima, nem viaszos. Piros fedőszíne a gyümölcs felületének 60-70%-át beborítja csíkozottan.	Varrasodásra és lisztharmatra alig fogékony
<b>Pinova</b>	Golden Delicious × (Cox Orange × Duchess of Oldenburg**) (Németország)	IX. vége – X. eleje	Késő tavaszig tárolható	Középnagy (150-170g), enyhén kúpos. Alapszíne éretten sárga több mint 50% mosott piros fedőszínnel borított. Savanykás	Alig érzékeny
<b>Mutsu</b>	Golden Delicious × Indo*** fajták keresztezése	X. elején (8-10 nappal a Golden D. után)	Áprilisig eltartható	Nagy (230-300g), héja fényes, kissé viaszos, nem perzselődik. Napégésre hajlamos. Fűszeres íze tárolás alatt alakul ki.	
<b>RubINETTE</b>	Golden Delicious × Cox Orange (Svájcban nemesített fajta)	IX. vége	November végéig eltartható	Kicsi vagy közepesen nagy méretű, zöldessárga színű. Gyümölcshúsa kemény, és finom szövetű. Nagyon lédús, magas cukor-, és magas savtartalommal.	

\*Ingrid Marie szülőfajtái: Cox's Orange és Guldborg  
 \*\*Duchess of Oldenburg: XVIII. Századi orosz fajta  
 \*\*\* Indo fajták valószínűleg a White Winter Pearmain-től származnak, mely az egyik legrégebben ismert almafajta, eredete az XIII. századig nyúlik vissza.



8. táblázat: Varrasodás rezisztens fajták (Tóth, 2009 nyomán)

<i>Fajta</i>	<i>Közvetlen szülőfajták</i>	<i>Érési idő</i>	<i>Fogyasztási érettség és tárolhatóság</i>	<i>Gyümölcsjellemzők</i>	<i>Betegségellenállóság</i>
<b>Prima</b>	PRI 14-510 × NJ 123249 (USA)	VIII. vége	3-4 hétig tárolható	Középnagy vagy nagy gyümölcs, 50% feletti mosott piros fedőszín, íze kellemes, savanykás, illatos.	Varasodás: rezisztens Lisztharmat: alig fogékony Tüzelhalás: mérsékelten rezisztens
<b>Rebella</b>	Glden del. × Remo	IX. első fele	Decemberig tárolható	Gyümölcse közép nagy - nagy (150-200 g), megnyúlt, hengeres. Alapszíne zöldessárga, fedőszíne fénylő piros, enyhén csíkozott. Húsa roppanó, kemény, lédús, íze édes-savas, zamatos.	Varasodás: rezisztens Lisztharmat: rezisztens Tüzelhalás: ellenálló
<b>Remo</b>	James Grieve** × Malus floribunda F <sub>3</sub> nemzedék (Németország)	IX. közepe	Normál tárolóban januárig tárolható, ipari célra alkalmas	Kis vagy közepes méretű (120-160g), alakja lapított gömb, felülete 2/3 részben vörös mosott fedőszínnel borított. Íze savas, étkezésre kevésbé alkalmas	Varasodás: rezisztens Lisztharmat: rezisztens Tüzelhalás: mérsékelten fogékony
<b>Rubinola</b>	Prima × Rubin (Csehország)	IX. második fele	Tavaszig tárolható	középnagy gyümölcs, narancssárga fedőszín, harmonikus íz, édes-savas karakter, kiválóaroma	Varasodás: rezisztens Lisztharmat: alig fogékony
<b>Rajka</b>	Sampion (Golden D. × Cox Orange) × Katka (Lord Lambourne*) (Csehországi nemesítés)	IX. második fele	Februárig tárolható étkezési fajta	Középnagy (130-150g), 50% feletti mosott piros fedőszín, közép kemény, lédús hús, édeskés-savanykás fűszeres íz	Varasodás: rezisztens Lisztharmat: alig fogékony
<b>Florina</b>	Jonathan × PRI 612-1 (Franciaország)	IX. vége – X. eleje	Februárig tárolható	Középnagy vagy nagy (170-180g), alakja lapított gömb, piros mosott fedőszín, erős hamvasság	Varasodás: rezisztens Lisztharmat: alig fogékony Tüzelhalás: alacsony fogékonyság
<b>Rewena</b>	(Cox Orange × Oldenburg) × Malus floribunda F <sub>3</sub> nemzedék (Németország)	IX. vége – X. eleje	Februárig tárolható	Középnagy, nagy (150-200g), megnyúlt gömb alakú, felületének 80%-át mosott fedőszín borítja. Húsa savanykás, lédús, aromája kellemes.	Varasodás: rezisztens Lisztharmat: rezisztens Tüzelhalás: rezisztens Kiemelkedő német fajta!
<b>Topaz</b>	Rubin × Vanda (Csehország)	IX. vége – X. eleje	Normál tárolóban januárig	Középnagy, lapított-gömbölyded gyümölcs, narancsvörös mosott és csíkozott fedőszín, lédús, szilárd hús, édes kellemes íz	Varasodás: rezisztens Lisztharmat: rezisztens Tüzelhalás: rezisztens

\* Lord Lambourne szülőfajták: szülei az 1800-as évekre visszavezethető James Grieve x Worcester Pearmain, ezek szülei pedig az 1600-as évekből származó angol fajtákra vezethetők vissza (Az ősök között szerepel egy különleges málnaízű alma is erősen lapított alakkal (Devonshire Quarrenden)).

\*\* James Grieve: 1800-as évekből származik, feltehető szülője Pott's Seedling angol fajta.

#### 5.1.1.4. Körte

A megvizsgált **körtéket** (*Pyrus communis*) két, integrált termesztést folytató termőhelyről kaptuk. Az 'Fétel apát' ('Abate fetel') fajta termőhelye Szepetnek-Bánfapuszta, mely 15 km-re fekszik Nagykanizsától (M4. melléklet). Agyagos, barna erdőtalajon elhelyezkedő 7 hektáros öntöző rendszerrel ellátott ültetvény, melyet 1997-1998-ban telepítettek oltott birs alanyon. Az átlagos terméshozam 2008-ban 12,6 kg/fa volt. A többi fajta ('Bosc kobak', 'Vilmos', 'Packham's Triumph', 'Conference') termőhelye Feketesár, szintén 15 km-re Nagykanizsától. Az ültetvény nem meszes, szárazabb, homokos talajon terül el 83 hektáron, fiatal ültetvény. Több fázisban történt a telepítés 1997-től 2003-ig. Az 1997-199-es ültetvény átlagos terméshozama 2008-ban 37-45 kg/fa volt, a 2000-2001-es ültetvényé 27-35 kg/fa, míg a 2003-as ültetvényé 5 kg/fa.

**Körte** (*Pyrus communis*) mintákat három évjáratból, integrált termesztésből kaptunk (M3. melléklet 6.-7. kép). Összesen öt fajtát vizsgáltunk. A 'Fétel apát' nevű körte a szerzetes, Abbé Fétel nemesítéséből keletkezett, 1866-ban Franciaországban. Nagy körte, hosszúkás formájú, kövér hassal. Héja sárgás, barna foltokkal tarkítva. Gyümölcshúsa szaftos, olvadó. A gyümölcs nagyon gyorsan megpuhul, ekkor belseje megbarnul, és már egyáltalán nem ízletes. Egyhe ízű és kevés savat tartalmaz. Augusztus végétől szeptember közepéig szedhető (Tóth, 2009). A 'Vilmos körte' a világ legelterjedtebb körtefajtája; Angliában már 1770-ben ismerték. Williams terjesztette el. A 'Vilmos körte' augusztus végén, szeptember elején érik, gyümölcse középnagy, kúpos vagy tojás alakú, héja szalma- vagy viaszszárga; zamatos íze elsőrendű asztali fajtává teszi. Gyümölcse 2 hétig eltartható, konzerv céljára kedvelik fehér húsát. A 'Vilmos körte' áru gyümölcseink egyik legfontosabb korai fajtája, üzemi ültetvényeink 6%-át teszi ki, jelenlegi közszaporításunkban 8%-kal szerepel (Tóth, 2009). A 'Conference' fajta Angliából származik (1894), az egész világon ismert és termesztett fő fajta. Magyarországon 1977 óta fő áru fajta, de termesztési aránya máig kicsi. Optimális időben szedve (Magyarországon szeptember első hetében) a gyümölcsök jól tárolhatók, akár 6 hónapig. Évjáratonként nagy változékonyságot mutat a gyümölcs mérete. Tömege: 120-220 g között változhat. A gyümölcs alakja igen megnyúlt körte. Éretten zöldessárga alapszínű, túlnyomó részt hálózatosan vagy foltosan barna rozsdamázzal fedett, a héja száraz tapintású, vastag. Gyümölcshúsa sárgásfehér, olvadó, nagyon édes vajkörte. Feldolgozásra íz- és aromagazdagsága miatt nagyon jó, aszalásra, és ivólé-gyártásra kiváló. Alternanciára igen erősen hajlamos fajta. (Tóth, 2009). A 'Bosc kobak' (más néven Alexander) a XVIII. század elején keletkezett belga körtefajta. Az egész világon ismert, Magyarországon is a legnagyobb arányban termesztik. Szeptember végén szedhető, szakszerűen tárolva október és január között fogyasztható. A termés középnagy-nagy

(180-280g), megnyúlt körte alakú, a kocsány felé elkeskenyedő. Alapszíne zöldessárga, de szinte teljesen barnás parával fedett, száraz tapintatú. Húsa fehér, olvadó, vajszerű, bő levű, gyengén kövecses, kellemesen fűszerízű. Jól szállítható és kiválóan tárolható (Tóth, 2009). A '*Packham's Triumph*' Ausztráliából származik. Régi fajta, de Európában csak az utóbbi évtizedekben népszerű.

### 5.1.2. Időjárás

A 2008-as évben meleg nyár volt, kevés csapadékkal és 41-42 °C-os júliusi csúcshőmérséklettel. A nagy hőmérséklet megviselte a fákat és sok volt a napégett gyümölcs. Jelentős volt a *Psylla pyri* (levélbolha) által okozott károsodás. Az öntözés növelte a költségeket. A 2009-es évben a fagy elkerülte a virágzás időszakát. A gyümölcs növekedés időszakában gyakran esett, ezért a levélbolha kár nem jelentős. Az *Erwinia amylovora* (tűzelhalás) és a *Venturia* (varasodás) okozott kisebb problémákat. Két nagyobb jégeső károsította a gyümölcsösök nagy részét, ezért a betakarított gyümölcsök jelentős hányada valamilyen mértékben sérült volt. Az előbbieket leszámítva a 2009-es év szélsőségektől mentes volt. A szüntelenül változó és szélsőséges 2010-es időjárás meglátszott a többi évhez elmaradó gyümölcs hozamban. A tél végi és március eleji erős hőmérséklet-ingadozás jelentős hatással volt a gyümölcsfákra. Az éjszakai fagyok hátrányosan befolyásolták a virágzást és a későbbi gyümölcserést. A szokatlanul nagy esőzések miatt ugyan nem volt szükség öntözésre, de az idő kedvezett a gombák és baktériumok szaporodásának. (További időjárási adatok az M4. mellékletben találhatóak)

### 5.1.3. Tárolás

Azon minták esetében (meggy), ahol végeztünk tárolási kísérletet, ott 1 hónapig 2, illetve 6°C-on történt a tárolás hűtőkamrában, illetve hűtőszekrényben, a Központi Élelmiszertudományi Kutató Intézet Mikrobiológiai és Analitikai osztályain, folyamatosan monitorozva a hűtés hőmérsékletét. A mintákat – ha külön nincs jelölve az eredményeknél – minden esetben frissen, illetve két napon belüli tárolás után felhasználtuk a mérésekhez.

## **5.2. Vizsgálati módszerek**

### **5.2.1 Fizikai vizsgálati módszerek**

#### *5.2.1.1 Gyümölcsminták előkészítése és tömegmérése*

A gyümölcsöket először csapvízzel, majd desztillált vízzel mostuk. Az MSZ 967-1:1982 (visszavont) szabvány szerint, tolómérce segítségével meghatároztuk 50db (meggy, cseresznye) illetve 30db (alma, körte) szélességét, a kocsányra merőleges irányban, kiszámítottuk az átlag szélességet és mértük a legnagyobb illetve legkisebb szélesség értékét is. A körte esetében hosszirányú mérést is végeztünk. Meghatároztuk (cseresznye és meggy esetében) maggal és mag nélkül 50 szem súlyát és ebből kiszámítottuk egy szem átlagos súlyát maggal és mag nélkül is. Meghatároztuk (alma és körte esetében) 30 darab súlyát és ebből kiszámítottuk az átlagos tömegeket.

### **5.2.2 Kémiai vizsgálati módszerek**

#### *5.2.2.1 Gyümölcsminták előkészítése*

5 kg mintából kb. 1 kg súlyú, lehetőleg optimális érettségű és hibátlan gyümölcsöt kiválogattunk, majd péppé aprítottuk. Ezt a pépet használtuk az oldható szárazanyag, titrálható sav és, polifenol tartalom meghatározására.

#### *5.2.2.2 Gyümölcsminták savtartalmának meghatározása*

A titrálható sav mérése a MSZ ISO 750:2001 (Gyümölcs- és zöldségtermékek titrálható savtartalmának meghatározása) szabvány szerint automata titrátorral történt. A megadott értékek pH 7-re titrálva, borkósavban számítva g/kg, valamint pH 8,1-re titrálva, citromsavra számítva, g/kg-ban értendők.

#### *5.2.2.3 Gyümölcsminták szárazanyagtartalmának meghatározása*

Az oldható szárazanyagot a MSZ EN 12143:1998 (Gyümölcs- és zöldséglevelek oldható szárazanyag-tartalom mérése) szabvány szerint mértük ABBE refraktométerrel 20°C hőmérsékleten. A pépet gézen keresztül szűrtük át és a szűrletet vittük fel a műszer prizmájára.

#### *5.2.2.4 Gyümölcsök összes polifenol vegyületeinek mérése*

A polifenol-tartalom mérése a MSZ 9474-80 (Borok polifenoltartalmának meghatározása) szabvány szerint, spektrofotometriásan történt. A polifenol elemzéshez 10 g gyümölcspépet 40

ml metanollal extraháltunk, egy éjjelen keresztül hűtőszekrényben állni hagytuk, majd szűrőpapíron szűrtük. A továbbiakban ezt a metanos szűrletet használtuk a polifenol mérésére két párhuzamos extrakciót követően, összesen négy ismétlésben. A csapadékkiválás elkerülése érdekében a színreakció lejátszatásakor először vizet adtunk a metanos extrakthoz, és csak utána a Folin-Ciocalteu reagenst, majd a 20% nátrium-karbonátot. A mérés előtt az elegyet 1 óra hosszat sötét helyen állni hagytuk. Az összpolicfenol tartalmat galluszsavval készített kalibrációs görbe alapján számítottuk ki. Az eredményt galluszsav-ekvivalensben adtuk meg, mg/kg-ban.

#### *5.2.256 Meggy antocianin vegyületeinek HPLC mérése*

A meggy mintákból 5 g-ot mértünk be, majd a kvarchomokkal kevert mintát 2x 10 ml 2 % ecetsavas MeOH-al extraháltuk, kvantitativ átmostuk egy Erlenmeyer-lombikba, majd 15 percig rázattuk. Ezután centrifugáltuk 15 percig, 10000 fordulaton. A felülúszót mikroszűrőn keresztül leszűrtük.

A komponensek HPLC-s elválasztását és mennyiségi meghatározását Waters kromatográfias rendszerrel végeztük el. Az elválasztáshoz használt oszlop: Nucleodur Sphinx RP, (5 µm, 250 mm x 4,6 mm), folyadékfázis: A: 1 % hangyasav, B: metanol/víz/hangyasav (600/390/10). Az áramlási sebesség: 0,6 ml/perc volt. Az antocianinok mennyiségét 520 nm-en mértük.

#### *5.2.2.6 Antioxidáns hatás / gyökfogó kapacitás mérése*

A szabadgyök befogó képesség mérése 2,2-difenil-pikrilhidraziddal (DPPH) (Fluka, Buchs, Switzerland) történt Brand-Williams és munkatársai (1995) módszerével. A hígított metanos kivonat 50 µl-ét összekevertük a küvettában 2 ml metanos DPPH oldattal. Majd 36°C-on termosztálva, 517 nm hullámhosszon (5. ábra) 30 perc elteltével mértük a mintákban a vakhoz képest az extinkció csökkenését. A vak mintába szűrlet helyett desztillált vizet helyeztünk. A kalibrációt Trolox oldattal készítettük. A gyökfogó aktivitást µmol trolox/g nyersanyag mennyiségben fejeztük ki.



5. ábra: A mérésekhez használt Unicam UV-VIS spektrofotométer

### 5.2.3 Mikrobiológiai vizsgálati módszerek

Elsősorban a gyümölcsfelületen lévő (epifita) mikrobiotát vizsgáltam, a megfelelő szabványokat alkalmazva. A vizsgálatokhoz ép, egészséges gyümölcsöket válogattunk. Két párhuzamos leoltást végeztünk minden esetben. Az eredmények megadásánál a telepkepző egységek (tke) száma  $1 \text{ cm}^2$  gyümölcsfelületre vonatkozik.

#### 5.2.3.1 A gyümölcsök felületén lévő összes csíraszám meghatározása

A mezofil aerob összes élőcsíraszám meghatározása az MSZ EN ISO 4833 szabvány alapján történt. Alma és körte esetében 3-3 gyümölcs felületét mostuk le 90 ml hígító folyadékban (peptonvíz) 1 percig. Meggy és cseresznye esetén 10-10 db gyümölcs. Ezt követően 5 lépcsős hígítási sort készítettünk és lemezt öntöttünk. A baktériumszámot TGE (PCA) (pH:  $7,0 \pm 0,2$ ) (MERCK) táptalajon ( $30^\circ\text{C}$ -on inkubálva) három nap elteltével értékeltük ki.

A pepton víz vagy „hígító folyadék” összetétele: 1,0 g pepton (Merck), 9,0 g nátrium-klorid (NaCl) (Merck) 1000 ml desztillált vízben oldva, majd autoklávban sterilizelve  $121^\circ\text{C}$ -on 20 percig.

#### 5.2.3.2 A gyümölcsök felületén lévő élesztő- és penészgomba meghatározása

Élesztő- és penészgomba szám meghatározása az MSZ ISO 7954 szabvány alapján (lemezöntés ISO 7954 Chloramphenicol agarral (pH: 6,6) (Biolab) 0,025g/l bengálrózsával (Fluka) kiegészítve történt, ugyancsak 5 lépcsős hígítási sorral, lemezöntéssel, amelyet 4-5 napos  $25^\circ\text{C}$ -os inkubálás után értékeltünk. A különböző gyümölcsökből ugyanannyit mostunk le, mint az összes élőcsíraszám meghatározása során. (M3 melléklet 8.kép)

#### 5.2.3.3 A gyümölcsök felületén lévő indikátor mikroorganizmusok meghatározása

Az indikátor mikrobák közé tartoznak a kóliformok, az *Escherichia coli*, az *Enterobacteriaceae* család tagjai, valamint a *Pseudomonas aeruginosa*. Az *Enterobacteriaceae* szám meghatározása az MSZ ISO 21528-2 szabvány alapján történt (lemezöntés VRBG agarral (MERCK), inkubálás  $37^\circ\text{C}$ -on 2 nap).

A kóliform- és az *Escherichia coli* szám meghatározását az MSZ 3640/18-79 és MSZ 364019-79 szabvány alapján végeztük (lemezöntés Chromocoli agaron (pH: 7,4) (Biolab), inkubálás  $37^\circ\text{C}$ -on 2 nap). A kromogén agaron az *E. coli* indigókék, a kóliformok lazacszínű telepeket képeznek.

A *Pseudomonas aeruginosa* szám meghatározása az MSZ 3640/7-80 szabvány alapján történt (felületi szélesztés Cetrimid agaron (Merck). Inkubálás (48 óra 35°C-on) után a jellegzetes telepek sárgás-zöldek és UV fény alatt fluoreszkálnak.

#### 5.2.3.4 A gyümölcsök felületén lévő patogén mikrobák meghatározása

A *Listeria monocytogenes* meghatározása az MSZ EN ISO 112900:1998 szabvány alapján történt. Az egyes gyümölcs mintákból annyi darabot vettünk ki, amennyi 25 g-nak felelt meg. A gyümölcsöket 225 ml fél-Fraser (Merck) elődúsító folyadékban megmostuk, majd a folyadékot inkubáltuk (24 óra, 30°C-on); elődúsítás után Fraser dúsító folyadékba oltottuk át, majd újabb inkubálás után (24 óra, 30 °C-on) ALOA (Ottavani & Agosti) kromogén agarra (Biolab) szélesztettük. A *L. monocytogenes* türkizkék telepeket képez opálos udvarral 24 órás 37 °C-os inkubálás után. A pozitív eredményt API *Listeria* teszttel (6. ábra) erősítettük meg.



6. ábra: API *Listeria* biokémiai teszt csík

A *Salmonella* spp. meghatározása az MSZ EN ISO 6579:2002 szabvány alapján történt. Az egyes mintákból 25 g-nak megfelelő gyümölcsöt vettünk ki. A gyümölcsöt 225 ml hígító folyadékban megmostuk majd a mosófolyadékot inkubáltuk (18 óra, 37°C-on). Elődúsítás után Rappaport-Vassiliadis (Merck) dúsító folyadékba oltottuk át, majd újabb inkubálás után (24 óra, 44 °C-on) XLD kromogén agarra (Merck) szélesztettük. A *Salmonella* erős fekete színű telepeket képez az XLD agar felületén.

Az *Enterobacter sakazakii* meghatározása az ISO /TS 22964:2006 (IDF/RM 210:2006) szabvány alapján történt. Az egyes gyümölcsmintákból 10 g-nyi mennyiségeket mértünk be. Pufferolt peptonvizes mosás után 37 °C-on 18 órán keresztül inkubáltuk, majd módosított lauril-szulfátos tripton levesbe pipettáztunk az elődúsított mintából 0,1 ml-t. 24 órás, 44 °C-on történő inkubálás után vankomicines szelektív agarra szélesztettük, s újabb 44 °C-os, 24 órás inkubálás után értékeltünk. Az *Enterobacter sakazakii* törzsek a kromogén agaron türkiz zöldek, körülöttük feltisztulási zónával. További megerősítés TSA agaron, illetve API 20E *Enterobacter sakazakii* teszttel lehetséges.

### 5.3 Alkalmazott statisztikai módszerek

A vizsgálatok kiértékeléséhez a Microsoft Excel 2003-as program bővített csomagját használtam, a disszertációban szereplő, paraméteres statisztikai próbák, és a regresszió analízis, illetve a többi ábra elkészítése során is ezt használtam. A hierarchikus klaszter analízishez a statistXL 1.8 ingyenesen letölthető próbaverzióját használtam (Gaál, 2004).

A bio és integrált termesztési mód összehasonlításánál a kétmintás t-próbát alkalmaztam, amely a paraméteres próbák közé tartozik, és azt vizsgálja, hogy két külön mintában egy-egy valószínűségi változó átlagai egymástól szignifikánsan különböznek-e. Paraméteres próbát végzünk, ha az alapsokaság eloszlásának valamely paraméterére (várható érték, szórás) vonatkozó feltevésünkről az  $n$  elemű véletlen mintán mért adatok, illetve az ezekből az adatokból számolt egyetlen érték, a próbastatisztika számított értéke alapján döntünk (Harnos-Ladányi, 2005). Mindenhol a 95%-os konfidencia szintet vettem alapul. A megbízhatósági szint a statisztikai döntés helyességének megbízhatóságát fejezi ki, míg a szignifikancia szint a hibás döntés valószínűségét (Szűcs, 2004). A próba feltételeként megadott normalitásvizsgálat elvégzésén kívül F-próbával ellenőriztem a két alapsokaság szórásnégyzetének azonosságát (Kemény, 2002). A próbastatisztika során megállapított eredmények statisztikailag igazolhatóan eltérhetnek 5%-os szignifikancia szinten.

A polifenol-tartalom és az antioxidáns kapacitás közötti kapcsolat elemzésekor, e két mennyiség közötti kapcsolat vizsgálatára regresszió- és korrelációelemzést (Baráth, 1996) alkalmaztam. A pontdiagramok (korrelogram, Tóthné, 2011) alapján lehet eldönteni, hogy milyen kapcsolat feltételezhető a két vizsgált tulajdonság alapján. Az elkészített ábrákon pozitív lineáris sztochasztikus kapcsolat tételezhető fel a polifenol tartalom és az antioxidáns kapacitás között (ennek függvénye:  $y = a + b * x$ ). Ennek megfelelően lineáris függvényt illesztettem a két mennyiségi változóra. A program a determinációs együtthatót ( $r^2$ ) adja meg közvetlenül. A determinációs együttható ( $r^2$ ) azt mutatja, hogy a változók egymás szórásának hány %-át magyarázzák (Tóthné, 2011). Ebből gyökvonással számolható a lineáris kapcsolat szorosságát mutató korrelációs együttható ( $r$ ). A korrelációs együttható értéke annál szorosabb kapcsolatot feltételez, minél közelebb áll abszolút értékben az 1-hez. A mutató megbízhatóságát minden esetben ellenőriztem az adott szabadságfok mellett kikeresett kritikus értékhez való összehasonlítással. A kapott korrelációs együttható értéke minden esetben nagyobb volt, mint a kritikus értékhez tartozó  $r^*$  érték.



Az egyes gyümölcsök különböző mért jellemezőit klaszteranalízis segítségével csoportosítottam. A klaszteranalízis tetszőleges objektumok különböző osztályokba sorolását lehetővé tevő módszer. A **hierarchikus klaszterezési** eljárások fő jellemezője az, hogy fokozatosan csökkenti a csoportok számát, úgy, hogy minden lépésben összevonja a két legközelebbi (egymáshoz leginkább hasonló) csoportot. Annak eldöntésére, hogy mikor tekintsünk legközelebbinek két csoportot, a döntési függvény vagy összekapcsolási módszer (linkage method) szolgál (Szűcs, 2004). A dolgozatban alkalmazott hierarchikus klaszteranalíziseknél az összekapcsolási módszer a *legközelebbi szomszéd (nearest neighbour)*. Ezt a döntési kritériumot alkalmazva először minden csoportpár esetén meghatározzuk az egymáshoz legközelebbi elemek távolságát, majd azt a két csoportot vonjuk össze, amelyek esetén az előbbi távolság minimális. A változók hierarchikus osztályozása során gyakorlatilag hasonló kérdéseket szeretnénk megválaszolni, mint a főkomponens vagy faktoranalízis során, vagyis, hogy az egyes elemek egy vagy több paramétere alapján – köztük lévő összefüggések alapján – milyen csoportokba lehetne őket besorolni.

## 6. Eredmények

A Jedlik Ányos pályázat célja a ökológiai és integrált gyümölcsstermesztést megalapozó biológiai alapok fejlesztése és technológiák kidolgozása volt. Az éghajlatváltozással együtt járó extrém, főként a mezőgazdaságot sújtó hatások elleni küzdelem központi kérdéssé vált a világ élelmiszer termelésében. Ezáltal megnövekedett a fajta kiválasztásának és a leghatékonyabb beavatkozás fontossága azért, hogy az ültetvények produktivitását és a termés minőségét hosszútávon biztosítani tudják. A pályázatban számos magyarországi ültetvény és tudományos központ vett részt, melyek nagyszámú vizsgálatokat és fajtakísérleteket végeztek el a fenti cél érdekében.

A három év (2008-2009-2010) során a következő gyümölcsök mikrobiológiai és analitikai vizsgálatait végeztem el: meggy, cseresznye, alma, körte fajták esetében. Elsődleges szempont volt a különböző termesztési módok, évjárat és fajták közötti különbség tanulmányozása illetve a vizsgálatok során kapott paraméterek összehasonlítása. A projekt során előfordult – részben az időjárási viszonyok, részben szállítmányozási és koordinációs körülmények – miatt, hogy nem minden évben kaptunk egy adott fajtából, évjáratból vagy termesztési módból, mégis a vizsgálatok a nagy mintaszámra való tekintettel reprezentatívnak tekinthetőek.

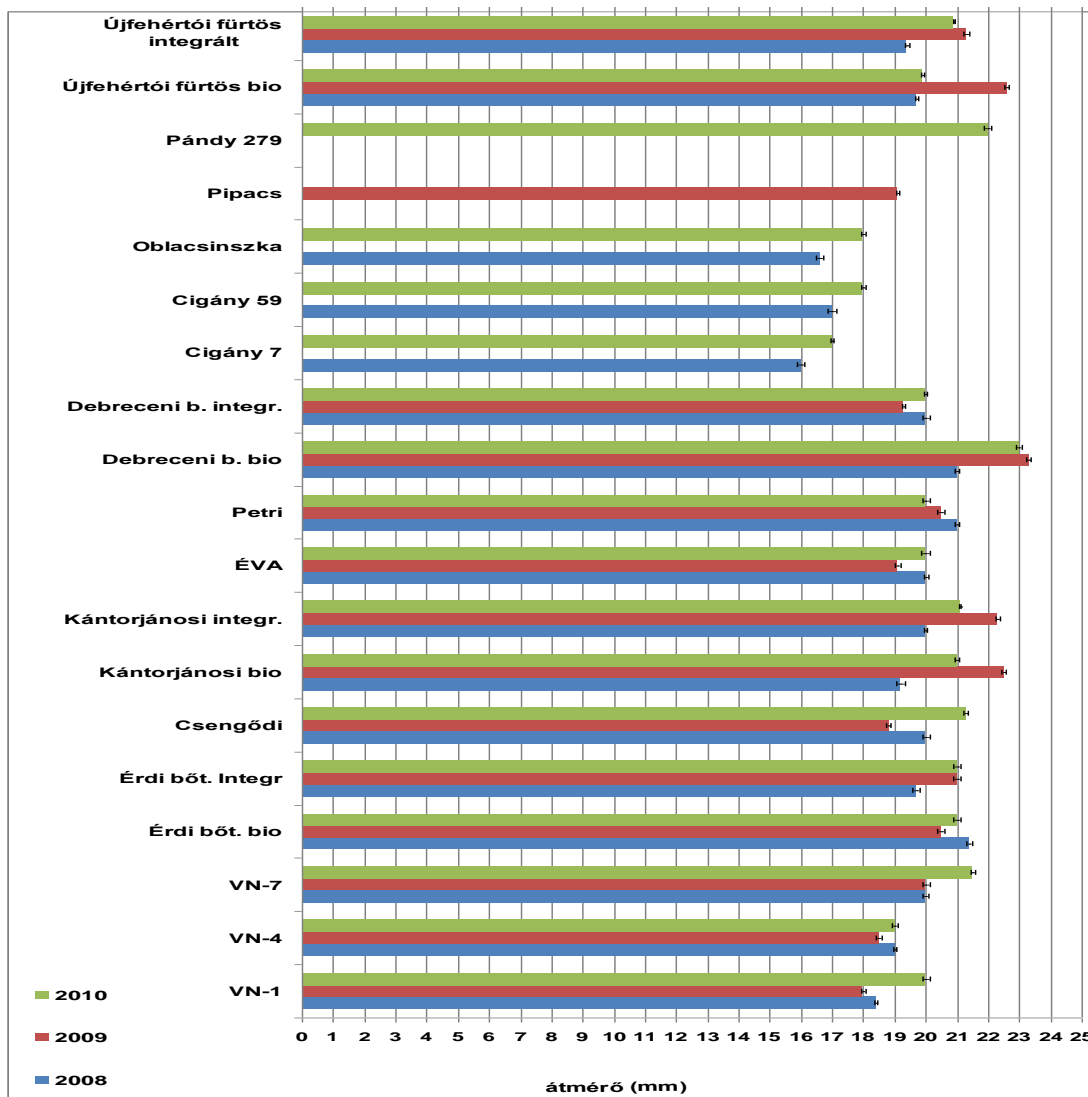
### 6.1 Gyümölcsök áruértékét befolyásoló tényezők

#### *TÖMEG, MÉRET*

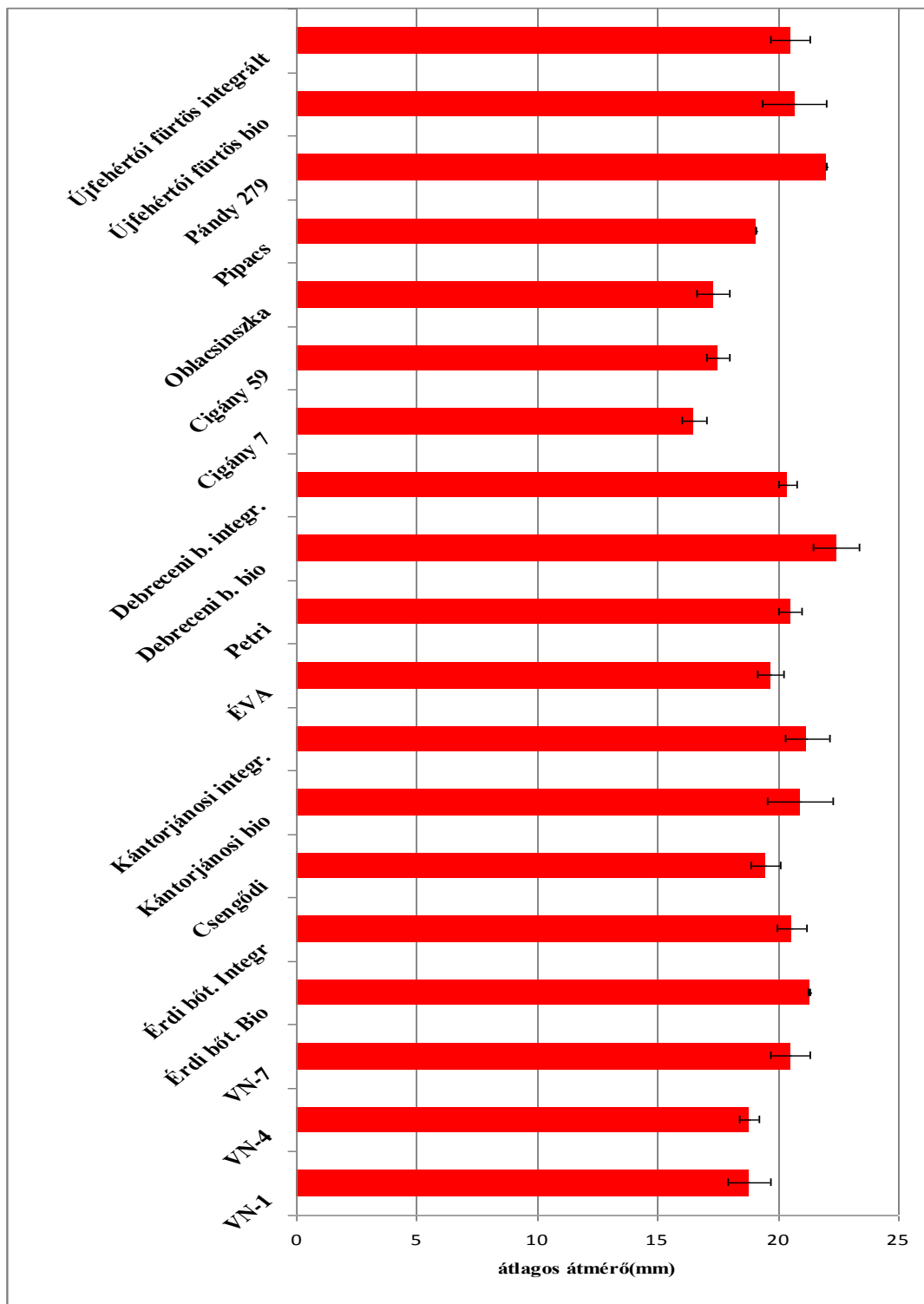
##### 6.1.1 Meggy áruértéket befolyásoló tényezők

A kutatómunka során összesen 3 évjáratban (2008-2010) határoztam meg 15 fajta **meggy** fizikai paramétereit. Évenkénti (7. ábra) illetve 3 évi átlag gyümölcsméretét (8. ábra) (magasság, szélesség) és átlagos gyümölcstömeget (9. ábra) vizsgáltam. A gyümölcs tömegét és méretét befolyásolja az érettségi állapota. A kutatásba bevont meggy minták paramétereinek mérése érett állapotban történt. A gyümölcs mérete szoros összefüggésben vannak a gyümölcs tömeggel. Az elvégzett klaszteranalízis (10. ábra) is megerősíti, hogy a 'Cigány' meggyek az átlagnál kisebb gyümölcstömeggel rendelkeznek. Az 'Oblacsinszka' és a VN meggyek szintén a kisebb méretű és tömegű fajták közé tartoznak. A nagyobb méretű és tömegű meggyek az 'Érdi bőtermő', 'Debreceni bőtermő' és a 'Kántorjánosi 3' fajták. Míg a 'Cigány' meggyek

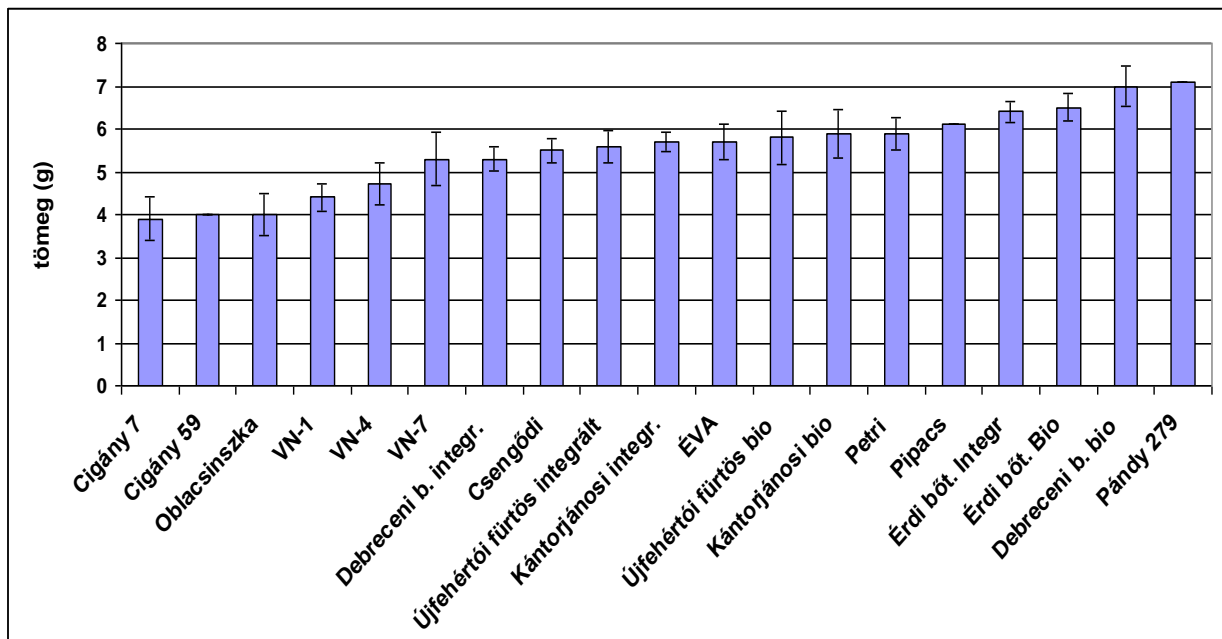
átlagtömege 3,8g körül mozgott, addig a 'Debreceeni bőtermő' meggy gyümölcstömege mintegy kétszerese volt. Drake és Fellman (1987) szerint a gyümölcsminőség mellett a méret is fontos tényező a fogyasztóknak, mert a legtöbb vásárló inkább a nagyobb gyümölcstömeeggel rendelkező terméket vásárolja a meggy esetében. Egy 2002-es átfogó kereskedelmi tanulmány szerint a 24 mm átmérőjű vagy nagyobb meggy vagy cseresznye „vásárlásra érdemes” termék a megkérdezett fogyasztók szerint (Omeg & Omeg, 2005). Predieri és munkatársai szerint (2004) a legalább 25mm-es átmérővel rendelkező meggy illetve cseresznye áruértéke a legjobb. Nem találtam különbséget a gyümölcs tömegben és méretben a bio és integrált termesztési módok között. Az eredmények alapján a fajta hatása erőteljesebb, mint az évjáraté vagy a termesztési módé. Looney és munkatársai (1996) tanulmánya szerint a fajta meghatározó a gyümölcs méretének kialakításában.



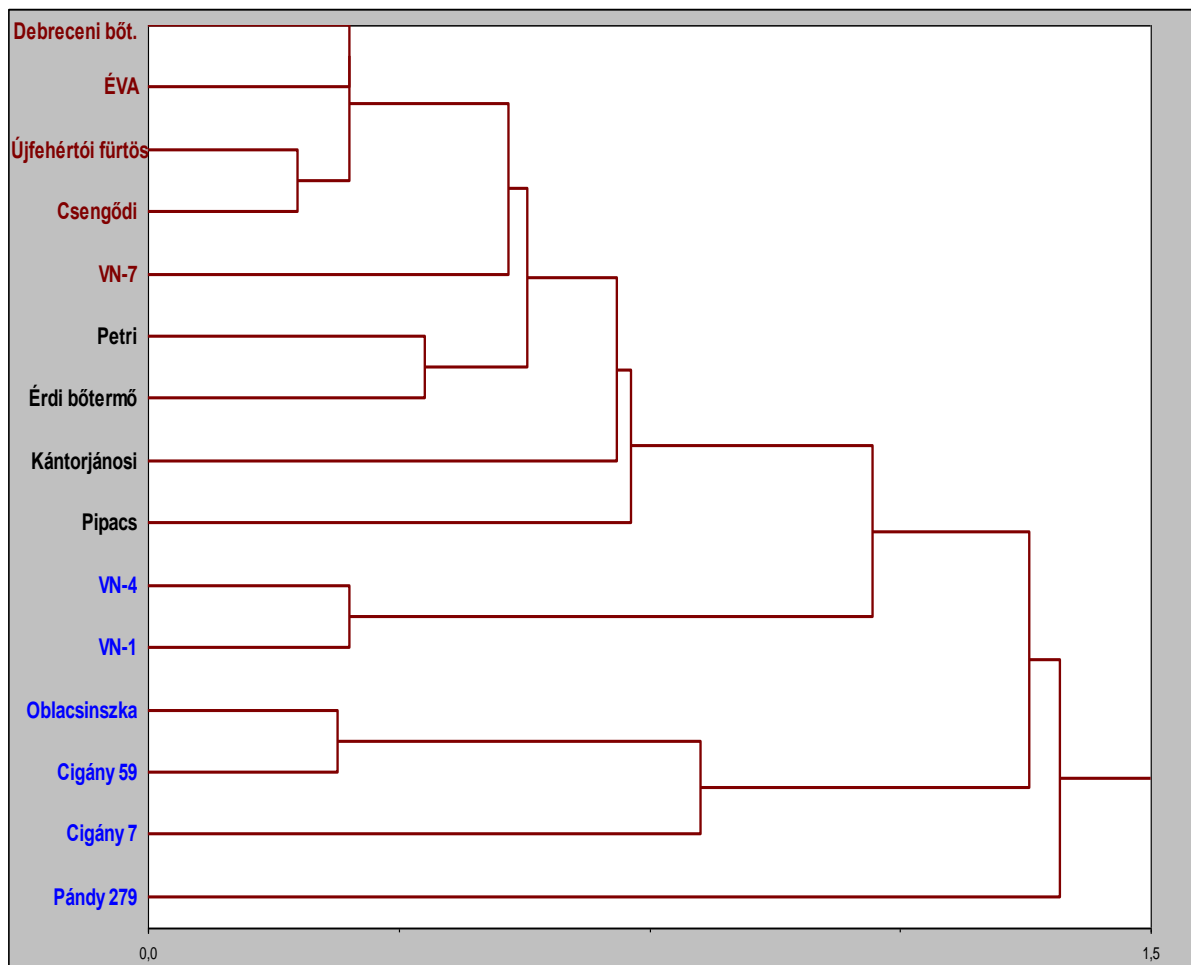
7. ábra: Vizsgált meggy minták évenkénti gyümölcsmérete



8. ábra: Vizsgált meggy minták átlagos gyümölcsmérete



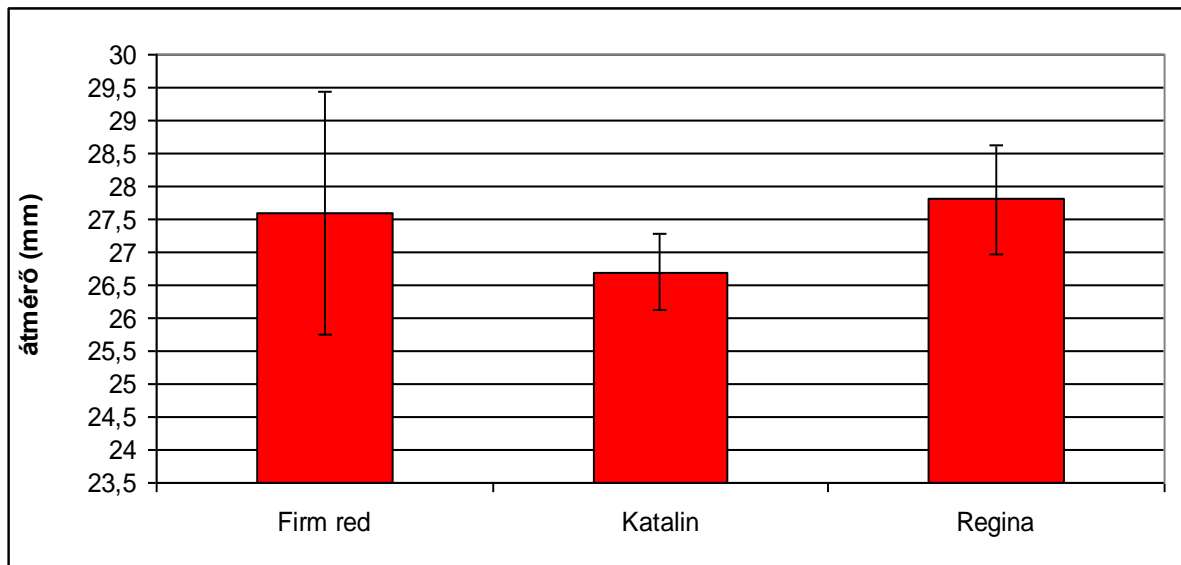
9. ábra: Vizsgált meggy minták átlagos gyümölcstömege



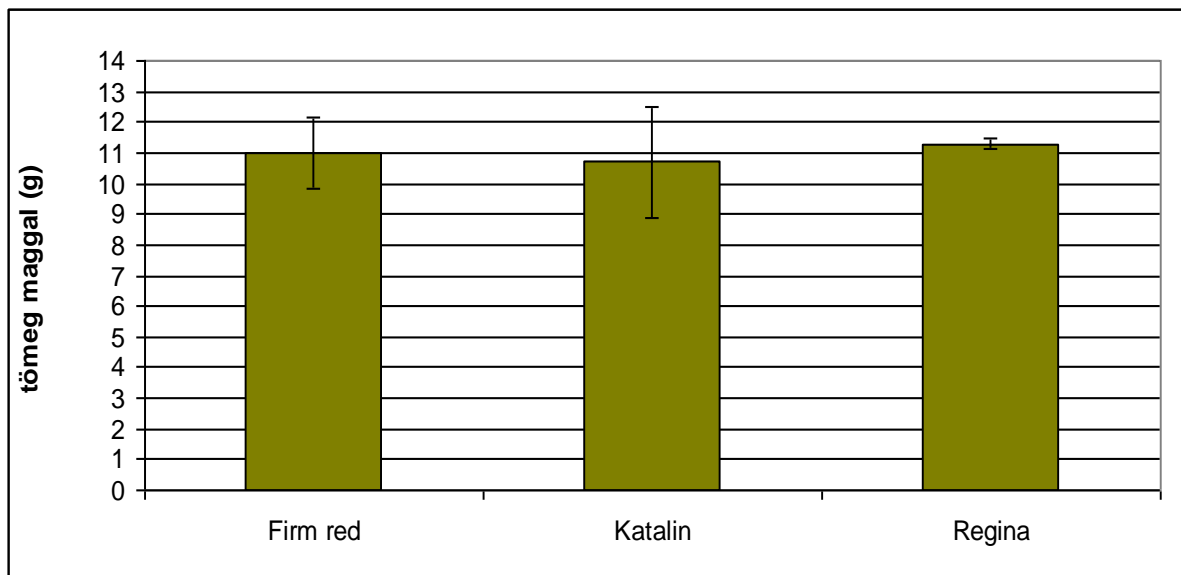
10. ábra: meggyfajták csoportosítása gyümölcstömeg és méret alapján alapján hierarchikus klaszteranalízissel

### 6.1.2 Cseresznye áruértékét befolyásoló tényezők

Cseresznye mintákat három évjáratban követtem nyomon (2008-2010). A mintákat érett, egészséges állapotban vizsgáltam. Megállapítható, hogy a gyümölcs mérete és súlya leginkább a fajta függvénye. Legnagyobb gyümölcstömege a 'Regina' fajtának volt (12. ábra). Cseresznye esetében csak integrált termesztési módból származó minták álltak rendelkezésre.



