

BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM

BIOBOROK ÖSSZETÉTELÉNEK VIZSGÁLATA

Doktori értekezés

NYITRAINÉ SÁRDY DIÁNA

BUDAPEST

2004

A doktori iskola

megnevezése: Élelmiszertudományi Doktori Iskola

tudományága: Élelmiszertudományok

vezetője: Dr. Fekete András, DSc
egyetemi tanár
Budapesti Corvinus Egyetem

Témavezető: Dr. Kállay Miklós, CSc., PhD
egyetemi tanár
Borászati Tanszék
Élelmiszertudományi Kar
Budapesti Corvinus Egyetem

A doktori iskola- és a témavezető jóváhagyó aláírása:

A jelölt a Budapesti Corvinus Egyetem Doktori Szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, a műhelyvita során elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, ezért az értekezés nyilvános vitára bocsátható.

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

A Budapesti Corvinus Egyetem Élettudományi Doktori Tanács 2004. november 30-i határozatában a nyilvános vita lefolytatására az alábbi bíráló Bizottságot jelölte ki:

BÍRÁLÓ BIZOTTSÁG

Elnöke

Hoshke Ágoston CSc

Tagjai

Fodor Péter DSc

Korány Kornél CSc

Diófási Lajos DSc

Szőke Lajos PhD

Opponensek

Urbán András CSc

Kozma Pál PhD

Titkár

Korány Kornél CSc

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	3
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1. Alternatív szőlőtermesztési technológiák	5
2.1.1. Integrált növényvédelem	5
2.1.1.1. A szőlő integrált termesztési módszere	6
2.1.2. Biodinamikus gazdálkodás	7
2.1.2.1. Biodinamikus szőlőtermesztés	7
2.1.3. Ökológiai gazdálkodás	8
2.1.3.1. A szőlő ökológiai termesztése	9
2.1.3.2. A biobor készítésének technológiája	10
2.1.4. Biotermelés feltételrendszere hazánkban	12
2.1.5. Interspecifikus szőlőfajták alkalmazhatósága a bioszőlő termesztése és a biobor készítésekor	13
2.1.6. A hiperoxidáció jelentősége a rezisztens szőlőkből készült borokban	15
2.2. Mustok és borok nitrogéntartalmú vegyületei	16
2.2.1. Mustok ammóniumkation és aminosav tartalma	16
2.2.2. Borok aminosav tartalma	17
2.2.3. Biogén aminok jelentősége a borokban	18
2.2.3.1. Biogénaminok képződése	18
2.2.3.2. Biogén aminok lebontódása	19
2.2.3.3. Biogén aminok élettani hatása	20
2.2.3.4. Borok biogénamin tartalma	21
2.3. Mustok és borok savösszetétele	22
2.4. Mustok és borok polifenol összetétele	24
2.5. Borok fémtartalma	26
2.5.1. Káliumion-tartalom	26
2.5.2. Nátriumion-tartalom	27
2.5.3. Kalciumion-tartalom	27
2.5.4. Magnézium-tartalom	27
2.5.5. Vasion-tartalom	28
2.5.6. Rézion-tartalom	28
2.5.7. Alumíniumion-tartalom	29
2.5.8. Mangánion-tartalom	29
2.5.9. Ólomion-tartalom	29
2.5.10. Arzénion-tartalom	29
2.5.11. Cinkion-tartalom	30
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	31
3.1. Biomustok, bioborok finomösszetételének vizsgálata	31
3.1.1. Vizsgálati minták	31
3.1.2. Vizsgálati módszerek	34
3.2. Hiperoxidációs kísérletek	37
3.2.1. Vizsgálati minták	37
3.2.2. Kísérletek módja	38
3.2.3. Vizsgálati módszerek	40
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSEK	41
4.1. 2000-es évjáratú bioborok eredményeinek értékelése	41
4.1.1. Savösszetétel vizsgálat eredményei	41
4.1.2. Polifenol-összetétel vizsgálat eredményei	42
4.1.3. Fémion-összetétel vizsgálat eredményei	44
4.1.4. Biogénamin-összetétel vizsgálat eredményei	48
4.2. 2001-es évjáratú bioborok eredményeinek értékelése	55
4.2.1. Savösszetétel vizsgálat eredményei	55
4.2.2. Polifenol-összetétel vizsgálat eredményei	57
4.2.3. Fémion-összetétel vizsgálat eredményei	58
4.2.4. Biogénamin-összetétel vizsgálat eredményei	62