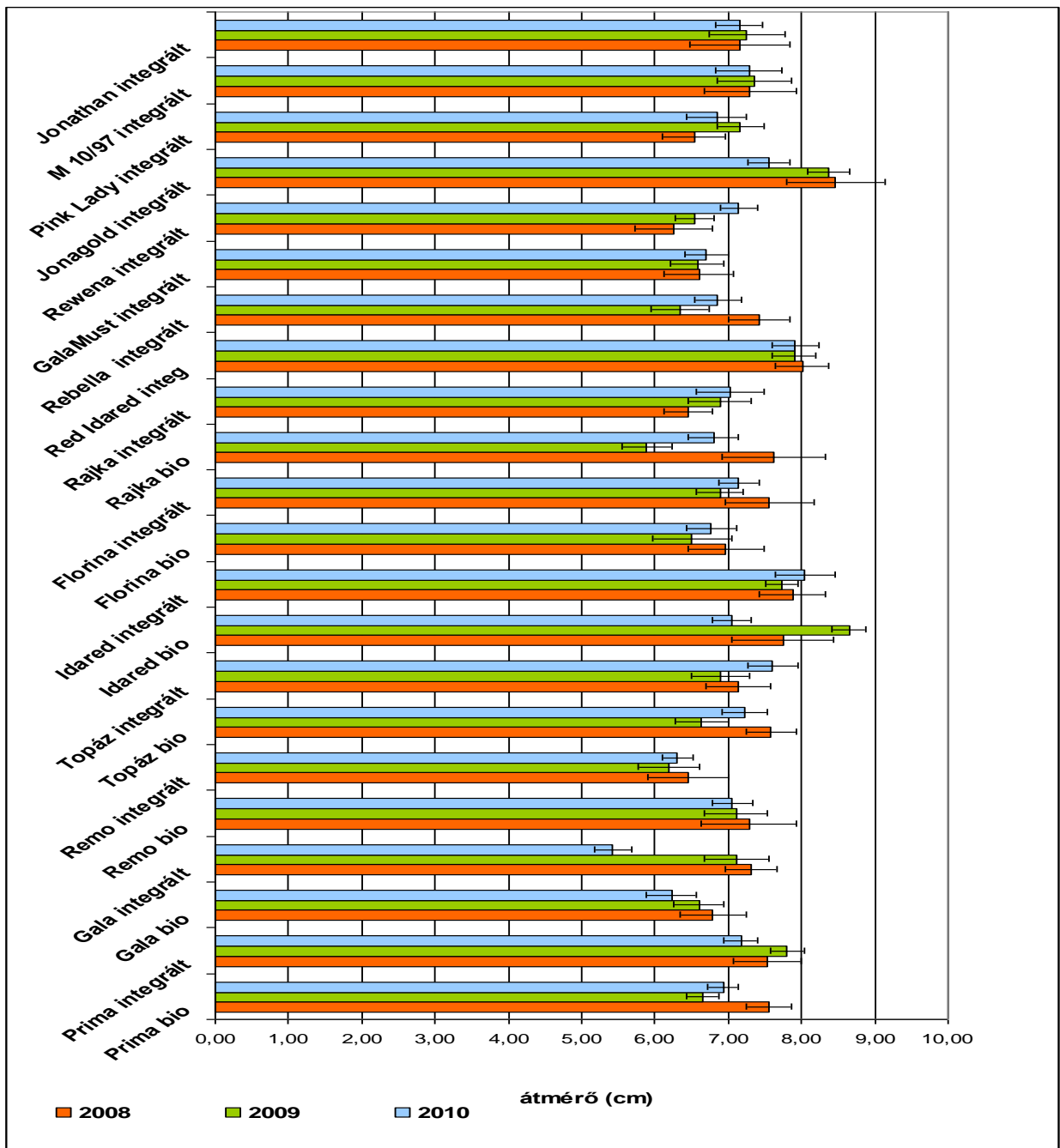
11. ábra: Integrált termesztésű cseresznye fajták átlagos átmérője



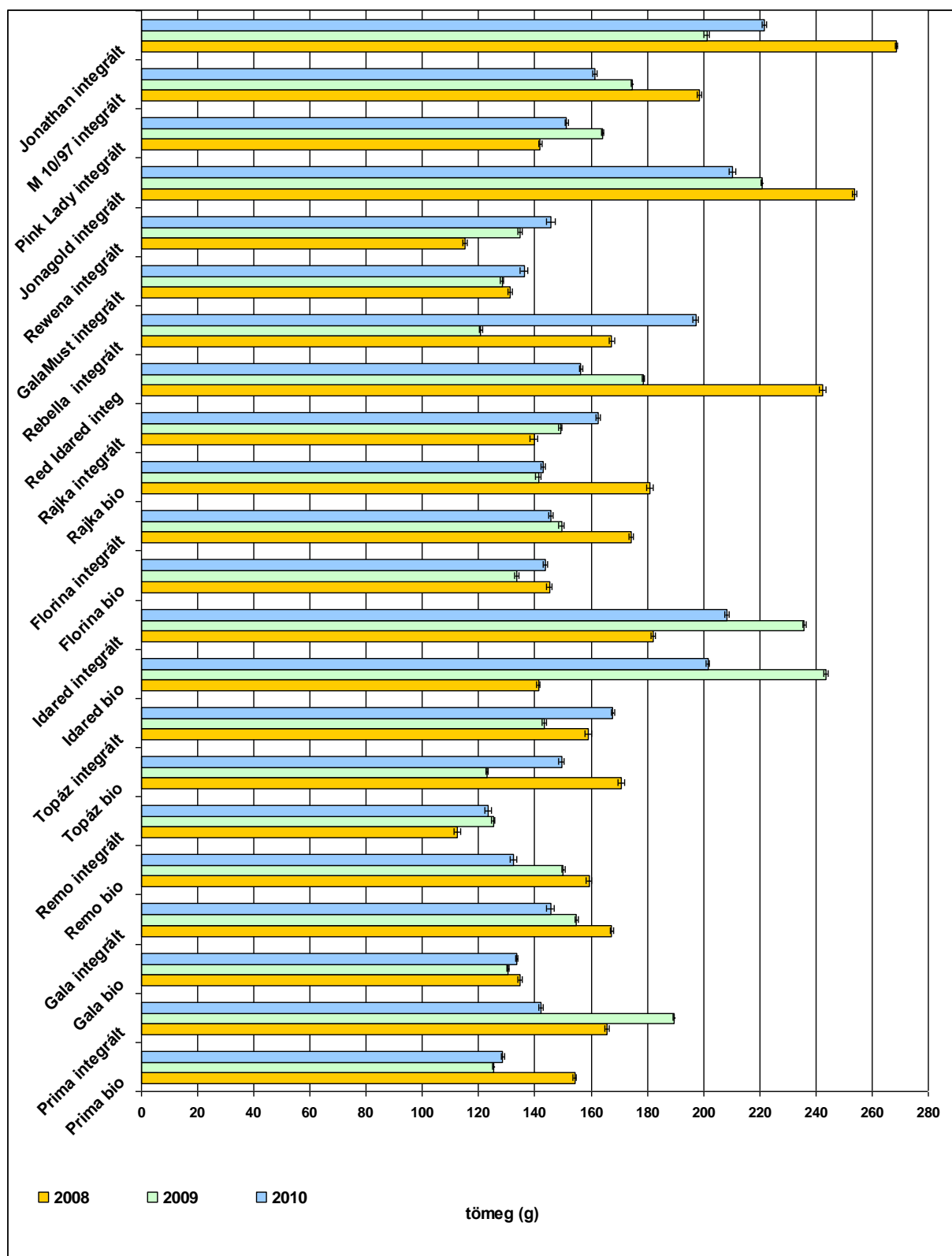
12. ábra: Integrált termesztésű cseresznye fajták átlagos tömege maggal

### 6.1.3 Alma áruértéket befolyásoló tényezők

Az **alma** gyümölcstömege leginkább fogyasztói szempontból jelentős, ipari feldolgozását nem befolyásolja. A három év során (2008-2010) megmértem a vizsgálatba bevont almák méretparamétereit (13-14. ábra) (magasság, szélesség, vastagság) és gyümölcstömegét. A gyümölcstömeget számos körülmény befolyásolja – időjárás, fajta, tápanyagellátás. A rendelkezésre álló nagyszámú adatból összehasonlítást végeztem, elsősorban a fajtát és a termesztési módot vettem figyelembe, mint lehetséges elsődleges differenciáló tényező.



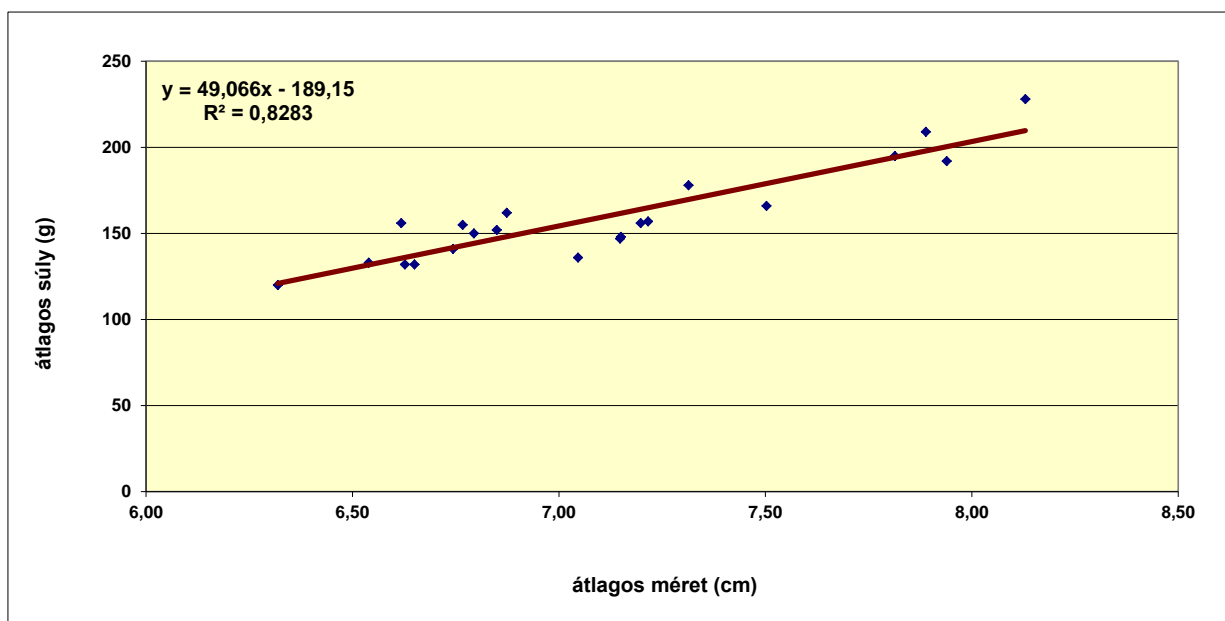
13. ábra: Vizsgált almafajták évenkénti mérete fajtánként figyelembe véve a termesztési módot is (2008-2009-2010)



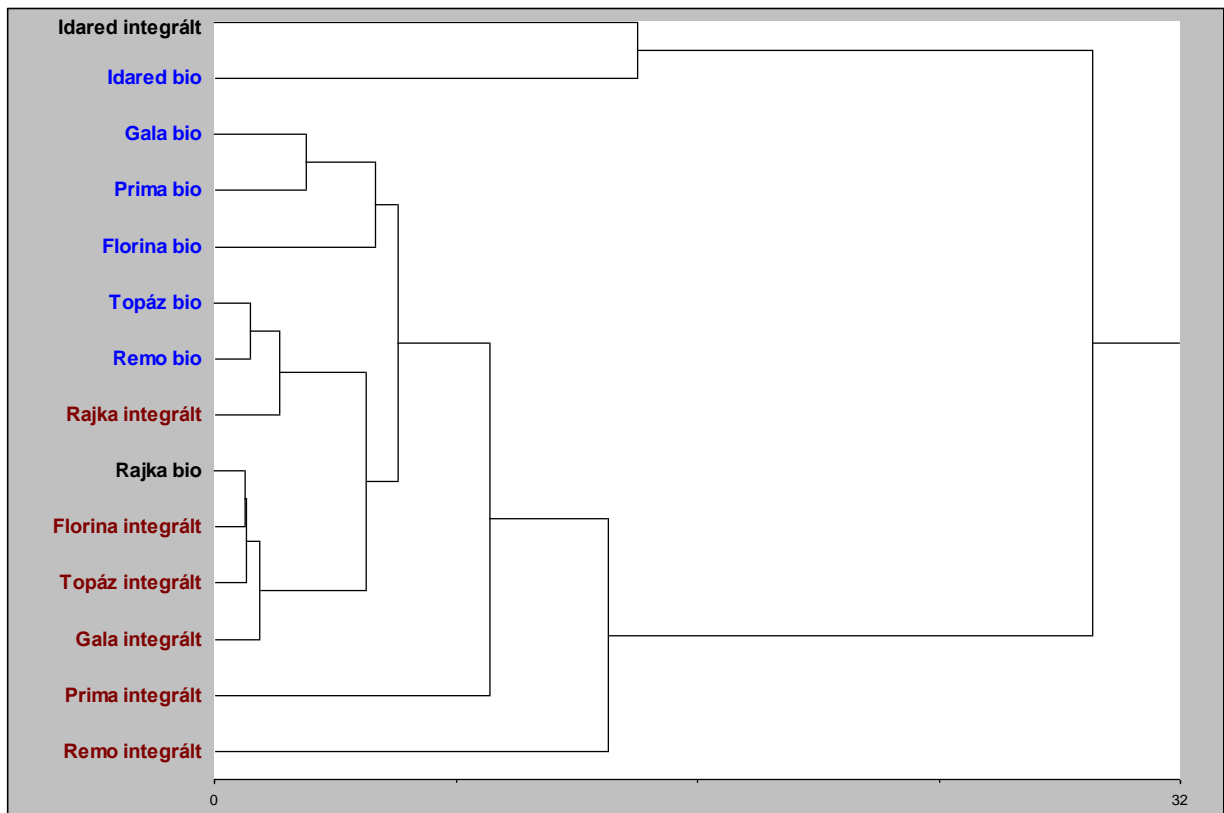
14. ábra: Vizsgált almafajták gyümölcstömege fajtánként, figyelembe véve a termesztési módot is. (2008-2009-2010)



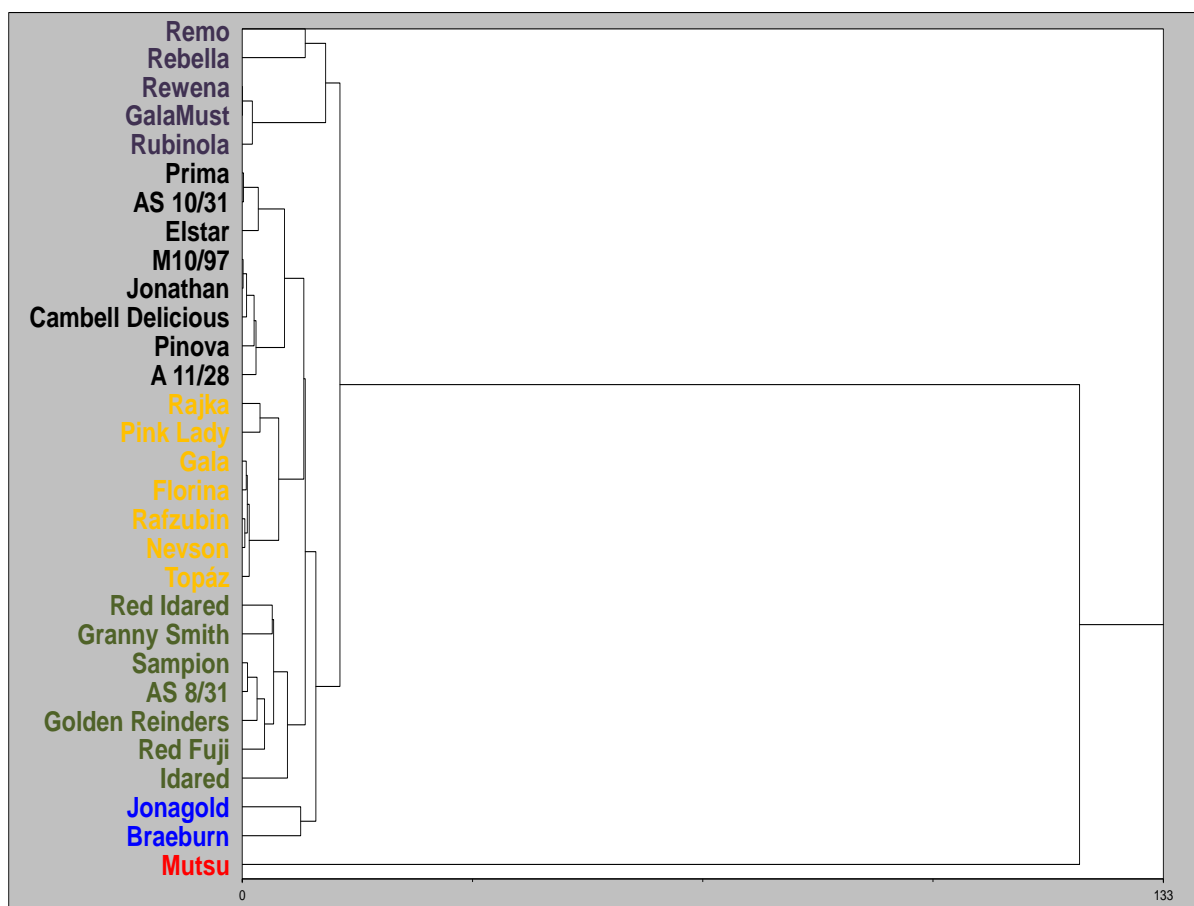
Az öklógiai és integrált termesztési módot tekintve a gyümölcstömegben és méretben érzékelhető különbség van. Az ökológiai termesztésű gyümölcsök kisebbek, de nem szignifikánsan ( $p < 0,05$ ), a 'Remo' fajta kivétel. Amarante és munkatársai (2008) ökológiai és integrált termesztésű 'Gala' és 'Fuji' alma tömegének vizsgálata alapján a bio almák tömegét szignifikánsan kisebbnek találta; valószínűsíthető a kisebb sejtméret és a kevesebb intracelluláris hely miatt, amely összefügg az organikus termesztésű almák kisebb P, Ca, Mg, K és N tartalmával is, méréseik szerint. Róth és munkatársai (2007) tanulmánya szerint az ökológiai termesztésű almák kisebb gyümölcstömeggel és mérettel rendelkeznek. A háromévi átlag gyümölcstömeg és átlag méret korrelációban van egymással (15. ábra). Klaszter analízissel is elkülönül egymástól a bio és integrált termesztésű csoport (16. ábra) a 'Rajka' bio és az 'Idared' integrált kivételével.



15. ábra: almaminták 3 évi átlag tömegének és méretének szoros korrelációja



16. ábra: Almafajták csoportosítása tömegük alapján klaszteranalízissel a termesztési módot is figyelembe véve

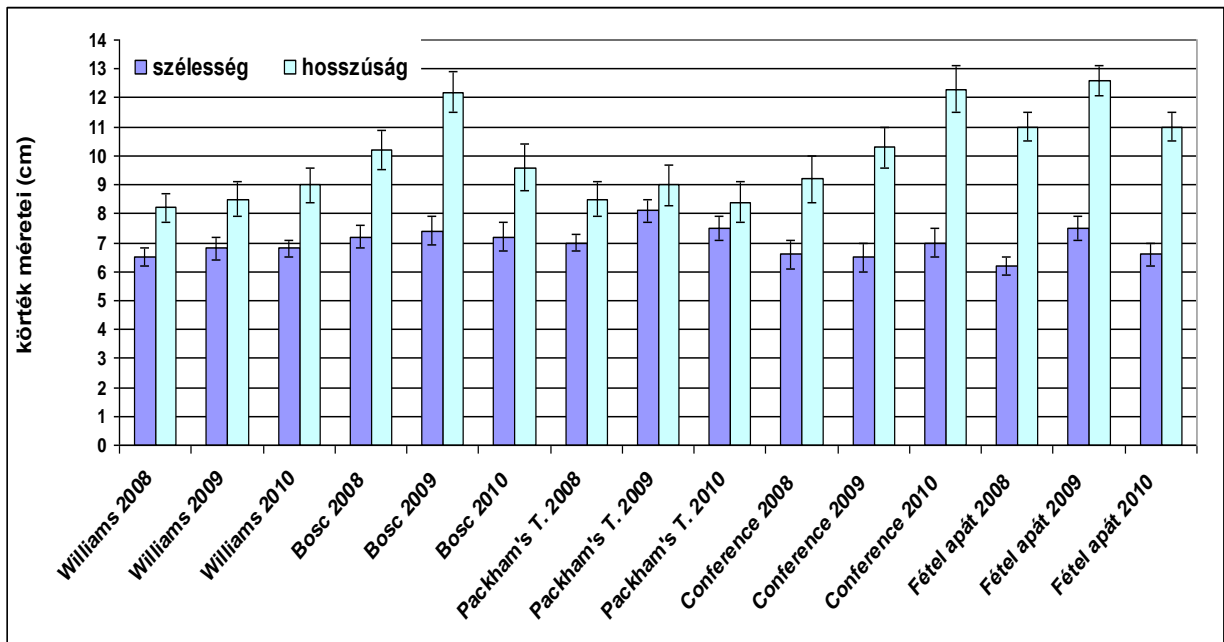


17. ábra: Almafajták csoportosítása tömegük és méretük alapján hierarchikus klaszteranalízissel

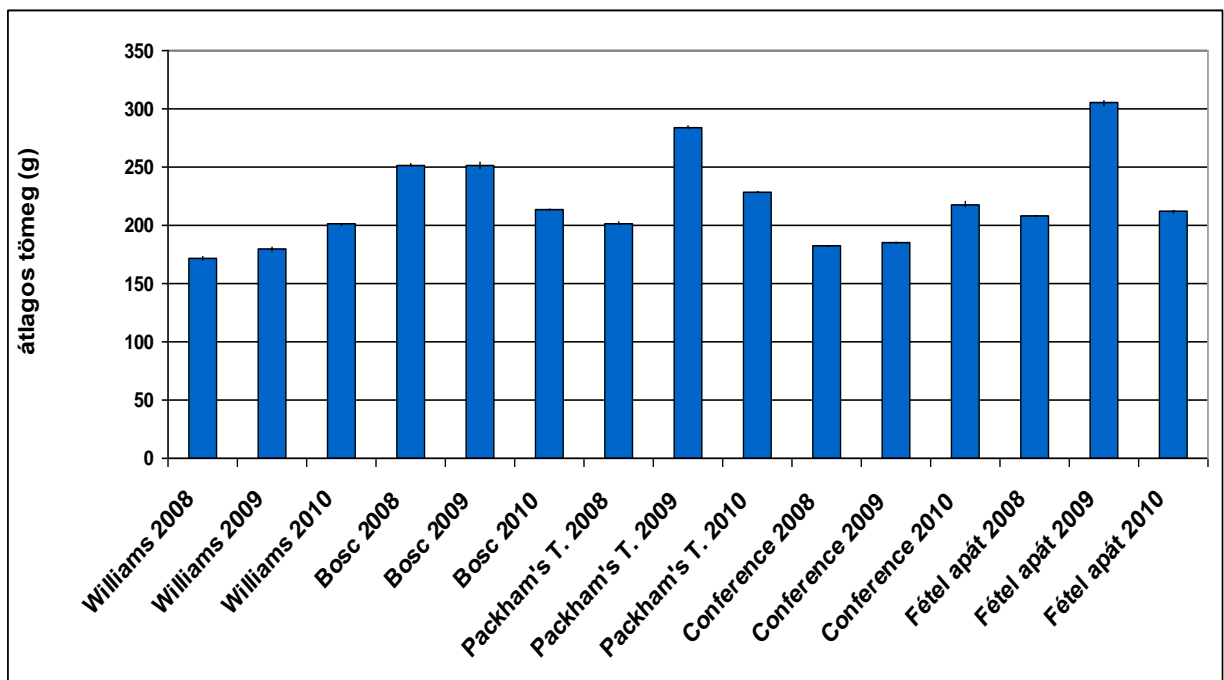
Hierarchikus klaszteranalízis segítségével további csoportosítást végeztem (17. ábra). A vizsgálat célja az egyes fajták közötti különbség megállapítása volt. A klaszter analízis alapján méret és tömeg szerint összesen hat csoportot lehet elkülöníteni. A legnagyobb a 'Mutsu' fajta, amely elkülönül a többi fajtától. A 'Mutsu' alma a 'Golden Delicious' és az 'Indo' fajták keresztezéséből született. Az 'Indo' fajták őse az 'White Winter Pearmain' nagyméretű világos angol almafajta, eredete egészen az 1200-as évekig nyúlik vissza. Szintén nagyméretű almák a 'Braeburn' és 'Jonagold' almák, melyek szintén nagyméretű almák keresztezéseiből születtek. A 'Jonagold' alma a 'Golden Delicious' és a 'Jonathan' alma keresztezéséből született. A 'Jonathan' alma egy igen régi- az 1700-as évek elején felfedezett – amerikai almafajta, igen nagymérettel. Alakja és mérete nagyon hasonló a mai Jonathan almához. A harmadik csoportban is nagyobb méretűek találhatók, mindegyik a 'Golden Delicious' fajta leszármazottja vagy mutánsa. A hatodik csoportban találhatók a legkisebb tömegű és méretű almák. A mérések és a hierarchikus klaszteranalízis megerősítette, hogy a fajta tulajdonságok alapvetően befolyásolják a fizikai paramétereket, szinte függetlenül a termesztési módtól, azonban nem minden esetben egyértelműen, emellett jelentős hatása van az évjáratnak is.

### 6.1.4 Körte áruértékét befolyásoló tényezők

**Körte** minták vizsgálata három évjáratból és csak az integrált termesztési módból történt. A mérések alapján a három évjáratra vonatkozóan a 'Vilmos' körte a legkisebb a vizsgált fajták közül. Az irodalomban megadott gyümölcsméreték (Hudina & Stampar, 2005) általában nagyobbak. Legnagyobbak a 'Fétel apát' és 'Bosc kobak' fajták. (18.-19. ábra).



18. ábra: Körték évjáratonként mért szélessége és hosszúsága



19. ábra: Körték évjáratonként mért tömege

## 6.2 Gyümölcsök felhasználási értékét befolyásoló beltartalmi

### összetevők

MIKROBIOLÓGIA, SAV-ÉS SZÁRAZANYAGTARTALOM

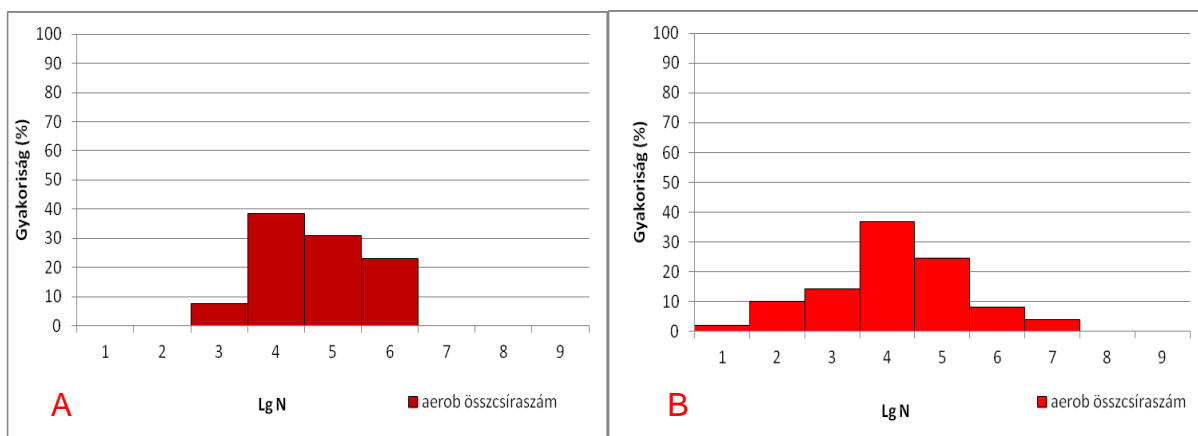
#### 6.2.1 Mikrobiológiai vizsgálatok

##### 6.2.1.1 Meggy mikrobiológiai vizsgálata

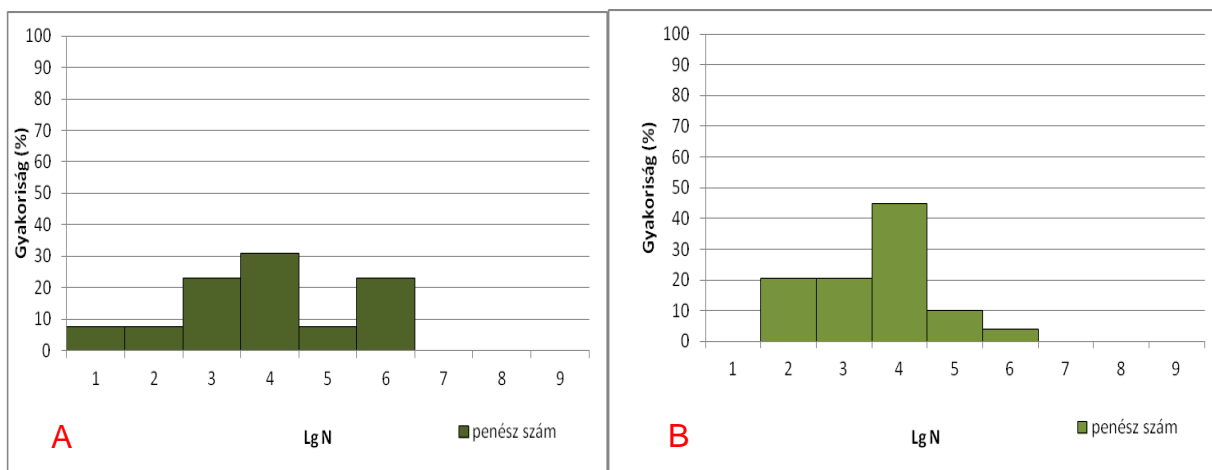
A három éves (2008-2009-2010) átfogó vizsgálatok alatt 15 **meggy** fajta vizsgálatára került sor. A minták közül egyben sem volt kimutatható *Salmonella*, *Listeria* és *Enterobacter sakazakii* baktérium. A kóliform baktériumok szórványosan fordultak elő a gyümölcs felületén (2009-ben bio-termesztésű 'Újfehértói fürtös' és 2010-ből bio-termesztésű 'Kántorjánosi 3' és 'Debreceni bőtermő') a meghatározási limit környékén ( $10 \text{ tke/cm}^2$ ). *E. coli* jelenléte nem volt kimutatható a meggy minták felületén, kivéve egy esetben csak (Újfehértói fürtös bio, 2010-ből), mely a kimutatási határon volt ( $10 \text{ tke/cm}^2$ ). *Pseudomonas aeruginosa* szintén egy esetben volt kimutatható a Petri fajta felületén ( $10 \text{ tke/cm}^2$ ), 2009-ben. Az egyes meggy minták felületére jellemző mezofil aerob összecsíraszámot és a penész- és élesztőgomba számot bizonyos mértékben meghatározta a termesztés módja, az évjárat és a termesztési helye. Erre kerestem a pontos választ a különböző összehasonlításokkal.

##### Mikrobiális szennyezettség gyakorisági eloszlása

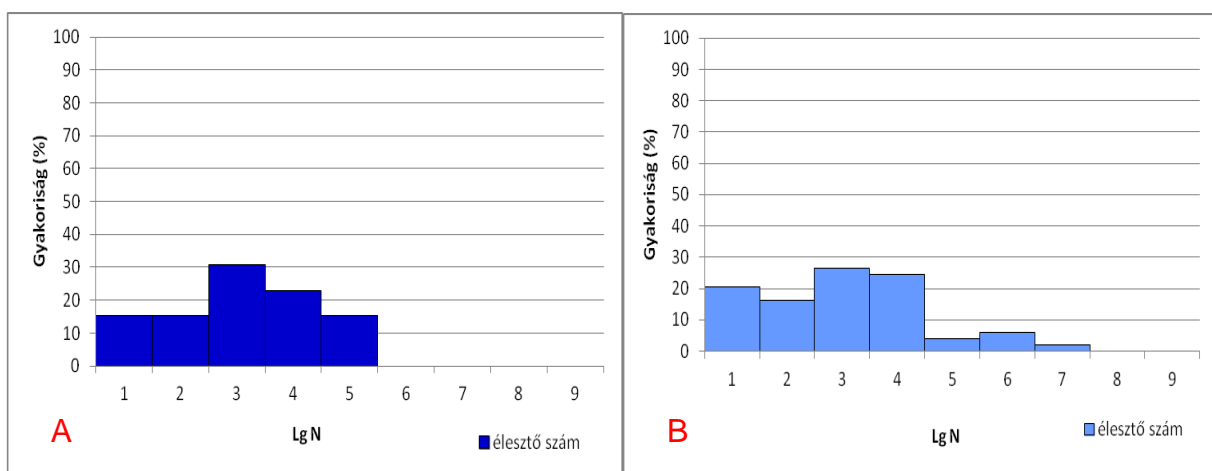
A megvizsgált meggy minták mikrobiális szennyezettségét lebontva az egyes fő szennyezőkre, külön az integrált és ökológiai termesztési módnál (aerob összecsíraszám, penészgomba, élesztőgomba) a gyakorisági diagramokon jól látszanak az egyes eloszlások. Az aerob összecsíraszám a minták felületén  $10-10^6 \text{ tke/cm}^2$  (20. ábra) között jellemző, de a minták többségén  $10^3-10^5 \text{ tke/cm}^2$  mennyiségben fordul elő. Mind az ökológiai, mind az integrált termesztési mód az aerob összecsíraszám esetében a Gauss-féle eloszlást követi – a minták nagy részére a  $10^3-10^5 \text{ tke/cm}^2$  jellemző. Az integrált termesztésű gyümölcsök szennyezettség eloszlásai szélesebb sávot mutatnak, mint az ökológiai termesztésű gyümölcsöké. Mind az ökológiai, mind az integrált termesztésnél a penészgomba szennyezettség a legtöbb mintánál  $10^4 \text{ tke/cm}^2$  (21. ábra). Az élesztőgombák előfordulása hasonló volt mindkét termesztési mód esetében (22. ábra),  $10^1-10^5 \text{ tke/cm}^2$  volt jellemző, de az integrált termesztési mód esetében csak néhány minta rendkívül szennyezett volt, míg ilyen ökológiai termesztésűeknél nem is fordult elő.



20.ábra: Ökológiai (A) és integrált (B) természetű meggy minták aerob összcsíraszám szennyezettségének gyakorisági eloszlása a vizsgált 3 évjárat mintáiban.



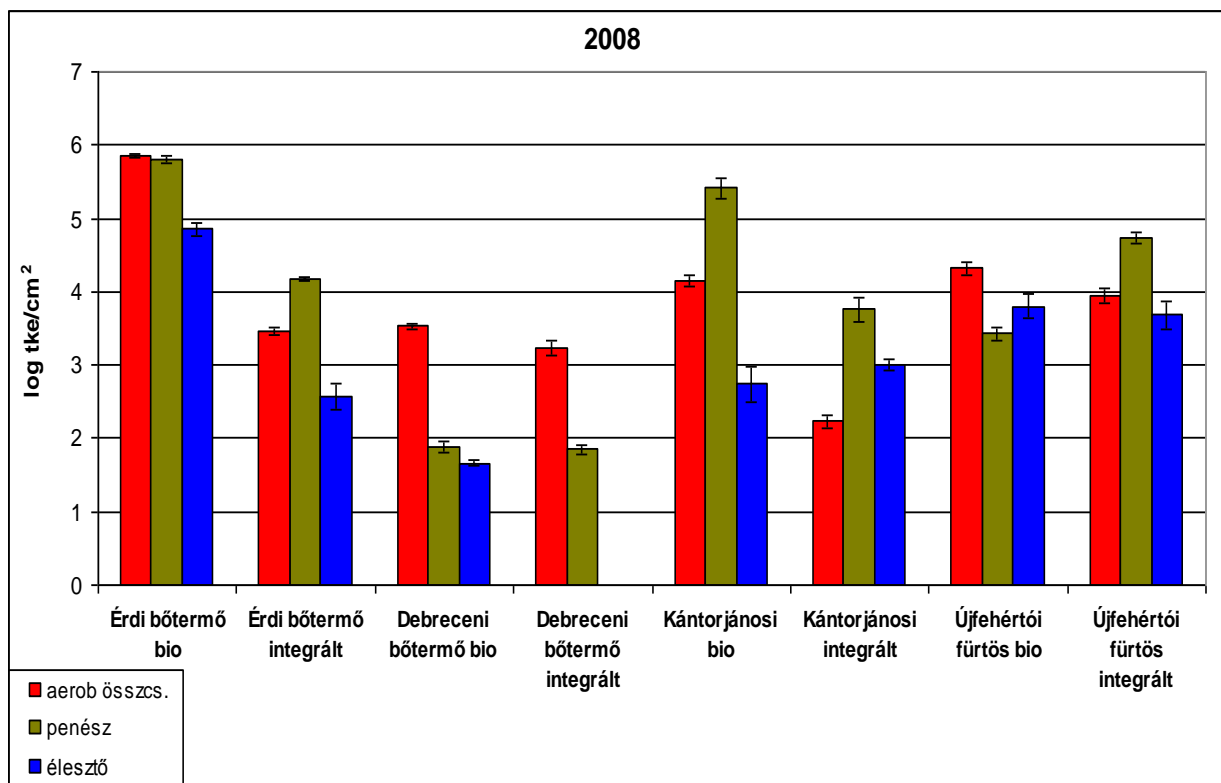
21.ábra: Ökológiai (A) és integrált (B) természetű meggy minták penészgomba szennyezettségének gyakorisági eloszlása a vizsgált 3 évjárat mintáiban.



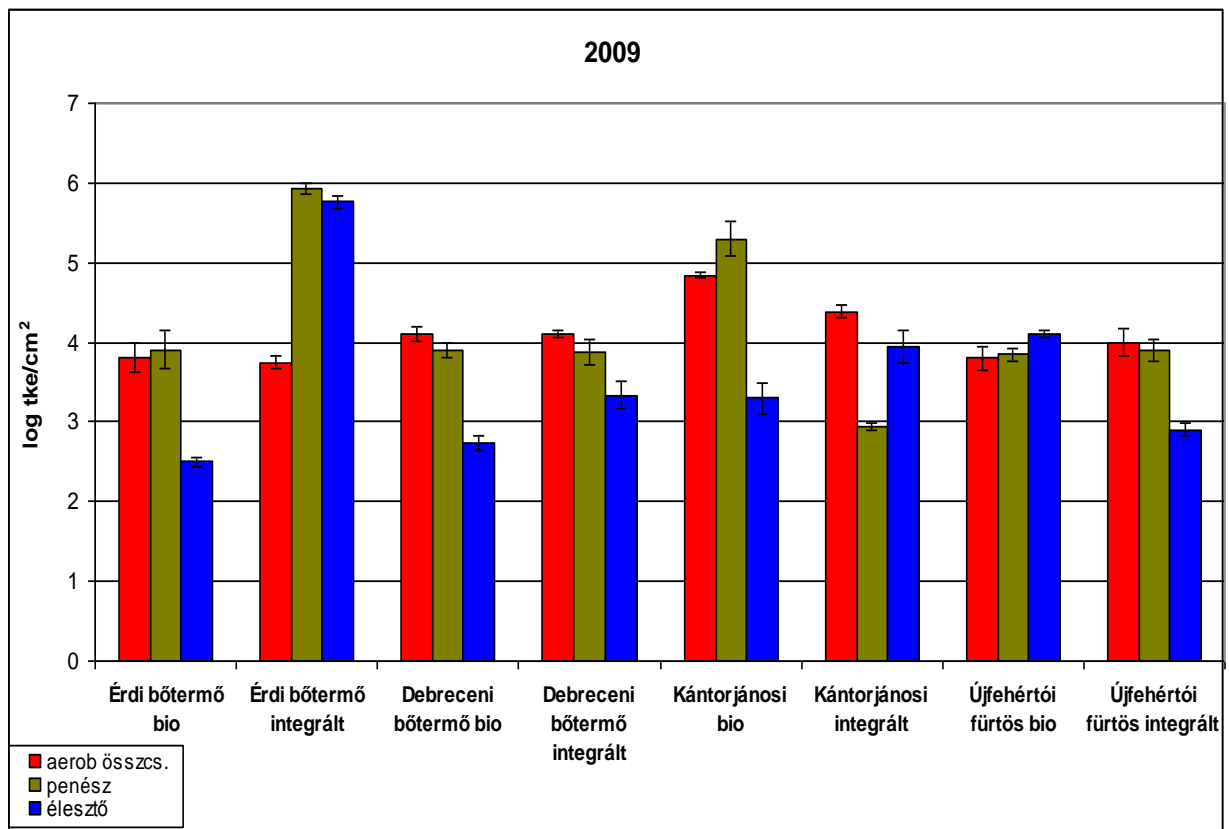
22.ábra: Ökológiai (A) és integrált (B) természetű meggy minták élesztőgomba szennyezettségének gyakorisági eloszlása a vizsgált 3 évjárat mintáiban.

A mikrobiális szennyezettség mértéke a ökológiai és integrált párok esetében az egyes évjáratokban

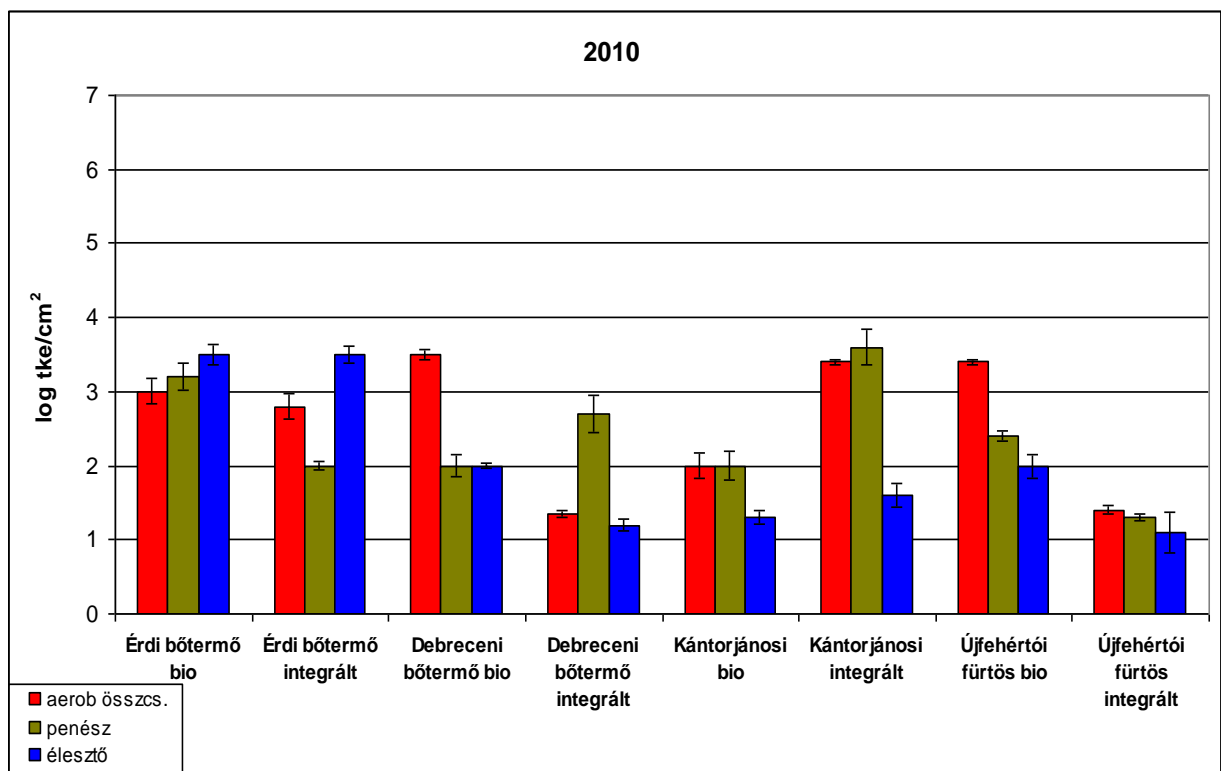
Az ökológiai és integrált termesztésből származó minták összevetése (23-25. ábra) során az egyes évjáratok közötti különbség nagyobbak bizonyult, mint a termesztési módból adódó különbség. A szárazabb 2008-as évben az 'Érdi bőtermő' bio és a 'Kántorjánosi 3' bio fajtáknál 1,5 nagyságrenddel magasabb mikrobiális szennyezettség volt kimutatható, mint integrált párjaiknál. A 2009-es kedvező időjárás során a bio és integrált minták között nagyobb eltérés csak az 'Érdi bőtermő' fajtánál volt detektálható, mintegy kettő nagyságrenddel, mindhárom mikrobacsoport tekintetében. A 'Debreceni bőtermő' fajta bio és integrált termesztésű mintáinál, a 2010-es év kisebb különbségeit leszámítva, nem volt eltérés mikrobiális szennyezettséget tekintve a két termesztési mód között. A 2010-es év szélsőséges és esős időjárása kedvező volt, kis szennyezettség volt mérhető az egyes mintákon (a legmagasabb érték a bio 'Érdi bőtermő' élesztő szennyezettsége 4,8 tke/cm<sup>2</sup>).



23. ábra: Bio és integrált meggyapárok mikrobiológiai szennyezettsége 2008-ban.



24. ábra: Bio és integrált meggyárak mikrobiológiai szennyezettsége 2009-ben.

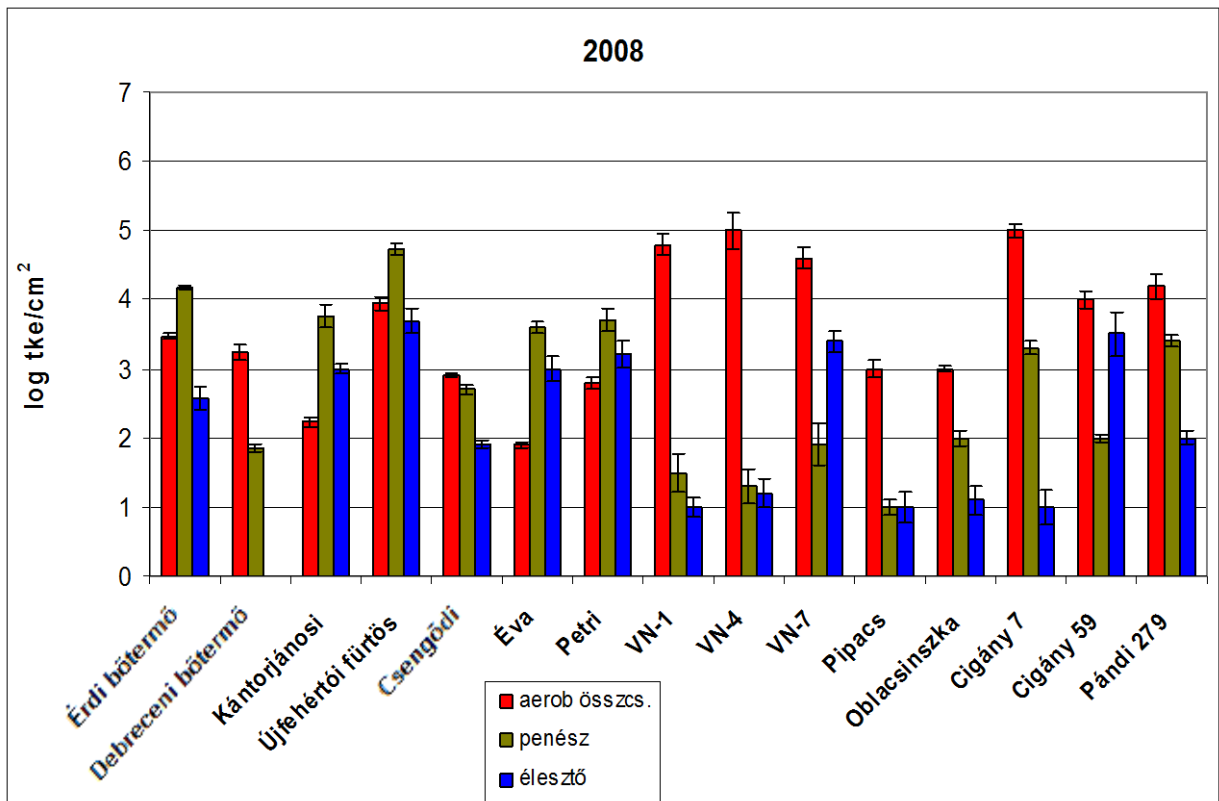


25. ábra: Bio és integrált meggyárak mikrobiológiai szennyezettsége 2010-ben.

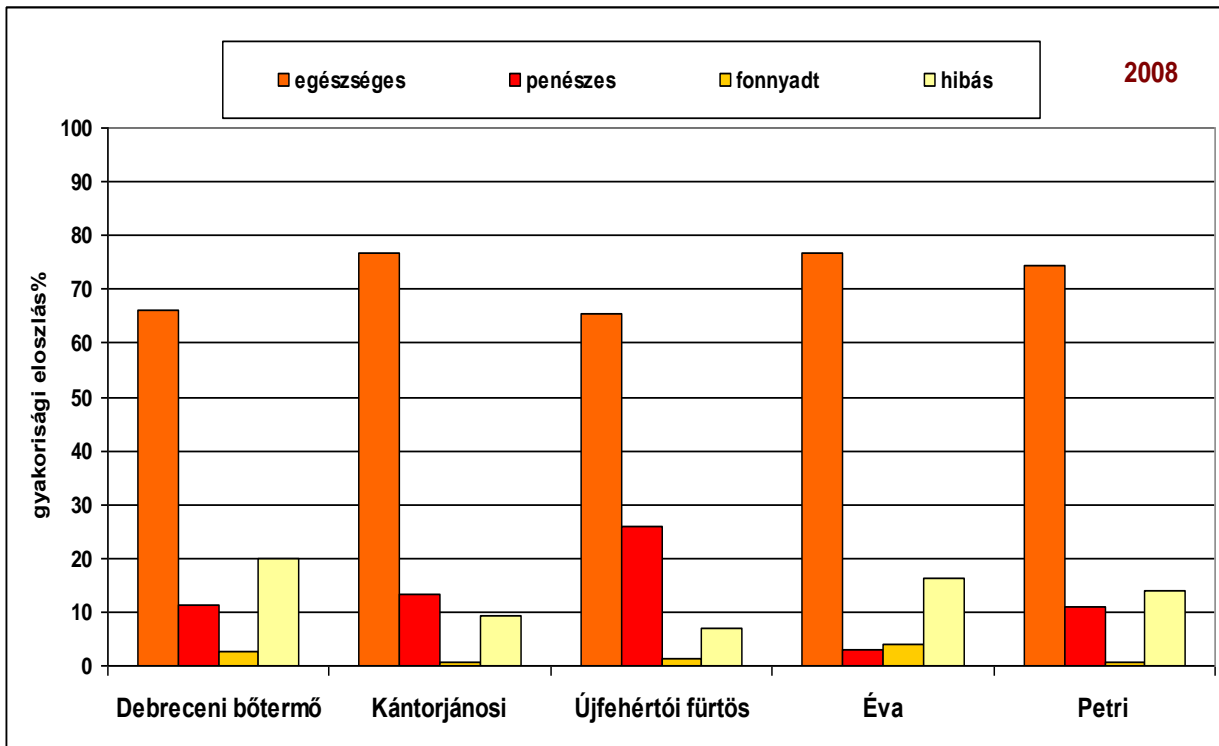


*Mikrobiális szennyezettség mértéke az egyes fajták esetében a három évjáratban.*

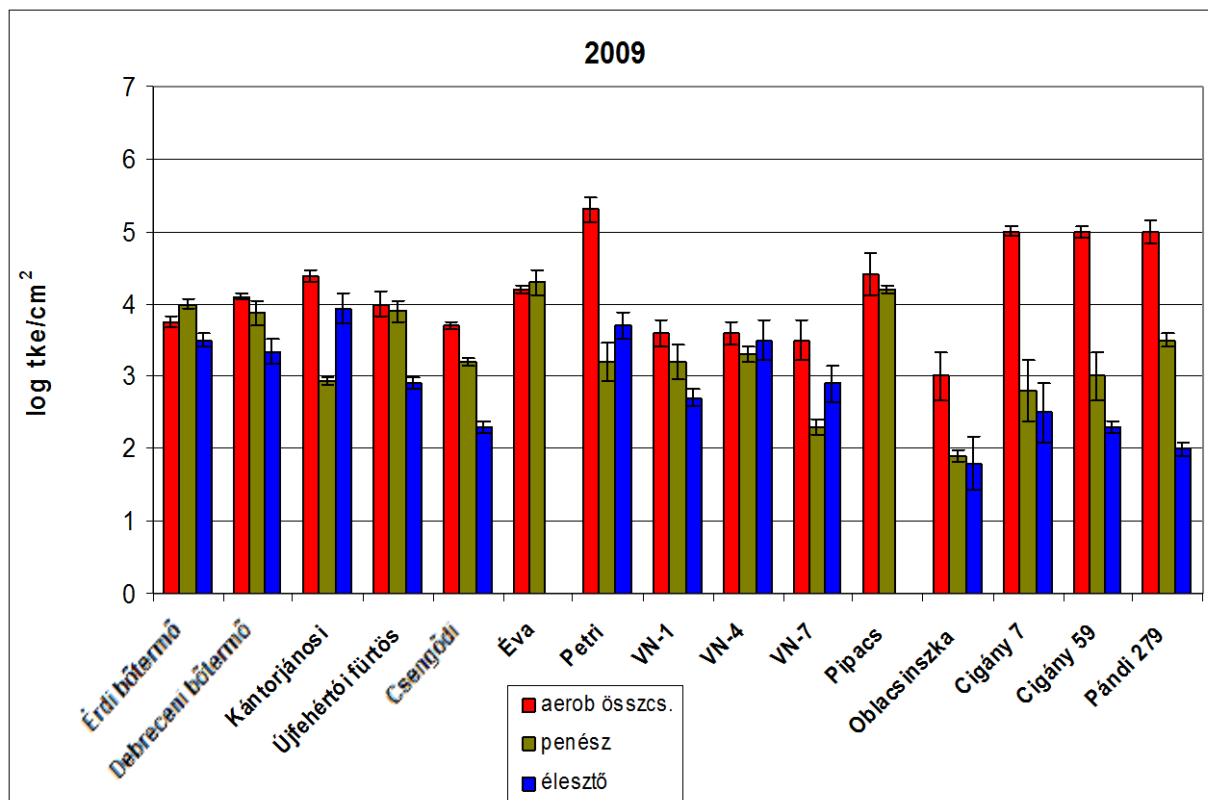
A 15 meggy fajta évjáratonkénti összehasonlításában a fajták közötti különbséget néztem, ezért itt csak az integrált termesztésű minták szerepelnek. Minden egyes évjáratra lebontva (26-29-30. ábra) ábrázoltam a leginkább jellemző szennyezettségi profilt (aerob összes élőcsíraszám, penész-és élesztőgomba szám). Megfigyelhető a 'VN' meggyek viszonylag nagy aerob összes élőcsíraszám szennyezettsége mindhárom évjáratban. Az 'Oblacsinszka' meggynek kicsi a szennyezettsége mindhárom évjáratban. Az élesztővel való szennyezettség alapvetően mindenhol egy nagyságrenddel kisebb, mint az aerob összes élőcsíraszám. Az egyes évjáratok közötti különbség jól megfigyelhető. A 2008-as évjáratban, csakúgy, mint a többiben az aerob összes csíraszám magas volt ( $10^5$  log tke/cm<sup>2</sup>) a 'VN' meggyek és a 'Cigány' meggyek esetében. Ebben az évjáratban magas ( $10^4$ - $10^5$  log tke/cm<sup>2</sup>) penész szennyezettség volt jellemző az 'Újfehértói fürtös', 'Kántorjánosi 3' és 'Érdi bőtermő' fajtáknál. Az utóbbiaknál viszonylag magas ( $2,5$ - $3,8 \times 10^3$  log tke/cm<sup>2</sup>) élesztőszám volt detektálható. A 2008-ban az integrált termesztésű minták romlási folyamatainak (27. ábra) követése során 1000g minta 6 hetes tárolása után a minták százalékos megoszlásában a penészes romlás a második arányaiban. A penészes romlási adatok százalékos megoszlása összhangban vannak a 20. ábrán bemutatott penész szennyezettséggel. Az 'Újfehértói fürtös' fajtánál a minták 25,9% mutatta a penészes romlást, a 'Kántorjánosi 3' fajtánál 13,2%, a 'Debreceni bőtermő' fajtánál pedig 11,2%. Ugyanakkor elég magas volt az ép szemek aránya (27. ábra), mind az öt fajta esetén. A 2009-es évben mindhárom szennyező esetében nagyobb értékeket tudtam kimutatni, míg 2010-ben a szélsőséges és esős időjárása kis mikrobaszámot eredményezett. Mikrobiális szennyezettség alapján a három év során gyűjtött adatokat felhasználva a fajtákat öt csoportba osztottam hierarchikus klaszteranalízis (30. ábra) segítségével. Az 'Oblacsinszka' és a 'Pipacs' meggy szennyezettsége a legalacsonyabb ( $3,2,1$  log tke/cm<sup>2</sup>). A kézzel jelölt csoportnál az aerob összes csíraszám nagy ( $4$ - $5$  log tke/cm<sup>2</sup>), viszont a penész-és élesztőgomba szennyezettség közepes vagy kis-mértékű ( $1$ - $2$  log tke/cm<sup>2</sup>). A zölddel jelölt csoportban közepes szennyezettség jellemző mindhárom mikrobacsoportra vonatkozóan ( $3$  log tke/cm<sup>2</sup>).