4.3. 2002-es évjárat eredményeinek értékelése	70
4.3.1. 2002-es évjáratú mustok eredményeinek értékelése	70
4.3.1.1. Mustok savösszetétel vizsgálatának eredményei	70
4.3.1.2. Mustok polifenol-összetétel vizsgálatának eredményei	72
4.3.1.3. Mustok aminosav- és biogénamin-tartalma	74
4.3.1.4. Mustok biogénamin-összetétele	75
4.3.2. 2002-es évjáratú borok eredményeinek értékelése	79
4.3.2.1. Borok savösszetétel vizsgálatának eredményei	79
4.3.2.2. Borok polifenol-összetétel vizsgálatának eredményei	81
4.3.2.3. Borok biogénamin-összetétele	82
4.3.3. Az aminosavak és biogénaminok változása a biomustokban és bioborokban	85
4.4. A három évjárat polifenol-, sav- és biogénamin-összetételének alakulása a bioborokban	95
4.4.1. Polifenol-összetétel alakulása a vizsgált évjáratokban	95
4.4.2. Savösszetétel alakulása a vizsgált évjáratokban	96
4.4.3. Biogénamin-összetétel alakulása a vizsgált évjáratokban	98
4.5. Hiperoxidációs kísérleti eredmények értékelése	101
4.5.1. 2001-ben végzett kísérletek analitikai eredményei	101
4.5.2. Érzékszervi bírálat értékelése	102
4.6. Hiperoxidációs kísérletek analitikai eredményei 2002-ben	105
4.6.1. Hiperoxidációs kísérlet érzékszervi bírálatának eredményei 2002-ben	109
4.7. Hiperoxidációs kísérlet analitikai eredményei 2003-ban	110
4.7.1. Hiperoxidációs kísérlet érzékszervi bírálatának eredményei 2003-ban	113
4.8. Új tudományos eredmények	114
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	115
6. ÖSSZEFOGLALÁS	117
6. SUMMARY	121
M1. IRODALOMJEGYZÉK	125
M2. MELLÉKLETEK	128

1. BEVEZETÉS

Az elmúlt években, Európában és az egész világon megváltozott a környezet iránti gondolkodásmód. Elfogadottá vált az a tény, hogy az ember szinte minden cselekedetével rombolja a természet adta kincseket, lehetőségeket. A mezőgazdasági termelésben használt vegyszerek, kemikáliák, műtrágyák használata visszaszorult, sőt új termelési módok úgynevezett alternatív termesztés technológiák kerültek előtérbe.

A hagyományostól eltérő, a környezetet kímélő gazdálkodás hazánkban is egyre szélesebb körben terjedt el. Egyre növekszik azoknak a mezőgazdasági területeknek a száma, melyeket a biotermesztésbe vonnak be. Természetesen a gazdasági termelés során az új elveket valló környezetkímélő technológiák, az úgynevezett „fenntartható fejlődés” elvei, a szőlőtermesztésben is előtérbe kerültek.

Az Európai Unióban igen nagy hangsúlyt fektetnek a környezetvédelemre, sőt támogatják azokat a gazdákat, akik biotermeléssel foglalkoznak. Éppen ezért is várható a biotermelés szélesebb körben történő elterjedése, ami fontossá teszi a bioborok vizsgálatát is.

Dolgozatomban ilyen, környezetkímélő technológiával készült borok vizsgálatával foglalkozom. Érdeklődésem középpontjában állt, hogy a sokkal szigorúbb szabályok, előírások által készített bioborok milyen analitikai paraméterekkel rendelkeznek. A biobor-készítés technológiája során, a kevesebb beavatkozási lehetőség ellenére lehetséges-e megfelelő kémiai, és érzékszervi tulajdonságokkal rendelkező bioborokat előállítani.

A fenti kérdésekre válaszolva a dolgozatban az alábbi célokat tűztem ki;

Elsődlegesen adatgyűjtés szempontjából, mivel a szakirodalomban nemigen találhatóak bioborokra vonatkozó vizsgálati adatok:

- A bioborok milyen savösszetétellel rendelkeznek? Létezik-e különbség a bio és a hagyományos technológiából származó borok között savösszetétel tekintetében?
- A bioborok milyen polifenol-összetétellel rendelkeznek? Mekkora hatással bír a bioszőlő-termesztés, biobor-készítés a borok polifenol összetételére különös tekintettel azok élettani hatásaira?
- Eltérő-e a bioborok fémion tartalma a hagyományos technológiával készített borokéhoz képest, elsősorban vas-, réz-, kálium- és kalciumion tekintetében?