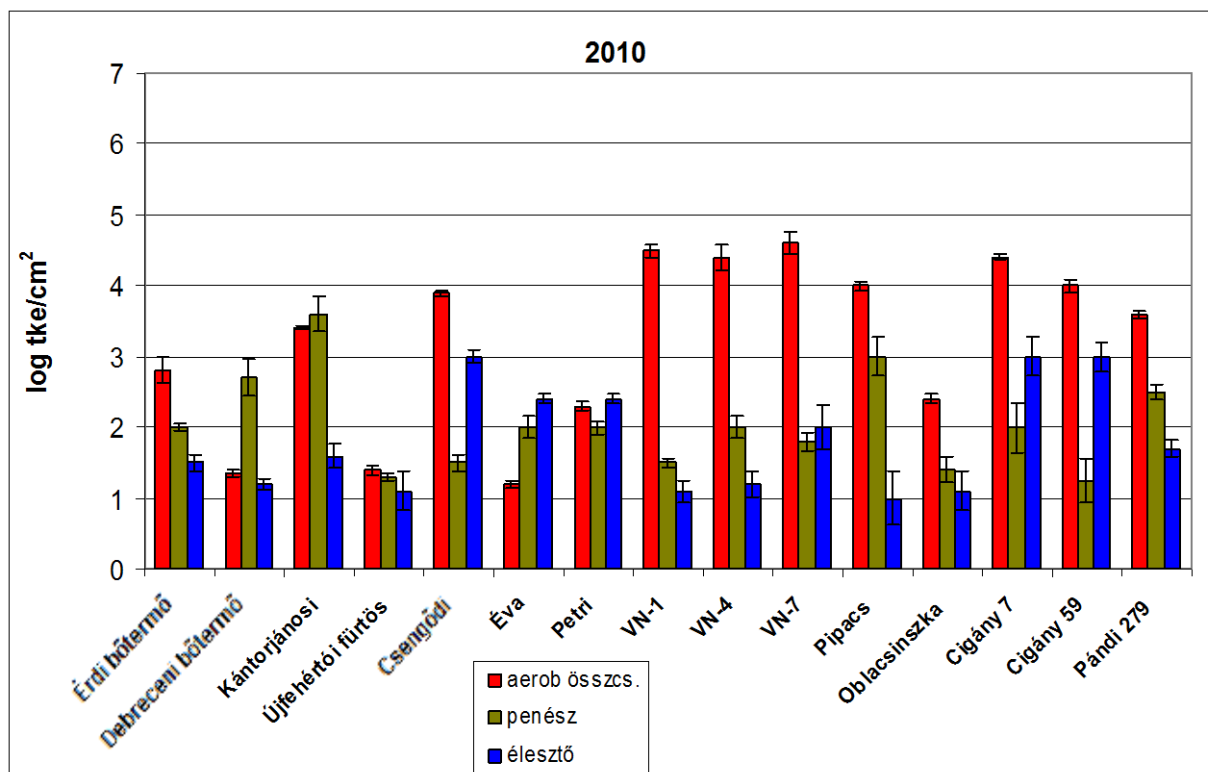
26. ábra: Integrált termesztésű meggyfajták mikrobiológiai szennyezettsége 2008-ban.



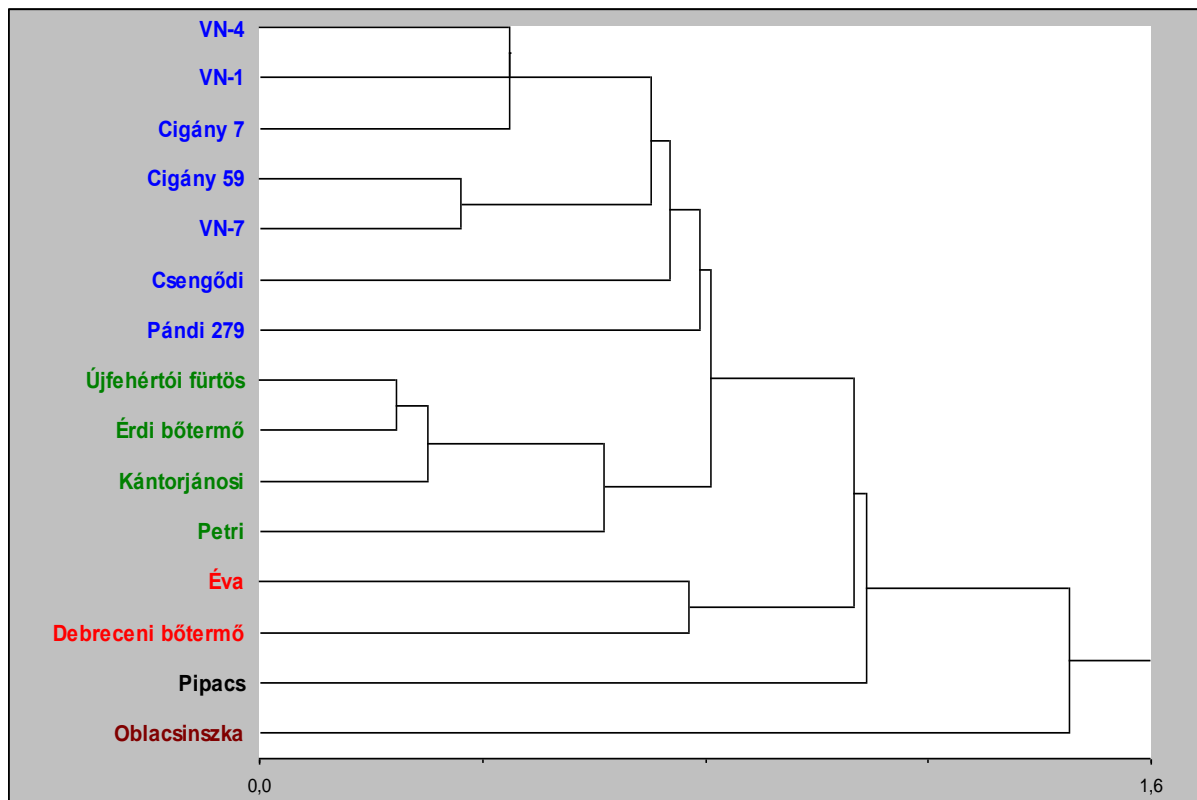
27. ábra: Integrált termesztésű meggyfajták romlási adatainak gyakorisági eloszlása 2008-ban.



28. ábra: Integrált termesztésű meggyfajták mikrobiológiai szennyezettsége 2009-ben.



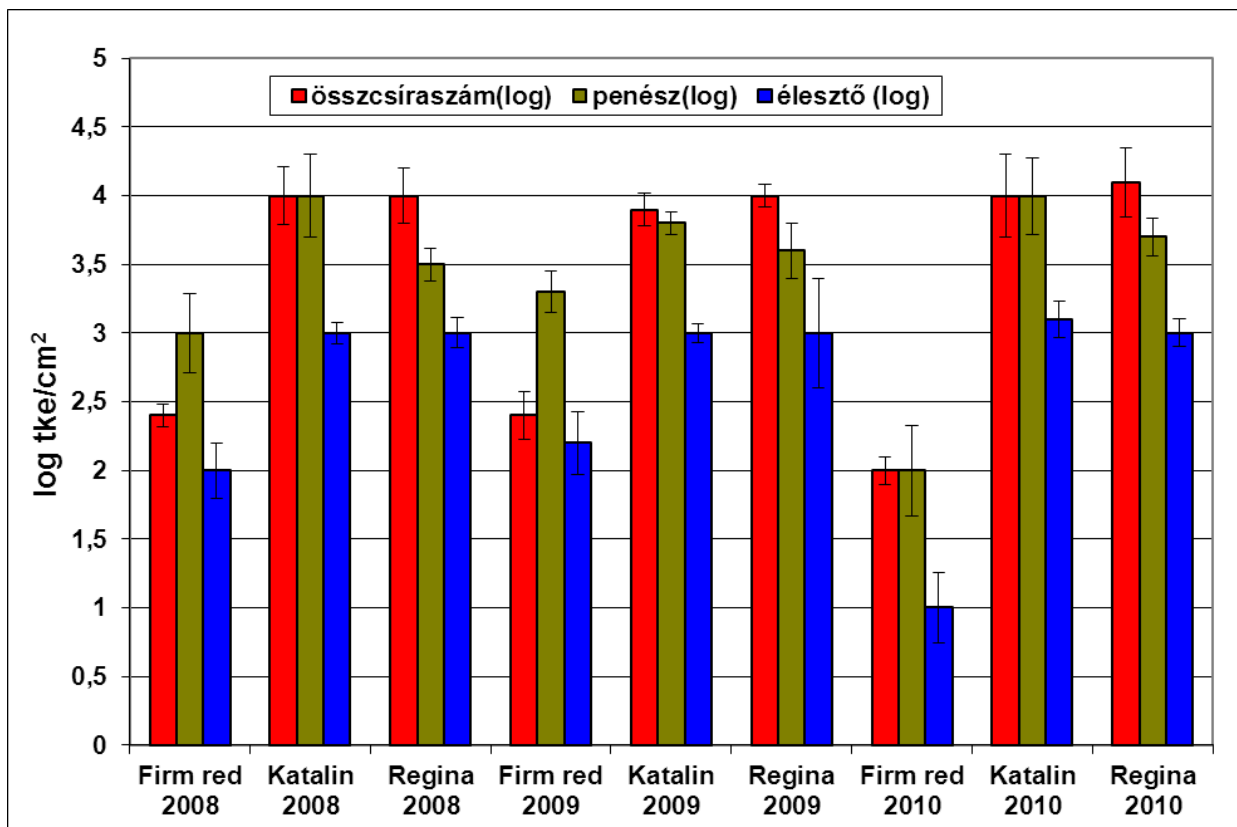
29. ábra: Integrált termesztésű meggyfajták mikrobiológiai szennyezettsége 2010-ben.



30. ábra: Integrált termesztésű meggyfajták csoportosítása három éves átlagos mikrobiológiai szennyezettség alapján hierarchikus klaszteranalízissel.

#### 6.2.1.2 Cseresznye mikrobiológiai vizsgálata

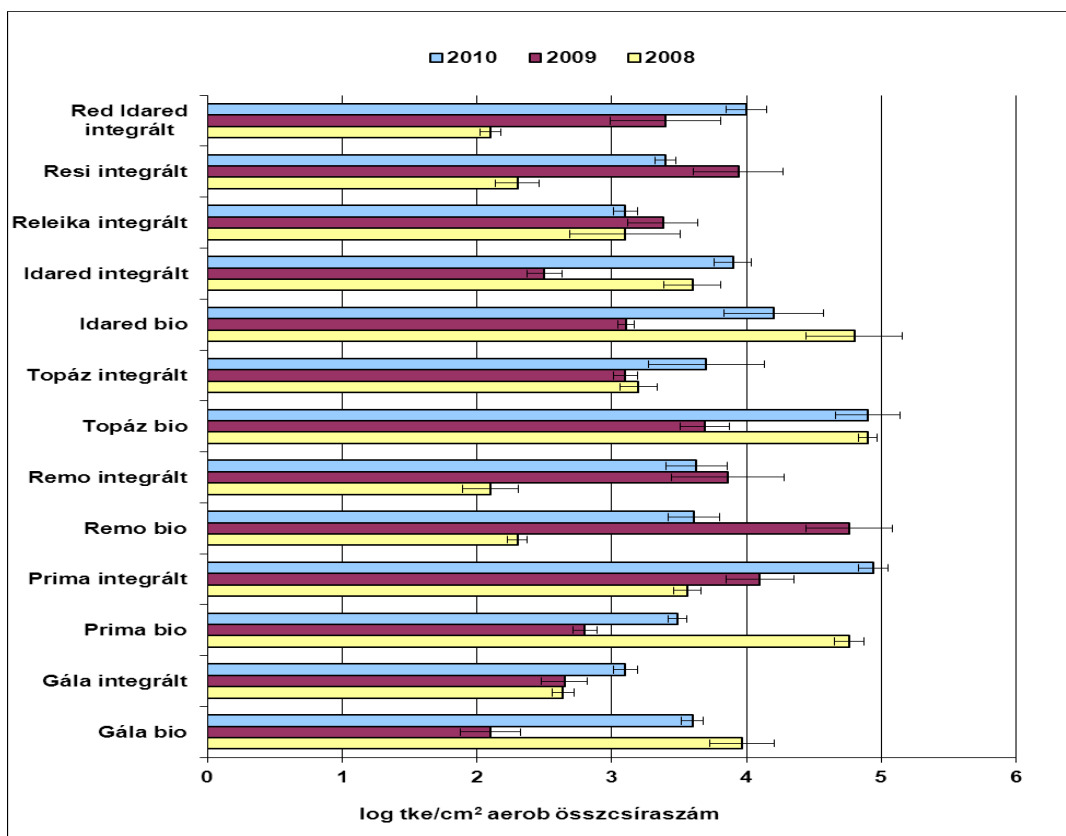
A három éves (2008-2009-2010) átfogó vizsgálatok alatt három fajta cseresznye vizsgálatára került sor. A minták közül egyben sem volt kimutatható *Salmonella spp.*, *Listeria spp.* és *Enterobacter sakazakii* baktérium. A kóliform baktériumok szórványosan fordultak elő a gyümölcs felületén a meghatározási limit környékén ( $10 \text{ tke/cm}^2$ ) volt. *E. coli* és *Pseudomonas aeruginosa* jelenléte nem volt kimutatható a cseresznye minták felületén. Az egyes cseresznye minták felületére jellemző mezofil aerob összcsíraszámot és a penész- és élesztőgomba számot meghatározta az évjárat (31. ábra). Csak integrált termesztésű mintákat tudtam vizsgálni, ezért a termesztési módok összehasonlítására nem volt lehetőség. A cseresznyeminták közül a 'Firm Red' volt a legkevésbé szennyezett (átlag  $10^2 \text{ tke/cm}^2$ ) (31. ábra).



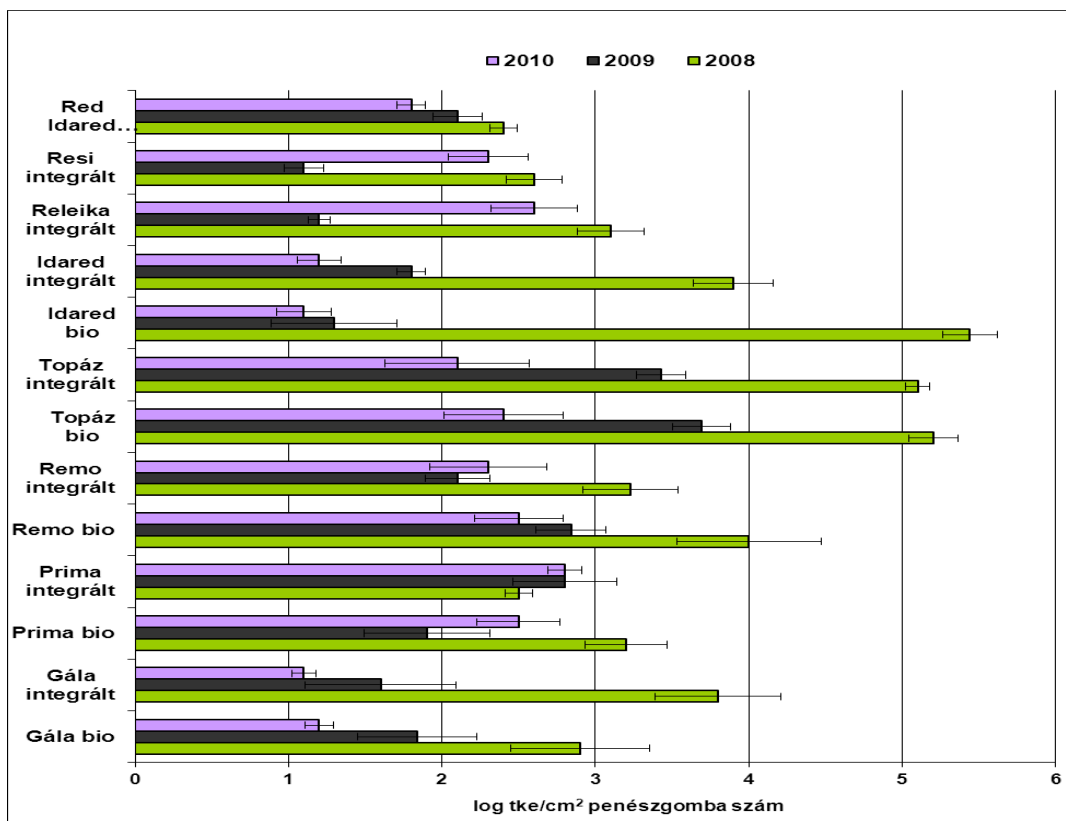
31. ábra: Cseresznye fajták évjáratonkénti mikrobiológiai szennyezettsége

### 6.2.1.3 Alma mikrobiológia vizsgálata

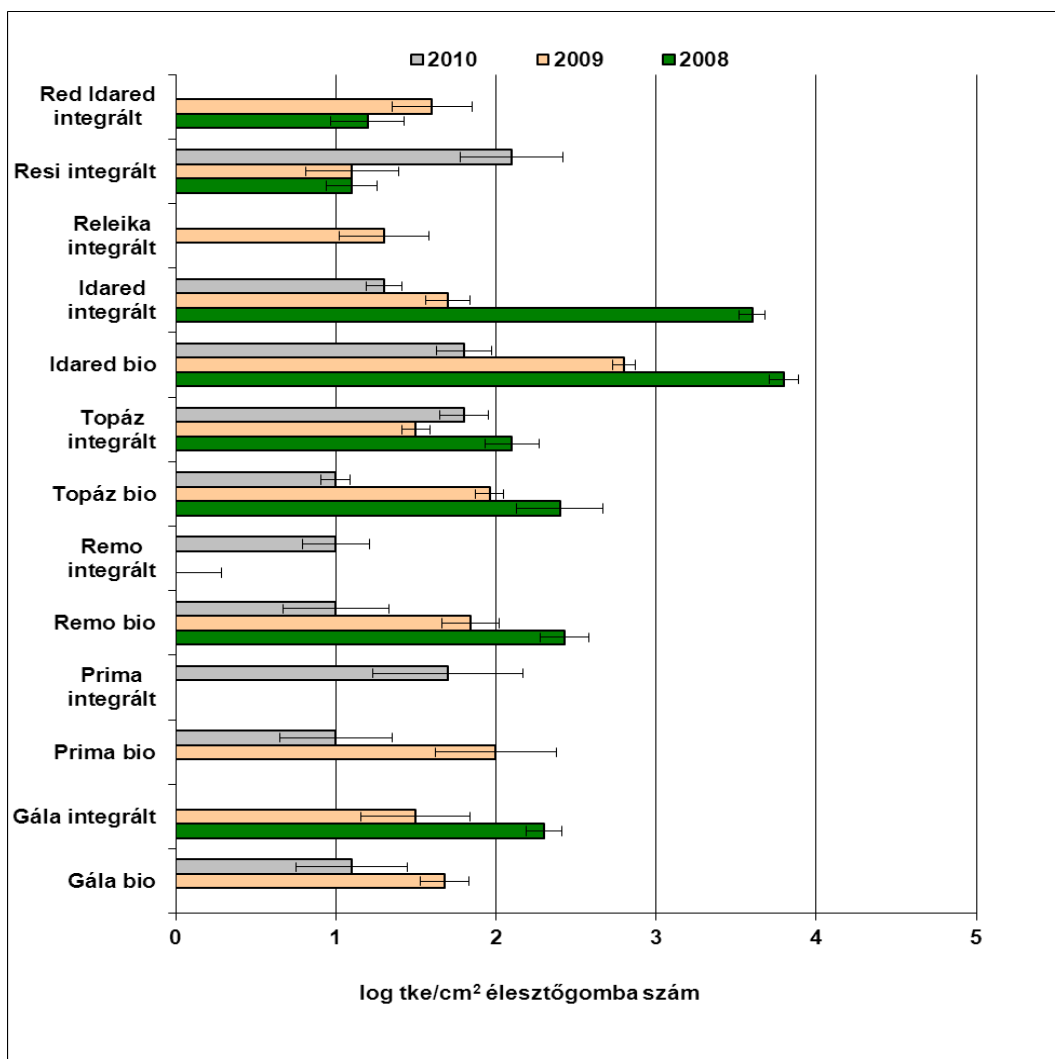
A három éves (2008-2009-2010) átfogó vizsgálatok alatt 33 fajta **alma** vizsgálatára került sor, melyekből 8 fajta volt, mely mindhárom évjáratban rendelkezésre állt. Ebből 5 fajta ('Gala', 'Prima', 'Remo', 'Topáz', 'Idared') esetében három évjáratból ökológiai és integrált termesztésű mintát egyaránt tudtunk vizsgálni. Egy esetben sem volt kimutatható *Salmonella spp.*, *Listeria spp.* és *Enterobacter sakazakii* baktérium. A kóliform baktériumok szórványosan fordultak elő a gyümölcs felületén, a meghatározási limit körül ( $10 \text{ tke/cm}^2$ ) volt. *E. coli* jelenléte nem volt kimutatható az almák felületén. *Pseudomonas aeruginosa* a 2009-es évjáratban a bio-termesztésű *Idared* és *Prima* fajtán fordult elő. Az egyes alma minták felületére jellemző mezofil aerob összes élőcsíraszámot, penészgomba számot és élesztőgomba számot meghatározta az évjárat (32.-34. ábra). Az ökológiai és integrált termesztés hatásának vizsgálatakor megállapítható volt, hogy az ökológiai termesztés esetén nagyobb a minták aerob összes élőcsíraszám és penészgomba száma, de nem szignifikánsan ( $p < 0,05$ ). Az élesztőgomba szám ebben az összehasonlításban független volt a termesztési módtól. Az *Idared* fajtának mind három évjáratban nagy volt az élesztőgomba szennyezettsége.



32. ábra: Almafajták aerob összes élőcsíraszama a három évjáratban



33. ábra: Almafajták penész szennyezettsége a három évjáratban

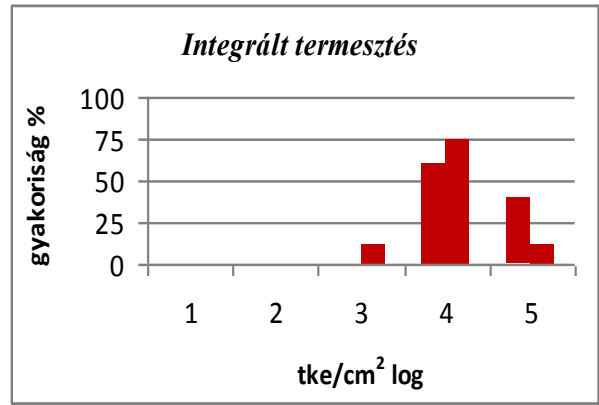
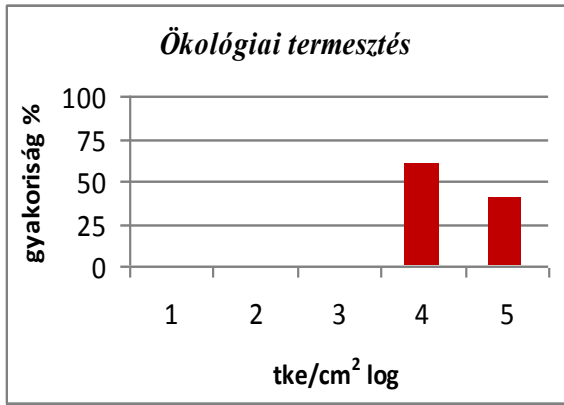


34. ábra: : Almafajták élesztő szennyezettsége a három évjáratban

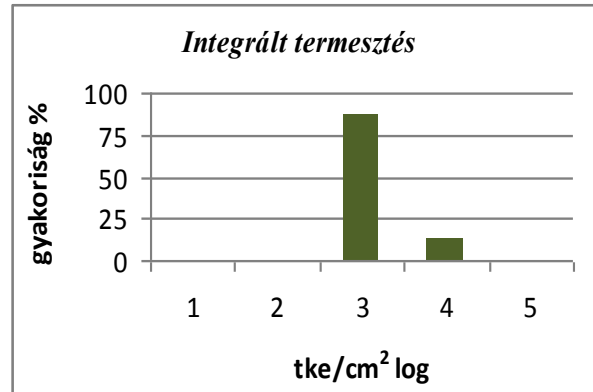
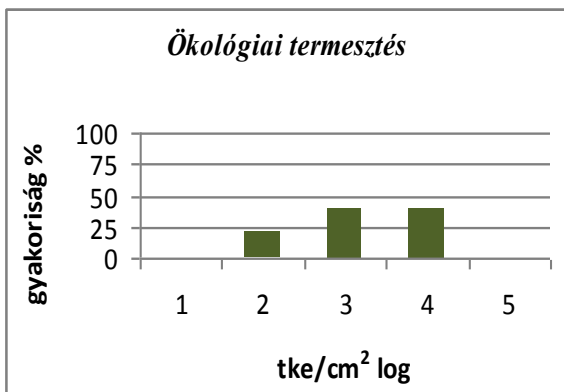
#### *A mikrobiológiai szennyezettség gyakorisági eloszlása*

A termesztési mód hatásának további vizsgálatához megnéztem az egyes mikrobiológiai szennyezők gyakoriságát a két termesztési módnál (28.-30. ábra).

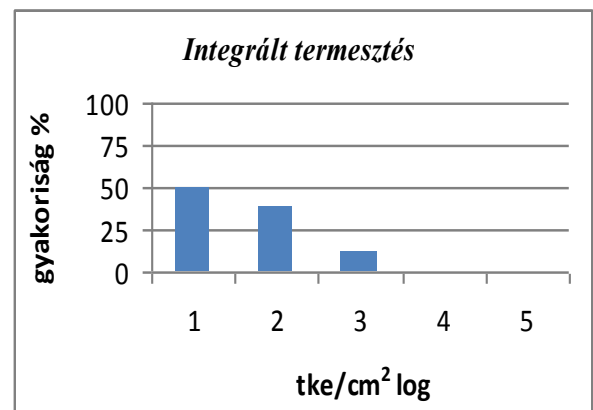
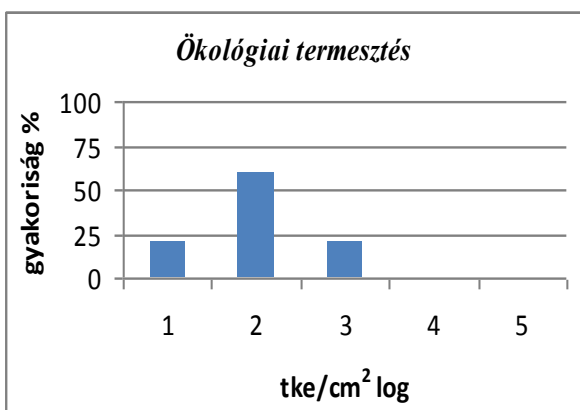
Az ökológiai termesztésben, ha nem is szignifikánsan ( $p < 0,05$ ), de gyakoribb volt a nagyobb szennyezettség, mint az integrált termesztésnél. Ez jól látszik mindhárom mikrobacsoport esetében (35-37. ábra). Fontos, hogy az évjárat, vagyis az időjárás hatása szintén nem elhanyagolható tényező.



35. ábra: Almaminták átlagos – három évjáratra vonatkozó - összes csíraszama integrált és ökológiai termesztésben



36. ábra: Almaminták átlagos – három évjáratra vonatkozó – penész szennyezettsége integrált és ökológiai termesztésben

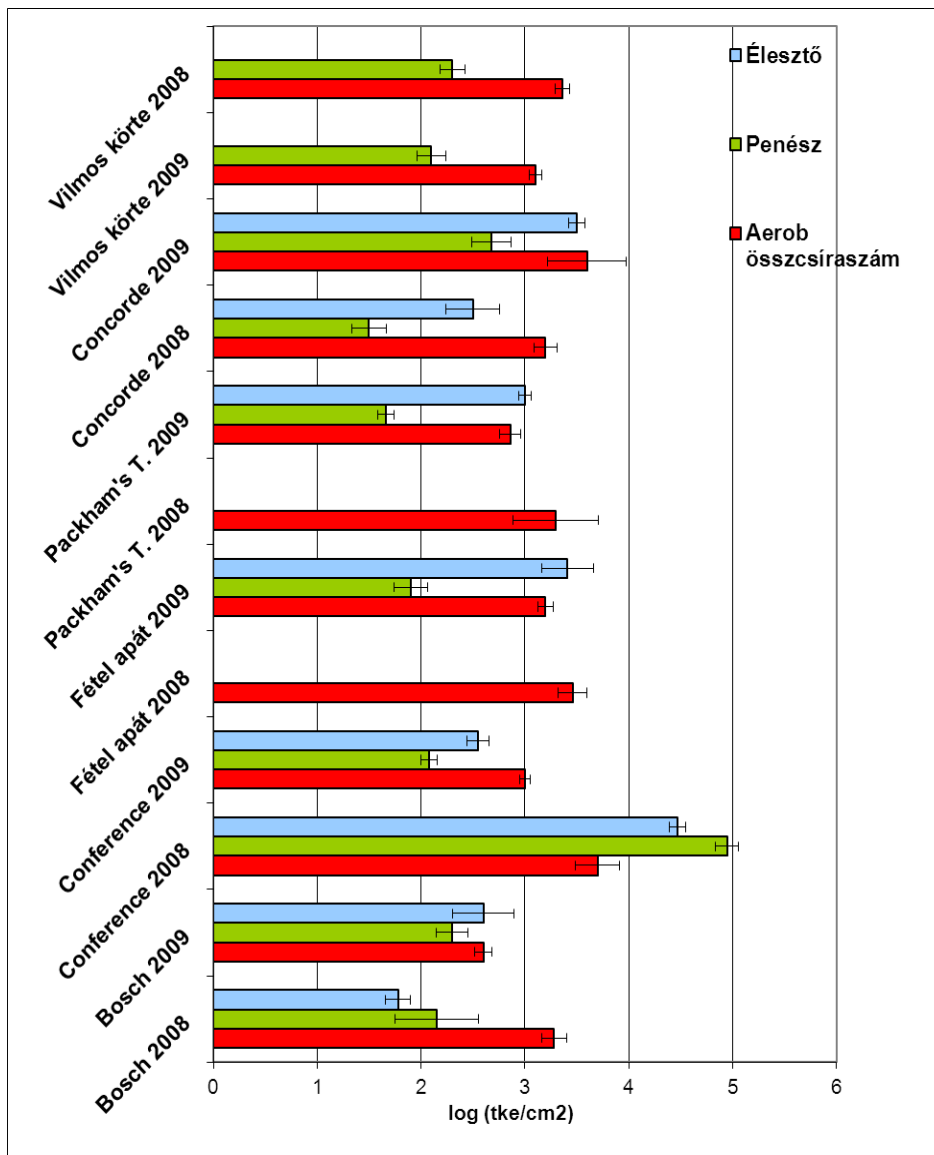


37. ábra: Almaminták átlagos – három évjáratra vonatkozó – élesztő szennyezettsége integrált és ökológiai termesztésben



#### 6.2.1.4 Körte mikrobiológiai vizsgálata

Körte minták vizsgálata a 2008-2009-es évjáratokból történt integrált termesztésű mintákból. A mikrobiológiai szennyezettsége mindkét évjáratban viszonylag alacsony volt, kivéve a 2008-as 'Conference' fajta élesztő- és penészgomba szennyezettségét (38. ábra). A minták közül egyben sem volt kimutatható *Salmonella spp.*, *Listeria spp.*, kóliform baktériumok, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* és *E. sakazakii* baktérium. Csak integrált termesztésű mintákat tudtam vizsgálni, ezért a termesztési módok összehasonlítására nem volt lehetőség. Itt is megfigyelhető az évjárat hatása, a 2009-es minták bizonyultak szennyezettebbeknek.



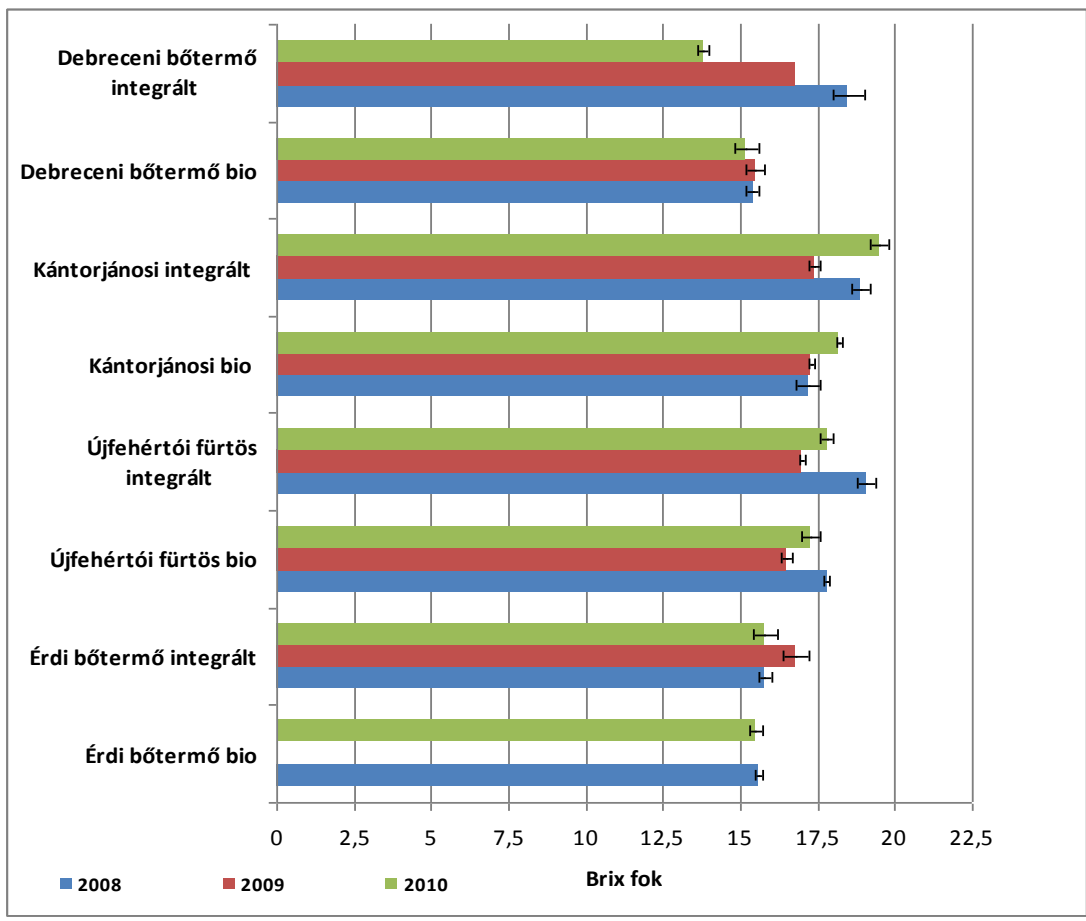
38.ábra: Körték mikrobiális szennyezettsége

## 6.2.2 Brix-fok és savtartalom meghatározás

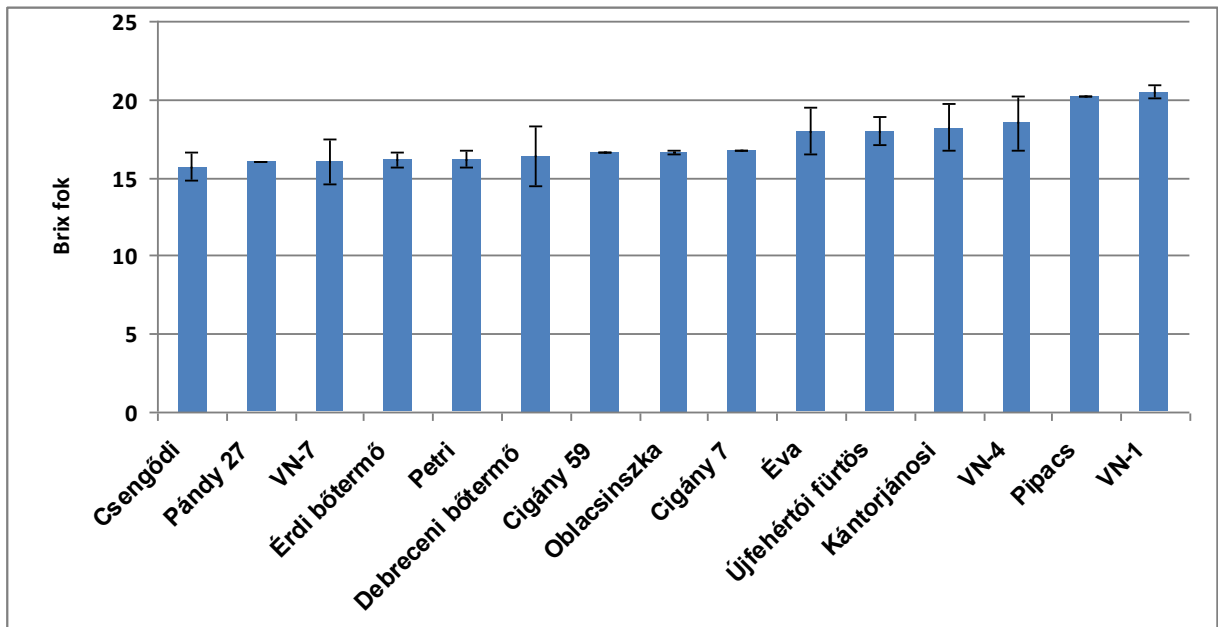
A vizsgálat egyik célja annak megállapítása volt, hogy az egyes gyümölcsök esetében a fajta, a termesztési mód (ahol releváns) vagy az évjárat vagy esetleg a felsorolt tényezők mely kombinációi befolyásolják a szárazanyag- és savtartalmat. A szárazanyag-tartalomnak fontos szerepe van a gyümölcs érettségének megállapításánál illetve az ipari feldolgozás esetében is (főként az almánál). Valamint, az ízérzet kialakításában is szerepet játszik, ezen keresztül, pedig a fogyasztói megítélésben. A Brix/sav hányados meghatározásával az egyes fajták ízérzetét kategorizáltam. A vizsgált gyümölcsök cukor-sav arányát a refrakció értékekből és a titráható savtartalomból számítottam ki a 2008-2009-2010-es évjáratban.

### 6.2.2.1 Meggy Brix fok és savtartalom

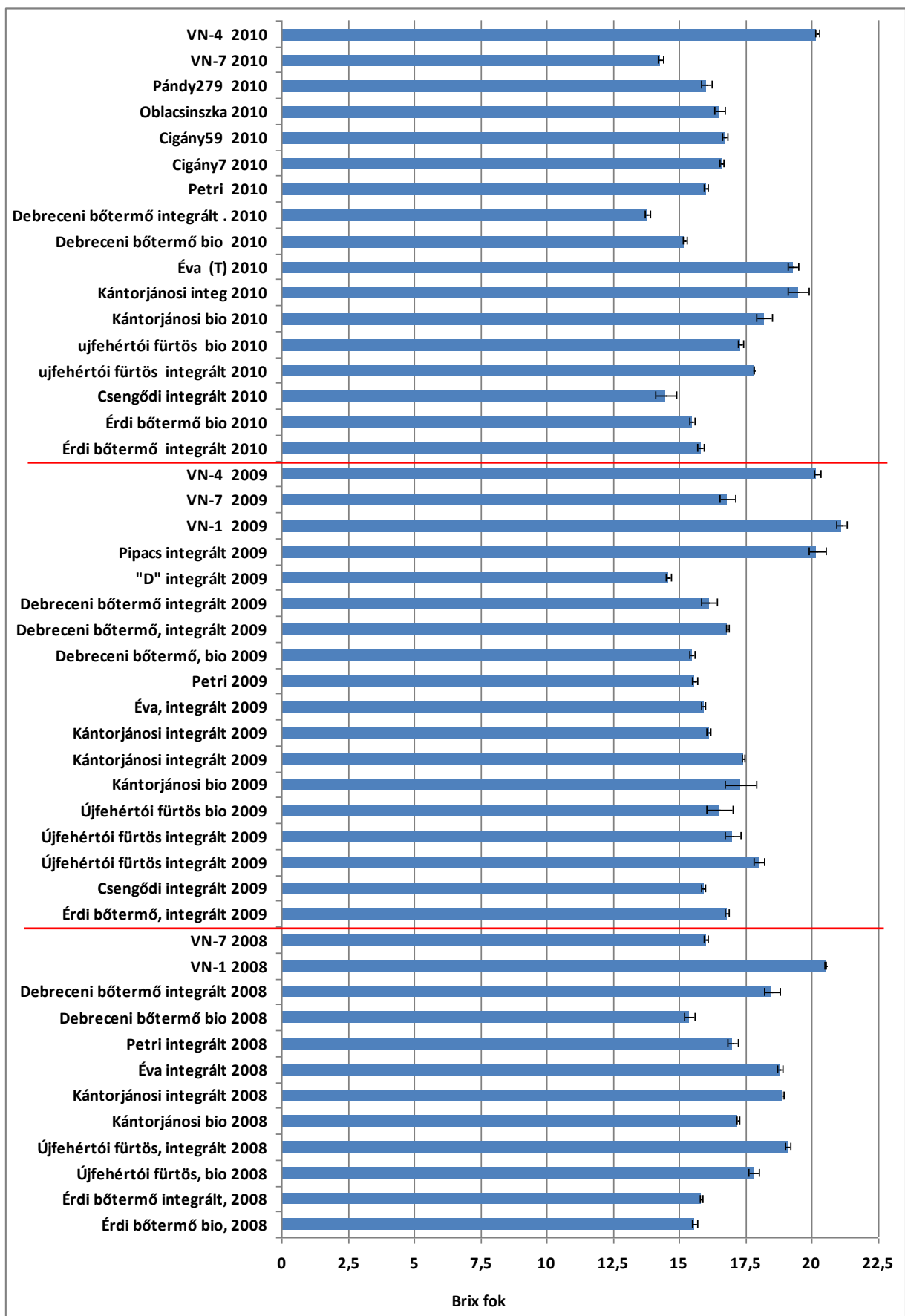
Az egyes meggyfajták Brix fokának mérése után az eredményeket különféleképpen csoportosítottam (39-41. ábra) választ keresve a különbségekre. Négy meggyfajtánál tudtam vizsgálni a termesztési mód hatásából származó különbségeket. A Brix-fok mérésekor termesztési módból származó szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbséget nem találtam. Ha évjáratok szerint vizsgáljuk, az egyes évjáratok között találunk eltéréseket. A Brix fok a 2008-as és 2010-es évben magasabb, mint a 2009-ben azonos fajtákat alapul véve. Szabó és munkatársai (2010) szerint azokban az években, amikor magasabb a hőingadozás a nappal és éjszaka között, megnő a meggy szárazanyag-tartalma, viszont túlzottan nagy hőmérséklet különbség esetén ez az összefüggés nem áll fenn. A 2010-es évben a virágzás idején rendkívül szélsőséges időjárás volt, ezért kevés volt az átlaghoz képest a termés. 2010-ben a meggy későbbi fejlődési fázisaiban is szélsőségesebb volt az időjárás, mint az azt megelőző két évben. A 2009-es évben Kállay és munkatársai (2010) által mért érett, integrált termesztésű 'Érdi bőtermő' (19,5% és 1,26%) és 'Kántorjánosi 3' (15% és 1,64%) meggyek Brix foka és savtartalma hasonlóképpen alakult ('Érdi bőtermő': 16,8% és 1,1%; 'Kántorjánosi 3': 17,4 és 1,3%) az általunk mért mintákban is. Az eltérések ellenére a különbség nem szignifikáns ( $p < 0,05$ ) az évjáratot tekintve. Külön néztem fajtánként a három év átlagából számított Brix-fokot. Az egyes fajták évenkénti eredményeit összehasonlítva (41. ábra) elmondható, hogy a fajta hatása dominál a szárazanyag-tartalom értékben a termesztési módhoz és évjárat hatásához képest.



39. ábra: Négy meggyfajta szárazanyag tartalma a kétféle termesztési módnál

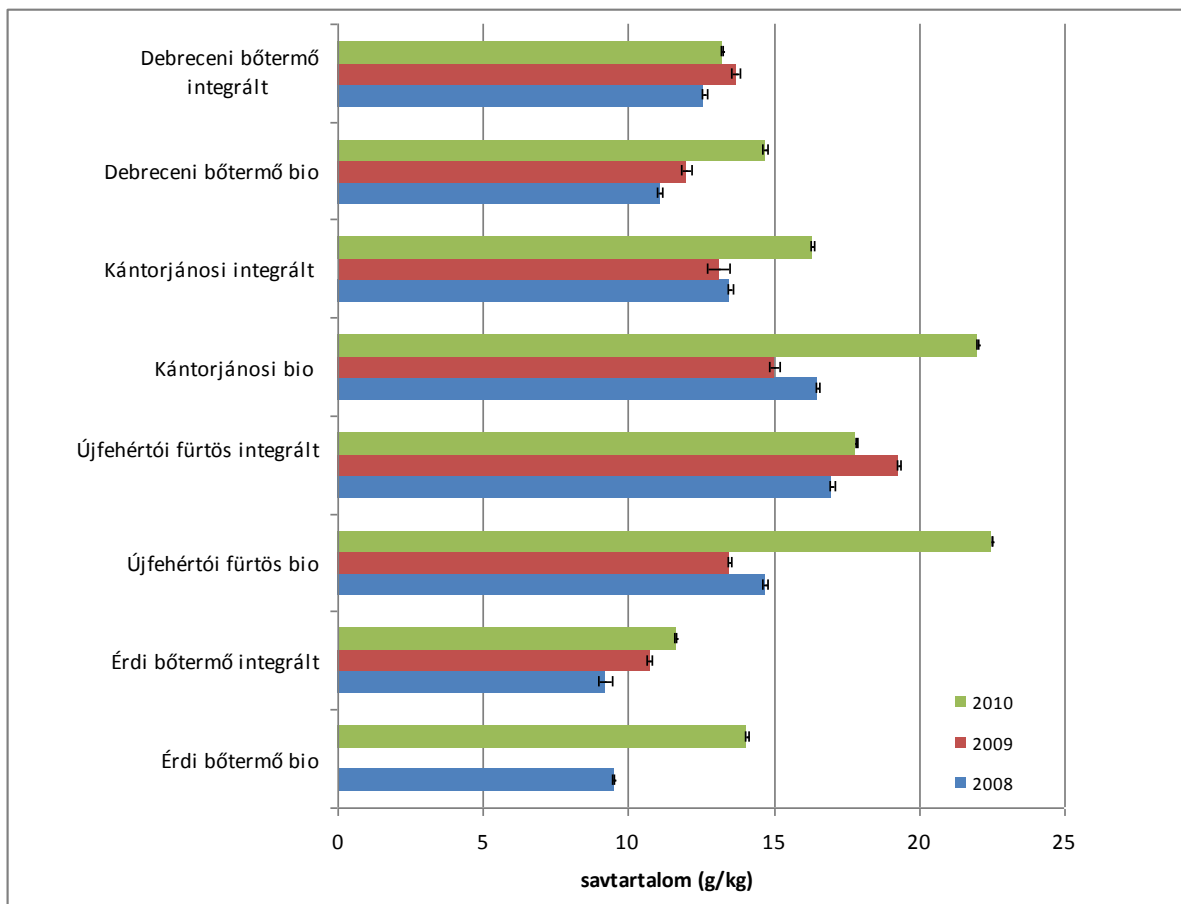


40. ábra: Integrált termesztésű meggyfajták Brix foka fajtánként



41. ábra: Meggyek brix foka az egyes évjáratok szerint

A savtartalom vizsgálatokor szintén többféle összehasonlításban vizsgáltuk az eredményeket (35.-37. ábra)

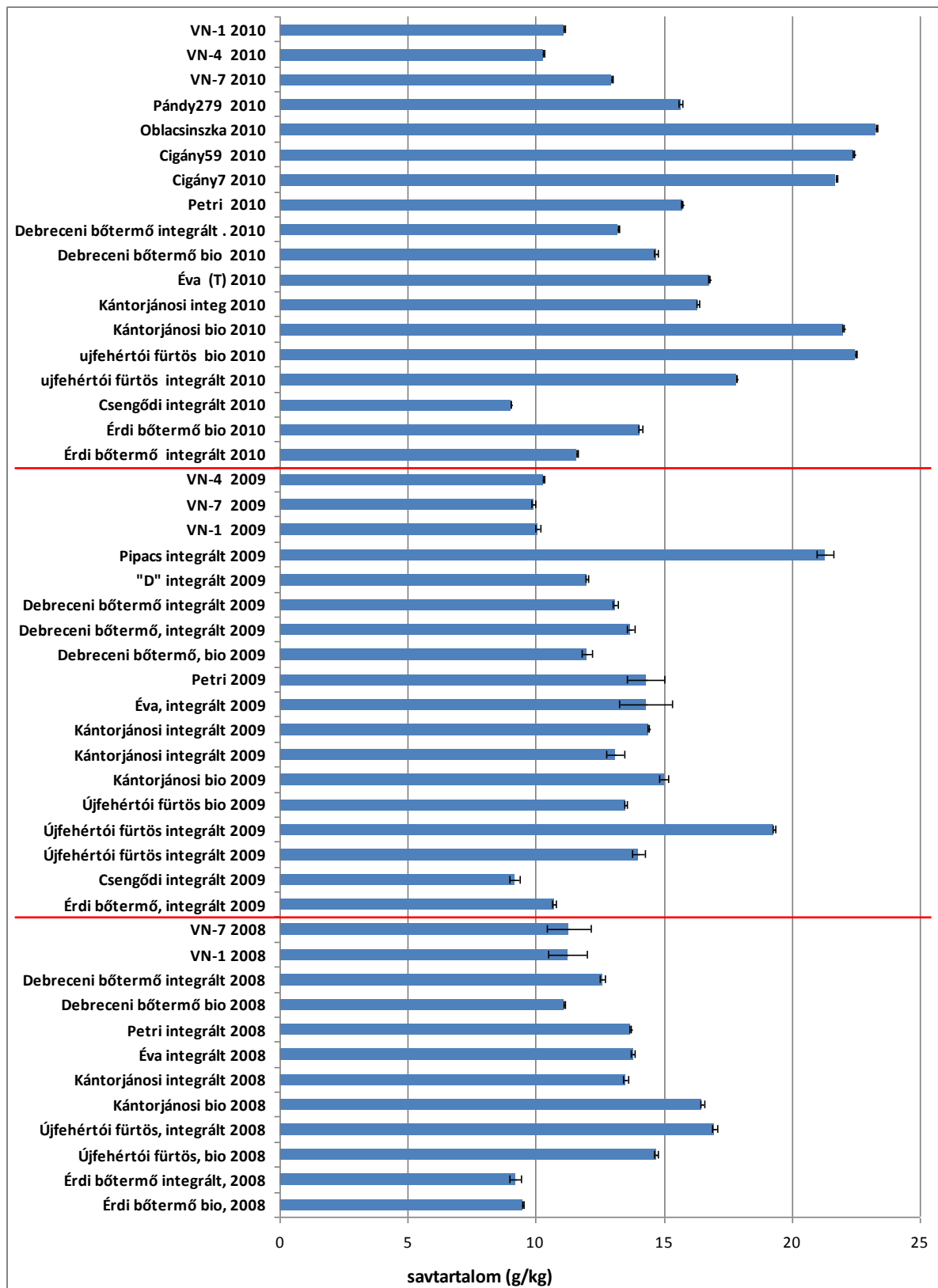


42. ábra: Négy meggyfajta sav tartalma a kétféle termesztési módnál

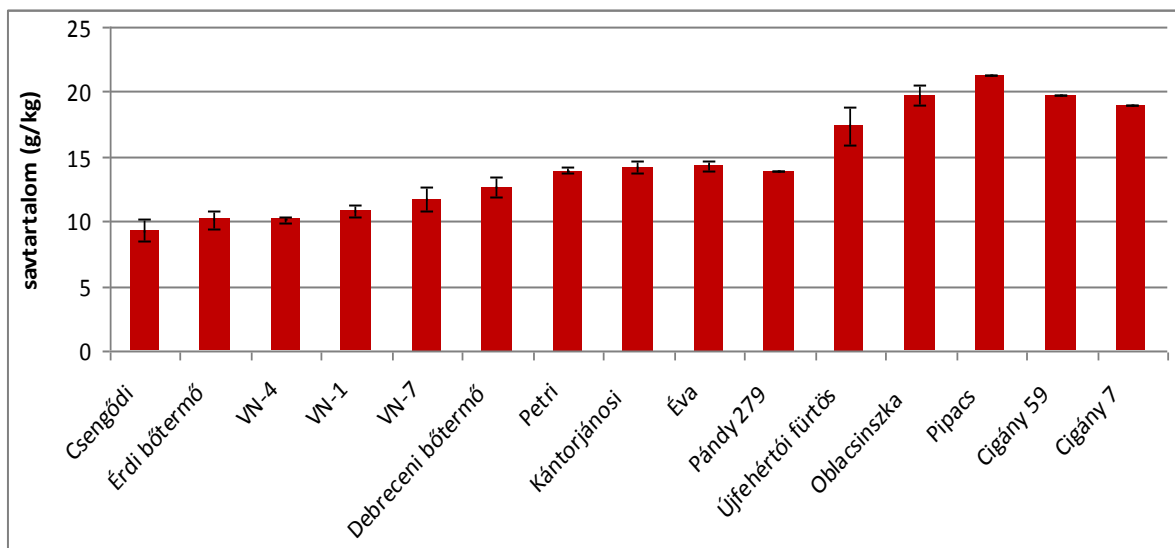
Habár a savtartalmat tekintve az eredmények alapján a bio termesztési módnál magasabb a savtartalom az egyes fajták esetében, a különbség nem szignifikáns ( $p < 0,05$ ) (42. ábra). A savtartalom évenkénti hatása az adott év időjárási viszonyaihoz képest változik, de az egyes fajták évjáratonkénti eredményei egymástól szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) nem különböznek (43. ábra).

A fajtánkénti átlagos savtartalom alakulását tekintve (44. ábra) a fajta hatása dominál a termesztési módhoz és évjárat hatásához képest. Legmagasabb a savtartalma az 'Oblacsinszka', 'Pipacs' és 'Cigány' meggyeknek. Szabó és munkatársai (2010) Újfehértón vizsgált 10 meggyfajtánál megállapították, hogy a csapadék mennyisége jelentős hatással van a savtartalom alakulására. Nagyobb csapadék mennyiség esetén a gyümölcs savtartalma alacsonyabb, míg

száraz években nagyobb savtartalom jellemző. Megállapították, hogy magasabb hőmérsékletű években az összsavtartalom magasabb.



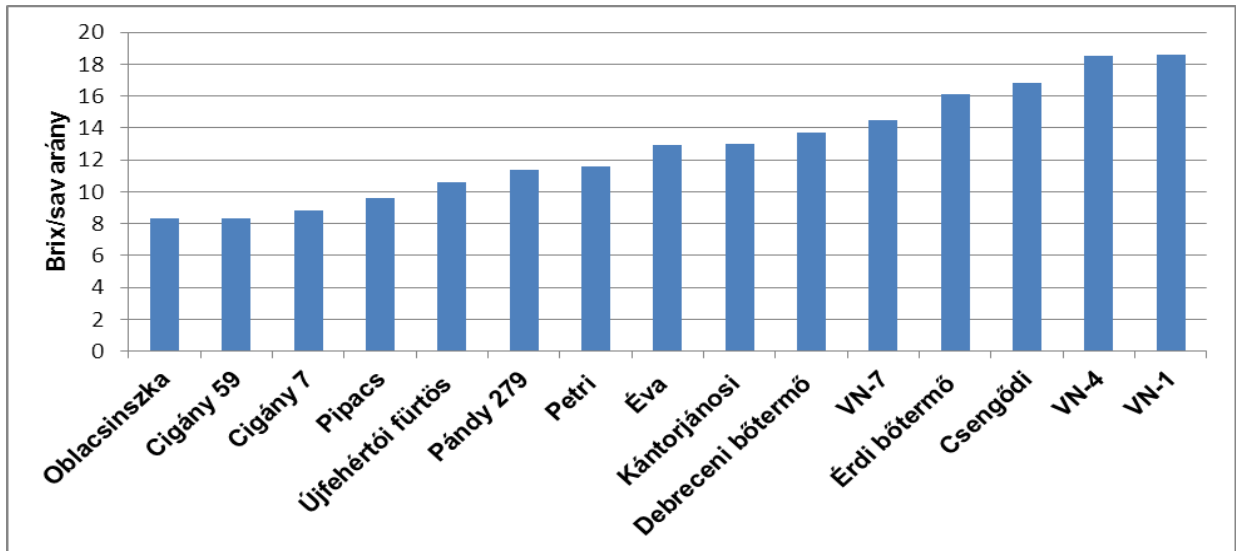
43. ábra: meggy savtartalma az egyes évjáratokban



44. ábra: Integrált termesztésű meggy fajták savtartalma fajtánként

#### MEGGY BRIX/SAV ARÁNYA

Összesen 15 fajta meggyénél vizsgáltuk a Brix/sav arány alakulását az átlagértékekből (45. ábra) számolva. Termesztési módot itt nem vettük figyelembe, mivel nincs szignifikáns ( $p < 0,05$ ) hatása a Brix fokra és savtartalomra az eredmények alapján. A kettő hányadosa befolyásolja az ízérzetet (9/a és 9/b. táblázat), melynek alapján négyféle csoportra osztottam a vizsgált fajtákat. Ez alapján meghatározott felhasználási csoportokat lehet megkülönböztetni az egyes fajták között. A 'Csengődi' meggy sav-és szárazanyag-tartalma a cseresznyére hasonlít. A 'VN-1' és 'VN-4' meggyeknél mindkét paraméter egyaránt elég magas, ezért a magas szárazanyag tartalom és az alacsony savtartalom édeskés ízt eredményez. A 'Pipacs' rendkívül magas titrálható sav-és szárazanyag tartalomú, azonban az íze miatt friss fogyasztásra alkalmatlan. Az 'Oblacsinszka' meggy kis mérete és savanykás íze miatt cukrászati felhasználásra alkalmas. A 'Cigány' meggyek szintén savanykás ízérzettel rendelkeznek



45. ábra.: Különböző meggy fajták Brix/sav aránya növekvő sorrendben

A 'Petri' és a 'Pándy' meggyek szintén savanykásabbak, de lágyabb, zamatosabb ízérettel az alacsonyabb savtartalom miatt. Az előbbihez hasonló, de a kedvezőbb a brix/sav aránya az 'Újfehértói fürtös' fajtának. Édes ízű csoport a 'Kántorjánosi 3', 'Éva' és a 'VN' fajtajelölt meggy a relatív magas szárazanyag-tartalom és ahhoz képest alacsony savtartalom miatt. Legkedvezőbb Brix/sav arányú fajták harmonikus ízérettel biztosítanak, mint a 'Csengődi', 'Debreceni bőtermő', 'Érdi bőtermő' fajták.

9/a táblázat: Ízéret alakulása a Brix/sav arány függvényében

	Savtartalom %		
	pH 8,1	Brix fok	Brix/sav
Csengődi	0,93	15,7	16,8
Érdi bőtermő	1	16,1	16,1
VN-4	1	18,5	18,5
VN-1	1,1	20,5	18,6
VN-7	1,1	16	14,5
Debreceni bőtermő	1,2	16,4	13,7
Petri	1,4	16,2	11,6
Kántorjánosi 3	1,4	18,2	13
Éva	1,4	18	12,9
Pándy 279	1,4	16	11,4
Újfehértói fürtös	1,7	18	10,6
Oblacsinszka	2	16,6	8,3
Pipacs	2,1	20,2	9,6
Cigány 59	2	16,6	8,3
Cigány 7	1,9	16,7	8,8

Lila: édeskés, Sárga: harmonikus, Kék: savanyú, Piros: savanykás, fanyar, Zöld: harmonikus zamat



9/b táblázat.: Ízérzet alakulása a Brix/sav arány függvényében

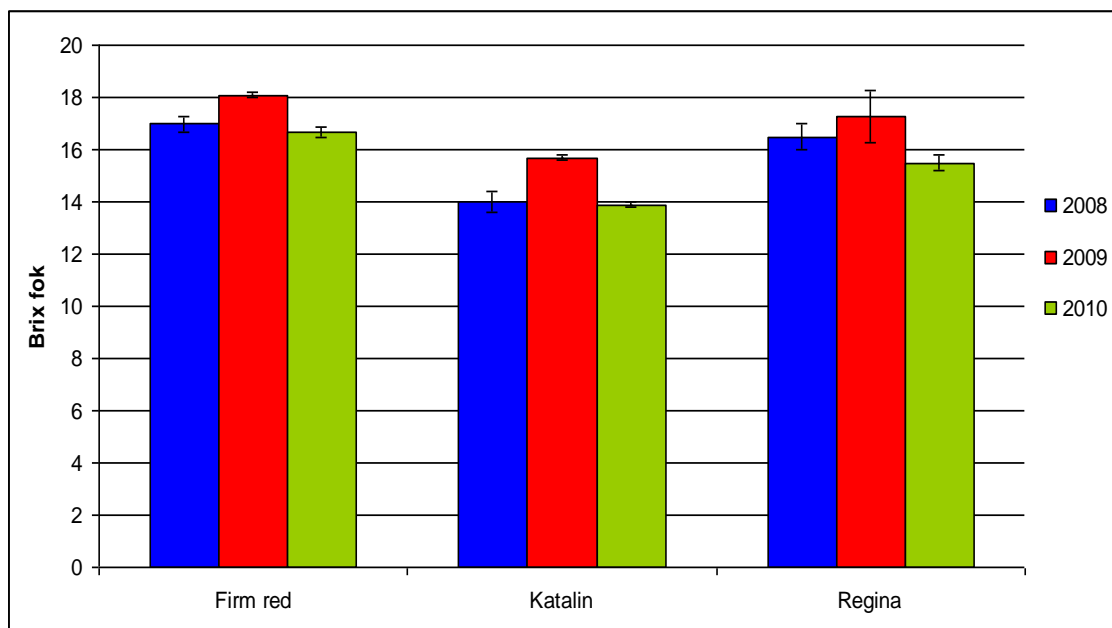
sav tartalom %	cukor (Brix %)	
	magas	alacsony
közepes-magas	HARMÓNIKUS: Csengődi, Debreceni bőtermő, Érdi bőtermő	SAVANYÚ, FANYAR*: Cigány 59, Cigány 7, Oblacsinszka, Pipacs,
alacsony	ÉDESKÉS: Kántorjánosi 3**, Éva, VN fajtajelölt	ERŐSEN-SAVAS ÉDES ZAMAT: Pándy 279, Újfehértói fürtös, Petri
		*savtartalomhoz képest a Brix alacsony ** Kántorjánosi fajta teljesen érett állapotban

(Revell (2008) csoportosítása nyomán, saját adatok alapján)

#### 6.2.2.2 Cseresznye Brix fok és savtartalom

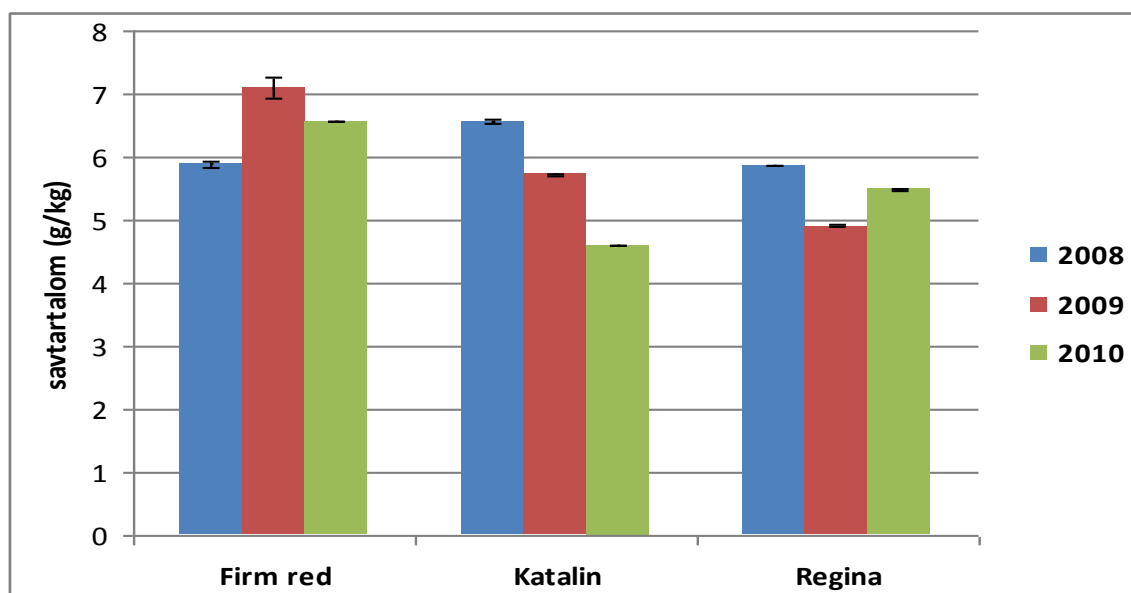
Cseresznye esetében csak integrált termesztésű minták álltak rendelkezésre. A vizsgálatom célja az egyes fajták sav- és szárazanyag-tartalma közötti különbségek vizsgálata (46-48. ábra).

A rendelkezésre álló három fajta cseresznye szárazanyag tartalmát (48 ábra) tekintve a fajták között szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbség van. A 'Firm red' fajta viszonylag magas szárazanyag-tartalommal rendelkezik (3 év átlaga 17,3 Brix fok). Ugyanakkor az egyes fajtáknál az értékek egy viszonylag szűk sávban mozognak (43. ábra). Pedieri és munkatársai (2004) által mért 2004-es olaszországi integrált termesztésű cseresznyék szárazanyag-tartalma 11,8 és 21 Brix-fok között változott.



46. ábra: Az egyes cseresznye fajták évjáratonként mért szárazanyag tartalma

Az egyes fajták savtartalmának vizsgálata során megállapítható, hogy a 'Firm red' cseresznyének volt a legmagasabb a savtartalma és a legmagasabb Brix-foka (46-47. ábra)

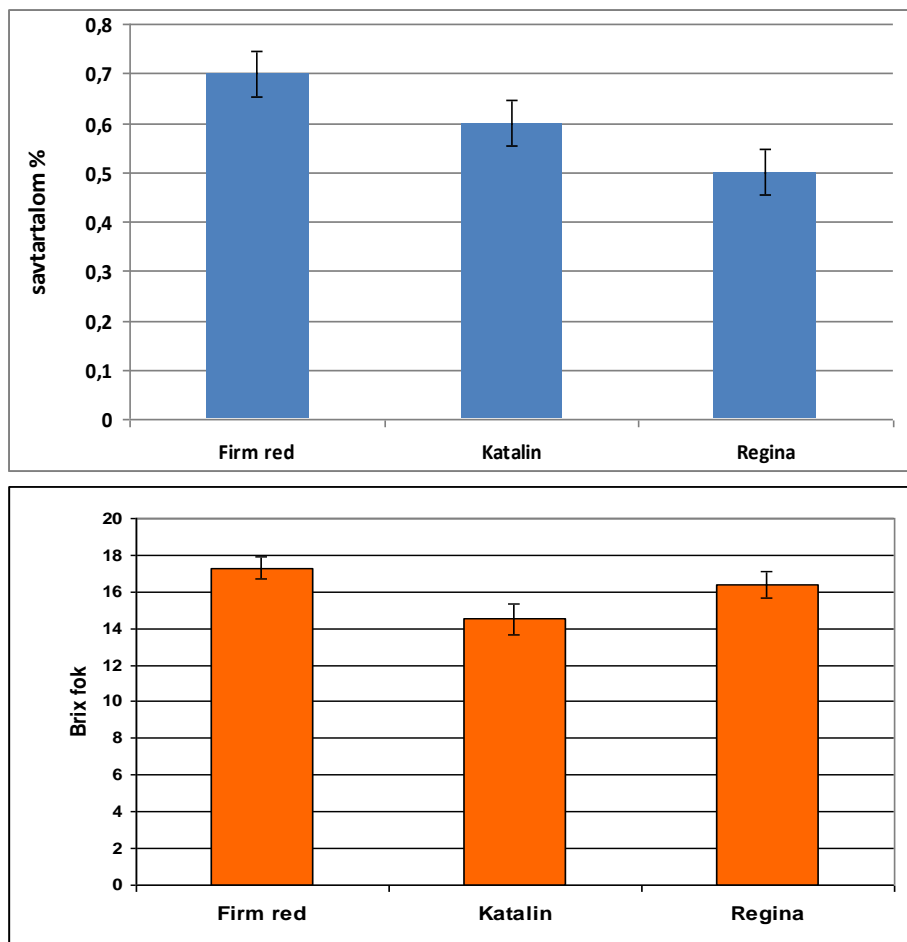


47. ábra: Az egyes fajták évjáratonként mért savtartalma

A 2010-es év sokéves átlagot meghaladó csapadékos időjárása - mely magasabb savtartalmat eredményez a szakirodalom alapján - jól látszik az eredményekben is. A 'Katalin' fajta savtartalma viszonylag széles sávban mozog, valószínűsíthető az évjárat hatása (47. ábra). Az egyes fajták savtartalmában a különbség azonban nem szignifikáns ( $p < 0,05$ ).

## CSERESZNYE BRIX/SAV ARÁNYA

A három fajta cseresznye sav-és szárazanyag tartalom átlag eredményeiből vizsgáltuk meg a Brix/sav arány alakulását (48. ábra).



48. ábra: cseresznye minták három éves átlagos savtartalma (A) és szárazanyag-tartalma (B) fajtánként

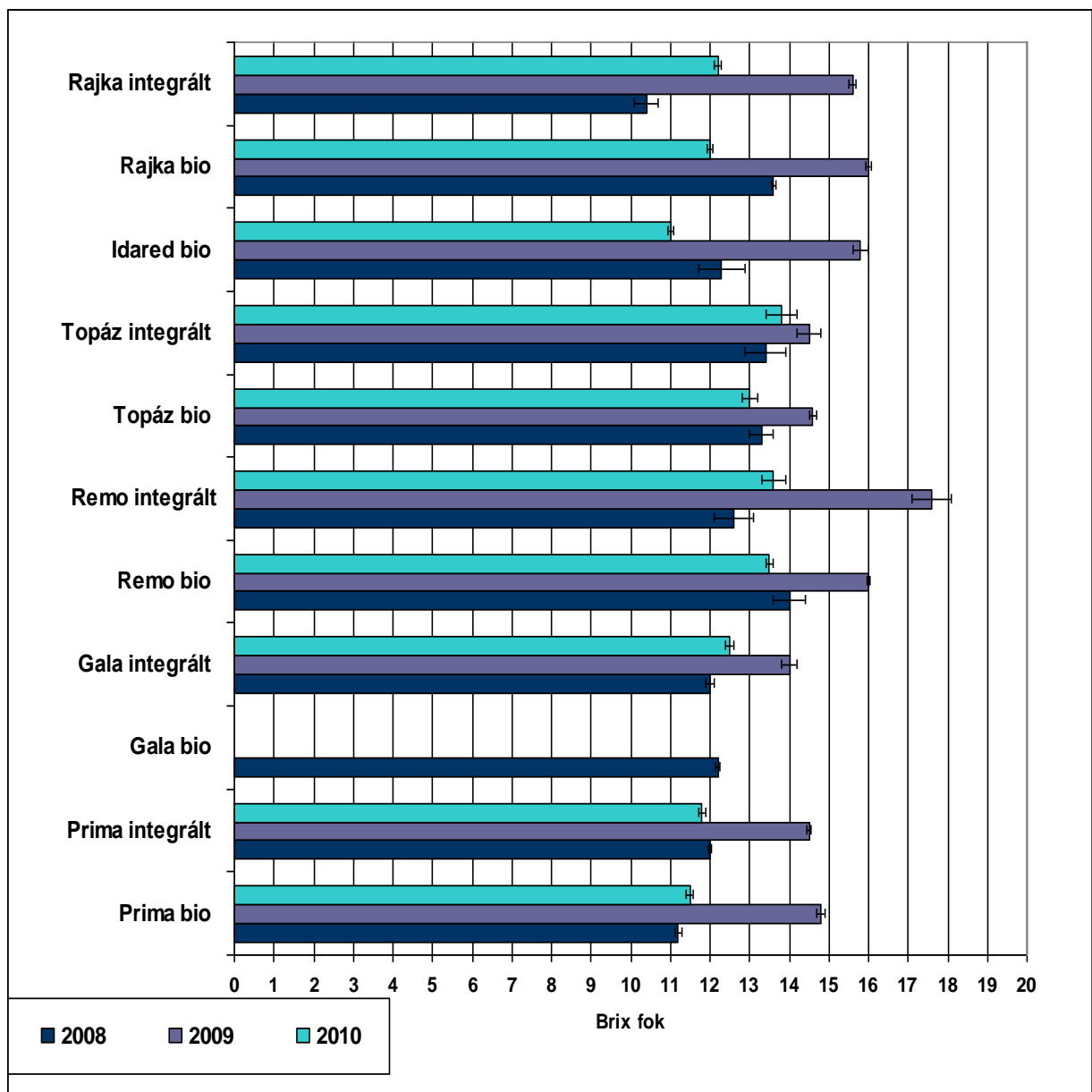
10. táblázat: Cseresznye minták brix/sav aránya

<i>Fajta</i>	<i>átlagos szárazanyag-tartalom (Brix fok)</i>	<i>átlagos savtartalom (%)</i>	<i>Brix/sav</i>
Firm red	17,3	0,67	25,8
Katalin	14,5	0,57	25,4
Regina	16,4	0,57	28,7

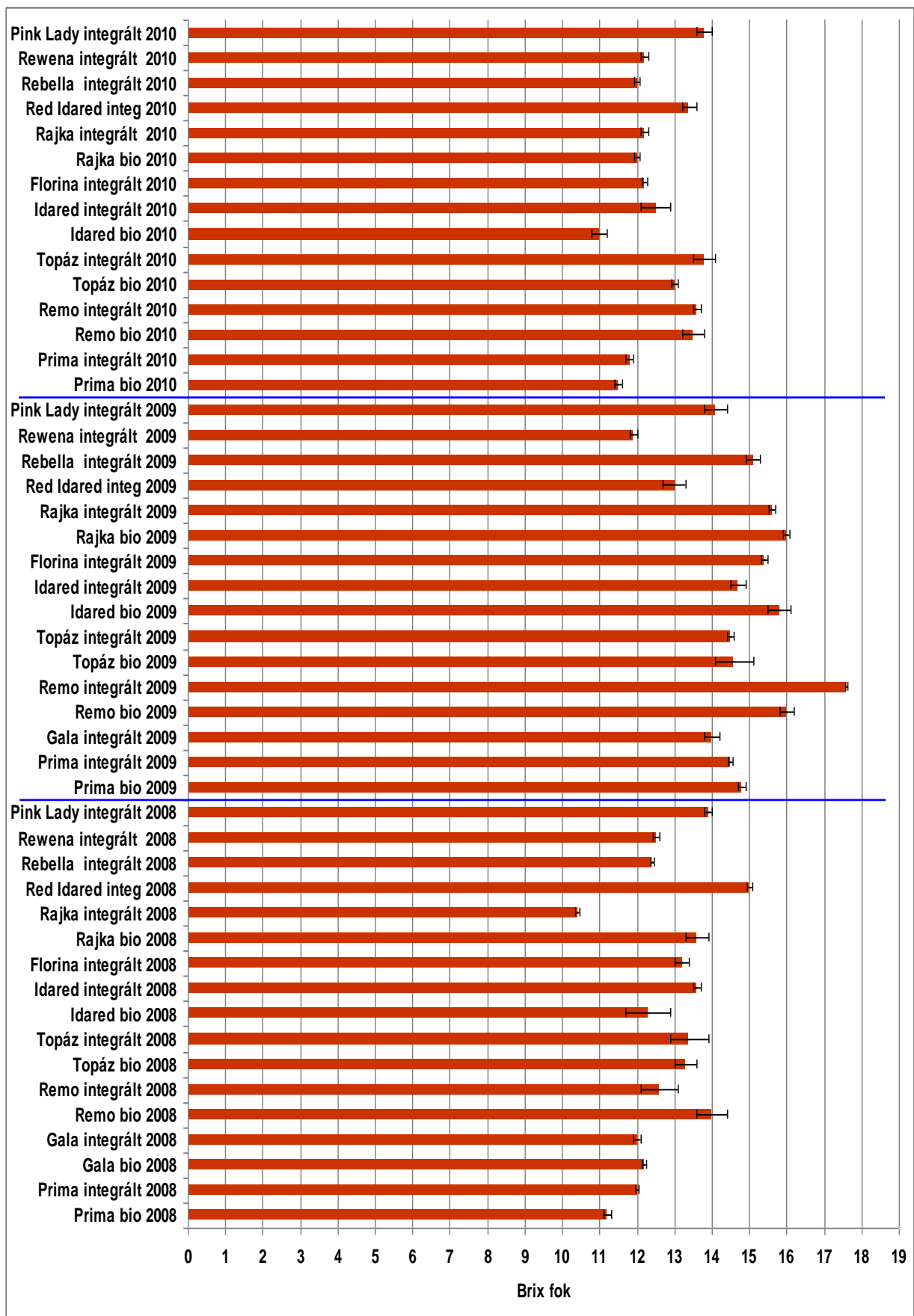
A magas Brix/sav arány a viszonylag magas Brix fokból és alacsony savtartalomból adódik. A legédesebb ízzel a 'Regina' (Brix/sav arány ~ 29) fajta rendelkezik, a viszonylag magas Brix-foknak és alacsonyabb savtartalomnak köszönhetően (10. táblázat)

### 6.2.2.3 Alma Brix fok és savtartalom

Összesen 33 fajta alma sav-és szárazanyag tartalmát vizsgáltam. A három évjáratban mért **szárazanyag-tartalom** eredményeinél a bio és integrált párokat is feltüntettem (49. ábra). A bio és integrált termesztési mód között nincs szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbség, viszont az egyes évjáratok közötti különbség nyomon követhető (49.-50. ábra). Az almánál is jelentős a 2009-es év kedvező időjárásának hatása (50. ábra). A 2009-es évjáratban mért Brix-fok minden fajtánál és termesztési módnál legalább 5%-al magasabbak, mint a 2010-es, szélsőséges és rendkívül csapadékos évben. Az egyes évjáratok közötti különbség a szárazanyag-tartalmat tekintve szignifikáns ( $p < 0,05$ ). A legmagasabb értékeket 2009-ben mértem.

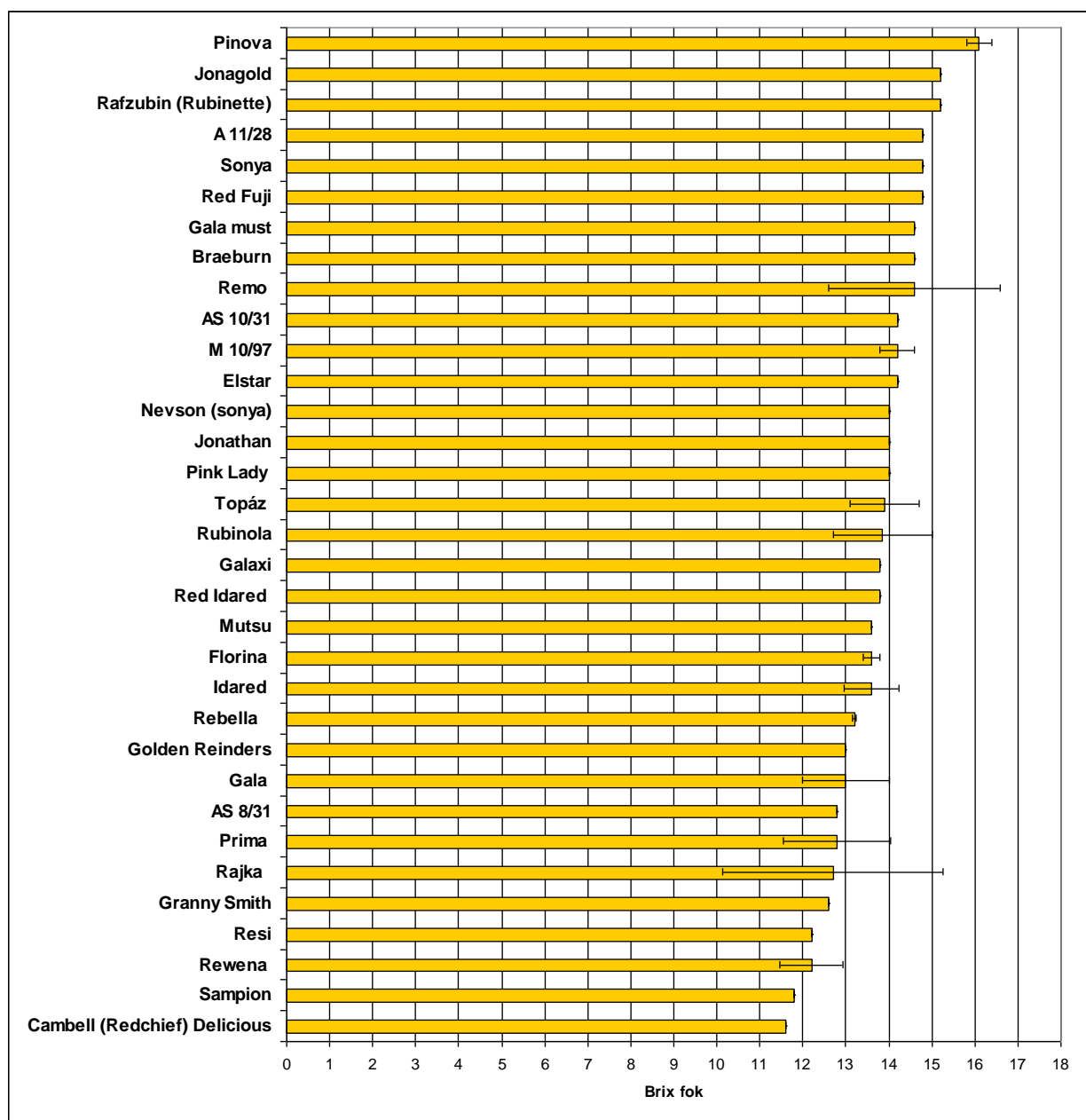


49. ábra: alma minták szárazanyag-tartalma évjáratonként bio és integrált pároknál



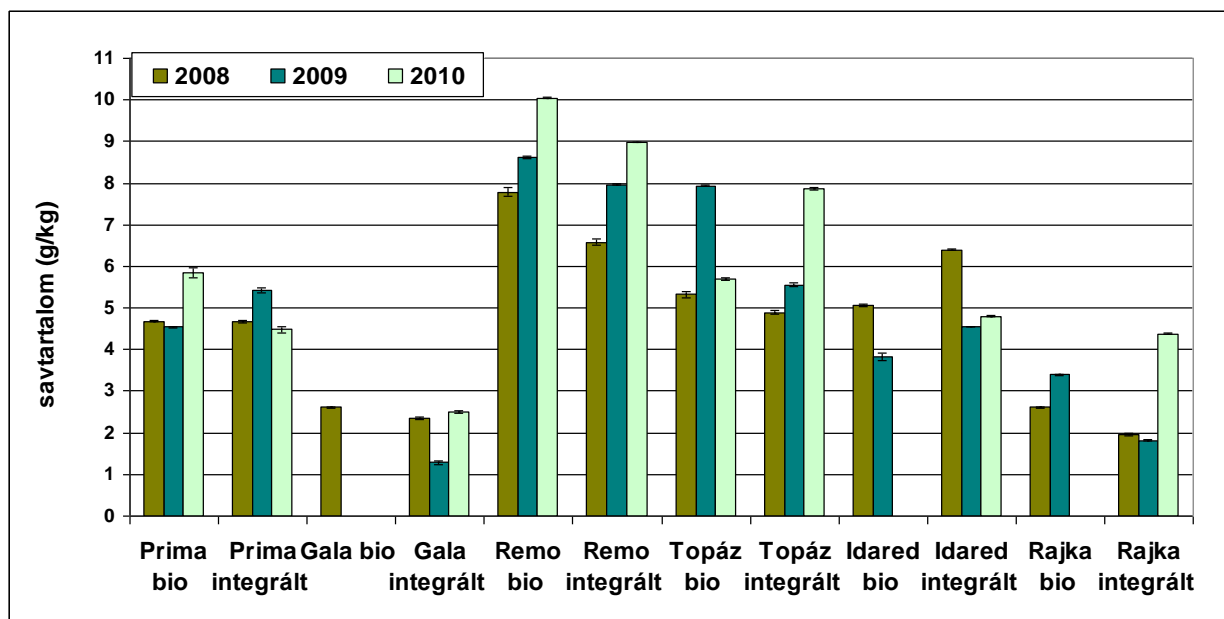
50. ábra: alma fajták szárazanyag-tartalma az egyes évjáratokban

Vizsgáltam az egyes fajták szárazanyag-tartalmát, átlagolva a 2008-2010 években kapott eredményeket (51. ábra). Ebben az esetben eltekintettem az ökológiai termesztési módtól, mivel kevés fajtánál volt lehetőség a bio és integrált minták párhuzamos vizsgálatára. Az átlagolt eredmények alapján (50. ábra) a 'Jonagold' (15,2 Brix-fok), 'Pinova' (15,1 Brix-fok) és a 'Rubinette' (15,2 Brix-fok) szárazanyag-tartalma kiemelkedő. A legalacsonyabb értékeket a 'Campbell' (11,6 Brix-fok) és a 'Sampion' (11,8 Brix-fok), fajtáknál kaptam. Papp és munkatársai (2011) mérései szerint az integrált termesztésű 'Jonathan' (11,2 Brix-fok) és 'Idared' (13,3 Brix-fok) alma szárazanyag tartalma hasonlóan alakult a dolgozatban szereplő értékekhez.



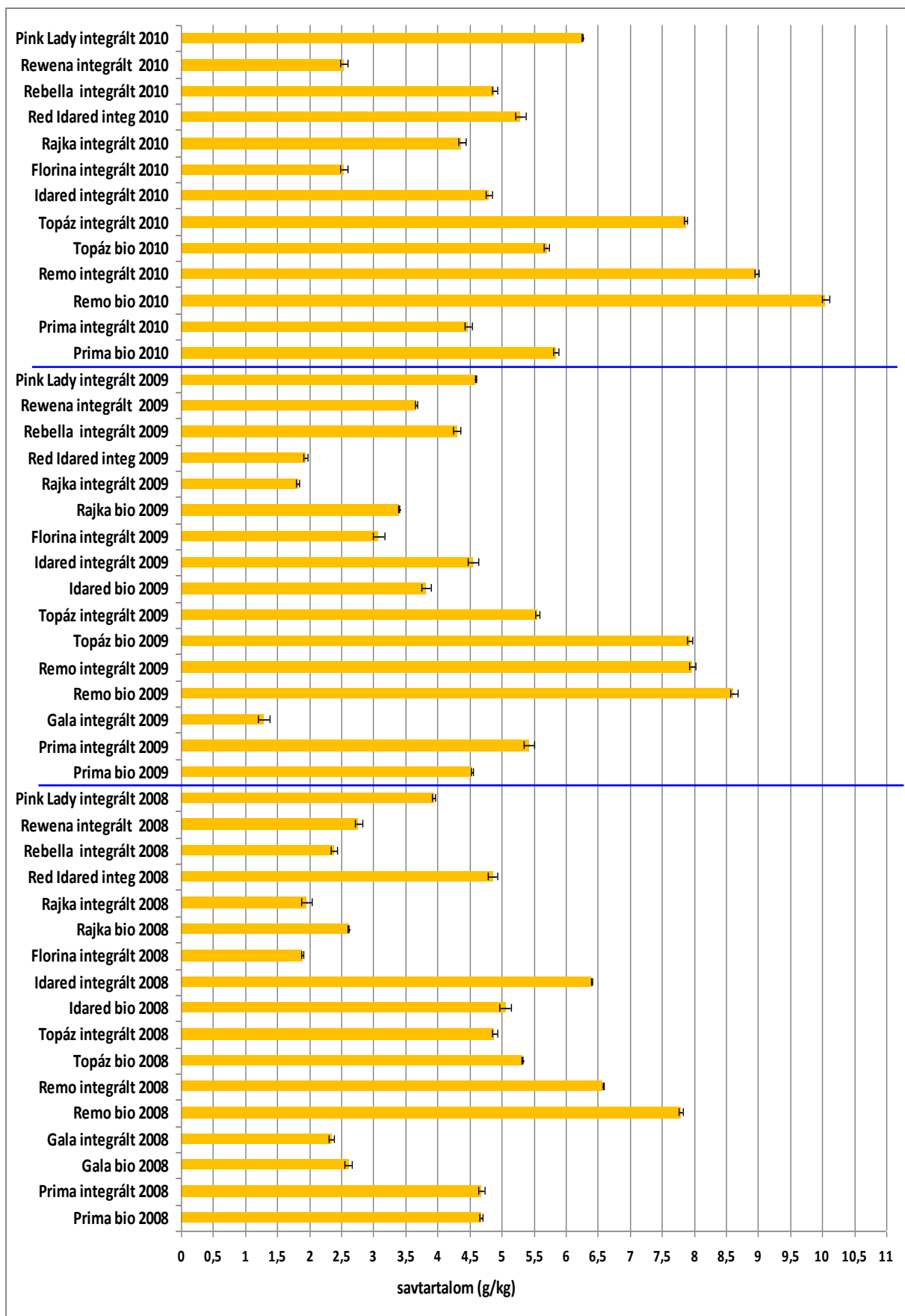
51. ábra: alma minták átlagos (2008-2009-2010) szárazanyag tartalma az integrált termesztésű fajtáknál

Az almák **savtartalmában** a termesztési módtól függően - bio és integrált párok - nincs szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbség, (kivéve az 'Idared' fajta esetében) (52. ábra). Az egyes fajták között nagyobb a különbség, mint a termesztési módból származó esetleges különbség. Nagyobb hatással van az évjárat illetve az időjárás hatása (53. ábra), mint a termesztési mód. Róth és munkatársai (2007) vizsgálták a különböző termesztési (ökológiai és integrált) módból származó almák savasságát és azt találták, hogy nincs termesztési módból származó szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbség a savtartalom szempontjából. Az évenkénti savtartalom ingadozás (53. ábra) megfigyelhetőbb és követhetőbb, mint a termesztési módból származó különbség. Az egyes évjáratok között a savtartalmat tekintve szignifikáns ( $p < 0,05$ ) a különbség. A legmagasabb értékeket – valószínűleg a sok csapadék hatására – 2010-ben mértem.



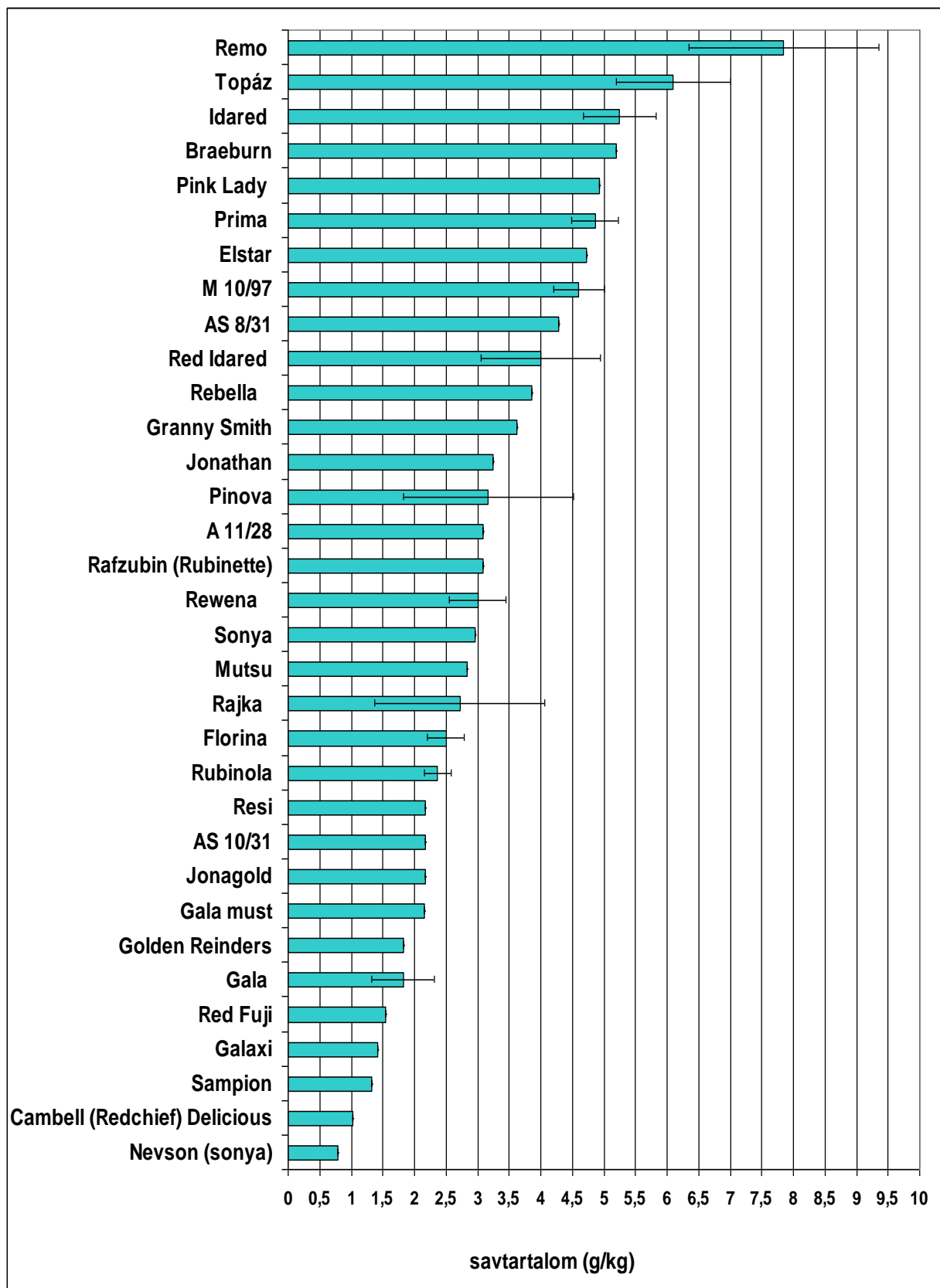
52. ábra: alma minták savtartalma évjáratonként bio és integrált pároknál

Fajta szerint vizsgálva (54. ábra) jelentős eltérések lehetnek. Az egyes fajták savtartalom ingadozása nagyobb, mint a szárazanyag-tartalmakban mért különbség. Az ábrázolt eredmények a három év átlagát mutatják (54. ábra). A legmagasabb a savtartalma a 'Remo' (7,85 g/kg), 'Topáz' (6,1 g/kg) és 'Idared' (5,25 g/kg) fajtáknak, legalacsonyabb, pedig a 'Nevson' (0,79 g/kg), 'Campbell Delicious' (1,03 g/kg) és 'Sampion' (1,33 g/kg) fajtáknak. A kutatásba vont almafajták között alacsonyabb savtartalmú almákra jellemző, hogy a 'Golden Delicious' illetve 'Red Delicious' fajtától származnak, a nagyobb savtartalommal rendelkezők pedig az 'Idared' illetve 'Jonathan' fajtáktól.



53. ábra: alma minták savtartalma az egyes évjáratokban





54. ábra: alma minták átlagos (2008-2009-2010) savtartalma az integrált termesztésű fajtáknál

Összesen 33 fajta sav-és szárazanyag tartalom átlag eredményeiből vizsgáltam meg a Brix/sav arány alakulását. A fajták között a savtartalomban jelentősebb eltérések mutatkoznak, mint a szárazanyag-tartalomban. A savtartalom és Brix-fok egymáshoz viszonyított aránya szerint négy csoportot különíthetünk el (11. táblázat). Cukor-sav arányuk alapján a legédesebb íze a 'Campbell Delicious' (11,8, 1,03 g/kg), 'Sampion' és, 'Gala' csoportnak volt, amelyeknél az alacsony savtartalom szintén alacsony szárazanyag-tartalommal párosult. A második csoportot az előzőhöz képest magasabb refrakció érték jellemezte, amely édeskés ízt kölcsönzött a 'Red Fuji' (14,8; 1,54g/kg), a 'Jonagold' (15,2; 2,17 g/kg), a 'Pinova' és a csoport többi fajtájának. Ebbe a csoportba tartozik az AS 11/28 és AS 10/31 újfahértői nemesített fajta is. Az iparban jól hasznosítható fajták magas sav-és szárazanyag tartalommal rendelkeznek. Ilyenek a 'Jonathan' (14,0; 3,25 g/kg), 'Elstar', 'Braeburn', 'Topáz' és 'Remo' fajták. Alacsonyabb, illetve közepes, esetleg magas szárazanyag-tartalom és ehhez képest magas sav-tartalom jellemzi az 'Idared' (13,6; 5,25 g/kg), 'Pink Lady', 'Rajka' és a csoportban lévő többi fajtákat. Ezeknél inkább a savanykás aroma dominál. Az 'Idared' (13,6) szárazanyag tartalmát tekintve nem sokban tér el a 'Jonathan' (14) fajtától, azonban a savtartalma a 'Jonathan'-hoz képest magasabb, ezért savanykás alapíz jellemzi.

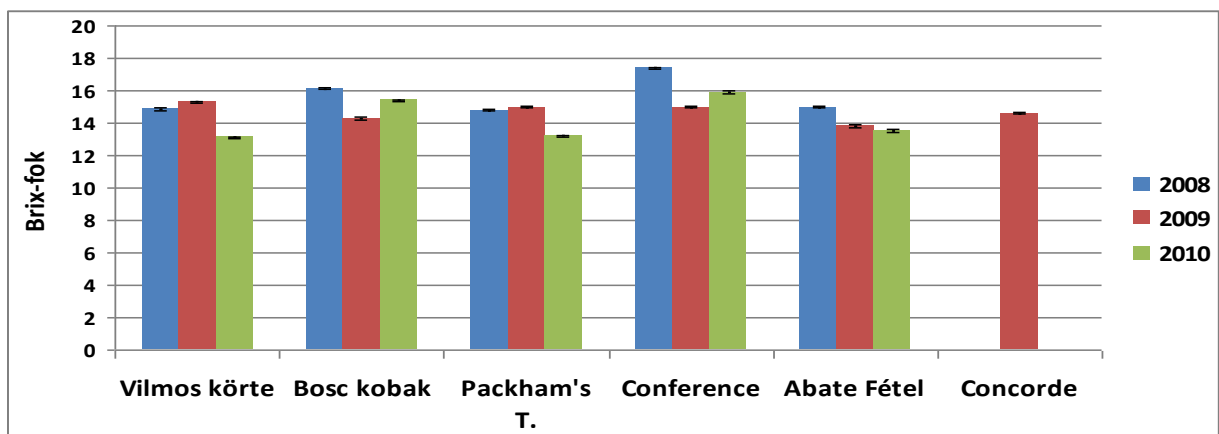
11. táblázat: Almafajták csoportosítása Brix/sav arány szerint

savtartalom	Brix %	
	magas	alacsony
magas	Jonathan, M10/97, Elstar, Braeburn, Topáz, Remo	Resi, Rajka, Rewena, Idared, Granny Smith, Rebella, Pink Lady, Prima, AS 8/31
	Galaxi, Red Fuji, Jonagold, GalaMust, Rubinola, Pinova, Sonya, Rubinette, AS 11/28, AS 10/31	Campbell Delicious, Sampion, Gala, Golden Reinders, Florina, Mutsu
alacsony		

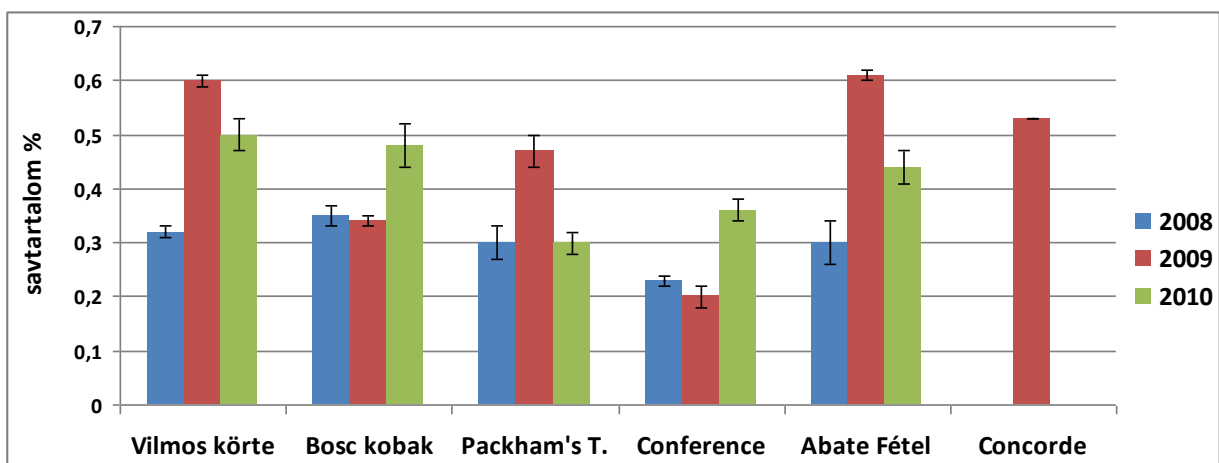
(Revell (2008) csoportosítása nyomán, saját adatok alapján)

#### 6.2.2.4 Körte Brix fok és savtartalom

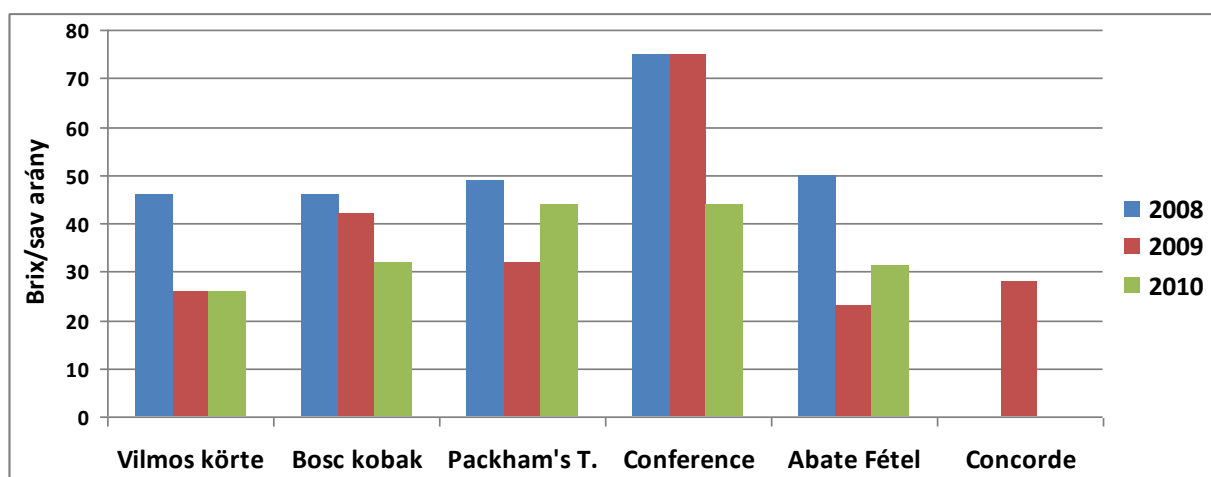
Összesen öt körtefajta vizsgálatára került sor, melyből egy fajta ('Concorde') mintának csak a 2009-es évből vannak mérési adatai. Csak integrált termesztésű minták álltak rendelkezésre a vizsgálathoz. A savtartalom a körték esetében volt a legalacsonyabb az összes gyümölcs közül (1,1-3,34 g/kg). Az ötfajta körte sav-és szárazanyag-tartalmát százalékban kifejezve minden egyes évjáratra vonatkoztatva megadtam (55.-56. ábra). Sem a Brix-fok, sem a savtartalom alapján nincs szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbség az egyes fajták között a körték esetében. A legmagasabb savtartalom értéket a 'Vilmos' körténél mértem 2009-ben (0,6%), míg a legalacsonyabbat a 'Conference' fajtánál (0,2%) szintén 2009-ben. Az utóbbi fajtának a legmagasabb a Brix foka, ez alapján és a szakirodalommal összhangban, igen édes fajta. Legalacsonyabb szárazanyag-tartalmat a 'Fétel apát' fajtánál mértem. Ez alacsony kalória tartalmú, diétára alkalmas fajta. Ezt a tulajdonságot közvetetten – savtartalom és Brix fok alakításával – az évjárat, illetve időjárás befolyásolhatja.