A szőlő termesztése során a talaj nitrogén utánpótlása más módon történik, éppen ezért különbséget várhatunk a must és a bor nitrogén tartalmú anyagait illetően. A nitrogén tartalmú anyagok közül vizsgálataim középpontjában a biogénaminok álltak, az alábbiakra kerestem a választ:

- Hogyan befolyásolja a bioszőlő-termesztés a bioborok biogénamin tartalmát? Milyen biogénamin-tartalommal rendelkeznek a bioborok, különös tekintettel a hisztamin, tiramin, szerotonin-tartalomra? A szigorúbb előírások alapján előállított bioborok megfelelnek-e a higiéniai elvárásoknak, azaz kellőképpen alacsony-e a hisztamin tartalmuk?
- A nitrogén tartalmú anyagok; az aminosavak és az asszimilálható nitrogén tartalomban mutatkozik-e különbség a bioborokban a hagyományos borokhoz képest?

A szőlő bio termesztése igen szigorú szabályokat ír elő. A csökkentett lehetőségek a növényvédelem során megkívánják az ellenálló szőlőfajták termesztését is, ugyanis a rezisztens fajták nagyobb ellenálló képességgel bírnak a többi szőlőfajtaéhoz képest. Azonban ezek a fajták gyakran nemkívánatos fajtajelleggel, érzékszervi tulajdonsággal bírnak. A fentiek szerint tehát kutatásom másik fő területe a rezisztens szőlőfajtákra vonatkozott.

- Kísérleteim célja volt, hogy a gyakran kifogásolt fajtajelleget a must hiperoxidációs kezelésével mérsékeljem, és érzékszervi bírálat alapján ellenőrizzem, hogyan sikerült azt csökkenteni.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Alternatív szőlőtermesztési technológiák

Az utóbbi években Nyugat-Európában és Magyarországon is ismertté vált az a tény, hogy környezetünket a mezőgazdasági termelés során egyre inkább terheljük a különböző szintetikus és kémiai vegyszerek adagolásával. A szennyezés csökkentésének érdekében különböző termesztési filozófiák fogalmazódtak meg, terjedtek el és váltak a hétköznapi gyakorlat részévé. A mezőgazdasági termelés során természetesen a szőlő termesztésénél is a környezetkímélő technológiák kerültek előtérbe.

Dolgozatom témáját tekintve az alternatív szőlőtermesztési technológiai irányzatokat csak fogalmi szinten említem meg, egy-két főbb jellemző termesztési technológiai eljárást emelek ki a teljesség igénye nélkül. Részletesen mutatom azonban be a bioborra vonatkozó előírásokat, szabályokat. Továbbá kitérek az ökológiai (bio) termesztés feltételrendszerének bemutatására, és a biotermékek hazai helyzetének bemutatására.

A további fejezetekben azoknak a komponenseknek az elemzésére térek ki, melyeket a bioborokban vizsgáltam. Mivel méréseim középpontjában a nitrogén-tartalmú anyagok álltak, ezért részletesebben az aminosavakat és biogénaminokat tárgyalom.

2.1.1. Integrált növényvédelem

A hagyományos termesztési fogalmakat mellőzve, egészen más filozófiát, gondolatvilágot képvisel. Az integrált növényvédelem fogalmát Stern vezette be (MIKULÁS, 2001/b). E szemlélet alapja, hogy a növény ökoszisztémája minden tekintetében harmonikus egyensúlyban legyen, harmonikus kapcsolatot képezzen (SZÓKE et. al., 1996).

A növényvédelem során kémiai szereket lehet alkalmazni, azonban csak csökkentett mennyiségben és csak olyan szereket, amelyek a környezetet nem terhelik. Az integrált termesztés során a termelők is törekednek a vegyszerek kibocsátásának mérséklésére, illetve annak helyettesítésére biológiai módszerekkel. A vegyszeres kezelések előzetes felmérések alapján pontosan, meghatározott mennyiségben történnek. (AMANN, 1997)

A tápanyag-utánpótlás szintén más módon történik a hagyományos termesztéshez képest. Trágyázásra elsősorban szerves és zöldtrágyát alkalmaznak, műtrágya használata engedélyezett, de csak előzetes talaj illetve levélanalízis alapján. (BAUER, É. n.)