55. ábra: körte minták szárazanyag-tartalma a 2008-2009-2010-es évjáratból



56. ábra: körte minták savtartalma a 2008-2009-2010-es évjáratból



57. ábra: körte minták cukor-sav aránya a 2008-2009-2010-es évjáratból

A **cukor-sav arány** eredmények alapján a körténél is csoportosítani lehetett (12. táblázat) az ízérzet szerint. Leginkább harmonikus, se nem túl savas, se nem túl édes ízű körte a 'Bosc kobak'. A 'Vilmos' körte inkább savanykás jellegű, míg a 'Conference' édes íze a 2010-es esős, változékony időjárásának következtében nem érvényesült.

12. táblázat: körték csoportosítása sav-és szárazanyag-tartalom aránya szerint

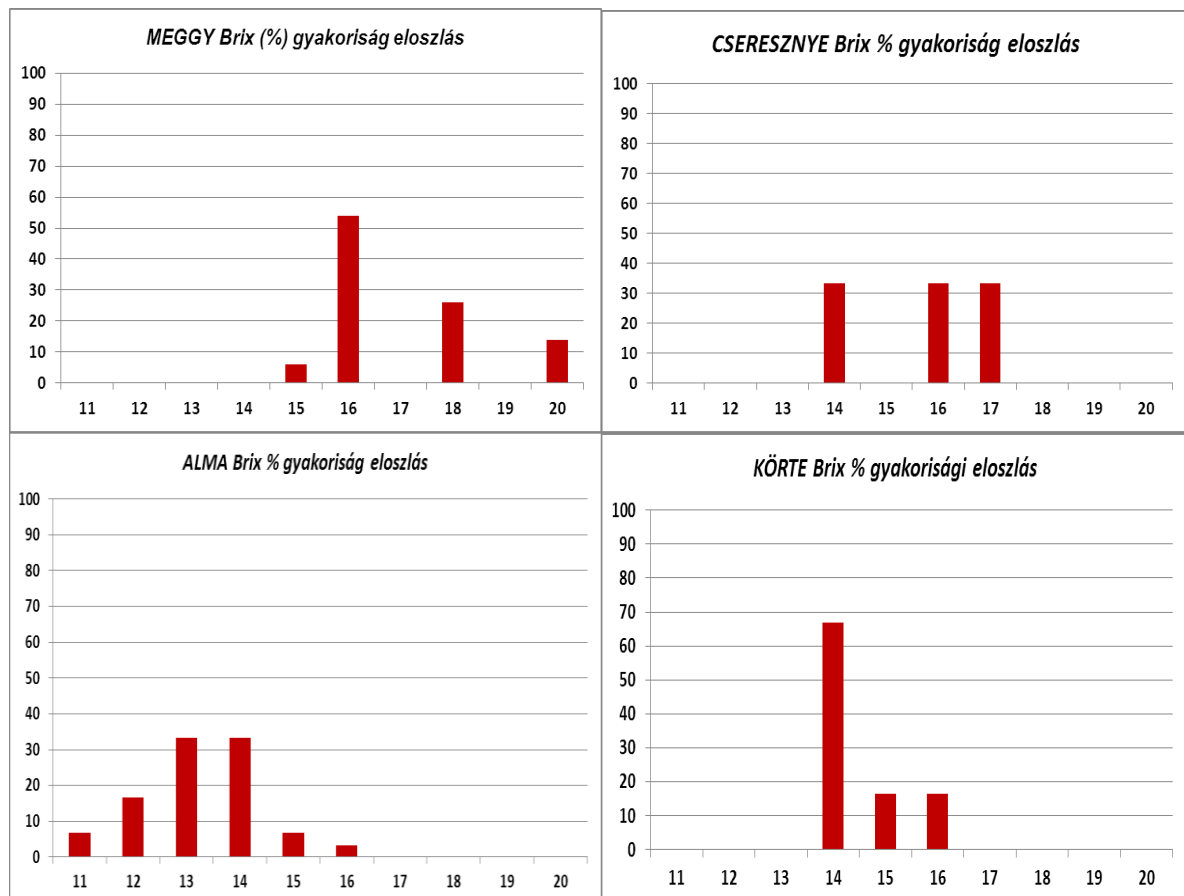
<i>Brix fok</i> %		<i>sav%</i>		
Vilmos körte 2008	14,9	Vilmos körte 2008	0,32	édes
Vilmos körte 2009	15,3	Vilmos körte 2009	0,6	harmónikus
Vilmos körte 2010	13,1	Vilmos körte 2010	0,5	kevésbé édes
Bosc kobak 2008	16,1	Bosc kobak 2008	0,35	
Bosc kobak 2009	14,3	Bosc kobak 2009	0,34	
Bosc kobak 2010	15,4	Bosc kobak 2010	0,48	
Packham's Triumph 2008	14,8	Packham's Triumph 2008	0,3	
Packham's Triumph 2009	15	Packham's Triumph 2009	0,47	
Packham's Triumph 2010	13,2	Packham's Triumph 2010	0,3	
Conference 2008	17,4	Conference 2008	0,23	
Conference 2009	15	Conference 2009	0,2	
Conference 2010	15,9	Conference 2010	0,36	
Fétel apát 2008	15	Fétel apát 2008	0,3	
Fétel apát 2009	13,8	Fétel apát 2009	0,61	
Fétel apát 2010	13,5	Fétel apát 2010	0,44	

A Brix/sav arányt kismértékben módosítja az évjárat hatása, de a fajtára jellemző értékek állandónak mondhatóak. A 'Conference' fajtának édeskés karaktert kölcsönző magas Brix érték és a vizsgált fajtához képest alacsonyabb savtartalom szinte mindhárom évjáratban jellemző (57. ábra).

### *A vizsgálatba bevont gyümölcsfajták sav-és szárazanyagtartalmának gyakorisági eloszlásai*

A megvizsgált négy fajta gyümölcs (alma, körte, meggy, cseresznye) sav-és szárazanyagtartalom összehasonlítását az egyes paraméterekre vonatkozó gyakorisági eloszlások mutatják (58-59.ábra). Az eloszlásokat azért tartottam célszerűnek, mert így áttekinthetőbbé válnak az egyes gyümölcsökre jellemző paraméterek. A meggy és alma esetében a szélesebb tartományokhoz hozzájárult az is, hogy almából 33 fajta, meggyből 15 fajta, míg a körtéből öt fajta, illetve a cseresznyéből csak három fajta vizsgálatára volt lehetőség.

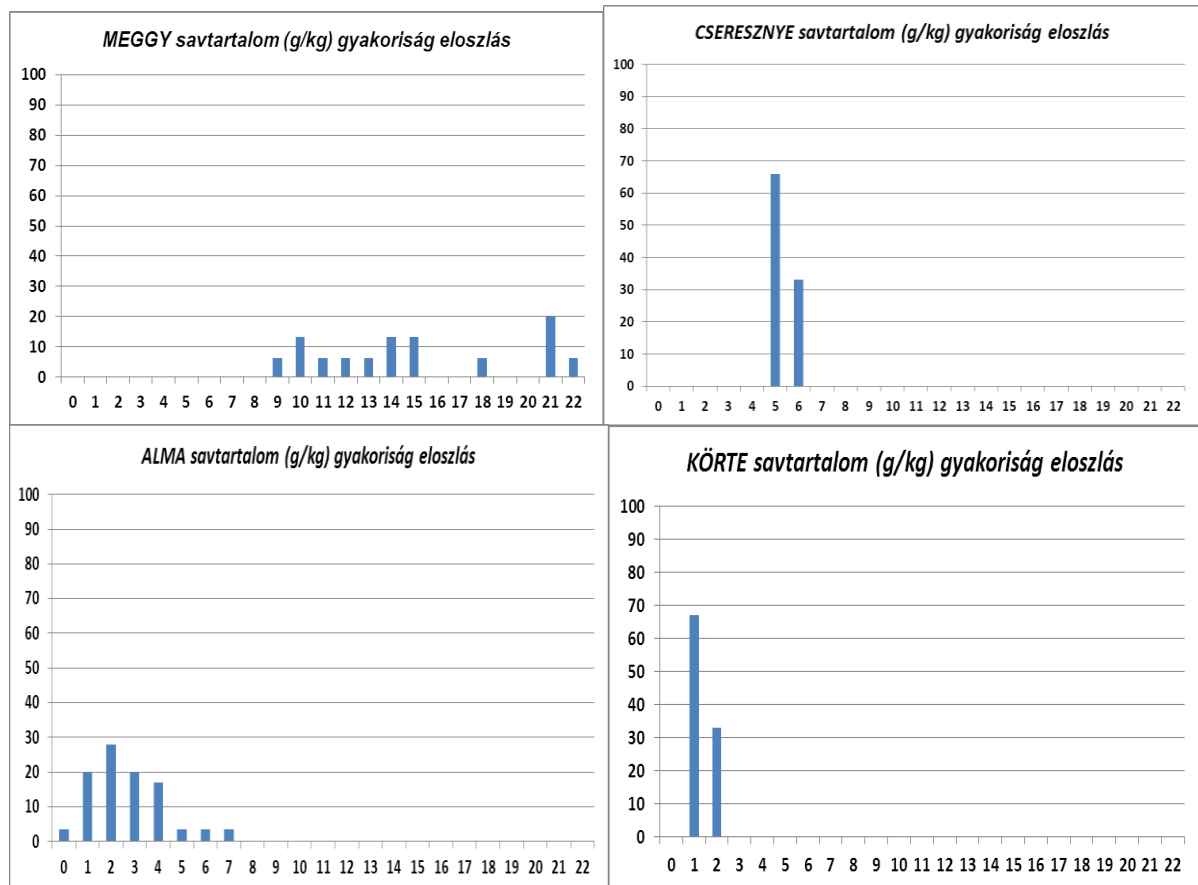
**58. ábra: A vizsgált gyümölcsök szárazanyag tartalma**



A legmagasabb szárazanyagtartalmat a meggy (18-20%), illetve a cseresznye (16-17%) esetében mértük. A meggyek 40%-a a 18-20% Brix-fok tartományba, illetve a cseresznyénél a gyümölcsök 66% a 16-17% Brix-fok tartományba esik. Az almánál az átlagos (a minták 66%) Brix-fok 13-14% körül van, míg a körténél a vizsgált minták 67%-a 14%-os Brix-fokkal rendelkezik.

A savtartalom alakulását (59. ábra) tekintve a meggyek kiemelkedően magas savtartalmúak a többi gyümölcshez képest. Az eloszlás viszonylag széles sávban mozog, mivel az egyes fajták között is nagy különbségeket találtunk. A minták egy részénél (28%) 13-14 g/kg savtartalmat mértem, míg igen magas 21 g/kg savtartalom mérhető a minták egy ötödénél. A következő a cseresznye, melynek savtartalma elmarad rokonától, a meggytől. Az összes minta savtartalma 5 és 6 g/kg között alakult. Az almák esetében jól látható a Gauss-görbe. A minták zöme a 2-3g/kg savtartalommal rendelkezett. A legalacsonyabb savtartalmat a körténél mértem. A vizsgált öt körtefajta savtartalma 1-2 g/kg. A meggy és alma esetében a szélesebb savtartalom tartományhoz hozzájárult a vizsgált fajták nagy száma is.

**59. ábra: A vizsgált gyümölcsök savtartalma**



## 6.3 Biológiai aktív anyagok a csonthéjas gyümölcsökben

POLIFENOL, ANTOCIANIN, ANTIOXIDÁNS KAPACITÁS

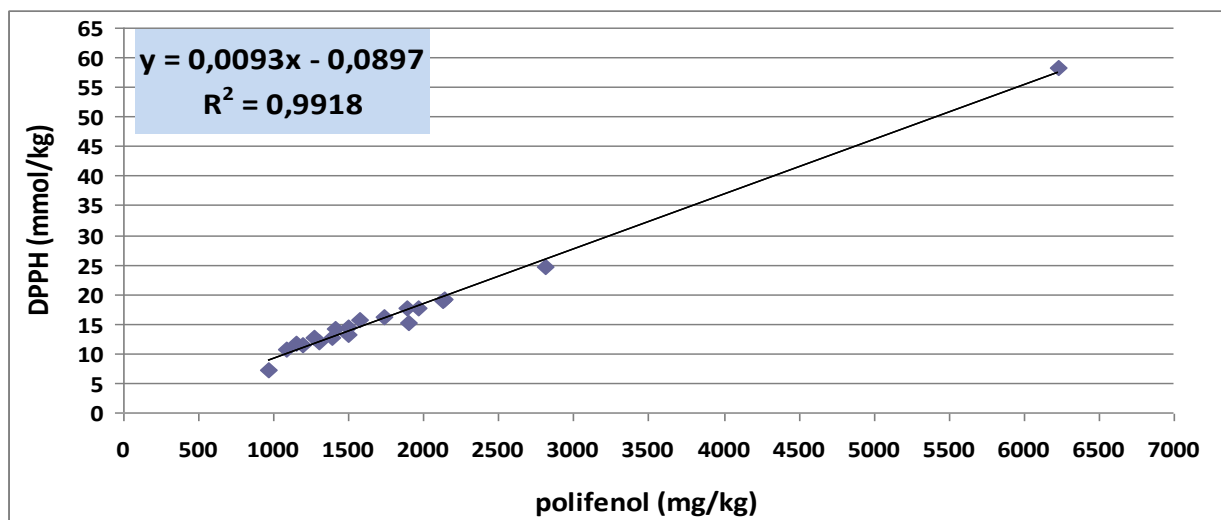
### 6.3.1 Meggy biológiai aktív vegyületei

Összesen 15 fajta meggy polifenol tartalmának vizsgálatára került sor. A fajták többségéből két évjáratban állt rendelkezésre minta, míg egy kisebb részükből, illetve a bio és integrált párokból mindhárom évjáratból rendelkezésre állnak mérési adatok.

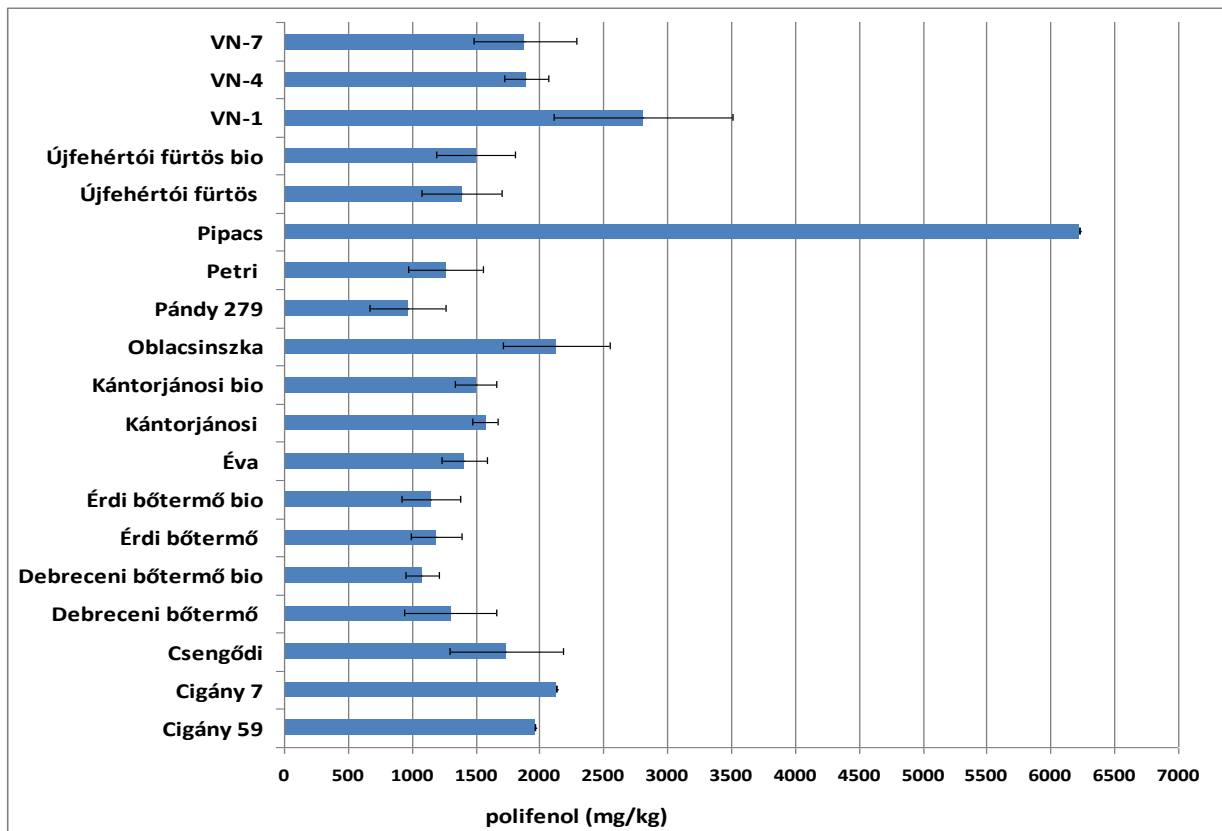
Kerestem a választ a fajta, a termesztési mód illetve az évjáratból adódó különbségekre polifenol-tartalomra és antioxidáns kapacitásra vonatkoztatva.

A meggy fajták mérési eredményeit évjáratonként átlagoltam és feltüntettem a leginkább jellemző polifenol tartalom (61. ábra) és antioxidáns kapacitás alakulását (62. ábra) az egyes fajtákban, figyelmen kívül hagyva az évjárat hatását. A polifenol tartalom és az antioxidáns kapacitás között szoros korreláció mutatható ki (60. ábra). Az összefüggéseket leíró görbe a korrelációs koefficiense ( $r$ ) érték 0,9970, mely szoros kapcsolatot jellemez. A minták közül a 'Pipacs' meggynek kiemelkedően magas a polifenol tartalma és antioxidáns kapacitása. Nem kiemelkedő, de magas polifenol tartalommal rendelkezik- és ezzel arányosan antioxidáns kapacitással rendelkeznek – a 'VN-1', 'Oblacsinszka' és 'Cigány' meggyek.

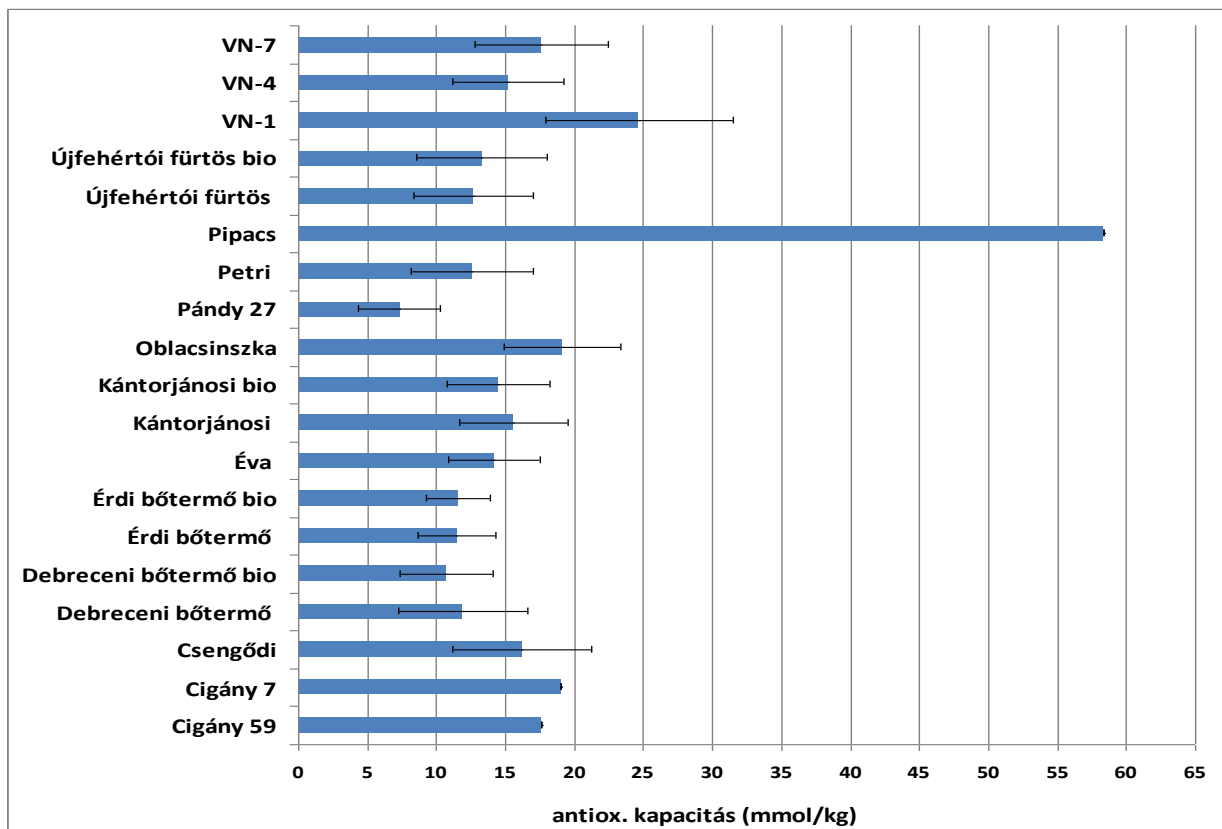
Az 'Érdi bőtermő', 'Kántorjánosi 3', 'Debreceni bőtermő' és 'Újfehértói fürtös' esetében külön is ábrázoltam (63. ábra) a bio és integrált termesztésű mintapárokat. A két termesztési mód között a három évjáratot összesítve nem találtam szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbséget.



60. ábra: Antioxidáns kapacitás és polifenol tartalom korrelációja az átlagolt adatokból

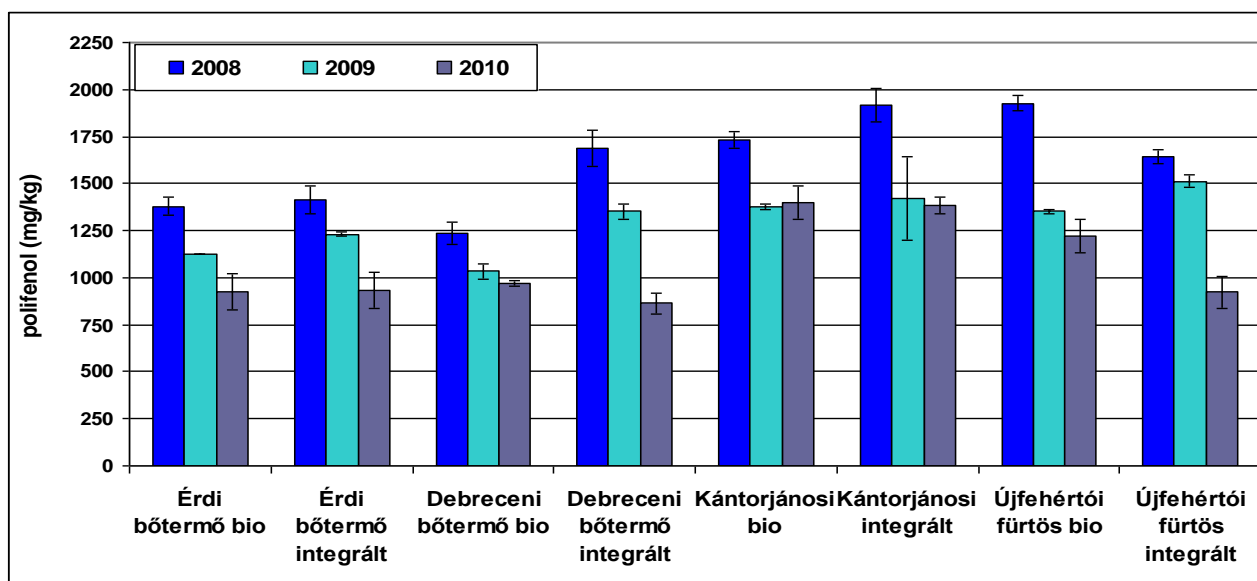


61. ábra: meggy minták átlagos polifenol tartalma az integrált termesztésű fajtáknál



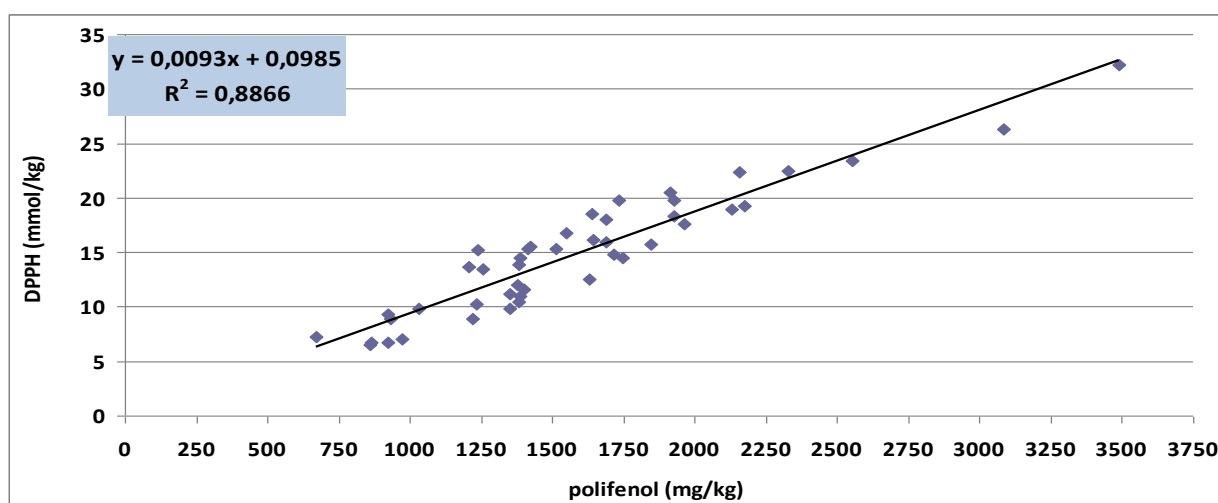
62. ábra: meggy minták átlagos antioxidáns kapacitása az integrált termesztésű fajtáknál



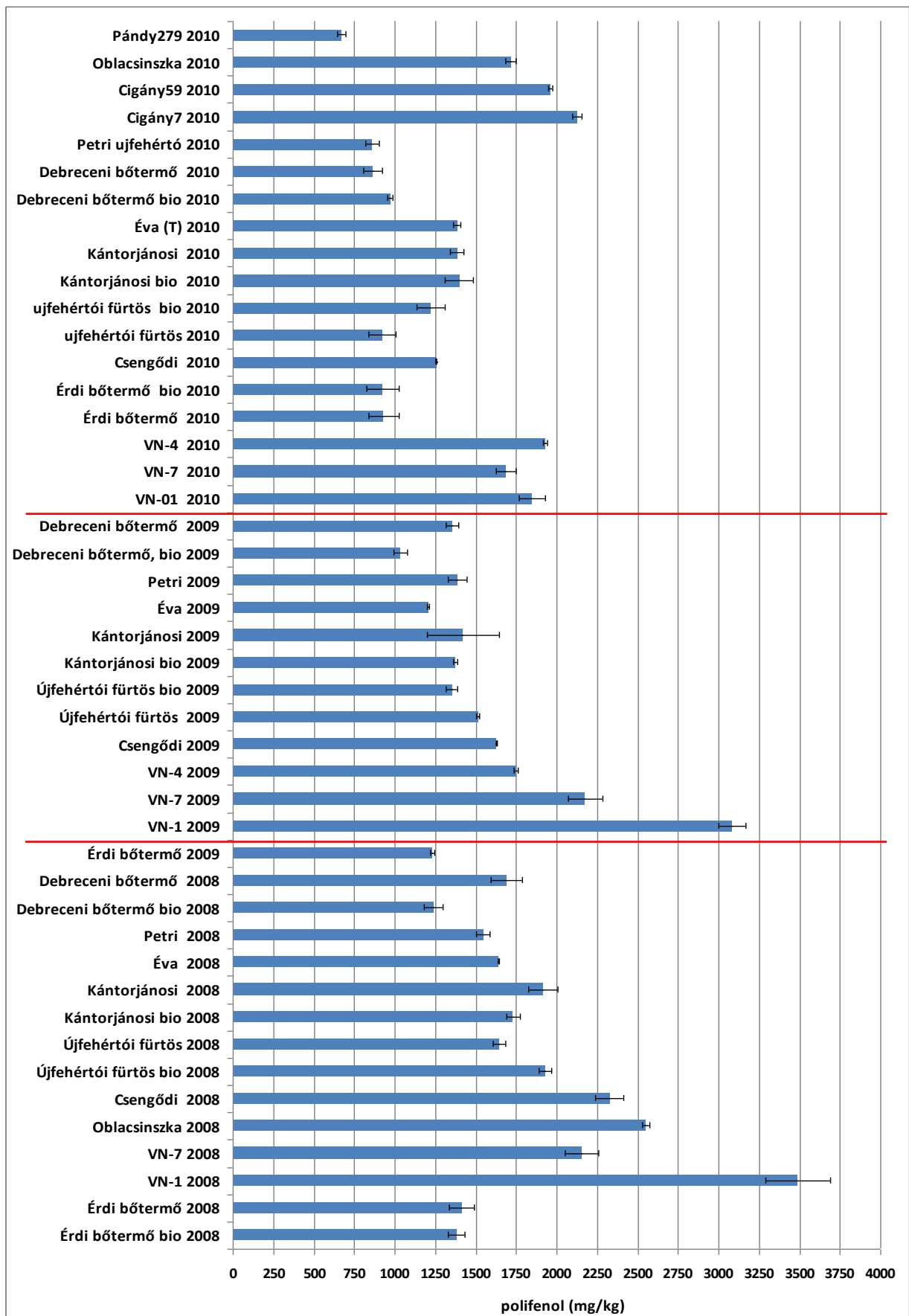


63. ábra: Meggy minták polifenol tartalma a bio és integrált pároknál a három évjáratban

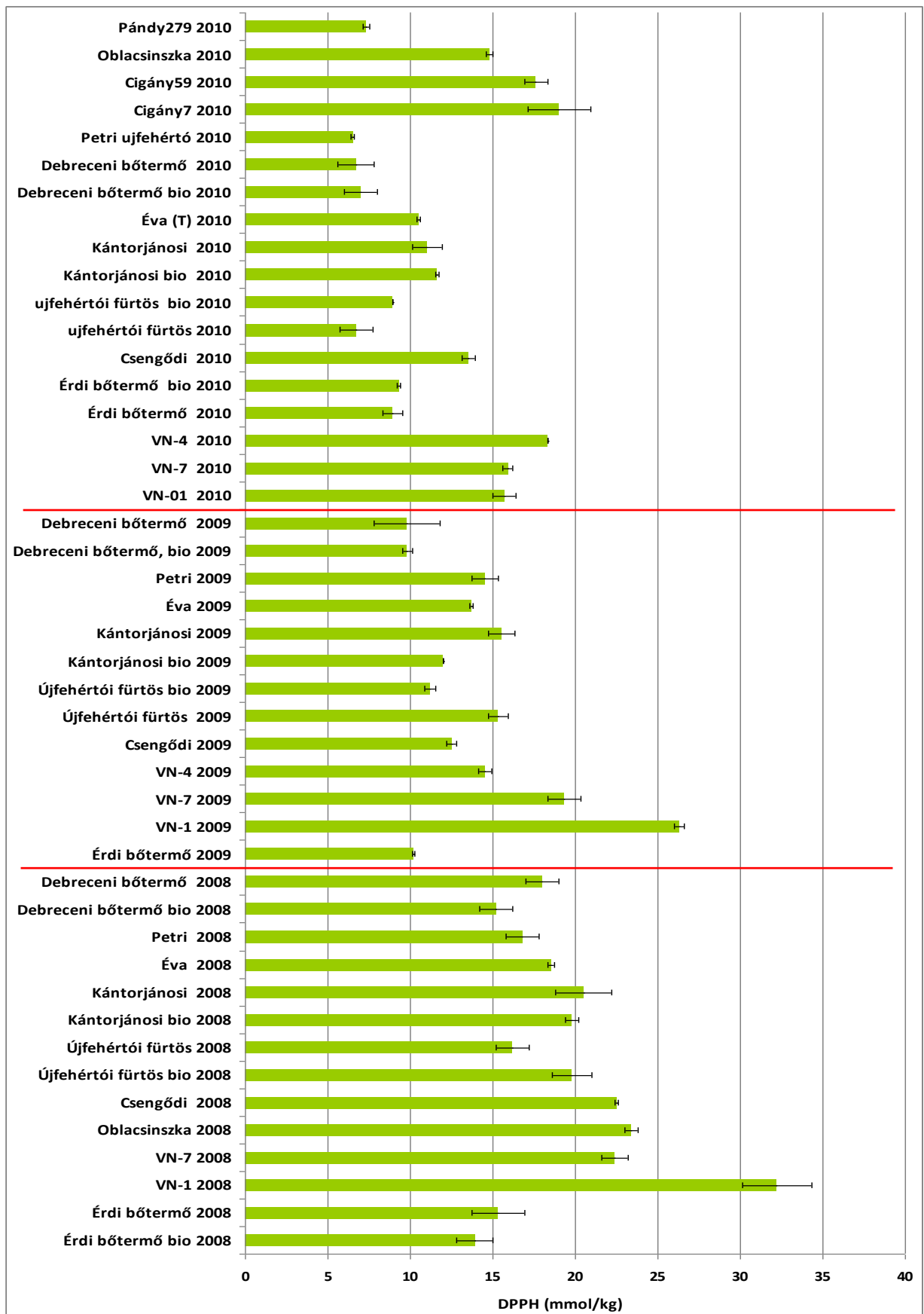
Az évjárat hatása kiemelkedő az egyes minták polifenol illetve antioxidáns kapacitására (65.-66. ábra). A meggytermesztés szempontjából kedvezőbb időjárású években – főleg 2008-ban – az integrált termesztésű mintákban magasabb polifenol és antioxidáns kapacitás mérhető (63. és 65. ábra). A 2008 és 2009-es évben a polifenol-tartalom és antioxidáns kapacitás értékek szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) magasabbak, mint a 2010-es évben. Valószínűsíthető, hogy a termesztési mód és időjárás hatása együttesen befolyásolja a meggy beltartalmi értékeit. Az egyes fajtákra jellemző komponens arányok kisebb ingadozások mellett - mely az évjárat hatásának tulajdonítható - gyakorlatilag állandónak tekinthetők. Az évjárat hatását figyelembe véve, az összefüggéseket leíró korrelációs koefficiens ( $r = 0,9416$ ) szintén szoros kapcsolatot jellemez (64. ábra).



64. ábra: Antioxidáns kapacitás és polifenol tartalom korrelációja a háromévi mérési adatokból

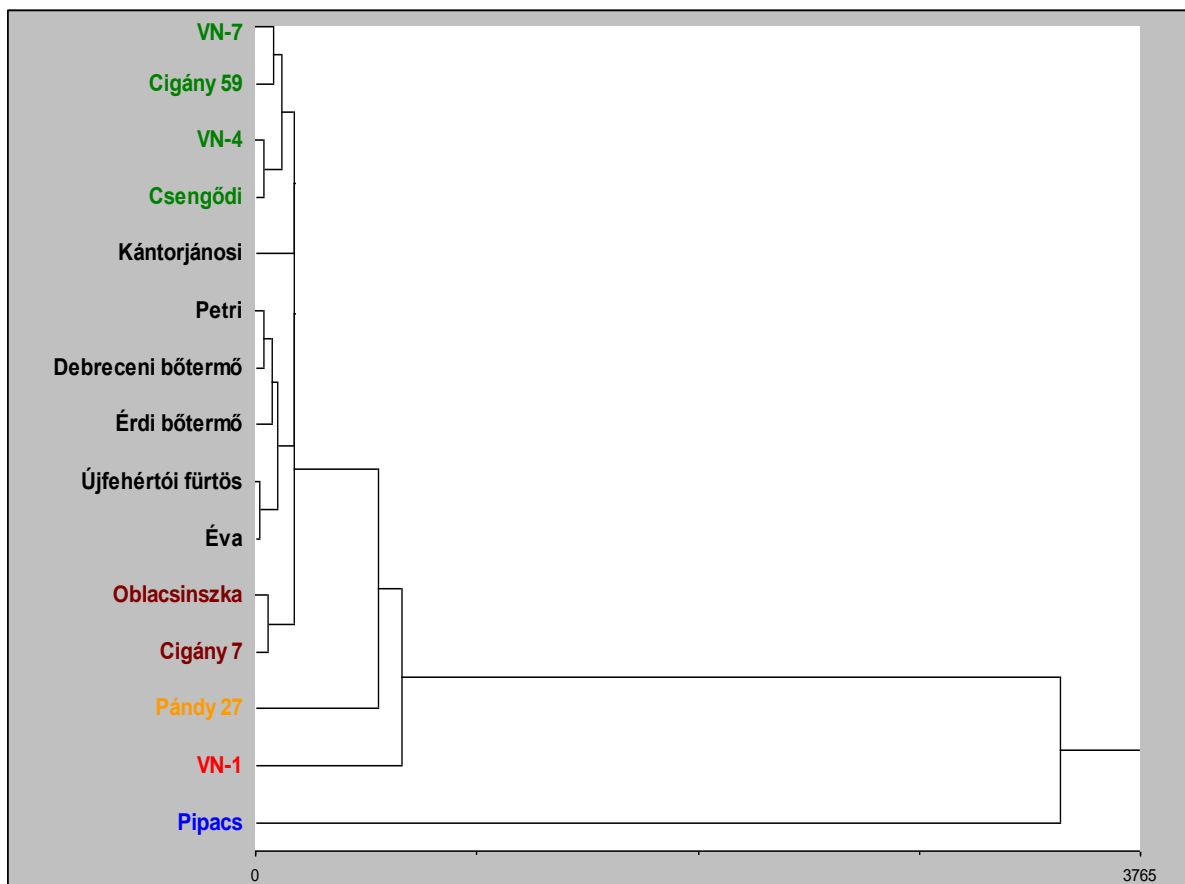


65. ábra: meggy minták polifenol tartalma évjáratonként



66. ábra: meggy minták antioxidáns kapacitása évjáratonként

Hierarchikus klaszter analízissel (67. ábra) összesen hat csoportra lehetett elkülöníteni az egyes meggyfajtákat polifenol-tartalom és antioxidáns kapacitás alapján. A 'Pipacs' fajtának kézzel jelölt) rendkívül kiemelkedő a polifenol tartalma (6230mg/kg GAE) és antioxidáns kapacitása. Megjegyezve, hogy szintén nagyon magasa a sav-és szárazanyag-tartalma (21,3 g/kg, illetve 20,2%), ezért rendkívül kedvezőtlen érzékszervi tulajdonságokkal rendelkezik. A második csoportot a 'VN-1' fajta meggy (pirossal jelölt) alkotja, mely a 'Pipacs'-hoz képest közel harmad annyi (2807 mg/kg GAE), viszont még mindig magasabb, polifenol tartalommal és antioxidáns kapacitással rendelkezik, és a 'Pipacs'-al ellentétben frissen is fogyasztható. A következő két csoport (barnával és zölddel jelölt) szintén magas értékekkel rendelkezik. Ide a 'Cigány' meggyek (2128 mg/kg, és 1962 mg/kg GAE), 'Oblacsinszka' (2183 mg/kg GAE), 'VN' klón Bosnyák meggyek (1883 mg/kg és 1774 mg/kg GAE) tartoznak. Habár a statisztikai elemzés ide sorolja, de kicsivel alacsonyabb értékkel rendelkező 'Csengődi' meggy (1736 mg/kg GAE), már közelít a következő csoporthoz, melyek (feketével jelölve) a 'Kántorjánosi 3', 'Debreceni bőtermő', 'Érdi bőtermő', 'Újfehértói fűrtös', 'Éva' és 'Petri' fajták. Legalacsonyabb a savtartalma a 'Pándy' klón meggynek (669 mg/kg GAE).

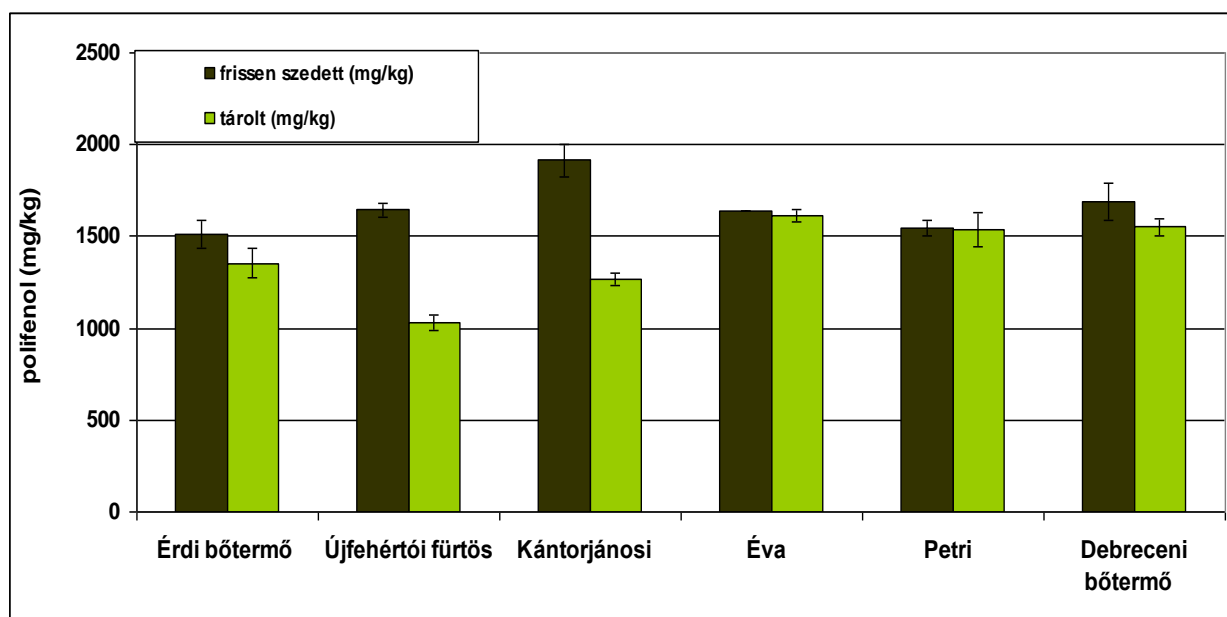


67. ábra: vizsgált meggyfajták csoportosítása hierarchikus klaszteranalízissel polifenol tartalom és DPPH alapján

A tárolás polifenol-tartalomra kifejtett hatását ötfajta meggy ('Érdi bőtermő', 'Újfehértói fürtös', 'Kántorjánosi 3', 'Éva', 'Petri', 'Debreceni bőtermő') esetén a 13. táblázat és 68. ábra mutatja. A vizsgálat az integrált termesztésű mintákra terjedt ki. Négy hét tárolás után a tárolt minták polifenol tartalma minden esetben szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) kisebb volt, mint a frissen szedett mintáké. A 'Petri' és az 'Éva' fajta esetében mindössze 2%-os az eltérés a friss és a tárolt minták polifenol tartalma között. A 'Debreceni bőtermő' és 'Érdi bőtermő' esetében 10%, míg az 'Újfehértói fürtös' és 'Kántorjánosi 3' esetében a különbség már 40% és 33%.

13. táblázat: Tárolás hatása a polifenol tartalomra

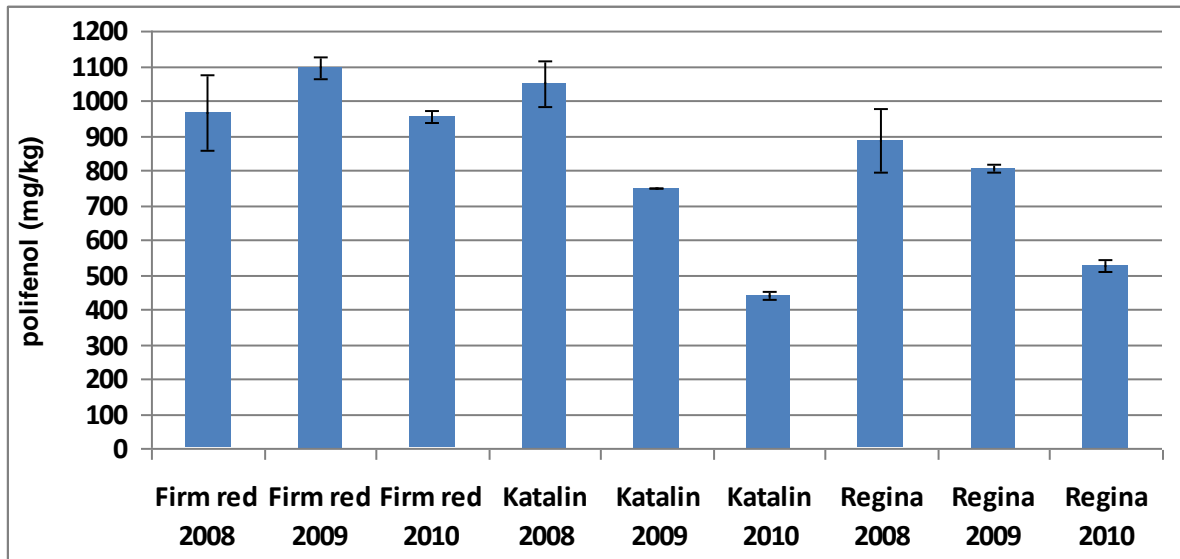
2008-as minták polifenol tartalma	frissen szedett (mg/kg GAE)	tárolt (mg/kg GAE)
Érdi bőtermő	1513	1354
Újfehértói fürtös	1645	1030
'Kántorjánosi 3'	1915	1269
Éva	1639	1614
Petri	1548	1535
Debreceni bőtermő	1689	1550



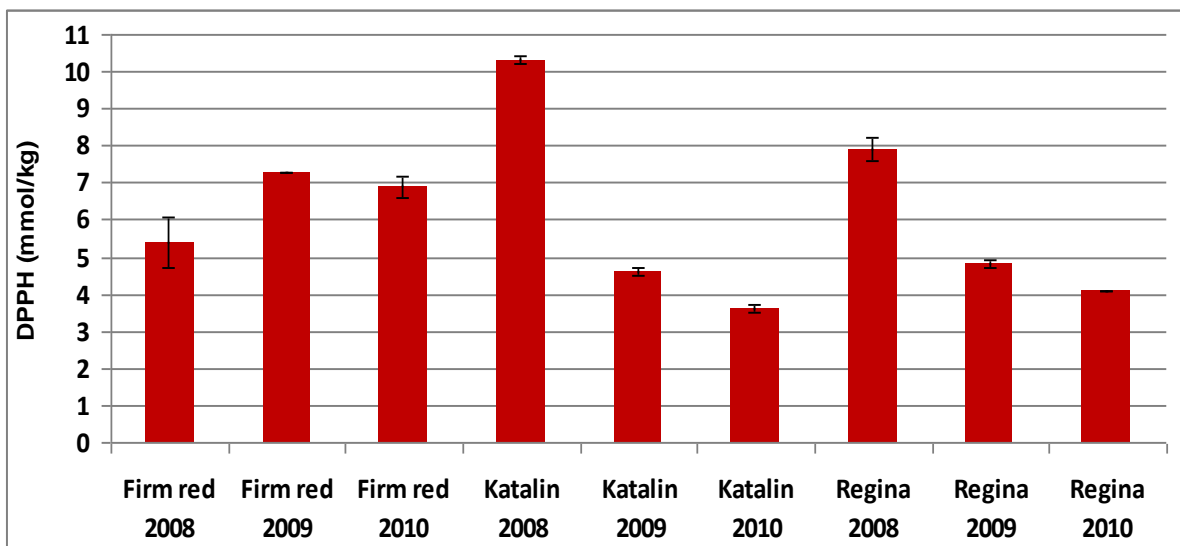
68. ábra: Tárolt és frissen szedett meggy minták polifenol tartalma integrált termesztésű fajtáknál (mg/kg GAE)

### 6.3.2 Cseresznye biológiailag aktív vegyületei

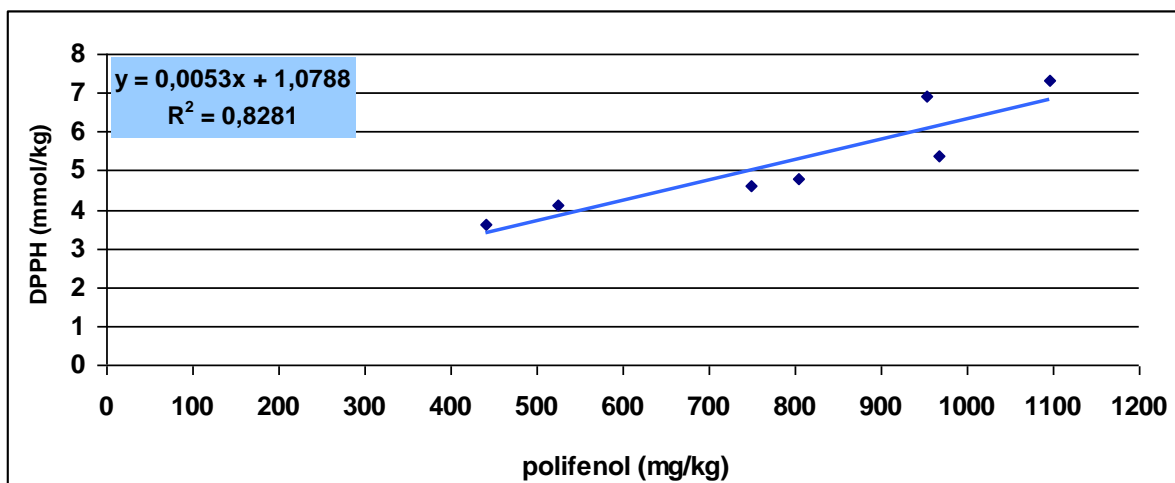
A mért eredmények alapján a 'Firm red' fajta rendelkezik a legmagasabb polifenol tartalommal és ezzel arányosan antioxidáns kapacitással (69.-70.ábra). Az egyes fajtákra jellemző komponens arányok kisebb ingadozások mellett - mely az évjárat hatásának tulajdonítható - gyakorlatilag állandónak tekinthetők. Az évjárat hatását figyelembe véve az összefüggéseket leíró korrelációs koefficiens ( $r=0,91$ ) szintén szoros kapcsolatot jellemez (71. ábra)



69. ábra: cseresznye minták polifenol tartalma évjáratonként

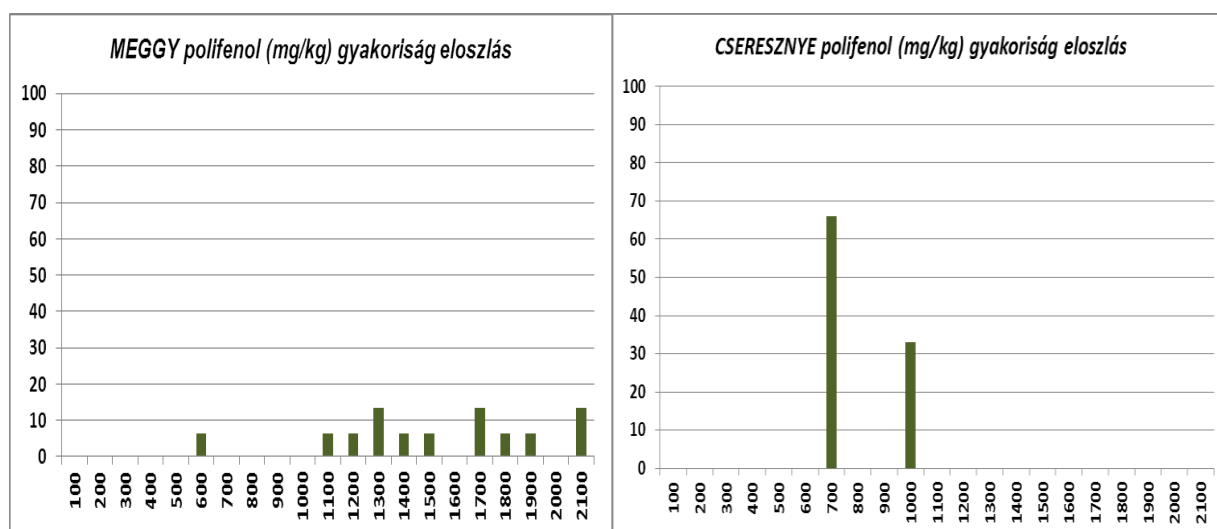


70. ábra: cseresznye minták antioxidáns kapacitása évjáratonként



71. ábra: Antioxidáns kapacitás és polifenol tartalom korrelációja a háromévi mérési adatokból

A csonthéjas gyümölcsök polifenol tartalmának áttekintésére a gyakorisági diagrammokon (72. ábra) ábrázoltam az integrált minták paramétereit. A meggyek polifenol tartalma kiemelkedően magas a Tóth-Márkus és munkatársai (2010) által vizsgált alma (500-800mg/kg közötti) és körte (200-800mg/kg közötti) polifenol értékeihez képest. A legalacsonyabb érték (egy kivétellel) is 1100 mg/kg GAE polifenol tartalom, azonban a minták zöme az 1300-1700 mg/kg (27%), illetve a 2100 mg/kg (13,4%) tartományban helyezkedik el. A magas értékek nagyban hozzájárulnak a meggy, kedvező egészségvédő hatásához. A cseresznye fajták közül a 'Katalin' és 'Regina' fajta polifenol tartalma (700 mg/kg) hasonlít az almára jellemző polifenol értékre, míg a 'Firm Red' fajta inkább a meggyhez (1000 mg/kg).



72. ábra: A vizsgált gyümölcsök polifenol tartalma

### ***Meggy és cseresznye antocianin vegyületeinek vizsgálata***

A 2009-es évben az antocianinok összes mennyisége a cseresznye fajtákban 45-68%-kal nagyobb volt, mint a 2008-as évben. A meggyeknél egy-két fajtától eltekintve nem volt lényeges változás az összes antocianin tartalomban a két évjárat vonatkozásában. A 'Csengődi' fajtában az összes antocianin tartalom jelentősen 56 %-kal csökkent 2009-ben a 2008-as évhez viszonyítva, míg az 'Újfehértói fürtös' és a 'Debreceni bőtermő' összes antocianin tartalma 31%-kal és 64 %-kal növekedett a 2009-es évben. A 2009-es év adatait a 15. táblázat tartalmazza (M2.-10-11 táblázat).

A bio, ill. az integrált termesztési eljárásokból származó meggy mintákat összehasonlítva (M2-10. táblázat), az eredmények azt mutatták, hogy a Nyíregyházáról származó bio-gyümölcsök összes antocianin tartalma kismértékben magasabb volt az integrált termesztésből származóknál a 2009-es évben is. Kivétel a 'Debreceni bőtermő', amelyben nem volt gyakorlatilag különbség a két termesztési mód között ebben az évben. Az összetételi adatokat figyelembe véve a komponens arányok kisebb ingadozások mellett gyakorlatilag állandónak tekinthetők.

A fenolsavak vonatkozásában a bio és integrált termesztési módok között nincs szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbség (M2-11.táblázat)

A cseresznye minták antocianin vegyületeit az 14. táblázat tartalmazza. A minták vizsgálatkor felmerült a meggy és cseresznye minták polifenol vegyületeinek összehasonlítása. Mivel a cseresznyéből csak integrált termesztésű minták álltak rendelkezésre, ezért összehasonlítása csak az integrált termesztésű meggyekével történhetett (15. táblázat).

14. táblázat: Cseresznye fajták antocianin összetétele és mennyisége ( $\text{mg kg}^{-1}$ )

	<b>Firm red</b>		<b>Katalin</b>		<b>Regina</b>	
cy-glu-rut	1,1	±0,5	1,0	±0,5	1,0	±0,5
cy-glu	42,6	±10,8	43,8	±7,6	10,1	±2,3
cy-rut	174,0	±45,5	364,7	±81,7	170,0	±29,4
rutinozid	2,3	±0,7	3,6	±1,0	1,9	±0,5
ismeretlen7	21,5	±4,9	14,0	±2,2	6,6	±1,1
ismeretlen6	2,3	±0,8	2,8	±0,2	1,5	±0,1
összesen	243,0	±60,1	428,8	±91,8	190,2	±31,2

Rövidítések: cy-glu-rut: Cianidin-glukozil-rutinosid, cy-glu: Cianidin-glukozid, cy-glu: Cianidin- rutinozid



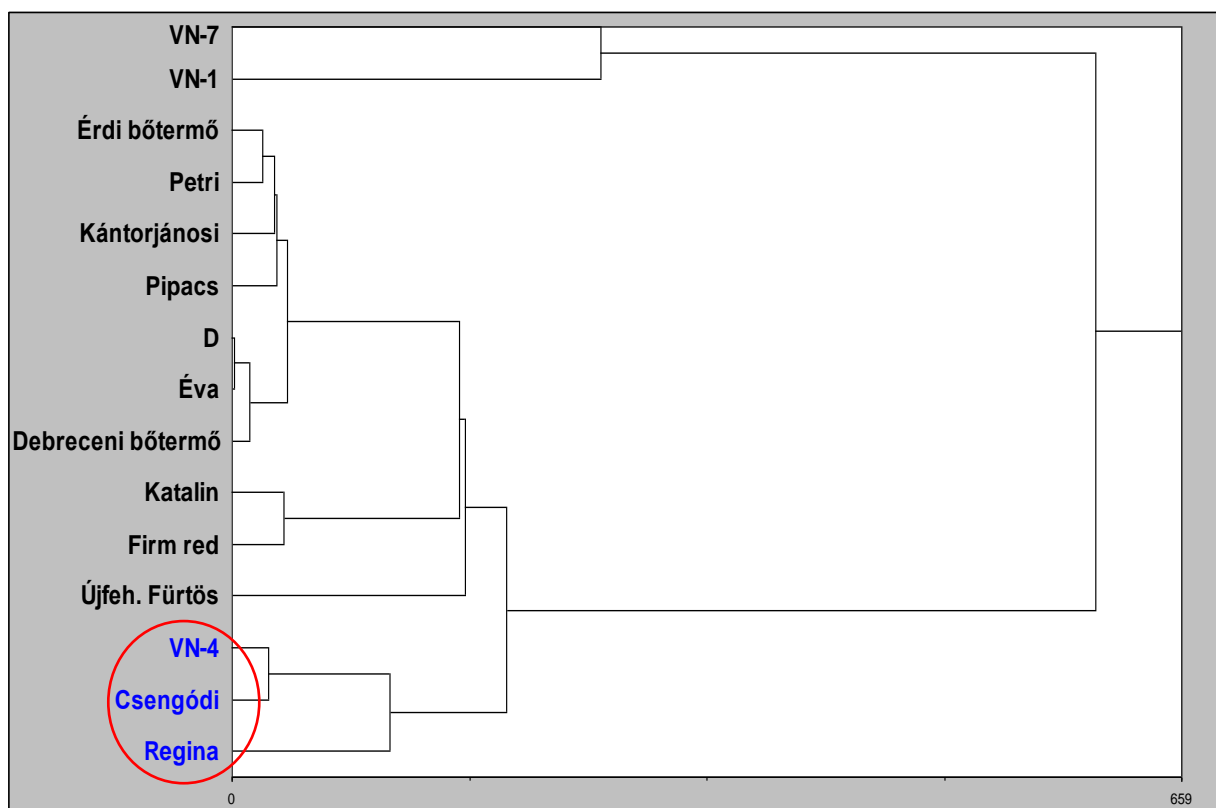
15. táblázat: Integrált termelésből származó meggyfajtákban az antocianin összetétele és mennyisége (mgkg<sup>-1</sup>)

Fajta	VN-1	VN-7	VN-4	Újfehértói fürtös	Csengődi	'Kántorjánosi 3'
Szüretelés dátuma	2009.06.08.	2009.06.15.	2009.06.15	2009.07.06.	2009.06.15	2009.07.06.
cy-glu-rut	1136,8 ±117,6	883,5 ±76,4	30,5 ±0,4	327,6 ±35,7	19,4 ±3,1	203,0 ±1,2
cy-glu	123,5 ±12,0	90,5 ±7,9	29,8 ±0,3	16,8 ±2,1	21,2 ±3,8	11,0 ±0,2
cy-rut	412,8 ±65,2	398,9 ±27,2	490,5 ±7,4	186,9 ±64,9	469,8 ±48,2	79,5 ±86,0
pe-rut	5,6 ±0,2	6,2 ±0,1	0,5 ±0,5	3,6 ±0,1	0,2 ±0,2	2,5 ±0,0
Ism5	3,5 ±0,6	2,6 ±0,6	1,9 ±0,3	18,0 ±1,9	1,7 ±0,1	16,8 ±0,9
Ism6	2,4 ±0,3	1,7 ±0,3	3,2 ±0,7	2,0 ±0,1	2,7 ±0,1	1,2 ±0,0
Ism7	3,1 ±0,2	3,5 ±0,2	7,4 ±0,4		7,8 ±0,8	
Total anthocianin	1687,8 ±194,7	1386,9 ±109,2	593,0 ±53,3	554,8 ±64,9	552,0 ±37,7	349,4 ±5,6

Fajta	Pipacs	Petri	Éva	Érdi bőtermő	D	Debreceni bőtermő
Szüretelés dátuma	2009.07.06.	2009.07.06.	2009.07.06.	2009.06.15.	2009.07.06.	2009.07.06.
cy-glu-rut	186,9 ±16,0	173,8 ±16,0	130,3 ±18,0	172,3 ±35,3	129,2 ±7,6	134,9 ±15,6
cy-glu	9,1 ±1,6	8,3 ±1,4	6,5 ±0,8	12,1 ±2,2	7,5 ±0,4	6,5 ±1,2
cy-rut	107,5 ±23,8	79,5 ±86,0	79,5 ±86,0	63,7 ±9,9	79,5 ±86,0	69,9 ±18,07
pe-rut	1,6 ±1,4	2,3 ±0,2	29,4 ±46,5	2,1 ±0,2	1,4 ±0,0	2,8 ±0,4
Ism5	17,6 ±3,4	14,9 ±1,4	14,2 ±1,4	0,9 ±0,2	13,5 ±0,4	8,34 ±1,42
Ism7	0,7 ±0,2	0,9 ±0,2	1,2 ±0,2	1,2 ±0,0	0,9 ±0,2	1,4 ±0,2
Ism6						
Total anthocianin	323,4 ±43,4	290,8 ±32,7	266,3 ±71,9	252,4 ±47,4	245,2 ±13,1	224,0 ±30,2

Rövidítések: cy-glu-rut: Cianidin-glukozil-rutinosid, cy-glu: Cianidin-glukozid, cy-glu: Cianidin- rutinosid, pe-rut: Peonidin- rutinosid

A táblázatban látható számos hasonlóság az egyes polifenol értékekben. Ennek alátámasztására klaszter analízissel megvizsgáltam a cy-glu-rut, cy-glu, cy-rut, ism 5, im 7 és ezeknek a komponenseknek a totál polifenol csoportosítását (73. ábra)



73. ábra: Hierarchikus klaszter analízis a cseresznye és meggy minták polifenol tartalmának összehasonlítására.

A klaszter analízis ábrájából is látszik (kékkel jelölve), hogy a 'Csengódi' és 'VN-4' fajta antocianin összetétele erősen hasonlít a cseresznyék, elsősorban a 'Regina' cseresznye antocianin összetételéhez. További következtetések levonása molekuláris genetikai módszerekkel elvégzett vizsgálatok alkalmazása után lehetséges. Elképzelhető, hogy az antocianin összetételi adatokkal az egyes fajták rokonsági viszonyai nyomon követhetők. Békefi szerint (2005), mivel a cseresznye eredeti hazájában (Skandináv országoktól délre, illetve a vadcsesznye a Kaszpi – és a Fekete-tenger között) elterjedtebb, erőteljesebb és ellenállóbb fajta volt, mint a meggy, ezért valószínűbb, hogy a meggy a cseresznyéből származik. Soltész (2005) szerint fejlődéstanilag a cseresznye az idősebb. A meggy feltehetően a diploid *Prunus avium* és/vagy a tetraploid *Prunus fruticosa*, *P. frutescens* kereszteződésével keletkezett.

## 6.4 Új tudományos eredmények

- ❖ Külföldi és magyarországi alma, körte, cseresznye és meggyfajták, különös tekintettel az északkelet magyarországi meggyfajták áruértékét meghatározó fizikai paraméterek saját adatokkal való alátámasztása és összegyűjtése három évjáratban és a vizsgálati adatok elemzése. **Igazoltam, hogy az ökológiai termesztésű almák gyümölcstömege átlagosan 10% - kal, gyümölcsmérete pedig átlagosan 5%-kal kisebb.**
- ❖ **Megállapítottam, hogy a beltartalmi összetevőkre (szárazanyag-és savtartalom) alma-és meggyfajták ökológiai és integrált termesztési móddal termesztett fajtáinak összehasonlítása során a fajtatulajdonságok és az évjárat hatása jelentősebb, mint a termesztési módé.**
- ❖ Az ökológiai és integrált termesztési módot mikrobiológiai szempontból vizsgáltam és elemeztem és alma- és meggyfajták esetében. **Igazoltam, hogy az ökológiai és integrált termesztési mód között almafajták és meggyfajták esetében felületi mikrobiológiai szempontból gyakorlatilag nincs különbség.**
- ❖ Elsőként vizsgáltam *Enterobacter sakazakii*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* illetve egyéb indikátor mikrobák előfordulását ökológiai és integrált termesztésű alma-és meggyfajták mikrobiológiai összehasonlítására. **Megállapítottam, hogy egyetlen esetben sem volt igazolható a fent felsorolt patogén mikrobák jelenléte, egyik gyümölcsfajta, termőhely és termesztési mód esetében sem.**
- ❖ Elsőként vizsgáltam ökológiai és integrált termesztésű meggy antocianin profilját.
- ❖ Meggy és cseresznye biológiailag aktív vegyületeinek mérése és az adatok elemzése  **során alátámasztottam, hogy a polifenol tartalom és antioxidáns kapacitás kialakításában a fajtának döntő szerepe van, a termesztési mód, hely és az évjárat hatásával összehasonlítva.** A mért adatoknál is igazoltam a szakirodalomban is leírt polifenol tartalom és antioxidáns kapacitás közötti szoros korrelációt.

## 7. A kutatási eredmények összefoglalása és javaslatok

Kutatómunkám során négy gyümölcsfajta - alma, körte, meggy és cseresznye – áruértékét befolyásoló tényezőit, felhasználási értéket befolyásoló beltartalmi összetevőit, valamint biológiailag aktív és az egészségmegőrzésben fontos vegyületeit vizsgáltam és a mérési adatok alapján elemeztem három évjáratban (2008-2009-2010). Ebben az átfogó vizsgálatban a fenti paraméterek meghatározásával célom volt az utóbbi években egyre inkább terjedőben lévő és kiteljesedő művelési formából, az ökológiai gazdálkodásból kikerülő termékek összevetése az integrált termesztésből kikerülő termékekkel, elsősorban a meggy és alma esetében. A vizsgálat 33 fajta alma, 15 fajta meggy, 5 fajta körte és 3 fajta cseresznye bevonásával készült. Az almák egy része a kereskedelemben is kapható rezisztens fajta ('*Rewena*', '*Remo*', '*Resi*', '*Releika*'), újabban nemesített fajták ('*A 8/31*' (Soltadino), '*A11/28*' (Davidino), '*M5/98*' (Matika), '*AS 10/31*'), valamint kereskedelmi fajták ('*Gala*', '*Jonathan*', '*Idared*', '*Pinova*', '*Pink Lady*' stb.), A meggyfajták nagy része az Újfehértói Kutatóközpont észak-magyarországi tájszelekciójával létrejött fajtái ('*Kántorjánosi 3*', '*Debreceni bőtermő*' stb.) közül került ki, egy része pedig '*Bosnyák*' és '*Cigány*' meggyek. A körték mind kereskedelmi forgalomban ismert fajták ('*Vilmos körte*', '*Fétel apát*', '*Bosc kobak*', '*Packham's Triumph*', '*Conference*'). A cseresznyeminták szintén kereskedelmi forgalomban kapható fajták ('*Regina*', '*Katalin*', '*Firm Red*').

A gyümölcsök áruértékét (méret, tömeg) befolyásoló paraméterek vizsgálata során a bio és integrált termesztési módot tekintve az almák esetében találtam különbséget. Az ökológiai termesztésű almák gyümölcstömege átlagosan 10% -kal, gyümölcsmérete pedig átlagosan 5% -kal kisebb. Mind a négy vizsgált gyümölcsfaj esetében hierarchikus klaszteranalízissel, illetve grafikonokkal szemléltettem, csoportosítottam az egyes fajtákat. Az almák esetében hat, míg a többi gyümölcsfajnál két csoportot lehetett elkülöníteni a fizikai paraméterek alapján. A meggyek esetében a nagyobb fajtszám ellenére, csak két csoportot lehetett elkülöníteni, egy kisebb ('*Cigány meggyek*', '*Oblacsinszka*', '*Bosnyák*' meggyek) és egy nagyobb ('*Debreceni bőtermő*', '*Érdi bőtermő*', '*Kántorjánosi 3*', '*Éva*') méretű és tömegű fajtákból állót. A fizikai paraméterek kialakításában a fajta hatása dominál és kevésbé jelentős a termesztési mód vagy az évjárat hatása.

Élelmiszerbiztonsági szempontból fontos vizsgálati paraméter a gyümölcsök felületi mikrobiális szennyezettsége. A mikrobiológiai vizsgálat során az egyes indikátor mikroorganizmusok jelenlétét (*kóliform* és *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *enterobaktériumok*), a patogén mikrobákat (*Salmonella spp.*, *Listeria spp.*, *Enterobacter sakazakii*), illetve az aerob összcsíraszámot, élesztő- és penészgomba határoztam meg. Indikátor mikrobák – azok közül is csak a kóliformok – jelenléte elszórtan volt kimutatható. *Pseudomonas aeruginosa* felületi szennyezettséget a 2009-es évben

ökológiai termesztésű alma és integrált meggy esetében – összesen 2 almafajta és 1 fajta meggy – találtam. Egyik mintában sem volt kimutatható patogén mikroba a vizsgált mennyiségekben. A rendelkezésre álló aerob összes élőcsíraszám, penész-és élesztőgomba szám alapján értékeltem a különböző gyümölcsök felületi szennyezettségét. Az almánál és a meggyénél vizsgáltam az egyes tényezők - fajta, évjárat, termesztési mód – hatását a mikrobiológiai szennyezettség mértékére. Az évjárat jelentős tényezőnek bizonyult a mikrobiológiai szennyezettség szempontjából. Megfigyelhető, hogy a csapadékosabb és szélsőségesebb 2010-es évben alacsonyabb mikrobaszám volt jellemző. A termesztési módokat vizsgálva is találtam különbséget. Az ökológiai termesztés esetén a magas aerob összcsíraszám és penészs szám gyakrabban fordult elő (35.-36. ábra) az alma esetében. A meggyénél közel fél nagyságrenddel magasabb mikrobiális szennyezettség tapasztalható (2009-ben a 'Debreceeni' és 'Érdi bőtermő' esetében eltekintve) az ökológiai termesztésben, de a különbség nem szignifikáns ( $p < 0,05$ ).

A gyümölcsök sav -és szárazanyag-tartalmának, illetve ezek arányának vizsgálatokor meghatároztam a fajta, termesztési mód és évjárat hatásának szerepét. A vizsgált gyümölcsök közül a legmagasabb a szárazanyag tartalma a meggynek (átlag 17,25 Brix-fok), ezt követi a cseresznye (átlag 15,7 Brix-fok), majd a körte (14,8 Brix-fok) és az alma (13, 7 Brix-fok). Szabó és munkatársai (2010) szerint azokban az években, amikor magasabb hőingadozás a nappal és éjszaka között megnő a meggy szárazanyag-tartalma is, viszont a túlzott nagy hőmérséklet különbség esetén ez az összefüggés már nem áll fenn. A 2010-es évben a meggy virágzása idején rendkívül szélsőséges időjárás volt, ezért kevés volt az átlaghoz képest a termés. 2010-ben a gyümölcsök későbbi fejlődési fázisaiban is szélsőségesebb volt az időjárás, mint az azt megelőző két évben. Az eltérések ellenére a meggy és cseresznye esetén a különbség nem szignifikáns ( $p < 0,05$ ) az évjáratot tekintve. Az alma esetében az ökológiai és integrált termesztési mód között nincs szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbség, viszont az egyes évjáratok közötti különbség megfigyelhető. Az évjáratot figyelembe véve az almánál is jelentős a 2009-es év, kedvező időjárásának hatása (50. ábra). A 2009-es évjáratban mért Brix fok minden fajtánál és termesztési módnál legalább 5%-kal magasabb, mint a 2010-es szélsőséges és rendkívül csapadékos évben. Az egyes évjáratok közötti különbség az alma szárazanyag-tartalmát tekintve szignifikáns ( $p < 0,05$ ).

Az egyes gyümölcsfajták évenkénti eredményeit összehasonlítva elmondható, hogy a fajta hatása együttesen dominál az időjárási tényezőkkel a szárazanyag-tartalom értékben. A szárazanyag-tartalom szempontjából a termesztési módban nem találtam szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbségeket. A savtartalmat vizsgálva az egyes fajták között nagyobb a különbség, mint a termesztési módból származó eltérés. A meggyek savtartalma a legmagasabb, átlagosan 18g/kg. Az alma esetében az egyes évjáratok között a savtartalmat tekintve szignifikáns ( $p < 0,05$ ) a különbség. A legmagasabb értékeket – valószínűleg a sok csapadék hatására – 2010-ben mértem.

Az egyes gyümölcsök egészségvédő szerepéhez nagyban hozzájárulnak a bennük lévő biológiailag aktív anyagok. A meggy és cseresznye esetében meghatároztam az egyes évjáratokból és különböző termesztési módból származó gyümölcsökben a polifenol-tartalmat és antioxidáns kapacitást. A szakirodalom alapján a fenti két paraméter között szoros szignifikáns ( $p < 0,05$ ) korrelációt igazoltam az egyes gyümölcsökre. Az adatok alapján néztem a termesztési mód, fajta és évjárat meghatározó szerepét a beltartalmi értékek alakulásában. A két csonthéjas csümölcsnél szignifikánsak a különbségek az évjáratok között a polifenoltartalmat és antioxidáns kapacitását tekintve. Ugyanakkor, az egyes fajtákra jellemző komponens arányok kisebb-nagyobb ingadozások mellett - mely az évjárat hatásának tulajdonítható - gyakorlatilag állandónak tekinthetők. A meggynek kiemelkedően magas a polifenol tartalma (átlag 1100-1900 mg/kg) és ezzel összhangban az antioxidáns kapacitása is. Hierarchikus klaszteranalízissel a meggyt hat csoportot lehetett elkülöníteni.

Az antocianinok a növényi színezékek egy jelentős csoportja. Az antocianinok gyökfogyó, kelátképző illetve lipidperoxidációt gátló hatásuk élettani szempontból rendkívül fontos. Az ökológiai, ill. az integrált termesztési eljárásokból származó meggy mintákat összehasonlítva az eredmények azt mutatták, hogy a Nyíregyházáról származó biogyümölcsök összes antocianin tartalma kismértékben magasabb volt az integrált termesztésből származókéénál a 2009-es évben. Kivétel a '*Debreceni bőtermő*', amelyben nem volt különbség a két termesztési mód között ebben az évben. Az összetételi adatokat figyelembe véve megállapítható, hogy a komponens arányok kisebb ingadozások mellett gyakorlatilag állandónak tekinthetők. A fenolsavak vonatkozásában az ökológiai és integrált termesztési módok között nincs szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbség. A meggy és a cseresznye antocianin profiljának összehasonlítása után az eredményeket klaszter analízis segítségével elemeztem. A '*Csengődi*' és '*VN-4*' meggyfajta antocianin összetétele erősen hasonlít a cseresznyék, elsősorban a '*Regina*' cseresznye antocianin összetételéhez. Elképzelhető, hogy az antocianin összetételi adatokkal az egyes fajták rokonsági viszonyai nyomon követhető.

### **További javasolt vizsgálatok**

A kutatás kiegészítéseként érdemes lenne további fajtákkal bővíteni az eddigi vizsgálatokat illetve még több gyümölcsfajtát bevonni a vizsgálatba, különös tekintettel azokra, ahol rendelkezésre áll az ökológiai és integrált művelésből bevonható vizsgálati minta. További értékmérő vizsgálat lehetne tárolási kísérletek elvégzése mindkét termesztési módból származó mintákkal.

## 8. Summary of research results and proposals

In the course of my present research I examined four types of fruits – apples, pears, sour cherries, sweet cherries (henceforth cherries) – and carried out a comprehensive investigation focusing on the factors affecting the production of goods value the nutritional components and the biologically active compounds in three vintages (2008-2009-2010). In the overall study my aim was - with the determination of the above parameters - the comparison of products primarily for cherries and apples originating from organic and integrated cultivation forms. The organic cultivation is spreading more and more in the recent years. During the research 33 cultivars of apples, 15 cultivars of sour cherries, 5 cultivars of pears and 3 cultivars of cherries were investigated. One part of the apples is the commercially available resistant varieties ('*Rewena*', '*Remo*', '*Resi*', '*Releika*'), another category is made up of new varieties ('*A 8/31*' (Soltadino), '*A11/28*' (Davidino), '*M5/98*' (Matika), '*AS 10/31*') and the third involves commercial varieties ('*Gala*', '*Jonathan*', '*Idared*', '*Pinova*', '*Pink Lady*', etc.). Most of the varieties of sour cherries originate from the Újfehértó Research Center of Northern Hungary established by land varieties selection ('*Kántorjánosi 3*', '*Debrecen bőtermő*' etc), some varieties are '*Bosnian*' sour cherry cultivars and '*Morello*' sour cherry. The pears are commercially known varieties ('*Williams*', '*Abate fetel*', '*Bosc kobak*', '*Packham's Triumph*', '*Conference*'). The cherry samples are all commercially available varieties ('*Regina*', '*Catherine*', '*Red Firm*').

During the examination of the fruit parameters affecting goods value (size, weight) in terms of organic and integrated production modes, differences were found in apples. The average fruit weight of organic apples is 10% less and the average fruit size is 5% less than in case of integrated fruits. Each of the four species was classified and illustrated with a hierarchical cluster analysis and graphs. In case of apples six, as for the other fruits two groups can be separated according to the physical parameters. Concerning sour cherries, despite the large number of varieties, only two groups could be distinguished into a smaller size and weight variety ('*Morello*', '*Oblacsinszka*', '*Bosnian*') and a larger ('*Debreceni bőtermő*', '*Érdi bőtermő*', '*Kántorjánosi 3*', '*Éva*') size and weight variety. The cultivar has a dominant role in the forming of physical parameters in which the production method and weather play a minor role only.

The microbial contamination of the surface of the fruit is an important test parameter concerning food safety. During the microbiological examination indicator organisms, (*coliforms*, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *enterobacters*) pathogenic microbes, (*Listeria spp.* *Enterobacter sakazakii*, *Salmonella spp.*), total aerobic plate count, yeast and mould number were determined. The presence of indicator microbes - mainly *coliforms* - were sporadically detected. *Pseudomonas*

*aeruginosa* surface contamination was detected in the year of 2009 in apples (2 cultivars) originating from organic growing system and one type of sour cherry (1 cultivar) originating from the integrated growing system. There were not any pathogenic microbes detectable in the samples. The microbial surface contamination was evaluated in case of each fruit (sour cherry, cherry, apple, pear) on the basis of the detected total aerobic microbial count and the total combined yeasts/moulds count. I examined the impact of individual factors - variety, vintage, production methods - on the microbiological contamination in case of apples and sour cherries. Vintage proved to be dominant regarding the microbial contamination. It can be observed that in the wetter and more extreme year of 2010 low microbial count was characteristic. Examining the modes of production a significant ( $p < 0,05$ ) difference was found. In case of organic farming the high total aerobic microbial count and total combined yeasts/moulds count occurred more frequently (Fig. 35-36.) regarding apples. In case of sour cherries originating from organic farming approximately half orders of magnitude higher microbial contamination is observed (except for 2009 'Debreceni bőtermő' and 'Érdi bőtermő'), but the difference was not significant ( $p < 0,05$ ).

The aim during the examination of the fruit acid content and dry-extract content was to define the effect of variety, vintage, cultivation method and the ratio of these factors. Among the investigated fruits the sour cherries (17.25 ° Brix) have the highest dry-extract content followed by cherries (average 15.7 ° Brix), pears (14.8 ° Brix) and finally apples (13.7 ° Brix). According to Szabo et al (2010), in those years, where there is a higher temperature fluctuation between day and night, the dry-extract content of the sour cherry increases, however, this relationship no longer exists in those years where there are excessive high temperature differences. In the year of 2010 during the time of cherry blossom the weather was extremely inclement, which caused fewer crops than the average yield. In 2010 in the later developmental stages of the fruit the weather was more extreme too than in the previous two years. Despite the divergences in the years in case of sour cherries and cherries the difference is not significant ( $p < 0,05$ ). In case of apples there were no significant ( $p < 0,05$ ) differences between the organic and the integrated production methods, but the difference between the vintages is observed. The positive benefit of the weather of the year 2009 is significant in apples too (Figure 50). The detected dry-extract content in the year of 2009 was at least 5% higher in case of every variety and cultivation method than in the extreme and extremely wet year of 2010. The difference between the apple dry-extract content in each year is significant ( $p < 0,05$ ).

Comparing the annual results of each fruit variety it may be determined that the weather effects and variety together are dominant factors in the dry-extract content values. The production methods have not effect the dry-extract content. Investigating the acid content the difference is greater between the varieties than the differences from the production mode. The acid content of sour cherries is the highest between the examined fruits, with an average of 18g/kg. In case of apples the



difference in acid-content is significant ( $p < 0,05$ ) between vintages. The highest acid content values - probably due to the high rainfall – were measured in 2010.

The biologically active substances, which are contained by fruits greatly contribute to their health care impact. The polyphenol content and antioxidant capacity were determined from sour cherries and cherries in each vintage and in each cultivation method. Based on the literature, a tight significant ( $p < 0,05$ ) correlation was proven between the polyphenol content and the antioxidant capacity in the examined fruits. Based on the measured data the decisive role of vintage, variety and cultivation method in nutritional value was investigated. In case of the two stone fruits significant ( $p < 0,05$ ) differences were determined between the vintages in terms of polyphenol content and antioxidant capacity. However, certain component ratios are typical of the varieties with smaller and larger fluctuations - attributed to the effect of vintage - practically considered permanent. The sour cherry has extremely high polyphenol content (average from 1100 - 1900 mg / kg) and antioxidant capacity in accordance. Applying a hierarchical cluster analysis six groups can be distinguished in case of sour cherries.

Anthocyanins are an important group of plant dyes. The most important property is their capacity to act as antioxidants protecting, the body against reactive oxygen species due to their ability to scavenge free radicals. Comparing fruits from organic and integrated production processes, the results showed that the content of total anthocyanins was slightly higher in case of organic fruits from Nyíregyháza than fruits from the integrated cultivation in the year of 2009, except for the '*Debreceni bőtermő*' variety, where no difference was detected between the two cultivation methods in this year. Taking into account the measured composition data, certain component ratios are typical of the varieties with smaller and larger fluctuations, which are practically considered permanent. In relation to phenolic acids non-significant differences were found between the organic and integrated production methods. The anthocyanin profile of sour cherries and cherries were compared and examined using a cluster analysis. The anthocyanin composition of '*Csengődi*' and '*VN-4*' closely resembles the anthocyanin composition of cherries, primarily, that of Regina cherries. It is conceivable that the anthocyanin composition data of each type can be applicable for tracing the relationships of each variety.

### **Recommended further examinations**

In addition to the present research it might be worth expanding the examinations with more fruit species and varieties in the future, particularly with those where there are fruit samples from both - organic and integrated - crop productions. Further measuring value studies could be carried out with storage experiments with samples from the two production methods.

## 9. Mellékletek

### M1. Irodalomjegyzék

**Abadias**, M., Usual, J., Anguera, M., Solsona, C. & Vinas, I. (2008): Microbiological quality of fresh, minimally-processed fruit and vegetables, and sprouts from retail establishments. *Int. J. Fd. Microbiol.*, 123, 121-129.

**Abdulla**, A. & Badaway, B. (2001): Moderate alcohol consumption as a cardiovascular risk factor: the role of homocysteine and the need to re-explain the 'French Paradox'. *Alcohol & Alcoholism* 36 (3): 185–188. doi:10.1093/alcalc/36.3.185

**Aberoumand**, A. & Deokule, S.S. (2008): Comparison of Phenolic Compounds of Some Edible Plants of Iran and India. *Pakistan Journal of Nutrition* 7 (4): 582-585.

**Abrankó**, L., Dernovics, M., Fodor, M., Gyepes, A., Szatura, Zs., Woller, Á. (2010): Hagymányos, gyors és automatizált módszerek alkalmazása élelmiszerek kémiai vizsgálatára. Nemzeti Tankönyvkiadó, Digitális Tankönyvtár.TAMOP 4.2.5 Book Database.

**Amarante**, C.V.T., Steffens, C.A., Mafra, A.L., Albuquerque, J.A. (2008): Yield and fruit quality of apple from conventional and organic production systems. *Pesq. Agrospec.bras. Brasilia*, v. 43, n. 3, 333-340.

**Amarowicz**, R.; Pegg, R.B.; Rahimi-Moghaddam, P.; Barl, B.; Weil, J.A. (2004): Free-radical scavenging capacity and antioxidant activity of selected plant species from the Canadian prairies. *Food Chemistry*, 84, , 2004 , p. 551-562(**smus**, K. D., Bonifacic, M.(2000): Free radical chemistry. In: Sen, C. K., Packer, L. & Hanninen, O. P. (szerk.): *Handbook of Oxidants and Antioxidants in Exercise*. Elsevier, Chapter 1. pp. 3-56. .

**Asmus**, K. D., Bonifacic, M.(2000): Free radical chemistry. In: Sen, C. K., Packer, L., Hanninen, O. P. (szerk.): *Handbook of Oxidants and Antioxidants in Exercise*. Elsevier, Chapter 1. pp. 3-56.

**Aude**, E., Tybirk, K.& Pedersen, M.B., (2003): Vegetation diversity of conventional and organic hedgerows in Denmark. *Agric. Ecosyst. Environ.* 99, 135–147.

**Avery**, L.M., Killham, K & Jones, D.L. (2005): Survival of E.coli O:157:H7 in organic wastes destined for land application. *J.appl. Microbiol.* 98, 814-822

**Balázs**, K. (1997): Kertészek növényvédelmi naptára. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 383pp.

**Balogh**, E. (2010): Antioxidáns kapacitás meghatározása és ennek kialakításában szerepet játszó vegyületek vizsgálata bogyós gyümölcsök esetében. Doktori (PhD) értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Doktori Iskola.

**Baráth Cs.** (1996): Biometria. Budapest: Mezőgazda Kiadó,288p.

**Batáné Vidács**, I., Kovács, E., Korbasz, M. & Beczner, J. (2005): Bogyós és csonthéjas gyümölcsök felületi mikrobás szennyezettségének vizsgálata (Investigation of the surface

contamination of berry and stone fruits. –in: HUNGALIMENTARIA 2005, April, 19-20, Budapest. Book of Abstracts., p. 11.

**Békefi, Zs.** (2005): Cseresznyefajták termékenyülési sajátosságainak vizsgálata hagyományos és molekuláris módszerekkel. Doktori (PhD) értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Doktori Iskola.

**Beczner, J., Bata-Vidács, I.** (2009): Microbiology of plant foods and related aspects. *Acta Alimentaria*, Vol. 38 (Suppl.), pp. 99-115. doi: 10.1556/AAlim.38.Suppl.7

**Beuchat, L.R. & Ryu, J-H.** (1997): Produce handling and processing. *Emerg. Inf. Diseases.*, 3, 459-465.

**Beuchat, L.R.** (1996): Pathogenic microorganisms associated with fresh produce. *J.Fd. Prot.*, 59, 204-216.

**Beuchat, L.R.** (2002): Ecological factors influencing survival and growth of human pathogens on raw fruits and vegetables. *Microbes Infection*, 4, 413-423.

**Boller, E. F., Avilla, J., Joerg, E., Malavolta, C., Wijnands, F.G., Esbjerg, P.** (Eds.): (2004): Integrated Production, Principles and Technical Guidelines. IOBC, Wädenswil, Switzerland

**Boutin, C., Baril, A., Martin, P.A.,** (2008): Plant diversity in crop fields and woody hedgerows of organic and conventional farms in contrasting landscapes. *Agric. Ecosyst. Environ.* 123, 185–193.

**Brand-Williams W., Cuvelier, M:E. and Berset, C.** (1995): Use of a Free Radical Method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm.-Wiss. U.-Technol.*, 28, 25-30.

**Breinholt** (1999): Desirable versus harmful levels of intake of flavonoids and phenolic acids. In: J. Kumpulainen and J.E. Salonen, (Eds.) *Natural Antioxidants and Anticarcinogens in Nutrition, Health and Disease*. The Royal Society of Chem., Chambridge, 37: 190-197.

**Buck, J.W., Walcott, R.R. & Beuchat, L.R.** (2003): Recent trend sin microbiological safety of fruits and vegetables. APSnet, Plant Health Progress, Feature Story, January/February <http://www.apsnet.org/publications/apsnetfeatures/Documents/2003/MicrobiologicalSafety.pdf>

**Cadenas E.** (1989): Biochemistry of oxigen-toxicity. *Annual Review of Biochemistry*, 58:79-110.

**Caruso, T. & Liverani, G.D.** (1996): Rootstock influences the fruit mineral, sugar and organic acid content of a very early ripening peach cultivar. *J.Hort. Sci.*, 71. 931

**Castaneda-Ovando, A., Pacheco-Hernandez M. D., Paez-Hernandez M. E., Rodriguez J. A. és Galan-Vidal C. A.** (2009): Chemical studies of anthocyanins: A review. *Food Chemistry*, (113):859-871.

**Chamberlain, D.E., Wilson, J.D.,** (2000): Ecology and Conservation of Lowland Farmland Birds. British Ornithologists Union, Tring.

- Chand-Goyal, T. & Spotts, R.A.**, (1997): Biological control of postharvest diseases of apple and pear under semi-commercial and commercial conditions using three saprophytic yeasts. *Biol. Control* 10, 199–206.
- Clough, Y., Kruess, A., Kleijn, D., Tschardtke, T.**, 2005. Spider diversity in cereal fields: comparing factors at local, landscape and regional scales. *J. Biogeogr.* 32, 2007–2014.
- Csernus, O., Dobolyi, Cs., Sebök, F., Tóth, M. & Beczner, J.** (2013): Characterisation of the apple surface mycota. 4th Central European Forum for Microbiology, Keszthely. Konferenciakiadvány
- DeRoeyer, C.**, (1998): Microbiological safety evaluations and recommendations on fresh produce. *Food Control* 9, 321–347.
- Dickler, E.** (1990): Guidelines and labels defining integrated fruit production in European countries. IOBC/WPRS Bulletin 13. 8.
- Drake, S.R. & Fellman, J.K.** (1987): Indicators of maturity and storage quality of 'Rainier' sweet cherry. *HortScience*, 22, 282-285.
- Duthie** (2000): Plant polyphenols in cancer and heart disease: Implications as nutritional antioxidants, *Nut. Res. Rev.*, 13: 79-106.
- Emberland, K.E., Ethelberg, S., Kuusi, M., Vold, L., Jensvoll, L., Lindstedt, B.A., Nygård, K., Kjelsø, C., Torpdahl, M., Sørensen, G., Jensen, T., Lukinmaa, S., Niskanen, T., Kapperud, G.**, (2007): Outbreak of Salmonella Weltevreden infections in Norway, Denmark and Finland associated with alfalfa sprouts, July–October 2007. URL: <http://www.eurosurveillance.org/ew/2007/071129.asp>.
- Faluba, Z., Harsányi, Z., Bödecs, L., Tomcsányi, P.** (1982): Gyümölcsfajtákról – Csonthéjasok és héjasgyümölcsűek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 88p.
- Fernandes, I., Marques, F., Freitas, V., Mateus, N.** (2013): Antioxidant and antiproliferative properties of methylated metabolites of anthocyanins. *Food. Chem.*, 141 (3): 2923-33. doi:10.1016/j.foodchem.2013.05.033.Epub 2013 May 18.
- Ferrieres, J.** (2004): The French Paradox; Lessons for other countries. *Heart* 90 (1): 107–111. doi:10.1136/heart.90.1.107
- Freemark, K.E., Kirk, D.A.**, (2001): Birds on organic and conventional farms in Ontario: partitioning effects of habitat and practices on species composition and abundance. *Biol. Conserv.* 101, 337–350.
- Gaál M.** (2004): A biometria számítógépes alkalmazásai a környezeti és agrártudományokban. Budapest: Aula Kiadó, 147p.
- Gibson, R.H., Pearce, S., Morris, R.J., Symondson, W.O.C. & Memmot, J.**, (2007): Plant diversity and land use under organic and conventional agriculture: a whole farm approach. *J. Appl. Ecol.* 44, 792–803.

**Gombkötő, G., Sajgó, M.**(1985): Biokémia. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 166-175p.

**Granado, J., Thürig, B., Kieffer, E., Petrini, L., Fliessbach, A., Tamm, L., Weibel, F.P. & Wyss, G.S.** (2008):Culturable fungi of stored 'golden delicious' apple fruits: a one-season comparison study of organic and integrated production systems in Switzerland. *Microb Ecol.* 2008 Nov;56(4):720-32. doi: 10.1007/s00248-008-9391-x. Epub 2008 May 13.

**Grieb, S. M. D., Theis, R. P., Burr, D., Benardot, D., Siddiqui, T., & Asal, N. R.** (2009). Food groups and renal cell carcinoma: Results from a case-control study. *Journal of the American Dietetic Association*, 109, 656–667.

**Gunst, L., Jossi, W., Zihlmann, U., Mäder, P., Dubois, D.,** (2007): DOK-Versuch: Erträge und Ertragsstabilität 1978–2005. *Agrarforschung* 14, 542–547.

**Gutierrez, E.,** 1997. Japan prepares as O157 strikes again. *Lancet* 349, 1156.

**Harborne, J. B.** (1989): General procedures and measurement of total phenolics. *Methods in plant biochemistry*. Volume 1 Plant Phenolics, Academic Press, London, pp:1-28.

**Harborne, J. B.** (1993):The flavonoids: advances in research since 1986. Chapman & Hall, London, UK 1993.

**Harborne, J.B.** (1999): Phytochemical dictionary: Handbook of bioactive compounds from plants 2nd (Edn.). Taylor and Francis, London, pp:221-234.

**Harnos Zs. & Ladányi M.** (2005): Biometria agrártudományi alkalmazásokkal. Budapest: Aula Kiadó, 336p.

**Healy, B., Cooney, S., O'Brien, S., Iversen, C., Whyte, P., Nally, J., Callanan, J.J. & Fanning, S.** (2010): Cronobacter (*Enterobacter sakazakii*): an opportunistic foodborne pathogen. *Foodborne Pathog Dis.* 2010 Apr;7(4):339-50. doi: 10.1089/fpd.2009.0379.

**Hecke, K., Herbinger, K., Verberic, R., Stefancic, M., Toplak, H., Stampar, F., Keppel, H., Grill, D.** (2006): Sugar-, acid- and phenol contents in apple cultivars from organic and integrated fruit cultivation. *Eur.J. Clin.Nutr.*, 60 (9):1136-1140.

**Herpay, M., Krisztalovics, K., Csohán, Á., Fehér, Á., Pályi, B. & Tóth, Sz.** (2011): Az enteroaggregatív és Shiga toxin-termelő *Escherichia coli* O104:H4 járvány és hatása Európára. *Egészségtudomány, LV., 3.,*

**Henning SM, Niu Y, Lee NH, Thames GD, Minutti RR, Wang H, Go VL, & Heber D.** (2004): Bioavailability and antioxidant activity of tea flavanols after consumption of green tea, black tea, or a green tea extract supplement. *Am J Clin Nutr.* 2004 Dec;80(6):1558-64.

**Hevesi M., Végh, A., Tóth,M.** (2009): A tüzelhalás múltja és jelene. *Agrofórum extra* 26. szám, 90-91p.

**Holb, I.** (2005): A gyümölcsösök és a szőlő ökológiai növényvédelme. Budapest: Mezőgazda Kiadó.

- Holzschuh**, A., Steffan-Derwenter, I., Kleijn, D., Tschardtke, T., (2007): Diversity of flower-visiting bees in cereal fields: effects of farming system, landscape composition and regional context. *J. Appl. Ecol.* 44, 41–49.
- Hudina**, M., Stampar, F. (2005): The correlation of the pear (*Pyrus communis* L.) cv. 'Williams' yield quality to the foliar nutrition and water regime. *Acta agriculturae Slovenica*, 85 - 2, november 2005.
- Huy**, Y.H.,(2006): Handbook of fruits and fruit processing. Blackwell Publishing Ltd., UK.
- James**, G. (1985): The Science Workbook: Student Research Projects in Food-Agriculture-Natural Resources, 1985 Edition, College of Agriculture, Ohio State University
- Janisiewicz**, W.J., Conway, W. S., Brown, M.W., Sapers, G.M., Fratamico, P. & Buchanan, L. (1999): Fate of *Escherichia coli* O157:H7 on fresh-cut apple tissue and its potential for transmission by fruit flies. *Appl. environ. Microbiol.*, 65, 1-5p.
- Johannessen**, G.S., Lancarevic, S., Kruse, H., (2002): Bacteriological analysis of fresh produce in Norway. *International Journal of Food Microbiology* 77, 199–204.
- Johnston**, L.M., Jaykus, L., Moll, D., Martinez, M.C., Anciso, J., Mora, B., Moe, C.L., 2005. A field study on the microbiological quality of fresh produce. *Journal of Food Protection* 68, 1840–1847.
- Joseph**, S., Sonbol, H., Hariri, S., Desai, P., McMclelland, M., Forsythe, S.J. (2012). "Diversity of the *Cronobacter* genus as revealed by multi locus sequence typing". *J Clin Microbiol* 50 (9): 3031–3039. doi:10.1128/JCM.00905-12.
- Kállay**, T., Szenci, Gy., Ficzek, G., Stégerné, M., Bujdosó, G., Szügyi, S., Tóth, M. (2010): Meggyfajták optimális betakarítási idejének meghatározása a gyümölcs leválasztásához szükséges szakítóerő és fontosabb beltartalmi összetevők mérésével. *Kertgazdaság* 2010/3-4.
- Kang**, S.Y., Seeram, N.P., Nair, M.G., Bourquin, L.D. (2003): Tart cherry antoyanins inhibit tumor development in *Apc Min* mice and reduce poliferation of human colon cancer cells. *Cancer Lett.*, 194. 13-19.
- Kemény S.** (2002): Kísérletek tervezése és értékelése. Budapest: Műszaki Könyvkiadó,492p.
- Kenyeres**, A. (2009): Legyen több egészség hazai biogyümölcs. [www.gtm.hu/magazin](http://www.gtm.hu/magazin)
- Larena**, I., De Cal, A., Linan, M., &Melgarejo, P. (2003): Drying of *Epicoccum nigrum* conidia for obtaining a shelf-stable biological product against brown rot disease. *J. Appl. Microbiol.* 94 (3): 508-514.
- Lásztity**, R. (1981): A sav-cukor arány változásai. In: Lásztity, R. (szerk.): Az élelmiszerbiokémia alapjai. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 234-236p.
- Leeuwen**, van G.C. M.,Holb I. J. &Jeger, M.J. (2002): Factors affecting mummification and sporulation of pome fruit infected by *Monillinia* in Dutch orchards. *Plant Path.* 51:787-793.

- Leifeld, J.** (2012): How sustainable is organic farming? *Agriculture, Ecosystem and Environment* 150, 121-122p.
- Lindow, S. E., McGourty, G. & Elkins, R.** (1996): Interactions of antibiotics with *Pseudomonas fluorescens* A 506 in the control of fire blight and frost injury of pear. *Phytopathology* 86:841-848.
- Liu, BL; Zhang, X; Zhang, W; Zhen, HN** (2007): New enlightenment of French Paradox: resveratrol's potential for cancer chemoprevention and anti-cancer therapy. *Cancer biology & therapy* 6 (12): 1833–6.
- Looney, N.E., Webster, A.D. & Kupferman, E.M.** (1996): Harvest and handling sweet cherries for the fresh market. –in: Webster, A.D. & Looney, N.E. (Eds.), *Cherries: crop physiology, production and uses*. UK, CAB International, p. 513.
- Lugasi, A.** (2004): Gyümölcs-és zöldséglevék polifenol-tartalma és in vitro antioxidáns tulajdonságai. *Alkoholmentes italok* 2004/1.
- Mukherjee, A., Speh, D., Dyck, E. & Diez-Gonzalez, F.,** 2004. Preharvest evaluation of coliforms, *Escherichia coli*, *Salmonella* and *Escherichia coli* O157:H7 in organic and conventional produce grown by Minnesota farmers. *Journal of Food Protection* 67, 894–900.
- Mukherjee, A., Speh, D., Jones, A.T., Buesing, K.M., Diez-Gonzalez, F.,** (2006): Longitudinal microbiological survey of fresh produce grown by farmers in the upper Midwest. *Journal of Food Protection* 69, 1928–1936.
- Murphy, K.M., Vampbell, K.G., Lyon, S. R., Jones, S. s** (2007): Evidence of varietal adaptation to organic farming systems. *Field Crops Research* 102, 172-177p.
- Nagy, P., Szabó, Z., Nyéki, J. & Soltész, M.** (2009): Tavaszi fagyhatás indukálta rendszertelen terméshozás és tápanyag-felvételi anomália integrált almaültetvényekben. „*Klíma-21*” *füzetek*, 58. szám, 59-64p.
- Nicholson, F.A., Groves, S.J. & Chambers, B.J.** (2005): Pathogen survival during livestock manure storage and following land application. *Biores. Tech.*, 96, 135-143.
- Nguyen, M.L., Haynes, R.J., Goh, K.M.,** (1995): Nutrient budgets and status in 3 pairs of conventional and alternative mixed cropping farms in Canterbury, New- Zealand. *Agriculture Ecosystems & Environment* 52, 149–162.
- Norton, L.; Johnson, P.; Joys, A.; Stuart, R., Chamberlain, D, Feber, R.; Firbank, L.; Manley, W., Wolfe, M.; Hart, B.; Mathews, F., Macdonald, D., Fuller, R. J.L.** (2009): Consequences of organic and non-organic farming practices for field, farm and landscape complexity. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 129, 221-227p.
- Nygård, K., Lassen, J., Vold, L., Aavitsland, P.,** (2004): E-alert: outbreak of *Salmonella* Thompson infections caused by contaminated rucola (rocket) salad. URL: <http://www.eurosurveillance.org/ew/2004/041125.asp>.