„Az integrált növényvédelem olyan rendszer, amelyben valamennyi gazdasági, ökológiai és toxikológiai eljárás a lehető legjobb összhangba kerül, hogy a kártevő szervezeteket a kockázati küszöb alá szorítsa, mégpedig elsősorban a természetes korlátozó tényezők felhasználásával.” (SELÉNDY, 1999)

Az integrált növényvédelem olyan optimalizált növényvédelem, mely során előtérbe kerül az ökológiai egyensúly, környezetünk megóvása a rejtett tartalékok felhasználása. Az integrált termelés során léteznek alapelvek, szabályok, melyek betartása szükséges ahhoz, hogy a termék az integrált termék jelölést megkaphassa. (BALÁZS, É. n.)

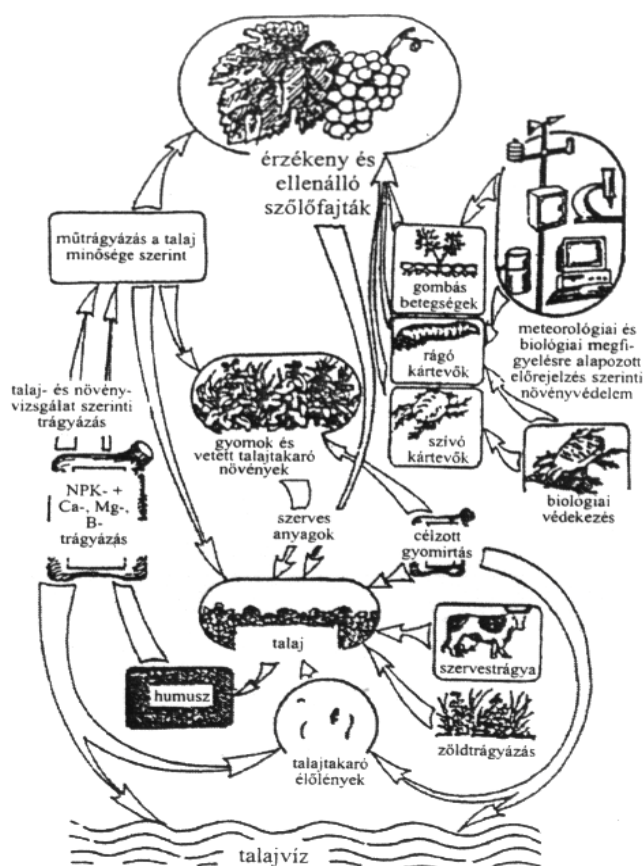
Az integrált növényvédelem során felhasznált szerek összetételük alapján több csoportra oszthatók. Zöld listán találhatóak azok a vegyszerek, melyek alkalmazása engedélyezett a termesztés során, sárga listán azok a készítmények találhatóak, melyek használata korlátozott

menyiségben engedélyezett. Piros listások azok a vegyszerek, amiket egyáltalán nem lehet használni a növényvédelem során.

2.1.1.1. A szőlő integrált termesztési módszere

A szőlő termesztése során az integrált növényvédelem megvalósulását az 1. ábra szemlélteti. Ezen filozófia középpontjában a fajta, termőhely megfelelő kiválasztása, tápanyag utánpótlása, talajtakarás, hasznos élőszervezetek életfeltételeinek biztosítása áll úgy, hogy mindezen tényezők harmóniában legyenek a környezettel és az ökoszisztéma más részeivel (BRÓZIK, 2002).

A szőlőtermesztés során mind az érzékeny, mind a rezisztens fajták alkalmazása ajánlott. Előtérbe kerülnek a biológiai védekezési módszerek, szerves és zöldtrágya alkalmazása talaj tápanyagpótlásra.



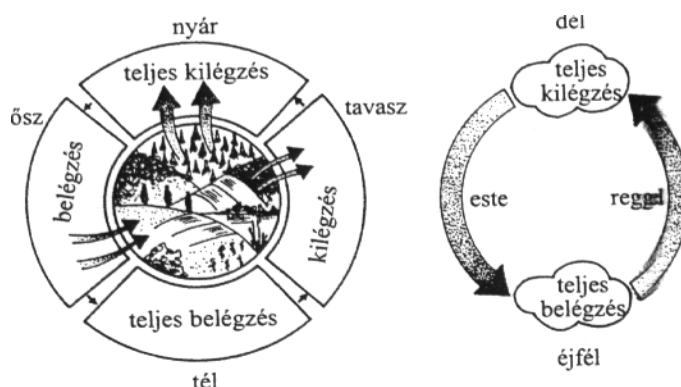
1. ábra: A szőlő integrált termesztése

Forrás: (SZÓKE et. al. 1996.)