**Nyéki, J.** (2008): Szakmai beszámoló a „bio/organikus és integrált gyümölcsstermesztést megalapozó biológiai alapok fejlesztése és technológiák kidolgozása” című Jedlik Ányos pályázathoz.

**Offermann, F., Nieberg, H.,** (2001): Wirtschaftliche Situation ökologischer Betriebe in ausgewählten Ländern Europas: Stand, Entwicklung und wichtige Einflussfaktoren. *Agrarwirtschaft* 50, 421–427.

**Omeg, M. & Omeg, L.** (2005): Physiological principles for growing premium fruit. –in: Whiting, M. (Ed.) Producing premium cherries. Good fruit growers. PNW Cherry short course *Proceedings*, pp. 145-148.

**Pantelidis, G. E., Vasilakakis M., Manganaris G. A. és Diamantidis G.** (2007): Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and cornelian cherries. *Food Chemistry*, (102):777-783.

**Papp, D., Ficzek, G., Stégerné, M., Nótin, B., Király, I., Tóth, M.** (2011): Kárpát-medencei régi almafajták beltartalmi értékei és perspektívái a XXI. Század hazai gyümölcsnemesítésében. *Kertgazdaság* 2011/1.

**Papp N, Szilvassy B, Abranko L, Szabo T, Pfeiffer P, Szabo Z, Nyeki J, Ercisli S, Stefanovits-Banyai E, Hegedus A** (2010): Main quality attributes and antioxidants in Hungarian sour cherries: identification of genotypes with enhanced functional properties. *INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY* 45: (2) pp. 395-402.

**Paszternák, F., Vályi, I. & Nyéki, J.** (1982): A vegyszeres kezelések hatása a Pándy meggy gyümölcskötődésére és a monília jelentősége az üzemi ültetvényekben. *Növényvédelem* 18 (9): 407-411.

**Pezzoli, L., Elson, R., Little, C., Fisher, I., Yip, H., Peters, T., Hampton, M., De Pinna, E., Coia, J.E., Mather, H.A., Brown, D.J., Møller-Nielsen, E., Ethelberg, S., Heck, M., de Jager, C., Threlfall, J.,** (2007): International outbreak of Salmonella Senftenberg in 2007. URL: <http://www.eurosurveillance.org/ew/2007/070614.asp>.

**Predieri, S., Ramdane, D. & Rapparini, F.** (2004): Influence of growing conditions on yield and quality of cherry: II. Fruit quality. *Food, Agriculture & Environment* Vol.2 (1): 307-309pp.

**Revell, J.** (2008): Sensory profile and consumer acceptability of sweet cherries. Thesis submitted to the University of Nottingham for the degree of Masters of Research.

**Rice-Evans** (1996): Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids, *Free Radical Biol. Med.*, 20: 933-956.

**Rodrigo, E.** (2000): Spring frost in deciduous fruit trees – morphological damage and flowers hardiness. *Scientia Hort.* 85, 155-173. pp.

**Roschewitz, I., Gabriel, D., Tschardtke, T., Thies, C.,** (2005): The effects of landscape complexity on arable weed species diversity in organic and conventional farming. *J. Appl. Ecol.* 42, 873–882.



- Róth, E., Berna, A., Beullens, K., Yarramraju, S., Lammertyn, J., Schenk, A., Nicolai, B.** (2007): Postharvest quality of integrated and organically produced apple fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 45:11-19.
- Rundlof, M., Smith, H.G.**, (2006): The effect of organic farming on butterfly diversity depends on landscape context. *J. Appl. Ecol.* 43, 1121–1127.
- Ryan, M.H., Derrick, J.W., Dann, P.R.**, (2004): Grain mineral concentrations and yield of wheat grown under organic and conventional management. *J. Sci. Food Agric.* 84, 207–216.
- Santos-Buelga & Gary Williamson** (2004): *Methods in Polyphenol Analysis*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 384 pages
- Scalzo, J., Pliti, A., Pellegrini, N., Mezzetti, B., Battino, M.** (2005): Plant genotype affect total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit. *Nutrition*, 21. 207-213.
- Schmidt, M.H., Roschewitz, I., Thies, C., Tschardtke, T.**, (2005): Differential effects of landscape and management on diversity and density of ground-dwelling farmland spiders. *J. Appl. Ecol.* 42, 281–287.
- Shahidi & Naczk** (1995): *Food phenolics: Sources, Chemistry, Effects, Applications*, Technomic Publishing Company Inc., Lancaster PA., pp: 231-245.
- Silaste, M. L., Alfthan, G., Aro, A., Kesaniemi, Y. A., & Horkko, S.** (2007). Tomato juice decreases LDL cholesterol levels and increases LDL resistance to oxidation. *British Journal of Nutrition*, 98, 1251–1258.
- Singleton, V.L., Rossi, J.A.** (1965): Colorimetry of total phenolics with phosphomolibdicphosphotungstic acid reagents. *Am. J. Enol. Vit.*, 161. 144-158.
- Slimestad, R. és Solheim H.** (2002): Anthocyanins from black currants (*Ribes nigrum* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, (50):3228-3231.
- Soltész, M.** (2005): Integrált gyümölcsstermesztés. Elektronikus Felsőoktatási Tankönyv - és Szakkönyvtár. [http:// www.tankönyvtar.hu](http://www.tankönyvtar.hu)
- Soltész, M., Nyéki, J., Szabó, Z., Lakatos, L., Racskó, J., Holb, I., Thurzó, S.** (2006): Az éghajlat-és időjárás-változás alkalmazkodási stratégiája a gyümölcsstermelésben. In: Csete L., Nyéki, J., (szerk.): Klímaváltozás és a magyarországi kertgazdaság. „AGRO-21” Kutatási programiroda. AKAPRINT Kft., Budapest, 11-101pp.
- Soltész M., Nyéki, J., Szabó, Z., Lakatos, L.** (2008): Globális éghajlatváltozás – az alföldi gyümölcsstermesztés lehetőségei. AGTEDU 2008 Konferencia kiadvány, 136-141. pp.
- Söderström, A., Lindberg, A., Andersson, Y.**, (2005): EHEC O157 outbreak in Sweden from locally produced lettuce, August–September 2005. URL: <http://www.eurosurveillance.org/ew/2005/050922.asp>.
- Stanhill, G.**, 1990. The comparative productivity of organic agriculture. *Agric. Ecosyst. Environ.* 30, 1–26p.

**Szabó, Z., Lakatos, L., Nyéki, J., Racsó, J., Soltész, M. (2010)** A gyümölcsminőséget befolyásoló fajtulajdonságok, fiziológiai és klimatológiai tényezők vizsgálata = Examination of cultivar properties, physiological and agroclimatic factors influencing fruit quality parameters. *Munkabeszámoló. OTKA*.

**Szűcs I. (2004):** Alkalmazott Statisztika. Budapest: AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft. 551p.

**Tilman, D., Cassman, K.G., Matson, P.A, Naylor, R., Polasky, S. (2002):** Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature* 418, 671-677.

**Tomek, P., Bert, R., Martin, K.I. (2012):** The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems* 108, 1-9.

**Tóth, M. (2009):** Gyümölcsfaj-és fajtaismeret. Egyetemi jegyzet. BCE-Kertészettudományi Kar. 234p.

**Tóth-Markus, M; Adányi, N., Boross, F., Daood, H.G., Bánáti, D., Szabó, T. & Nyéki, J. (2010):** Comparison of apples from organic and integrated farming. *International Journal of Horticultural Science* 2010, 16 (3): 15-18.

**Tóthné Lőkös K. (2011) :** Biometria. Gödöllő: Szent István Egyetem Kiadó, 236p.

**Tournas, V.H., 2005.** Moulds and yeasts in fresh and minimally processed vegetables, and sprouts. *International Journal of Food Microbiology* 99, 71–77.

**Tournas, V.H., Heeres, J., Burgess, L., 2006.** Moulds and yeast in fruit salads and fruit juices. *Food Microbiology* 23, 684–688.

**Treutter, D. (2005):** Significance of flavonoids in plant resistance and enhancement of their biosynthesis. *Plant Biology*, 7:581-591.

**Tyrrel, S.F. & Quinton, J. N. (2003):** Overland flow transport of pathogens from agricultural land receiving faecal wastes. *J. appl. Microbiol.*, 94, 87S-93S.

**Wells, J.M. & Butterfield, J.E. (1997):** Salmonella contamination associated with bacterial soft rot of fresh fruits and vegetables in the marketplace. *Plant Disease*, 81, 867-872.

**Wojciech, J., Janisiewicz W.J. & Lise Korsten (2002):** Biological control of postharvest diseases of fruits. *Annual Review of Phytopathology*. Vol. 40: 411-441 (Volume publication date September 2002). DOI: 10.1146/annurev.phyto.40.120401.130158

**Wrolstad, R.E., Durst, R. W., & Lee, J.(2005):** Tracking color and pigment changes in anthocyanin products. *Trends in Food Science and Technology*, 16 (9):423-428.

**Wu, X., Beecher, GR., Holden, J.M., Haytowitz, D.B., Gebhardt, S.E., Prior, R. L. (2004):** Lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities of common foods in the United States. *J. Agric Food Chem*. 16;52(12):4026-37.

**Zhang, C. X., Ho, S. C., Chen, Y. M., Fu, J. H., Cheng, S. Z., & Lin, F. Y. (2009).** Greater

vegetable and fruit intake is associated with a lower risk of breast cancer among Chinese women. *International Journal of Cancer*, 125, 181–188.

**Internetes forrás:**

[www.ksh.hu](http://www.ksh.hu); [www.hvgonline.hu](http://www.hvgonline.hu)

**Szabványok jegyzéke:**

**MSZ 9474-80** Borok polifenol-tartalmának meghatározása

**MSZ 9697-1:1982** Gyümölcsök vizsgálata. Általános előírások

**MSZ EN 12143:1998** Gyümölcs-és zöldséglevék. Az oldható szárazanyag-tartalom becslése. Refraktometriás módszer

**MSZ ISO 750:2001** Gyümölcs- és zöldségtermékek titrálható savtartalmának meghatározása

**MSZ EN ISO 4833** Mezofil aerob összes élőcsíraszám meghatározása

**MSZ ISO 7954** Élesztő- és penészgomba szám meghatározása

**MSZ ISO 21528-2** *Enterobacteriaceae* szám meghatározása

**MSZ 3640/18-79 és MSZ 364019-79** Kóliform-, *Escherichia coli* szám meghatározása

**MSZ 3640/7-80** *Pseudomonas aeruginosa* szám meghatározása

**MSZ EN ISO 112900:1998** *Listeria monocytogenes* meghatározása

**MSZ EN ISO 6579:2002** *Salmonella* spp. meghatározása

**ISO /TS 22964:2006 (IDF/RM 210:2006)** *Enterobacter sakazakii* meghatározása

## M2. Táblázatok

**1.táblázat:** Csonthéjas gyümölcsök átmérője és súlya

gyümölcs	dátum, termőhely	átmérő átlag	legnagyobb átmérő	legkisebb átmérő	egy szem átlag súly maggal	egy szem átlag súly mag nélkül
<b><i>cseresznye:</i></b>		cm	cm	cm	g	g
Firm Red integrált	2008.VI.5. Nagykutas	2,86	3,15	2,62	10,6	9,5
Firm Red integrált	2009.VI.08.Nagykutas	2,49	2,95	2,12	7,9	7,13
Firm Red integrált	2010.VI.14. Nagykutas	2,9	3,65	2,64	10,01	9,25
Katalin integrált	2008.VII.2. Nagykutas	2,69	2,94	2,4	12,5	11,7
Katalin integrált	2009.VI.30. Nagykutas	2,74	3,03	2,42	11,4	10,63
Katalin integrált	2010.VI.28. Nagykutas	2,6	2,75	2,41	8,172	7,37
Regina integrált	2008.VII.2. Nagykutas	2,72	3,1	2,52	11,5	10,6
Regina integrált	2009.VI.30. Nagykutas	2,73	3,12	2,49	11,1	10,17
Regina integ	2010.VII.05.Nagykutas	2,9	3,09	2,64	11,314	10,35
<b><i>meggy</i></b>						
Érdi Bőtermő bio	2008.VI.23. Nyíregyháza	2,14	2,4	1,74	7,0	6,4
Érdi Bőtermő integrált	2008.VI.23.Újfehértó	1,97	2,23	1,66	6,7	6,1
Érdi bőtermő integrált	2009.VI.15 Újfehértó	2,1	2,32	1,76	6,5	5,9
Érdi bőtermő integrált	2010.VI.21. Újfehértó	2,10	2,32	1,85	6,06	5,49
Érdi bőtermő bio	2010.VI.21. Kabalás	2,13	2,35	1,79	6,37	5,79
VN-1 integrált	2008.VI.18.Újfehértó	1,84	2,14	1,56	4,6	4,1
VN-1 integrált	2009.VI.08.Újfehértó	1,8	2,07	1,65	4,6	4,2
VN-1 integrált	2010.VI.14.Újfehértó	2,0	2,3	1,82	3,9	3,5
VN-4 integrált	2008.VII.1. Újfehértó					
VN-4 integrált	2009.VI.15 Újfehértó	1,85	2,12	1,62	4,71	4,08
VN-4 integrált	2010.VI.14.Újfehértó	1,93	2,20	1,80	3,74	3,33
VN-4 változat integrált	2010.VI.28. Újfehértó	1,9	2,18	1,7	4,9	4,2
VN-7 integrált	2008.VI.19 SZ.F.	2,06	2,26	1,74	6,6	6,0
VN-7 integrált	2009.VI.15 Újfehértó	2,0	2,23	1,82	5,4	4,9

gyümölcs	dátum, termőhely	átmérő átlag	legnagyobb átmérő	legkisebb átmérő	egy szem átlag súly maggal	egy szem átlag súly mag nélkül
		cm	cm	cm	g	g
VN-7 integrált	2010.VI.14. Lövőpetri	2,2	2,395	2,01	5,2	4,6
VN-7 érett integrált	2010.VI.21. Lövőpetri	2,1	2,32	1,85	5,4	4,8
Oblacsinszka integrálr	2008. VI. 23.Újfehértó	1,66	1,85	1,5	4,0	3,4
Oblacsinszka integrált	2010.VI.28. Újfehértó	1,8	1,96	1,65	4,1	3,5
Csengődi integrált	2008. VI. 23.Újfehértó	2,03	2,25	1,83	5,8	5,1
Csengődi integrált	2009. VI.15 Újfehértó	1,88	2,10	1,65	5,3	4,6
Csengődi integrált	2010. VI.28. Újfehértó	1,94	2,12	1,79	5,11	4,51
Újfehértói fürtös bio	2008. VII.5. Nyiregyháza	1,97	2,22	1,75	5,3	4,8
Újfehértói fürtös integrált	2008. VII.7. Újfehértó	1,94	2,15	1,75	5,3	4,8
Újfehértói fürtös integrált	2009. VI.29. Újfehértó	2,13	2,39	1,89	5,9	5,3
Újfehértói fürtös integrált	2009. VII.06.Újfehértó	1,86	2,60	1,65	4,7	4,3
Újfehértói fürtös bio	2009. VI.29. Nyiregyháza	2,26	2,52	1,91	6,7	6,0
Ujfehértói fürtös integrált	2010.VII.05. Újfehértó	2,09	2,28	1,92	6,22	5,64
Ujfehértói fürtös bio	2010.VII.05. Kabalás	1,99	2,21	1,85	5,46	4,91
‘Kántorjánosi 3’ bio	2008. VII.5. Nyiregyháza	1,92	2,13	1,65	5,2	4,7
‘Kántorjánosi 3’ integrált	2008. VII.7. Újfehértó	2,00	2,3	1,66	5,7	5,1
‘Kántorjánosi 3’ bio	2009. VI.29 Nyiregyháza	2,25	2,45	2,05	6,6	6,0
‘Kántorjánosi 3’ integrált	2009. VI.29. Újfehértó	2,23	2,48	1,85	6,1	5,5
‘Kántorjánosi 3’ integrált	2009. VII.06 Újfehértó	1,89	2,10	1,70	5,9	5,3
‘Kántorjánosi 3’ integrált	2010.VII.05. Újfehértó	2,11	2,38	1,75	6,22	5,64
‘Kántorjánosi 3’ bio	2010.VII.05. Kabalás	2,10	2,35	1,93	6,06	5,49
Éva integrált	2008. VII.4. Újfehértó	2,04	2,3	1,72	5,9	5,3
Éva integrált	2009.VII. 06 Újfehértó	1,91	2,03	1,73	6,1	5,4
Éva integrált	2010.VII.09. Újfehértó	2,0	2,21	1,8	5,1	4,6
Petri integrált	2008. VII.5. Újfehértó	2,11	2,42	1,85	6,3	5,7
Petri integrált	2009. VII.06 Újfehértó	2,05	6,91	1,79	6,1	5,5

gyümölcs	dátum, termőhely	átmérő átlag	legnagyobb átmérő	legkisebb átmérő	egy szem átlag súly maggal	egy szem átlag súly mag nélkül
		cm	cm	cm	g	g
Petri integrált	2010.VII.09. Újfehértó	2,0	2,25	1,83	5,4	4,9
Debreceni Bőtermő integrált	2008. VII.3. Újfehértó	2,09	2,25	1,8	5,7	5,2
Debreceni Bőtermő bio	2008. VII.5. Nyíregyháza	2,11	2,42	1,82	6,4	5,8
Debreceni bőtermő bio	2009. VI.29. Nyíregyháza	2,33	2,62	1,96	7,6	6,9
Debreceni bőtermő integrált	2009. VI.29 Újfehértó	2,01	2,40	1,77	5,0	4,4
Debreceni bőtermő integrált	2009. VII.06 Újfehértó	1,84	2,00	1,67	4,7	4,2
Debreceni bőtermő integ	2010.VII.05. Újfehértó	2,0	2,25	1,72	5,4	4,9
Debreceni bőtermő bio	2010. VII.05. Kabalás	2,3	2,45	1,93	7,1	6,5
"D" integrált	2009. VII.06 Újfehértó	1,97	2,75	1,81	6,3	5,6
Pipacs integrált	2009. VII.06 Újfehértó	1,91	2,12	1,73	6,1	5,5

**2. táblázat:** Csonthéjas gyümölcsök egyes beltartalmi jellemzői

gyümölcs	dátum, termőhely	Brix	titr sav pH 8,1	titr sav pH 8,1	polifenol	polifenol	DPPH	DPPH
			átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás
<i>cseresznye:</i>		fok	g/kg CS	g/kg CS	mg/kg	mg/kg	mmol/kg	mmol/kg
Firm Red integrált	2008.VI.5. Nagykutas	18,8	5,89	0,04	968	108	5,4	0,7
Firm Red integrált	2009.VI.08. Nagykutas	18,1	7,1	0,16	1095	32	7,3	0
Firm Red integrált	2010.VI.14. Nagykutas	16,7	6,58	0	954	16	6,9	0,3
Katalin integrált	2008.VII.2. Nagykutas	16,6	6,56	0,04	1051	66	10,3	0,1
Katalin integrált	2009.VI. 30. Nagykutas	15,7	5,72	0,02	749	1	4,6	0,1
Katalin integrált	2010.VI.28. Nagykutas	13,9	4,59	0	440	10	3,6	0,1
Regina integrált	2008.VII.2. Nagykutas	17,4	5,86	0,01	885	93	7,9	0,3
Regina integrált	2009.VI. 30. Nagykutas	15,5	4,91	0,02	804	12	4,8	0,1
Regina integrált	2010.VII.05.Nagykutas	17,3	5,49	0,01	524	17	4,1	0
<i>meggy:</i>								
"D"	2009.VII.06 Újfehértó	14,6	11,98	0,03	1442	165	13,4	1
Cigány 59 integrált	2008.VI.30. Újfehértó				2217	34	21,6	0
Cigány 7/1 integrált	2008.VI.30. Újfehértó				1803	66	19,2	1,9
Cigány C404 integrált	2008.VI.30. Újfehértó				2452	86	25,2	0,8
Cigány59 integrált	2010.VI.21. Újfehértó	16,7	19,7	0,01	1962	15	17,6	0,7
Cigány7 integrált	2010.VI.21. Újfehértó	16,6	19,04	0,01	2128	30	19	0,6
Csengődi integrált	2008.VI. 23.Újfehértó	16,6	10,35	0,34	2326	86	22,5	0,1
Csengődi integrált	2009.VI.15 újfehértó	15,9	9,17	0,22	1628	20	12,5	0,3
Csengődi integrált	2010.VI.28. Újfehértó	14,5	8,37	0	1256	3	13,5	0,4
Debreceni bőtermő bio	2008.VII.5. Nyiregyháza	15,4	11,08	0,02	1283	58	15,2	1
Debreceni bőtermő integrált	2008.VII.3. Újfehértó	18,5	12,57	0,09	1689	98	18	1
Debreceni bőtermő bio	2009.VI.29. Nyiregyháza	15,5	11,92	0,19	1033	42	9,8	0,3

gyümölcs	dátum, termőhely	Brix	titr sav pH 8,1	titr sav pH 8,1	polifenol	polifenol	DPPH	DPPH
			átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás
		fok	g/kg CS	g/kg CS	mg/kg	mg/kg	mmol/kg	mmol/kg
Debreceni bőtermő integrált	2009. VI.29 Újfehértó	16,8	13,69	0,16	1009	39	11	2
Debreceni bőtermő integrált2	2009.VII.06 Újfehértó	16,1	13,12	0,12	1352	17	9,8	0,4
Debreceni bőtermő bio	2010.VII.05. Kabalás	15,2	13,36	0,08	971	13	7	1,3
Debreceni bőtermő integrált	2010.VII.05. Újfehértó	13,8	11,69	0,03	864	57	6,7	1
Érdi Bőtermő bio	2008.VI. 23. Nyíregyháza	15,6	9,49	0,03	1380	51	13,9	1,1
Érdi bőtermő integrált	2008.VI. 23.Újfehértó	15,8	9,18	0,24	1413	76	15,3	1,6
Érdi bőtermő integrált	2009. VI.15 Újfehértó	16,8	10,72	0,08	1232	10	10,2	0,1
Érdi bőtermő bio	2010.VI.21. Kabalás	15,5	12,78	0,08	925	94	9,3	0,1
Érdi bőtermő integrált	2010.VI.21. Újfehértó	15,8	10,56	0,03	932	98	8,9	0,6
Éva integrált	2008.VII.4. Újfehértó	18,8	13,8	0,08	1639	3	18,5	0,2
Éva integrált	2009.VII. 06 Újfehértó	15,9	14,24	1,04	1207	9	13,7	0,1
Éva integrált	2010.VII.09. Újfehértó	19,3	14,8	0,04	1384	23	10,5	0,1
‘Kántorjánosi 3’ bio	2008.VII.5. Nyiregyháza	17,2	16,44	0,07	1732	43	19,8	0,4
‘Kántorjánosi 3’ integrált	2008.VII.7. Újfehértó	18,9	13,48	0,09	1915	89	20,5	1,7
‘Kántorjánosi 3’ bio	2009.VI.29 Nyiregyháza	17,3	14,96	0,18	1376	14	12	0
‘Kántorjánosi 3’ integ	2009.VI.29. Újfehértó	17,4	13,12	0,04	1198	4	11,2	0
‘Kántorjánosi 3’ integrált2	2009.VII.06 Újfehértó	16,1	14,36	0,34	1422	221	15,5	0,8
‘Kántorjánosi 3’ bio	2010.VII.05. Kabalás	18,2	19,37	0,03	1398	86	11,6	0,1
‘Kántorjánosi 3’ integrált	2010.VII.05. Újfehértó	19,5	14,61	0,03	1385	42	11	0,9
Oblacsinszka integrált	2008.VI. 23.Újfehértó	16,8	19	0,46	2551	22	23,1	0,4
Oblacsinszka integrált	2010.VI.28. Újfehértó	16,5	20,6	0,02	1715	33	14,8	0,2
Pándy 279 integrált	2008.VII.1. Újfehértó				1266	89	13,2	0,4
Pándy 279 integrált	2010.VII.05. Újfehértó	16	13,91	0,08	669	26	7,3	0,2
Petri integrált	2008.VII.5. Újfehértó	17	13,69	0,03	1548	42	16,8	1
Petri integrált	2009.VII.06 Újfehértó	15,6	14,28	0,74	1388	59	14,5	0,8



gyümölcs	dátum, termőhely	Brix	titr sav pH 8,1	titr sav pH 8,1	polifenol	polifenol	DPPH	DPPH
			átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás
		fok	g/kg CS	g/kg CS	mg/kg	mg/kg	mmol/kg	mmol/kg
Petri integrált	2010.VII.09. Újfehértó	16	13,79	0,02	861	44	6,5	0,1
Pipacs integrált	2009.VII.06 Újfehértó	20,2	21,34	0,32	6230	181	58,4	0,5
Újfehértói fűrtös bio	2008.VII.5. Nyiregyháza	17,8	14,72	0,08	1928	40	19,8	1,2
Újfehértói fűrtös integrált	2008.VII.7. Újfehértó	19,1	17,01	0,09	1645	38	16,2	1
Újfehértói fűrtös bio	2009.VI.29. Nyiregyháza	16,5	13,45	0,05	1352	10	11,2	0,3
Újfehértói fűrtös integrált	2009. VI.29. Újfehértó	18	14,02	0,26	1430	21	13,9	0,7
Újfehértói fűrtös integrált2	2009.VII.06.Újfehértó	17	19,29	0,07	1513	36	15,3	0,6
Újfehértói fűrtös bio	2010.VII.05. Kabalás	17,3	19,34	0,02	1222	89	8,9	0
Újfehértói fűrtös integrált	2010.VII.05. Újfehértó	17,8	15,71	0,01	922	83	6,7	1
VN-1 integrált	2008.VI.18.Újfehértó	20,5	11,24	0,75	3490	199	32,2	2,1
VN-1 integrált	2009.VI.08.Újfehértó	21,1	10,07	0,11	3085	83	26,3	0,3
VN-1 integrált	2010.VI.14.Újfehértó	20	11,11	0,03	1847	82	15,7	0,7
VN-4 integrált	2008.VII.1. Újfehértó				2134	42	23,5	1,3
VN-4 integrált	2009.VI.15 újfehértó	16,80	9,92	0,08	1748	106	14,50	1
VN-4 integrált	2010.VI.14.Újfehértó	20,20	10,3	0,01	1800	61	15,80	0,3
VN-4 változat integrált	2010.VI.28. Újfehértó	19,3	9,07	0,05	1927	138	18,3	0
VN-7 integrált	2008.VI. 19 SZ.F.	16	11,29	0,87	2156	104	22,4	0,8
VN-7 integrált	2009.VI.15 újfehértó	17,8	10,89	0,18	2175	15	19,3	0,4
VN-7 integrált	2010.VI.14. Lövőpetri	14,3	12,96	0,02	1317	14	11	0
VN-7 integrált érett	2010.VI.21. Lövőpetri	15,6	12,8	0,01	1687	7	15,9	0,1

**3. táblázat:** Meggy tárolási kísérletek

gyümölcs	kitárolási dátum, termőhely	Brix	titr sav pH7	titr sav pH7	titr sav pH 8,1	titr sav pH 8,1	polifenol	polifenol	DPPH	DPPH
			átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás
		fok	g/kg BS	g/kg BS	g/kg CS	g/kg CS	mg/kg	mg/kg	mmol/kg	mmol/kg
<i>Ø kamrában tárolt meggyek</i>										
Érdi Bőtermő integrált	2008.VIII.2. Ujfehértó	18,2	7,23	0,03	6,7	0,03	1354	82	13,9	0,5
Ujfehértói fűrtös integrált	2008.VIII.2. Ujfehértó	19,2	6,33	0	5,78	0,12	1030	39	10,5	1,4
‘Kántorjánosi 3’ integrált	2008.VIII.2. Ujfehértó	17,3	6,87	0,19	6,54	0,01	1269	32	12,4	0,5
Éva integrált	2008.VIII.2. Ujfehértó	18,5	8,38	0,12	7,84	0,12	1614	32	16,2	0,8
Petri integrált	2008.VIII.2. Ujfehértó	16,9	7,57	0,4	6,95	0,18	1535	94	14,8	1
Debreceni Bőtermő integrált	2008.VIII.2. Ujfehértó	17,9	7,96	0,27	7,66	0,58	1550	49	14,8	1

**4. táblázat:** Almafajták méretei és tömege 2008-2009

Almafajta	Dátum, termőhely	átlag	legnagyobb	legkisebb	egy szem átlag súly
<i>2008 nyár, ősz</i>		cm	cm	cm	g
Prima bio	2008.VIII.21. Ujfehértó	7,55	8,59	6,81	154,5
Prima integ	2008.VIII.21. Ujfehértó	7,53	8,71	6,52	165,2
Gala bio	2008.VIII. 21. Pallag	6,79	7,45	5,25	134,8
Gala integ	2008.VIII. 21. Pallag	7,31	8,04	6,05	167,4
Remo bio	2008.IX.1. Ujfehértó	7,29	8,19	6,02	158
Remo integrált	2008.IX.8. Ujfehértó	6,46	7,24	5,92	110
Remo bio	2008.IX.29. Pallag	6,17	7,30	4,72	99
Remo integrált	2008.IX.29. Pallag	7,66	8,91	6,52	174
Topáz bio	2008.IX.25. Ujfehértó	7,58	8,39	6,79	164
Topáz integrált	2008.IX.29 Ujfehértó	7,14	8,65	6,33	145
Idared bio	2008.IX.29. Pallag	7,74	9,18	6,81	185
Idared integrált	2008.IX.29. Pallag	7,88	8,88	6,22	196
<i>2009. január tárolt</i>					
Prima bio	2008.VIII.19. Újfehértó	7,63	8,27	7,27	150
Prima integrált	2008.VIII.21 Újfehértó	8,02	8,59	7,17	173
Releika bio	2008.IX.01. Ujfehértó	6,23	6,93	5,52	96
Releika integrált	2008.IX.02. Újfehértó	5,43	5,79	5,06	70
Resi bio	2008.IX.01. Ujfehértó	5,87	6,57	5,18	82
Resi integrált	2008.IX.02. Újfehértó	5,43	6,05	5,09	68
Remo bio	2008.IX.01. Ujfehértó	7,67	8,12	7,11	170
Remo integrált	2008.IX.08.Újfehértó	6,44	7,12	5,61	109
Rubinola bio	2008.IX.03.Újfehértó	7,77	8,22	6,77	174
Rubinola integrált	2008.IX.08.Újfehértó	7,12	7,84	6,38	133
Rajka bio	2008.IX.08.Újfehértó	7,62	8,26	7,10	181
Rajka integrált	2008.IX.23. Újfehértó	6,46	6,83	6,05	108

Rewena bio	2008.IX.19. Újfehértó	6,85	7,83	6,24	141
Rewena integrált	2008.IX.19. Újfehértó	6,26	6,88	5,67	112
Topaz bio	2008.IX.25. Újfehértó	7,58	8,21	6,52	166
Topaz integrált	2008.X.01. Újfehértó	7,16	7,88	6,84	141
Florina bio	2008.IX.25. Újfehértó	6,96	7,50	6,37	148
Florina integrált	2008.X.1. Újfehértó	7,56	8,13	6,84	181
Regal Prince (Gala Must)	2008.Újfehértó	7,40	8,02	6,95	182
Elstar	2008.Újfehértó	7,64	7,99	7,23	168
AS 8/31	2008.Újfehértó	7,59	7,99	6,95	174
Rebella	2008.Újfehértó	7,42	8,48	6,89	161
Jonathan M.41	2008.Újfehértó	7,16	7,70	6,62	148
Sampion	2008.Újfehértó	8,26	8,86	7,57	203
Pinova	2008.Újfehértó	7,44	7,89	6,75	176
Jonagold	2008.Újfehértó	8,47	9,47	8,01	261
A 11/28	2008.Újfehértó	7,28	8,57	6,64	174
Golden Reinders	2008.Újfehértó	7,79	8,03	7,57	200
Cambell (Redchief) Delicious	2008.Újfehértó	7,23	7,93	6,84	179
Nevson (sonya)	2008.Újfehértó	6,97	7,70	6,43	165
Rafzubin (Rubinette)	2008.Újfehértó	7,18	7,68	6,35	155
Idared	2008.Újfehértó	8,73	9,24	8,27	251
Red Idared	2008.Újfehértó	8,65	8,94	8,32	247
Mutsu	2008.Újfehértó	9,16	10,11	8,43	349
Red Fuji	2008.Újfehértó	7,57	9,10	6,70	197
M 10/97	2008.Újfehértó	7,68	8,15	6,99	201
Braeburn	2008.Újfehértó	7,87	8,85	6,99	220
Granny Smith	2008.Újfehértó	7,64	7,86	7,34	188
For Lady	2008.Újfehértó	6,85	7,49	6,39	148
Pink Lady	2008.Újfehértó	6,53	7,00	6,08	131
AS 10/31	2008.Újfehértó	7,42	8,07	6,96	166

<i>2009 nyara</i>					
Prima bio 9 U9	2009.IX.1. Újfehértó	6,66	8,05	5,83	124
Prima integ 9 U9	2009.IX.1. Újfehértó	7,81	9,32	6,43	198
Remo bio 9 U9	2009.IX.1. Újfehértó	7,10	7,98	6,45	154
Remo integrált 9 U9	2009.IX.1. Újfehértó	6,19	6,60	5,65	102
Remo bio 9 P9	2009.IX.2. Pallag	6,91	8,41	5,62	138
Remo integrált 9 P9	2009.IX.2. Pallag	7,23	8,32	5,67	170
Topáz bio 9 U9	2009.IX.30.Újfehértó	6,64	7,35	6,03	122
Topáz integ 9 U9	2009.IX.29.Újfehértó	6,89	7,58	6,38	139
Idared bio 9 P9	2009.IX.29. Pallag	8,65	9,69	7,82	284
Idared integ 9 P9	2009.IX.29. Pallag	7,74	8,62	5,88	197
Idared integ 9 U10	2009.X.7. Újfehértó	8,47	9,47	7,48	236
Red Idared integ 9 U10	2009.X.7. Újfehértó	7,90	8,81	7,04	191
Rebella integrált 9 U9	2009.IX.1. Újfehértó	6,34	6,96	5,83	111
Rajka integrált 9 U9	2009. IX.1. Újfehértó	6,88	7,47	5,80	144
GalaMust integrált 9 P8	2009.VIII.26. Pallag	6,58	7,60	5,45	128
Florina integrált 9 U9	2009.IX.30. Újfehértó	6,89	8,02	5,91	148
Rewena integrált 9 U9	2009.IX.30. Újfehértó	6,54	7,38	5,82	130
<i>2010 január</i>					
Remo bio	2009. IX.01.Újfehértó	7,08	7,79	6,41	151
Remo integ	2009. IX.01.Újfehértó	6,01	6,63	5,29	93
Topáz integ	2009. X.05.Újfehértó	6,83	7,53	6,42	131
Topáz bio	2009. X.05.Újfehértó	6,92	7,32	6,62	136
Rebella integ	2009. Újfehértó	6,08	6,47	5,65	101
Rajka integ	2009. IX.07.Újfehértó	6,80	7,25	6,36	136
Rajka bio	2009. IX.07.Újfehértó	7,03	7,81	6,45	145
Florina integ	2009. X.05.Újfehértó	6,98	7,65	6,48	151
Rewena integ	2009. IX.14.Újfehértó	6,86	7,62	6,32	147
Idared integ	2009. X.16.Újfehértó	7,75	8,07	7,49	185

Red Idared	2009. X.19. Újfehértó	7,74	8,31	6,98	187
Releika bio	2009. X.17. Újfehértó .	5,88	6,21	5,32	86
Releika integ	2009. X.07. Újfehértó	5,22	5,91	4,91	63
Rubinola bio	2009. VIII.27. Újfehértó	7,15	7,89	6,81	132
Rubinola integ	2009. VIII.27. Újfehértó	6,46	6,75	6,12	111
Pinova	2009. IX.25. Újfehértó	7,12	7,58	6,48	172
Golden Reinders	2009. IX.15. Újfehértó	7,56	8,20	7,22	183
M 10/97	2009. X.16. Újfehértó	7,36	8,54	6,59	174
Pink Lady	2009. XI.02. Újfehértó	7,17	7,58	6,75	164
Galaxi	2009. IX.02. Újfehértó	6,77	7,20	6,32	138
Gala Schnitzer	2009. XI.02. Újfehértó	6,71	7,12	6,12	144

**5. táblázat:** Almafajták méretei és tömege 2010

Fajta	Termesztés helye	évjárat	átlag cm	legnagyobb cm	legkisebb cm	egy szem átlag súly g
Remo bio	Újfehértó 09.01.	2010 jan	7,08	7,79	6,41	151
Remo integ	Újfehértó 09.01.	2010 jan	6,01	6,63	5,29	93
Topáz integ	Újfehértó 10.05.	2010 jan	6,83	7,53	6,42	131
Topáz bio	Újfehértó 10.05.	2010 jan	6,92	7,32	6,62	136
Rebella integ	Újfehértó	2010 jan	6,08	6,47	5,65	101
Rajka integ	Újfehértó 09.07.	2010 jan	6,80	7,25	6,36	136
Rajka bio	Újfehértó 09.07.	2010 jan	7,03	7,81	6,45	145
Florina integ	Újfehértó 10.05.	2010 jan	6,98	7,65	6,48	151
Rewena integ	Újfehértó 09.14.	2010 jan	6,86	7,62	6,32	147
Idared integ	Újfehértó 10.16.	2010 jan	7,75	8,07	7,49	185
Red Idared	Újfehértó 10.19	2010 jan	7,74	8,31	6,98	187
Releika bio	Újfehértó 10.07.	2010 jan	5,88	6,21	5,32	86
Releika integ	Újfehértó 10.07.	2010 jan	5,22	5,91	4,91	63
Rubinola bio	Újfehértó 08.27.	2010 jan	7,15	7,89	6,81	132
Rubinola integ	Újfehértó 08.27.	2010 jan	6,46	6,75	6,12	111

Fajta	Ujfehértó 09.25. Termesztés helye	2010 jan évjárat	7,12 átlag cm	7,58 legnagyobb cm	6,48 legkisebb cm	egy szem átlag súly g	172
Golden Reinders	Ujfehértó 09.15.	2010 jan	7,56	8,20	7,22		183
M 10/97	Ujfehértó 10.16.	2010 jan	7,36	8,54	6,59		174
Pink Lady	Ujfehértó 11.02.	2010 jan	7,17	7,58	6,75		164
Galaxi	Ujfehértó 09.02.	2010 jan	6,77	7,20	6,32		138
Gala Schnitzer	Ujfehértó 11.02.	2010 jan	6,71	7,12	6,12		144
Prima bio	VIII.30. Újfehértó	2010	6,93	7,75	6,48		132
Prima integrált	VIII.30. Újfehértó	2010	7,17	8,28	6,49		148
Remo bio	VIII.30. Újfehértó	2010	7,05	7,65	6,52		149
Remo integrált	VIII.30. Újfehértó	2010	6,31	7,49	5,50		102
Topáz bio	X.11. Újfehértó	2010	7,23	7,93	6,31		149
Topáz integrált	X.11. Újfehértó	2010	7,61	8,59	6,55		166
Rebella integrált	IX.20. Újfehértó	2010	6,86	7,48	5,98		134
Rajka integrált	IX.1. Újfehértó	2010	7,24	7,89	6,59		160
Florina integrált	X.11. Újfehértó	2010	7,15	8,42	6,48		144
Rewena integrált	X.11. Újfehértó	2010	7,15	8,42	6,48		144
Idared integrált	X.11. Újfehértó	2010	8,05	8,95	7,19		206
Red Idared integrált	X.11. Újfehértó	2010	7,91	8,92	6,75		195
M 5/98 integrált	VIII.30. Újfehértó	2010	7,15	8,49	6,19		148
AS 8/31 integrált	IX.20. Újfehértó	2010	7,94	9,11	6,94		202
A11/28 integrált	X.11. Újfehértó	2010	6,94	7,73	5,94		146
Sonya integrált	X.11. Újfehértó	2010	6,81	7,87	5,88		145
Pink lady integrált	X.22. Újfehértó	2010	6,85	7,39	6,35		147
M10/97 integrált	X.22. Újfehértó	2010	7,29	8,68	6,21		161

**6. táblázat:** Alma minták beltartalmi értékei 2008-2009

Almafajta	Dátum, termőhely	Brix	titr sav pH 8,1
<i>2008 nyár, ősz</i>		fok	g/kg CS
Prima bio	2008.VIII.21. Ujfehértó	11,2	4,68
Prima integ	2008.VIII.21. Ujfehértó	12	4,68
Gala bio	2008.VIII. 21. Pallag	12,2	2,61
Gala integ	2008.VIII. 21. Pallag	12	2,35
Remo bio	2008.IX.1. Ujfehértó	14	7,79
Remo integrált	2008.IX.8. Ujfehértó	12,6	6,58
Remo bio	2008.IX.29. Pallag	15,5	6,7
Remo integrált	2008.IX.29. Pallag	14	5,4
Topáz bio	2008.IX.25. Ujfehértó	13,3	5,32
Topáz integrált	2008.IX.29 Ujfehértó	13,4	4,89
Idared bio	2008.IX.29. Pallag	12,3	5,06
Idared integrált	2008.IX.29. Pallag	13,6	6,4
<i>2009. január tárolt</i>			
Prima bio	2008.VIII.19. Újfehértó	9,3	3,16
Prima integrált	2008.VIII.21 Újfehértó	10,3	3,16
Releika bio	2008.IX.01. Ujfehértó	13,4	2,84
Releika integrált	2008.IX.02. Újfehértó	11,8	1,64
Resi bio	2008.IX.01. Ujfehértó	12,2	2,84
Resi integrált	2008.IX.02. Újfehértó	10,6	1,51
Remo bio	2008.IX.01. Ujfehértó	13,3	5,28
Remo integrált	2008.IX.08.Újfehértó	11,3	3,43
Rubinola bio	2008.IX.03.Újfehértó	13	3,78
Rubinola integrált	2008.IX.08.Újfehértó	12,5	2,05
Rajka bio	2008.IX.08.Újfehértó	13,6	2,61



Rajka integrált	2008.IX.23. Újfehértó	10,4	1,96
Almafajta	Dátum, termőhely	Brix	titr sav pH 8,1
		fok	g/kg CS
Rewena bio	2008.IX.19. Újfehértó	12,4	5,18
Rewena integrált	2008.IX.19. Újfehértó	12,5	2,77
Topaz bio	2008.IX.25. Újfehértó	12,4	4,89
Topaz integrált	2008.X.01. Újfehértó	11,6	3,21
Florina bio	2008.IX.25. Újfehértó	10,6	2,36
Florina integrált	2008.X.1. Újfehértó	13,2	1,89
Regal Prince (Gala Must)	2008.Újfehértó	12,6	1,58
Elstar	2008.Újfehértó	14,2	4,72
AS 8/31	2008.Újfehértó	11	2,67
Rebella	2008.Újfehértó	12,4	2,39
Jonathan M.41	2008.Újfehértó	14	3,25
Sampion	2008.Újfehértó	11,8	1,33
Pinova	2008.Újfehértó	13,6	1,82
Jonagold	2008.Újfehértó	15,2	2,17
A 11/28	2008.Újfehértó	14,8	3,09
Golden Reinders	2008.Újfehértó	13	1,83
Cambell (Redchief) Delicious	2008.Újfehértó	11,6	1,03
Nevson (Sonya)	2008.Újfehértó	14	0,79
Rafzubin (Rubinette)	2008.Újfehértó	15,2	3,09
Idared	2008.Újfehértó	13,9	5,7
Red Idared	2008.Újfehértó	15	4,86
Mutsu	2008.Újfehértó	13,6	2,84
Red Fuji	2008.Újfehértó	14,8	1,54
M 10/97	2008.Újfehértó	12,5	4,43
Braeburn	2008.Újfehértó	14,6	5,19

Granny Smith	2008.Újfehértó	12,6	3,62
Almafajta	Dátum, termőhely	Brix	titr sav pH 8,1
		fok	g/kg CS
For Lady	2008.Újfehértó	12,5	4,21
Pink Lady	2008.Újfehértó	13,9	3,94
AS 10/31	2008.Újfehértó	14,2	2,17
<b>2009 nyara</b>			
Prima bio	2009.IX.1. Újfehértó	14,8	4,45
Prima integrált	2009.IX.1. Újfehértó	14,5	5,42
Remo bio	2009.IX.1. Újfehértó	16	8,62
Remo integrált	2009.IX.1. Újfehértó	17,6	7,97
Remo bio	2009.IX.2. Pallag	15,5	9,5
Remo integrált	2009.IX.2. Pallag	15,9	5,42
Topáz bio	2009.IX.30.Újfehértó	14,6	7,94
Topáz integrált	2009.IX.29. Újfehértó	14,5	5,56
Idared bio	2009.IX.29. Pallag	15,8	3,82
Idared integrált	2009.IX.29. Pallag	14,7	4,55
Idared integrált	2009.X.7. Újfehértó	13,2	5,78
Red Idared integrált	2009.X.7. Újfehértó	13,8	5,56
Rebella integrált	2009.IX.1. Újfehértó	15,2	6,03
Rajka integrált	2009. IX.1. Ujfehértó	16,1	4,77
GalaMust integrált	2009.VIII.26. Pallag	14,6	2,16
Florina integrált	2009.IX.30. Újfehértó	15,4	3,08
Rewena integrált	2009.IX.30. Újfehértó	13,7	5,05
2010. január			
Remo bio	2009. IX.01.Újfehértó	15,2	4,75
Remo integrált	2009. IX.01.Újfehértó	16	3,58
Topáz integrált	2009. X.05.Újfehértó	15,4	3,78

Topáz bio	2009. X.05.Újfehértó	14,9	5,05
Almafajta	Dátum, termőhely	Brix	titr sav pH 8,1
		fok	g/kg CS
Rebella integrált	2009. Újfehértó	15,1	4,3
Rajka integrált	2009. IX.07.Újfehértó	15,6	1,82
Rajka bio	2009. IX.07.Újfehértó	16	3,4
Florina integrált	2009. X.05.Újfehértó	15,8	2,46
Rewena integrált	2009. IX.14. Újfehértó	11,9	3,67
Idared integrált	2009. X.16. Újfehértó	13,1	2,66
Red Idared integrált	2009. X.19. Újfehértó	13	1,94
Releika bio	2009. X.17. Újfehértó.	14,2	2,21
Releika integrált	2009. X.07. Újfehértó	15,4	2,16
Rubinola bio	2009. VIII.27. Újfehértó	15,1	2
Rubinola integrált	2009. VIII.27. Újfehértó	14,8	1,63
Pinova integrált	2009. IX.25. Újfehértó	18,6	4,52
Golden Reinders integrált	2009. IX.15. Újfehértó	14	1,45
M 10/97 integrált	2009. X.16. Újfehértó	15,9	4,78
Pink Lady integrált	2009. XI.02.Újfehértó	14,1	4,59
Galaxi integrált	2009. IX.02. Újfehértó	13,8	1,42
Gala Schnitzer integrált	2009. XI.02. Újfehértó	14	1,29

7. táblázat: Alma minták beltartalmi értékei 2010

Fajta	Termesztés helye	évjárat	Brix fok	titr sav pH7 g/kg BS	titr sav pH 8,1 g/kg CS
Remo bio	Újfehértó 09.01.	2010 jan	15,2	5,2	4,75
Remo integ	Újfehértó 09.01.	2010 jan	16	3,87	3,58
Topáz integ	Újfehértó 10.05.	2010 jan	15,4	4,21	3,78
Topáz bio	Újfehértó 10.05.	2010 jan	14,9	5,69	5,05
Rebella integ	Újfehértó	2010 jan	15,1	4,8	4,3
Rajka integ	Újfehértó 09.07.	2010 jan	15,6	1,92	1,82
Rajka bio	Újfehértó 09.07.	2010 jan	16	3,76	3,4
Florina integ	Újfehértó 10.05.	2010 jan	15,8	2,65	2,46
Rewena integ	Újfehértó 09.14.	2010 jan	11,9	3,97	3,67
Idared integ	Újfehértó 10.16.	2010 jan	13,1	2,91	2,66
Red Idared	Újfehértó 10.19	2010 jan	13	2,04	1,94
Releika bio	Újfehértó 10.07.	2010 jan	14,2	2,39	2,21
Releika integ	Újfehértó 10.07.	2010 jan	15,4	2,33	2,16
Rubinola bio	Újfehértó 08.27.	2010 jan	15,1	2,15	2
Rubinola integ	Újfehértó 08.27.	2010 jan	14,8	1,74	1,63
Pinova	Újfehértó 09.25.	2010 jan	18,6	4,91	4,52
Golden Reinders	Újfehértó 09.15.	2010 jan	14	1,56	1,45
M 10/97	Újfehértó 10.16.	2010 jan	15,9	5,35	4,78
Pink Lady	Újfehértó 11.02.	2010 jan	14,1	5,13	4,59
Galaxi	Újfehértó 09.02.	2010 jan	13,8	1,43	1,42
Gala Schnitzer	Újfehértó 11.02.	2010 jan	14	1,33	1,29
Prima bio	VIII.30. Újfehértó	2010	11,5	6,56	5,85
Prima integrált	VIII.30. Újfehértó	2010	11,8	5,01	4,48
Remo bio	VIII.30. Újfehértó	2010	13,5	11,5	10,05
Remo integrált	VIII.30. Újfehértó	2010	13,6	10,23	8,98
Topáz bio	X.11. Újfehértó	2010	13	6,51	5,7
Topáz integrált	X.11. Újfehértó	2010	13,8	9,03	7,87
Rebella integrált	IX.20. Újfehértó	2010	12	5,57	4,89
Rajka integrált	IX.1. Újfehértó	2010	12,2	4,95	4,38

Florina integrált	X.11. Újfehértó	2010	12,2	2,8	2,54
Rewena integrált	X.11. Újfehértó	2010	12,2	2,8	2,54
Idared integrált	X.11. Újfehértó	2010	12,5	5,47	4,8
Fajta	Termesztés helye	évjárat	Brix fok	titr sav pH7 g/kg BS	titr sav pH 8,1 g/kg CS
Red Idared integrált	X.11. Újfehértó	2010	13,4	6,04	5,3
M 5/98 integrált	VIII.30. Újfehértó	2010	13,4	7	6,34
AS 8/31 integrált	IX.20. Újfehértó	2010	12,1	6,71	5,91
A11/28 integrált	X.11. Újfehértó	2010	14,5	7,58	6,64
Sonya integrált	X.11. Újfehértó	2010	14,8	3,28	2,96
Pink lady integrált	X.22. Újfehértó	2010	13,8	7,14	6,26
M10/97 integrált	X.22. Újfehértó	2010	14	8,26	7,23

**8. táblázat:** Körték méretei és súlya 2008-2009-2010

körte	dátum, termőhely	átlag	legnagyobb	legkisebb	átlag	legnagyobb	legkisebb	egy szem átlag súlya
		szélte	szélte	szélte	hossza	hossza	hossza	g
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	
Vilmos körte	2008.VIII.1. Nagykanizsa	6,60	7,32	5,81	8,43	9,85	7,38	175
Bosc kobak	2008.IX.2. Nagykanizsa	7,31	8,68	6,53	10,51	11,95	8,52	258
Packham's Triumph	2008.IX.3. Nagykanizsa	7,04	8,11	5,95	8,45	9,98	7,32	199
Conference	2008.VIII.30. Nagykanizsa	6,57	7,54	5,58	9,61	11,80	8,15	184
Fétel apát	2008.IX.2. Nagykanizsa	6,74	7,45	5,95	11,40	13,90	9,22	218
Vilmos körte	2009. IX.1. Nagykanizsa	6,72	7,75	5,68	8,65	11,20	7,12	190
Bosc kobak	2009.IX.2. Nagykanizsa	7,50	8,62	5,95	12,19	13,55	10,03	275
Packham's Triumph	2009.X.1. Nagykanizsa	7,96	8,95	6,92	9,72	11,78	8,04	279
Conference	2009.X.1. Nagykanizsa	6,67	7,39	6,03	10,24	11,55	8,95	190
Fétel apát	2009.X.1. Nagykanizsa	7,61	9,22	6,55	12,50	15,05	9,95	301
Concorde	2009.X.1. Nagykanizsa	6,99	8,15	5,29	8,90	10,35	6,62	214
Vilmos körte	2010.X.2. Nagykanizsa	6,8	7,7	5,5	9	10,2	7,4	201
Bosc kobak	2010.X.1. Nagykanizsa	7,2	8,2	6,1	9,6	11,1	8,4	213
Packham's Triumph	2010.X.1. Nagykanizsa	7,5	8,3	6,7	8,4	9,7	7,1	229
Conference	2010.X.1. Nagykanizsa	7	7,6	6,4	12,3	9,5	7,3	218
Fétel apát	2010.X.1. Nagykanizsa	6,6	7,5	6	11	15,1	8	212

**9. táblázat:** Körte beltartalmi értékei, tárolása 2008-2009-2010

körte	dátum, termőhely	Brix	titr sav pH 8,1
<b>2008</b>		fok	g/kg CS
Vilmos körte	2008.VIII.1. Nagykanizsa	14,9	1,85
Bosc kobak	2008.IX.2. Nagykanizsa	16,1	1,38
Packham's Triumph	2008.IX.3. Nagykanizsa	14,8	1,48
Conference	2008.VIII.30. Nagykanizsa	17,4	1,26
Fétel apát	2008.IX.2. Nagykanizsa	15	1,44
Körte, kitárolva november 10-én			
Bosc kobak	2008.IX.2. Nagykanizsa	15,2	1,49
Packham's Triumph	2008.IX.3. Nagykanizsa	14	1,49
Conference	2008.VIII.30. Nagykanizsa	16,9	1,41
Fétel apát	2008.IX.2. Nagykanizsa	14,8	1,8
Körte, kitárolva január 12-én			
Bosc kobak	2008.IX.2. Nagykanizsa	14,3	1,63
Packham's Triumph	2008.IX.3. Nagykanizsa	12,9	1,45
Conference	2008.VIII.30. Nagykanizsa	16,9	1,13
Fétel apát	2008.IX.2. Nagykanizsa	14,2	1,48
<b>2009</b>			
Vilmos körte	2009. IX.1. Nagykanizsa	15,3	3,34
Bosc kobak	2009.IX.2. Nagykanizsa	14,3	1,34
Packham's Triumph Nagykanizsa	2009.X.1. Nagykanizsa	15	1,67
Conference	2009.X.1. Nagykanizsa	15	1,1
Fétel apát	2009.X.1. Nagykanizsa	13,8	2,01
Concorde	2009.X.1. Nagykanizsa	14,6	2,53

körte	dátum, termőhely	Brix	titr sav pH 8,1
<b>2010</b>		fok	g/kg CS
Vilmos körte	2010.VIII.5. Nagykanizsa	13,1	2,52
Bosc kobak	2010.IX.4. Nagykanizsa	15,4	2,27
Packham's Triumph	2010.IX.3. Nagykanizsa	13,2	1,29
Conference	2010.VIII.30. Nagykanizsa	15,9	1,63
Fétel apát	2010.X.2. Nagykanizsa	13,5	2,08



**10. táblázat: Integrált és bio termesztésből származó meggyfajták antocianin összetétele és mennyisége (Szüretelés dátuma: 2009. 06. 29.)**

Fajta	Debreceni bőtermő	Újfehértói fürtös	‘Kántorjánosi 3’
<b>Integrált</b>			
	(mg kg <sup>-1</sup> )		
cy-glu-rut	148,6 ±35,5	238,4 ±47,8	152,9 ±12,4
cy-glu	8,6 ±2,8	12,1 ±4,1	7,9 ±1,2
cy-rut	86,9 ±38,5	110,8 ±22,5	79,5 ±86,0
pe-rut	1,5 ±0,3	2,8 ±0,0	1,5 ±0,3
Ismeretlen 5	11,0 ±3,3	13,0 ±0,7	12,7 ±1,1
Ismeretlen 6	0,4 ±0,4	1,1 ±0,0	0,6 ±0,5
Ismeretlen 7			0,2 ±0,3
összesen	257,0 ±80,0	378,1 ±73,8	253,5 ±23,4
<b>Bio</b>			
	(mg kg <sup>-1</sup> )		
cy-glu-rut	143,3 ±20,5	272,7 ±41,7	203,1 ±10,79
cy-glu	8,1 ±1,0	13,8 ±2,5	11,4 ±6,3
cy-rut	76,7 ±10,5	118,5 ±13,4	105,1 ±62,2
pe-rut	1,2 ±0,2	2,5 ±0,0	2,2 ±0,5
Ismeretlen 5	10,6 ±0,6	13,4 ±0,8	11,7 ±5,1
Ismeretlen 6	0,3 ±0,3	1,1 ±0,2	0,8 ±0,2
Ismeretlen 7			
összesen	240,2 ±31,4	422,0 ±57,0	334,4 ±57,0

Rövidítések: cy-glu-rut: Cianidin-glukozil-rutinosid, cy-glu: Cianidin-glukozid, cy-glu: Cianidin-rutinosid, pe-rut: Peonidin-rutinosid

**11. táblázat: Integrált és bio termesztésből származó meggyfajtákban azonosított polifenol vegyületek mennyisége**

Komponensek	<i>Integrált</i>	<i>Bio</i>
	mg kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>
<b>‘Kántorjánosi 3’</b>		
galluszsav	1,3±0,1	0,9±0,1
neoklorogénsav	471,5±53,9	502,9±112,1
catechin	10,1±2,1	8,0±3,5
klorogénsav	62,2±5,2	65,4±28,7
Kvercetin-glikozidok	16,0±2,1	20,9±3,6
<b>Debreceni bőtermő</b>		
galluszsav	1,0±0,1	0,6±0,3
neoklorogénsav	532,0±52,9	560,3±74,9
catechin	4,4±3,1	4,4±0,5
klorogénsav	89,2±7,5	91,8±13,4
Kvercetin-glikozidok	30,4±3,6	23,4±1,3
<b>Újfehértói fürtös</b>		
galluszsav	0,8±0,1	0,6±0,1
neoklorogénsav	510,3±64,1	591,4±59,0
catechin	5,4±2,4	4,2±0,3
klorogénsav	83,5±14,1	91,6±12,6
Kvercetin-glikozidok	27,1±0,2	26,4±3,1

*Kvercetin-glikozidok kalibrációja alapján számoltuk.*

**12. táblázat: Meggy minták mikrobiológiai eredménye 2008-2009-2010**

Fajta	Termesztési mód	Évjárat	Termesztés helye	Aerob összcsíraszám (tke/cm <sup>2</sup> ) logN	Penész szám (tke/cm <sup>2</sup> ) logN	Élesztő szám (tke/cm <sup>2</sup> ) logN
Csengődi	Integrált	2008	Újfehértó	2,92	2,73	1,88
Debreceni bőtermő	Bio	2008	Nyíregyháza	3,53	1,88	1,66
Debreceni bőtermő	Integrált	2008	Újfehértó	3,23	1,85	0
Érdi bőtermő	Bio	2008	Nyíregyháza	5,86	5,80	4,86
Érdi bőtermő	Integrált	2008	Újfehértó	3,47	4,17	2,57
Éva	Integrált	2008	Újfehértó	1,93	3,63	3,04
'Kántorjánosi 3'	Bio	2008	Nyíregyháza	4,15	5,41	2,74
'Kántorjánosi 3'	Integrált	2008	Újfehértó	2,23	3,76	3
Petri	Integrált	2008	Újfehértó	2,83	3,7	3,23
Újfehértói fűrtös	Bio	2008	Nyíregyháza	4,32	3,43	3,80
Újfehértói fűrtös	Integrált	2008	Újfehértó	3,95	4,73	3,68
Érdi bőtermő	Integrált	2008	Újfehértó	4,08	3,08	0
Debreceni bőtermő	Integrált	2008	Újfehértó	3,5	3,38	0
Éva	Integrált	2008	Újfehértó	2,57	3,32	2,34
Petri	Integrált	2008	Újfehértó	3,53	3,2	3,3
Újfehértói fűrtös	Integrált	2008	Újfehértó	5	5	2,78
'Kántorjánosi 3'	Integrált	2008	Újfehértó	3,52	3,68	2,17
VN-1	Integrált	2009	Újfehértó	3,63	3,2	2,72
VN-4	Integrált	2009	Újfehértó	3,67	3,26	3,45
VN-7	Integrált	2009	Újfehértó	3,45	2,34	2,86
Csengődi	Integrált	2009	Újfehértó	3,75	3,15	2,34
Érdi bőtermő	Integrált	2009	Újfehértó	3,75	5,93	5,76
Pipacs	Integrált	2009	Újfehértó	4,41	4,23	0
„D”	Integrált	2009	Újfehértó	6,15	3,45	0
Debreceni	Integrált	2009	Újfehértó	3,41	3,23	0
Éva	Integrált	2009	Újfehértó	4,23	4,32	0

Újfehértói fűrtös	Integrált	2009	Újfehértó	5,23	3,75	2,97
Petri	Integrált	2009	Újfehértó	5,32	3,15	3,76
'Kántorjánosi 3'	Integrált	2009	Újfehértó	4,38	2,94	3,94
'Kántorjánosi 3'	Integrált	2009	Újfehértó	4,28	3,96	3,5
Újfehértói fűrtös	Integrált	2009	Újfehértó	3,99	3,88	2,88
Debreceni bőtermő	Integrált	2009	Újfehértó	4,1	3,87	3,34
Debreceni bőtermő	Bio	2009	Nyíregyháza	4,1	3,9	2,73
Újfehértói fűrtös	Bio	2009	Nyíregyháza	5,86	4,18	3,32
'Kántorjánosi 3'	Bio	2009	Nyíregyháza	4,84	5,3	3,3
'Kántorjánosi 3'	Integrált	2009	Újfehértó	0,98	2,76	0
Újfehértói fűrtös	Integrált	2009	Újfehértó	3,47	3,17	0
Debreceni bőtermő	Integrált	2009	Újfehértó	2,87	2,48	0
Debreceni bőtermő	Bio	2009	Nyíregyháza	3,98	0	0
Újfehértói fűrtös	Bio	2009	Nyíregyháza	3,8	3,85	4,11
'Kántorjánosi 3'	Bio	2009	Nyíregyháza	5,92	3,68	0
VN-4	Integrált	2010	Újfehértó	4,41	2	1,2
VN-7	Integrált	2010	Lövöpetri	4,63	1,81	4,53
VN-1	Integrált	2010	Újfehértó	4,56	1,56	1,1
VN-7/2	Integrált	2010	Lövöpetri	4,23	4,25	5
Cigány 59	Integrált	2010	Újfehértó	6,28	1,24	6,45
Cigány 7	Integrált	2010	Újfehértó	4,36	2	5,76
Érdi bőtermő	Bio	2010	Kabalás	1,4	3,2	3,53
Érdi bőtermő	Integrált	2010	Újfehértó	5,28	1,74	4,11
VN-4/2	Integrált	2010	Újfehértó	4,34	1,6	2,82
Oblacsinszka	Integrált	2010	Újfehértó	2,41	1,4	1,1
Csengődi	Integrált	2010	Újfehértó	3,92	1,5	3,3
Piacról hozott	Integrált	2010	Újfehértó	3,36	1,8	2,36

Debreceni bőtermő	Integrált	2010	Újfehértó	1,35	2,70	1,14
Újfehértói fürtös	Integrált	2010	Újfehértó	1,40	1,34	1,12
'Kántorjánosi 3'	Integrált	2010	Újfehértó	3,36	3,58	1,6
Pándi 279	Integrált	2010	Újfehértó	3,6	3,41	1,7
Debreceni bőtermő	Bio	2010	Kabalás	3,49	2	2
Újfehértói fürtös	Bio	2010	Kabalás	3,41	2,38	2
'Kántorjánosi 3'	Bio	2010	Kabalás	2	2	1,3
Éva	Integrált	2010	Újfehértó	1,15	2	2,38
Petri	Integrált	2010	Újfehértó	2,3	2,08	2,39

**13. táblázat:** Cseresznye minták mikrobiológiai eredménye 2008-2009-2010

<i>Fajta</i>	<i>Évjárat</i>	<i>összcsíraszám(logN)</i>	<i>penész(logN)</i>	<i>élesztő (logN)</i>
Firm				
red	2008	2,4	3	2
Katalin	2008	4	4	3
Regina	2008	4	3,5	3
Firm				
red	2009	2,4	3,3	2,2
Katalin	2009	3,9	3,8	3
Regina	2009	4	3,6	3
Firm				
red	2010	2	2	1
Katalin	2010	4	4	3,1
Regina	2010	4,1	3,7	3

**14. táblázat:** Alma minták mikrobiológiai eredménye 2008-2009-2010

<b>Fajta</b>	<b>Termesztés módja</b>	<b>Évjárat</b>	<b>Termesztés helye</b>	<b>Aerob összcsíraszám (tke/cm<sup>2</sup>) lgN</b>	<b>Penész (tke/cm<sup>2</sup>) lgN</b>	<b>Élesztő (tke/cm<sup>2</sup>) lgN</b>
Gála Must Pallag	Integrált	2008	Újfehértó	2,64	3,08	2,3
Gála Must Pallag	Bio	2008	Pallag	3,97	2,94	0
Prima	Integrált	2008	Újfehértó	5,67	3,25	0

Prima	Bio	2008	Pallag	4,76	2,61	0
Gála	Bio	2008	Pallag	4,47	3,43	2,8
Remo	Integrált	2008	Újfehértó	3	3	2,43
Remo	Bio	2008	Pallag	1,39	3,71	0
Topáz	Integrált	2008	Újfehértó	5,38	4,79	2,53
Topáz	Bio	2008	Pallag	5,2	3,89	2,44
Idared	Integrált	2008	Újfehértó	5,32	3,64	3,64
Idared	Bio	2008	Pallag	5,44	2,44	3,88
Remo	Integrált	2008	Újfehértó	4,25	3,23	3,2
Remo	Bio	2008	Pallag	4,38	4	2,71
Prima	Bio	2009	Pallag	4,69	4,23	0
Prima	Integrált	2009	Újfehértó	4,77	2,8	0
Releika	Bio	2009	Pallag	4,11	2,81	0
Releika	Integrált	2009	Újfehértó	3,38	2,44	0
Resi	Bio	2009	Pallag	4,88	3,11	3,44
Resi	Integrált	2009	Újfehértó	3,94	2,08	0
Remo	Bio	2009	Pallag	4,76	2,84	1,84
Remo	Integrált	2009	Újfehértó	3,86	2,08	0
Rubinola	Bio	2009	Pallag	4,41	2,69	1,3
Rubinola	Integrált	2009	Újfehértó	4	2,72	2
Rajka	Bio	2009	Pallag	3,65	3,3	2,61
Rajka	Integrált	2009	Újfehértó	3,44	3,44	2,44
Rewena	Bio	2009	Pallag	3,6	4,23	3,53
Rewena	Integrált	2009	Újfehértó	3	3,44	2,36
Topáz	Bio	2009	Pallag	3,69	5,44	1,96
Topáz	Integrált	2009	Újfehértó	3,43	3,11	2,17
Florina	Integrált	2009	Újfehértó	2,46	2,79	1,99
Prima	Integrált	2009	Újfehértó	2,3	2	1,2
Rebella	Integrált	2009	Újfehértó	2,58	2	1,87
Prima	Bio	2009	Pallag	2,8	1,9	2
Remo	Bio	2009	Pallag	2,15	2	2,23
Gála	Integrált	2009	Újfehértó	2,65	1,84	1,68
Remo	Integrált	2009	Újfehértó	3,2	2,7	2

Rajka	Integrált	2009	Újfehértó	3,23	2,62	2
Idared Pallag	Bio	2009	Pallag	3,11	2,75	2,11
Florina	Integrált	2009	Újfehértó	3,99	2,8	2,91
Idared Pallag	Integrált	2009	Újfehértó	3,41	2,95	2,56
Rewena	Integrált	2009	Újfehértó	3,28	3,15	2,48
Topáz	Integrált	2009	Újfehértó	3,08	4,23	2,57
Remo Pallag	Integrált	2009	Újfehértó	9,3	2,85	2,49
Remo	Bio	2009	Pallag	3,45	2,74	2,34
Topáz	Bio	2009	Pallag	3,46	2,99	2,21
Red Idared	Integrált	2009	Újfehértó	3,46	2,98	1,95
Idared	Integrált	2009	Újfehértó	3,25	2,93	2,83
Prima	Bio	2010	Pallag	3,49	2,5	1
Prima	Integrált	2010	Újfehértó	4,94	2,8	1,7
Remo	Bio	2010	Pallag	3,61	2,5	1
Remo	Integrált	2010	Újfehértó	3,63	2,3	1
M 5/98	Integrált	2010	Újfehértó	3,66	2,7	1,53
Red Idared	Integrált	2010	Újfehértó	4	3,1	1,3
Topáz	Integrált	2010	Újfehértó	4,9	2,17	1
A 11/28	Integrált	2010	Újfehértó	3,4	2	1
Sonya	Integrált	2010	Újfehértó	5,48	2,2	1
Rewena	Integrált	2010	Újfehértó	4,7	2,3	1
Florina	Integrált	2010	Újfehértó	4,69	2,4	1,3
Idared	Integrált	2010	Újfehértó	4	2,6	1
Topáz	Bio	2010	Pallag	4,6	2,5	3,75
Pink Lady	integrált	2010	Újfehértó	4,11	3,2	4,38
M 10/97	Integrált	2010	Újfehértó	4,25	2,45	3,71

**15. táblázat:** Körte minták mikrobiológiai eredménye 2008-2009-2010

Fajta	Termesztés módja	Évjárat	Termesztés helye	Aerob összcsoviszám (tke/cm2) logN	Penész (tke/cm2) logN	Élesztő (tke/cm2) logN
Bosc Kobak	Integrált	2008	Nagykanizsa	3,28	2,15	1,78
Conference	Integrált	2008	Nagykanizsa	3,7	4,95	4,47

Fétel Apát	Integrált	2008	Nagykanizsa	3,46	0	0
Packham's Triumph	Integrált	2008	Nagykanizsa	3,3	0	0
Bosc Kobak	Integrált	2009	Nagykanizsa	4,41	2,11	3,17
Fétel Apát	Integrált	2009	Nagykanizsa	3,2	1,9	3,41
Conference	Integrált	2009	Nagykanizsa	4,23	3,25	0
Packham's Triumph	Integrált	2009	Nagykanizsa	2,86	1,66	3
Bosc Kobak	Integrált	2009	Nagykanizsa	2,6	2,3	2,6
Conference	Integrált	2009	Nagykanizsa	3	2,08	2,55
Packham's Triumph	Integrált	2009	Nagykanizsa	3,08	2,51	3,11
Fétel Apát	Integrált	2009	Nagykanizsa	2,7	2,2	2,91
Concorde	Integrált	2009	Nagykanizsa	3,6	2,68	3,5
Vilmos körte	Integrált	2009	Nagykanizsa	3,36	2,3	0

**16. táblázat:** meggy és cseresznye ökológiai termesztés során használt védekezési formák

<i>Időszak</i>	<i>Ökológiai növényvédelem módszerei</i>
Nyugalmi állapotban, rügypattanás és előtt	Fák ápolása és tisztogatása, monília és glöospóriumos gyümölcsmúmiák eltávolítása. Fa-sebkezelő alkalmazása (BIOCERA) Lemosópermetezés réztartalmú hatóanyaggal az áttelelt élősök ellen. Levéltetvek, pajzstetvek várható inváziója ellen a réz mellé poliszulfidkén is alkalmazható (NEVIKÉN).
Rügypattanás és egérfüles állapot	Védekezés a monília és levéllikasztó betegségek ellen réztartalmú szerrel. <i>Bacillus thuringiensis</i> alkalmazása sodrómoly és araszolóhernyó ellen.
Fehérbimbós állapotól szíromhullásig	Felkészülés a meggy monília elleni védekezésére, melyre az ökológiai védekezésben a védekező eszközök palettája még igencsak gyér. Használható az elemi kén 0,2-0,4%-os töménységű oldata. <i>Bacillus thuringiensis</i> alkalmazása sodrómoly és araszolóhernyó ellen. Levéltetű kolóniák ellen különféle olajok (BIOLA). Virágzaskor a cseresznyelég ellen sárga rovarfogó lapok kihelyezése. Fontos a levéltetű ragadozók betelepítése (katicabogarak, fátyolkák) a hazai cseresznye-



	és meggy ültetvényekbe.
Gyümölcs kötődéstől betakarításig	<p>Monília ellen védekezni kell egészen betakarításig elemi kén és híg réztartalmú készítményekkel.</p> <p><i>Bacillus thuringiensis</i> alkalmazása sodrómoly és araszolóhernyó ellen.</p> <p>Atka és pajzstetű ellen különféle olajok nyári hígításban (BIOLA).</p>
Betakarítás utáni növényvéd elem	<p>További ápolás, mivel a lombhullásig még 2,5-3 hónap telik el.</p> <p>Blumeriella és levéllikasztó betegség ellen réztartalmú lemosó permetezés javasolt.</p> <p>Levéltetvek, pajzstetvek ellen a réz mellé poliszulfidkén is alkalmazható (NEVIKÉN).</p> <p>Füstösszárnyú levéldarázs ellen BIOSOL vagy KÁLISZAPPAN.</p> <p>Kéregmoly ellen <i>Bacillus thuringiensis</i> készítmények alkalmazása.</p>
Tárolási időszak	Gyümölcsök híg réztartalmú oldatba mártása a tároláskor jelentkező gombás betegségek ( <i>Monilia</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Botrytis</i> ) elkerülésére.

(Holb, 2005 nyomán)

**17. táblázat:** alma és körte ökológiai termesztés során használt védekezési formák

<i>Időszak</i>	<i>Ökológiai növényvédelem módszerei</i>
Nyugalmi állapotban, rügpattanás előtt	Faápolás, tisztogatás, lombkorona tisztítás, metszéssel a fertőzött ágak eltávolítása. Fa-sebkezelő (BIOCERA) alkalmazása, lemosó permetezés a tetvek ellen különféle olajokkal (BIOLA) illetve 10-15%-os mézskén lével, réztartalmú készítmények használata a tűzelhalás ellen.
Rügpattanás	<p>Lisztharmat, tetvek elleni védekezés (NEVIKÉN, poliszulfid kén + vazelinolaj).</p> <p>Varrasodás és tűzelhalás ellen rézkénporral való permetezés</p>
Zöldbimbós és piros/fehér bimbós állapot	<p>Ventúria elleni védelemben még a réztartalmú készítmények alkalmazhatóak jelentősebb fitotoxicitási veszély nélkül</p> <p>Tetvek elleni védekezés olajos készítményekkel (BIOLA). Körtelevélbolha ellen olaj és mézskénlé kombinációjának alkalmazása</p> <p>Kártevők elleni védekezés (sodrómoly): <i>azadirachtin</i> vagy <i>Bacillus thuringiensis</i> tartalmú szerekkel (PRONATURA és BACTUCID)</p>
Virágzástól sziromhullásig	<p>Venturiás varrasodásnak az aszkospóra szóródási csúcsa, ezért fontos a védekezés kizárólag 0,2-0,4%-os kéntartalmú szerekkel.</p> <p>Lisztharmat ellen a kéntartalmú szerek tapadásának fokozására javasolt nedvesítő</p>

	<p>szerek permetléhez keverése (KÁLISZAPPAN).</p> <p>Tüzelhalás elleni védelem fontossága, külföldön már engedélyezett a <i>Pseudomonas fluorescens</i> törzset tartalmazó készítmény.</p> <p>Pajzstetvek ellen áprilisban fogólapok kihelyezése (1. ábra).</p>
Gyümölcskötő déstől betakarításig	<p>Ventúriás varrasodás elleni további védekezés elemi kén vagy nyári hígítású mészkénlé alkalmazásával.</p> <p>Tüzelhalás elleni védekezés, ha magas a páratartalom.</p> <p>Körte esetében az amerikai fehér medvelepke (szövőlepke) hernyófészkeinek levágása és elégetése. Június közepétől körtelevelbolha írtása szappan alapú készítménnyel.</p> <p>Almamoly elleni védekezés ferromonos légtértelítési módszerrel (hímek megtévesztése mesterséges nőstény illatanyaggal) párologtató diszpenzerek kihelyezésével (2. ábra), illetve víruskészítményekkel, olajokkal. Június közepétől almamolyhernyók összegyűjtésére alkalmas hernyófogó hullámpapír-övek kihelyezése a fák törzsére.</p> <p>Levélaknázó molyok ellen <i>Bacillus thuringiensis</i> készítmények.</p> <p>Levéltetvek ellen különféle növényi olajokkal való lemosás.</p> <p>Cserebogárfajok pajorjai ellen különböző baktérium tartalmú (pl.: <i>Bacillus popilliae</i>) biopreparátumok.</p>
Betakarítás utáni növényvédelem	<p>Réz-és olajtartalmú zárópermetezés.</p> <p>A réz a tüzelhalás, nektáriás ágrákosodás, monília és a ventúriás varasodás ellen, míg az olajos lemosás a levéltetvek, atkák ellen.</p>
Tárolási időszak	<p>Gyümölcsök híg réztartalmú oldatba mártása a tároláskor jelentkező gombás betegségek (<i>Monilia</i>, <i>Penicillium</i>, <i>Botrytis</i>) elkerülésére.</p>

(Holb, 2005 nyomán)

### M3. Fényképek

1. kép: Almaminták: Prima és GalaMust fajta bio és integrált pár



2. kép: Almaminták: Remo fajta bio és integrált pár



3. kép: Almaminták: Topáz fajta bio és integrált pár



4. kép: Almaminták: Idared fajta bio és integrált pár



5. kép: Almaminták: Remo fajta bio és integrált pár



6. kép: Fétel apát és Bosc kobak integrált termesztésű körték

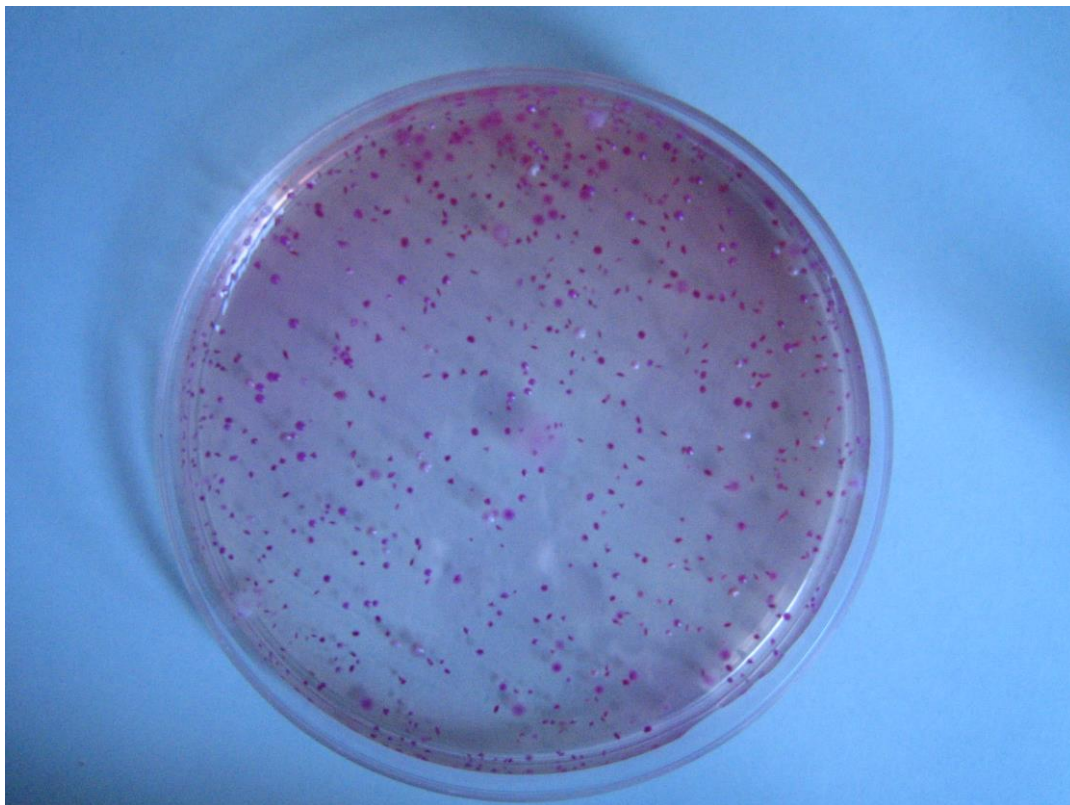




7. kép: Conference és Packham's Triumph integrált termesztésű körték

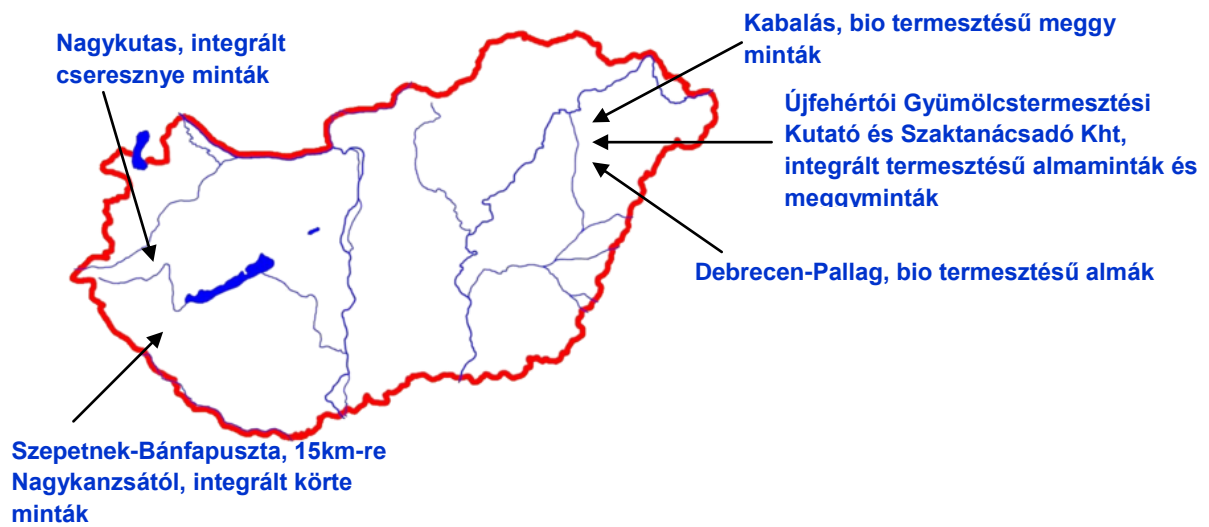


8. kép: Élesztő-és penész szám meghatározás – rózsaszín és fehér élesztő telepek a Petri-csészén



## **M4. Vizsgált minták származási helye, ültetvény - és időjárési adatok**

### **Termesztési helyek**



1. kép: Cseresznye művelési rendszer kísérlet (Nagykutas) (2008. évi kutatási jelentés)



## Termesztési helyek és gyümölcs ültetvények jellemzői

	<i>Klimatikus jellemzők</i>	<i>Talajtani jellemzők</i>	<i>Ültetvény térállása</i>	<i>Korona forma</i>	<i>Alany típusa</i>
<b>Ökológiai termesztésű meggy, KABALÁS</b>	Az egész évi csapadékmennyiség átlagosan 530mm, amelyből a vegetációs időszak csapadéka 340mm	Dél-nyírségre jellemző: humuszos homok, tipikusan nyírségi homoktalaj a szelídebb formából. Laboratóriumi vizsgálatok alapján 0.74% humusztartalmú, 4.7 pH-jú,	Az ökológiai termesztés miatt nagy térállás jellemző: 8 X 6 m. A fák tág elhelyezése a korona jó megvilágítását, a terület, a fák mielőbbi átszellőzését, a gombabetegségek fellépésének kisebb esélyét célozta meg.	Sudaras, szórt állású koronát	sajmeggy ( <i>Cerasus mahaleb L. Mill.</i> )
<b>Ökológiai termesztésű alma, DEBRECEN-PALLAG</b>	Az egész évi csapadékmennyiség átlagosan 530mm, amelyből a vegetációs időszak csapadéka 340mm.	Dél-nyírségre jellemző: Humuszos homok / futóhomok (altípusa lepelhomok) humusztartalom 1% alatti.	Alma: 5,5 × 3m	Alma: orsó	M26
<b>Integrált termesztésű meggy és alma, ÚJFEHÉRTÓ</b>	Nyírségre jellemző éghajlati, domborzati és talajtani viszonyok. Évi átlaghőm.: 9,5°C Évi csapadék: 583mm Napsütötte órák száma: 1960 Éves átl. Napi max.: 14,7°C Éves átlagos napi min.: 5,6°C	Talajvíz 2,5m alatt. Az ültetvény talaja nem karbonátos többrétegű humuszos homok, humusztartalma 1,4%. pH(vizes): 6,3 Mész tartalom: 0% Összes vízoldható só: <0,02% Hidrolitos aciditás: 11,25	Alma: 5m × 3m Meggy: 8m × 5m (Az Oblacsinszka fajta esetén 5m × 2,5m)	Alma: sövény Meggy: hagyományos sudaras	Alma: M26 Meggy: sajmeggy ( <i>Cerasus mahaleb L. Mill.</i> )
<b>Integrált termesztésű körte, SZEPTENEK-BÁNFA-PUSZTA</b>	<b>Mikroklíma:</b> Az ültetvény fekvése teljesen sík, délről, nyugatról szántóföldek, északról, keletről a gyümölcsös többi része veszi körül. Számításba vehető mikroklímátikus megfigyelésünk nincs. Klímája a környező területekétől csak annyiban tér el, hogy az ültetvény kísérletbe vont része öntözött. Kifejezetten szeles környék.	A talaj genetikai talajtípusa: „Nem podzolos, agyagbemosódásos barna erdőtalaj”	Körte: 4 × 4,1m	Intenzív (támrendszeres) sövény	Oltott birs alany

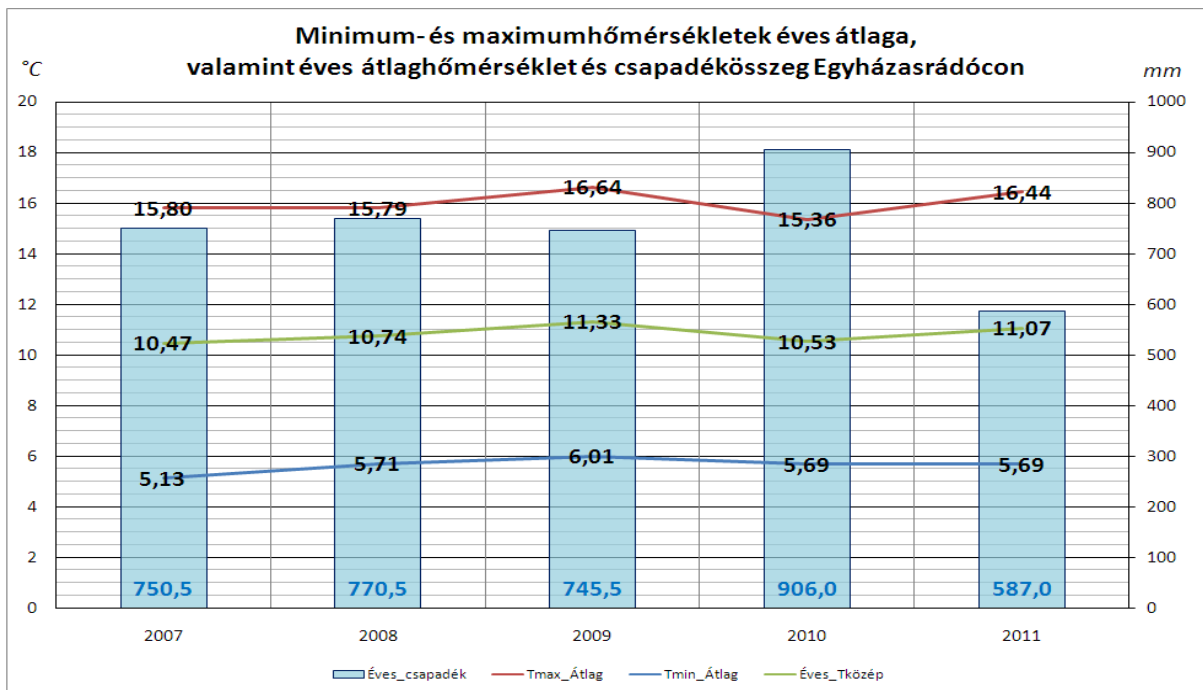


	<i>Klimatikus jellemzők</i>	<i>Talajtani jellemezők</i>	<i>Ültetvény térállása</i>	<i>Korona forma</i>	<i>Alany típusa</i>
<b>Integrált termesztésű körte, FEKETESÁR</b>	<b>Mikroklíma:</b> A feketesári ültetvény speciális elhelyezkedésű, minden irányból erdő veszi körül. Ebből adódóan, az ültetvénynek sajátos a mikroklímája. Megfigyeléseink szerint, a körte egyes fenofázisai (rügypattanás, virágzás stb.) Feketesáron kb. 4-5 nappal korábban indulnak, mint a többi ültetvényünk esetében. A védett fekvésben nagyobb mértékű a páralecsapódás, gyakran alakul ki köd. Az ültetvény lejt, K-Ny irányú lefutású. A mélyebben fekvő, nyugati területeken a pára kialakulása különösen gyakori, időnként növényvédelmi problémát is okozva ( <i>Venturia pyrina</i> ).	Nem karbonátos, humuszos homoktalaj	Körte: 6 × 3m 18,3663 ha 5×3m 65,0058 ha	Szabadorsó	Oltott birs alany
<b>Integrált termesztésű, cseresznye, NAGYKUTAS</b>	A terület a Dél-Kemeneshát tájegységben, Kalócfapusztától északnyugatra található. A terület felszíne hullámos. A területhez közeli élő vízfolyás a Szentmártoni-patak.  A Szász-féle besorolás szerint a 23-as meteorológiai körzetbe tartozik. Éghajlatára a mérsékelt meleg, csapadékos időjárás jellemző. Tavasszal az utolsó fagy április 10-15 között szokott előfordulni. Évi átlagos csapadék: 727mm	Agyagbemosódásos barna erdőtalaj  pH (vizes): 6,4  Összes-só: <0,01m/m%  Szénsavas mész: < 0,1 m/m%  Humusz: 1,37 m/m%	Cseresznye: sorszélesség: 3,50 m, tőtávolság: 1-1,20 m	Központi tengelyű orsó korona.	sajmeggy ( <i>Cerasus mahaleb L. Mill.</i> )

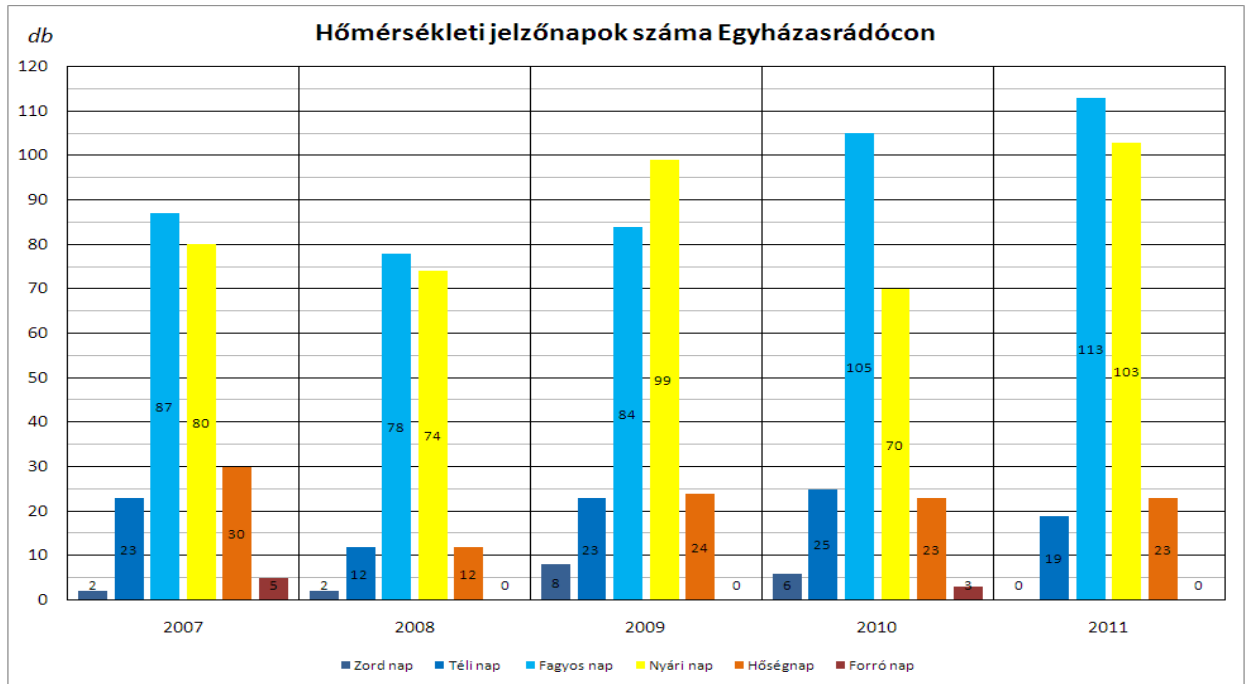
## Időjárási adatok

**I. Integrált természetű körte és cseresznye** minták termesztési helyének közelében lévő településről (Egyházásradóc) származó időjárási adatok: (az adatok forrása: <http://zivipotty.hu/idojaras2007-2011.html>)

Hőmérséklet-csapadék: 2007 és 2011 között az évi középhőmérséklet átlagos értéke 11 °C körül ingadozott. **Az időszakot összességében kismértékű melegedés jellemezte, de 2010-ben átmenetileg hűvösebb volt.** Ez a lehülés legnagyobb mértékben a maximumokban mutatkozott meg, míg a minimumok tekintetében alig történt visszaesés a 2009-es évhez képest. Az éves csapadékösszegek az első 3 évben (2007-2008-2009) viszonylag egységesen 750 mm körül alakultak, **míg 2010-ben kiugróan magasas, kevéssel 900 mm-t meghaladó csapadék hullott.** (Ez a csapadékos időjárás okozta a kismértékű visszaesést a hőmérsékletben.)

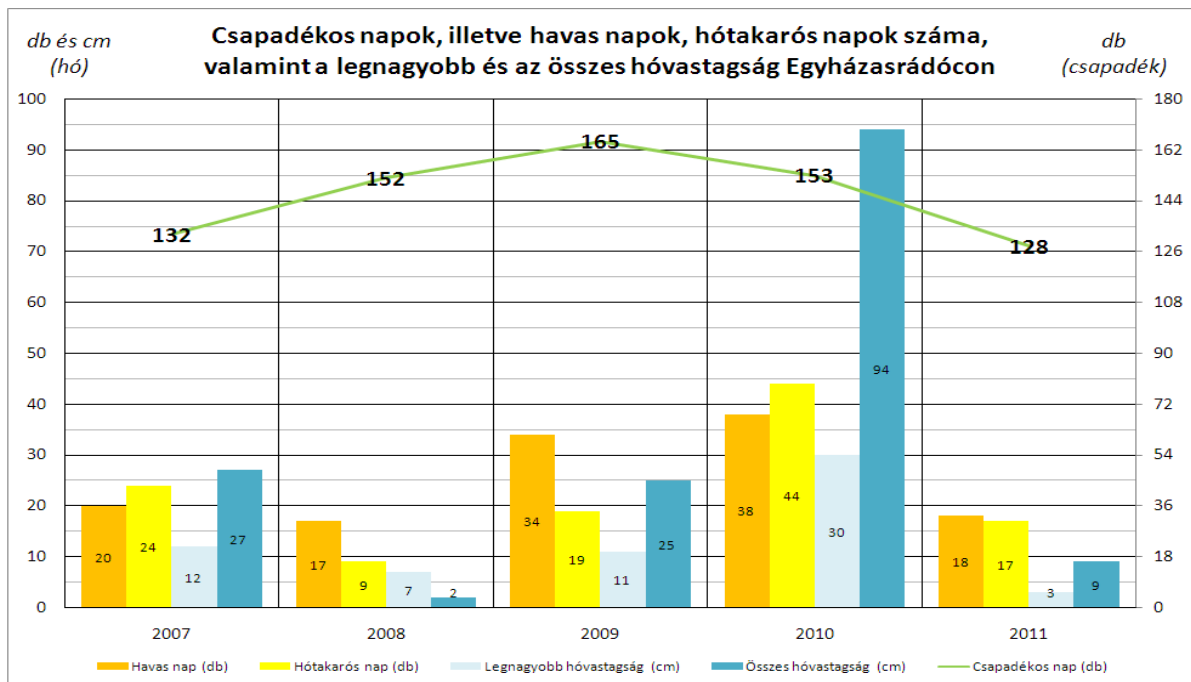


Hőmérsékleti jelzőnapok: A hőmérsékleti jelzőnapok tekintetében legszembetűnőbb a fagyos- és nyári napok növekedése, melyben csak a 2010-es év jelentett eltérést. Ekkor ugyanis a gyakori nyári csapadék miatt az előző éveknél jóval kevesebb nyári nap került regisztrálásra.

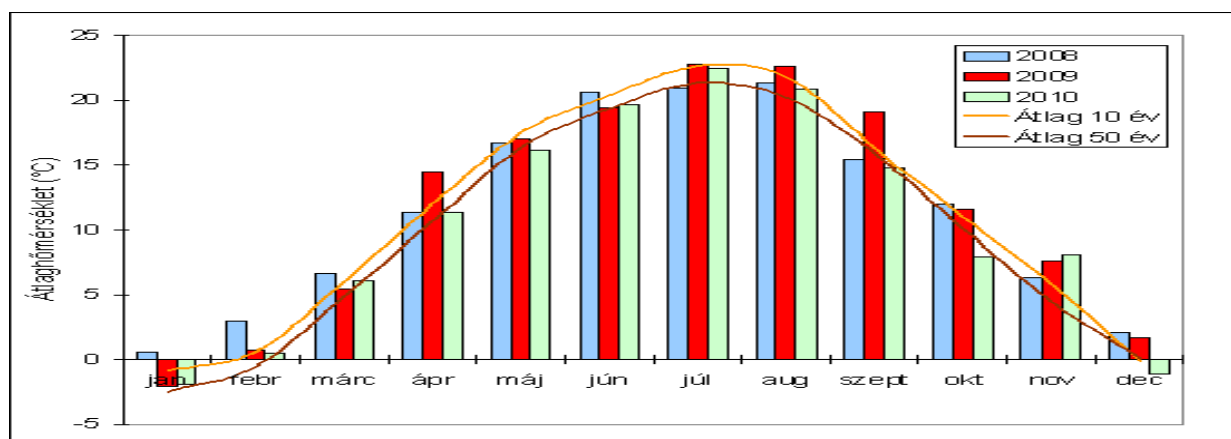


Csapadékos és havas napok: A csapadékos napok (olyan napok, amikor csapadék hullott, attól függetlenül, hogy esett-e belőle mérhető mennyiség) éves száma 150 körül ingadozott, ezen belül azonban előbb emelkedett, majd ismét csökkent. **A legszembetűnőbb érdekesség, hogy a legtöbb csapadékos nap nem a legcsapadékosabb évben, 2010-ben fordult elő, ami jól mutatja, hogy akkor a sok csapadék gyakori nagy csapadékösszegekből tevődött össze.**

A havas jelzőnapokat vizsgálva egyértelműen kitűnik, hogy a 2010-es évben esett a legtöbb hó, míg a legkevesebb 2008-ban és 2011-ben.

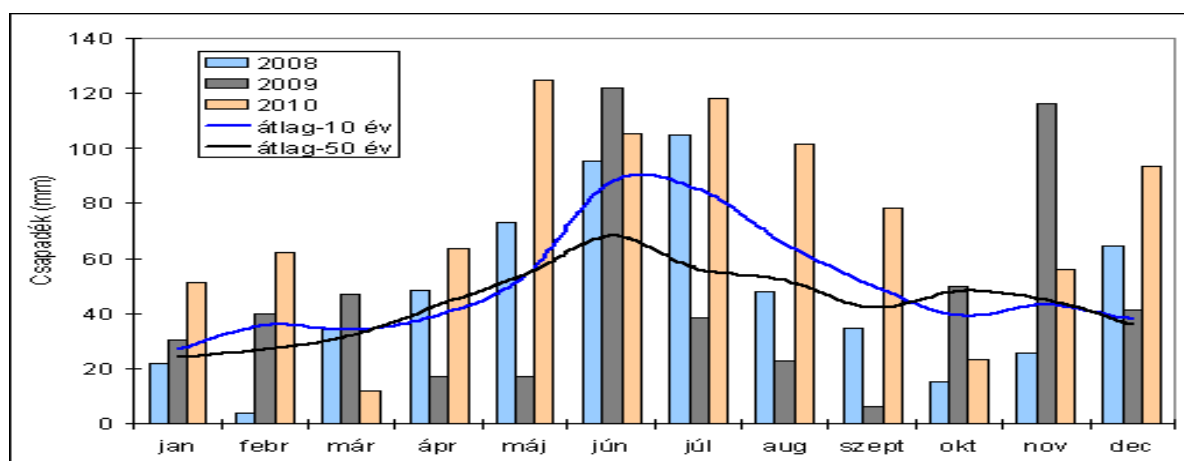


**II. Bio és integrált termesztésű alma és meggy termesztési helyének közelében lévő településről (Karcag) származó időjárási adatok:** (az adatok forrása: <http://www.portal.agr.unideb.hu>)



1. ábra: A havi átlaghőmérsékletek alakulása (2008-2010)

A 1. ábrán jól látható, hogy a 2009-es év hőmérséklete meghaladta mind a 10 éves, mind az 50 éves átlagot.



2. ábra: Havi csapadékmennyiségek alakulása 2008-2010

Ha csapadék szempontjából összehasonlítva a 10 éves és az 50 éves átlagokat a csapadék évi eloszlása is eltolódott a régebbi csúcshoz képest, illetve a 2010-es év rendkívül csapadékosnak bizonyult, illetve a sokévi adatokhoz képest 2010 volt a legcsapadékosabb (889mm/év) (2 ábra-3. táblázat).

Csapadék (mm)	január	február	március	április	május	június	július	augusztus	szeptember	október	november	december	Összesen:
2001	32.5	2.0	61.5	54.2	22.1	116.4	119.8	27.8	101.9	2.7	22.6	7.1	570.6
2002	3.7	18.1	6.9	21.6	41.9	86.2	63.1	47.2	66.6	28.0	25.9	30.4	439.6
2003	33.7	45.2	5.6	4.1	26.2	48.4	25.2	19.3	27.5	113.7	25.8	6.7	381.4
2004	35.3	40.2	66.0	44.2	26.6	78.2	155.3	88.6	31.5	33.8	71.0	36.4	707.1
2005	15.0	43.4	22.1	70.1	37.8	74.8	152.2	152.9	72.4	9.2	31.0	62.2	743.1
2006	28.3	56.1	57.7	70.3	68.2	102.8	37.9	108.0	9.1	23.8	20.9	1.9	585.0
2007	17.6	46.2	26.6	0.0	97.9	49.7	37.1	36.3	74.1	91.8	35.1	35.6	548.0
2008	21.5	3.8	34.1	48.2	73.2	95.1	104.5	48.0	34.5	15.2	25.4	64.4	567.9
2009	30.4	40.1	46.9	17.0	16.9	121.9	38.3	22.7	6.0	49.7	116.2	41.3	547.4
2010	51.4	62.3	12.1	63.3	124.8	105.2	118.1	101.6	77.9	23.1	56.2	93.1	889.1
átlag-10 év	26.9	35.7	34.0	39.3	53.6	87.9	85.2	85.2	50.2	39.1	43.0	37.9	567.8
átlag-50 év	24.0	27.0	32.0	43.0	54.0	68.0	56.0	52.0	42.0	48.0	45.0	36.0	527.0

3.táblázat: Havi csapadékmennyiségek alakulása 2001-2010 (Forrás: DE AGTC KIT Karcagi Kutató Intézete)

## 10. Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni a Központi Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet egykori igazgatójának, **Dr. Bánáti Dianának**, valamint a Mikrobiológiai Osztály vezetőjének **Dr. Beczner Juditnak**, hogy lehetőséget biztosítottak kísérleteim elvégzésére.

Továbbá köszönöm a Mikrobiológiai Osztály valamennyi dolgozójának a szakmai segítséget. Külön köszönöm az Analitikai Osztály egykori vezetőjének **Dr. Daood Husseinnek** és egykori munkatársainak **Sassné Dr. Kiss Ágnesnek** és **Tóthné Dr. Markus Mariannának** az analitikai kísérletekben nyújtott segítséget.

A kísérleteimet a BioDeb07 „*bio/organikus és integrált gyümölcsstermesztést megalapozó biológiai alapok fejlesztése és technológiák kidolgozása*” című Jedlik Ányos pályázat keretében végeztem el.