2.1.2. Biodinamikus gazdálkodás

A biológiai, ökológiai gazdálkodásnak két változata ismert, a szerves-biológiai és a biodinamikus. A biodinamikus termesztés sajátos felfogást képvisel. Rudolf Steiner nevéhez fűződik e gazdálkodási mód. STEINER (1999) előadásában foglalta össze a biodinamikus szemlélet alapjait.

Mit is jelent maga a szó, biodinamikus? Bio, bios görögül életet jelent, míg a dinamikus ebben az értelemben azt jelenti, hogy az életben lévő mozgásokat, életritmust figyelembe vesszük a termelés során. Azaz a biodinamikus kertész mindezen mozgások, körforgások szem előtt tartásával folytatja termelését. Ezen természeti ritmusokat és mozgásokat a 2. ábra mutatja.



2. ábra: Biodinamikus gazdálkodás természeti alapja

Forrás: MEZEI, 2000

A biodinamikus gazdálkodás agrárgazdasági rendszernek is nevezhető, hiszen művelője visszaforgatásos gazdasági rendszer megteremtésére törekszik (SÁRKÖZY-SELÉNDY, 1993).

A termelés során az úgynevezett kozmikus erők jelenlétével, hatásaival is számolnak a biodinamikus gazdálkodás hívei.

További alapvető különbség a hagyományos termesztéshez képest, hogy a tápanyag-utánpótlást különböző preparátumokkal végzik. A termesztés során 6 komposztoló és 2 permetező preparátumot használnak, melyeket önállóan is el lehet készíteni, illetve meg lehet vásárolni (KÁDÁR I., 1998). A nyolc preparátum önmagában nem hat igazán, együttesen célszerű azokat alkalmazni.

2.1.2.1. Biodinamikus szőlőtermesztés

A biodinamikus termesztés eléggé nehezen körvonalazható, szakirodalomban szőlőtermesztésre vonatkozó konkrét előírások nincsenek, csak a különböző összetételű preparátumokat foglalták össze, aszerint, hogy mire használhatóak, illetve a zöldségek, gyümölcsök termesztéséhez készítették szintén egy összefoglaló táblázatot. A szőlőre vonatkozó adatokat az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: Szőlő biodinamikus kezelése

növény megnevezése	permetező preparátumos kezelés 500-assal	permetező preparátumos kezelés 501-essel	trágya komposzt	preparált vegyes növényi komposzt	magfürdő
szőlő	kora tavasszal	többször a nyár folyamán, termésnapon, zeolit permittel váltogatva	m.f.	m.f.	-

Forrás: Mezei, 2000.

A szőlőtermesztés során is alkalmazzák a gazdák a 8 preparátumot. A preparátumokon kívül növényi kivonatokat, főzeteket, erjesztett készítményeket is alkalmaznak. A szőlőmoly elleni védelem során *Bacillus thuringiensis* készítményeket használnak (MÁRAY et. al., 1997).

Növényvédő-szerként engedélyezett elemi réz és kén alkalmazása, illetve lisztharmat fertőzés esetén a tarackbúza és a máriatövis használata ajánlott (MEZEI, 2000).

A különböző szőlészeti munkák végzése a kozmosz befolyása alatt áll, ezért a Hold járásához és a Nap állásához igazítják a gazdák teendőiket. Fogyó Hold esetében célszerű metszést, szüretet végezni, míg Teliholdkor tápanyag-utánpótlás javasolt (VINCZE et. al., É.n; ZANATHY-LÖRINCZ, 2004).

A fenti sorok elolvasása joggal kelthet kétkedést az olvasóban. A tudomány még nem bizonyította a biodinamikus gazdálkodás hatékonyságát, nem találunk a szakirodalomban a biodinamikus termékekre vonatkozó analitikai adatokat. Azonban itt érdemes azt is megjegyezni, hogy eme termesztési mód ellen sincsenek adatok, melyek cáfolnák a biodinamikus termesztési lehetőségeket.

Jelen dolgozatnak nem célja eme alternatív technológiák megítélése, hanem egyfajta feltérképezés és rendszerezés, szintetizálás annak érdekében, hogy tisztában legyünk az új technológiai irányzatokkal.

2.1.3. Ökológiai gazdálkodás

E gazdálkodási mód elterjedése a 30-as évekre tehető, Hans Müller svájci parlamenti képviselő nevéhez kapcsolódik. A szerves-biológiai gazdálkodás során a figyelem a talaj állapotára irányul. A tápanyag-gazdálkodás során tilos hormonhatású és szintetikus szerek alkalmazása (SELÉNDY, 1999).

A környezetkímélő termesztés másik irányzata az úgynevezett ökológiai, más néven biogazdálkodás, ritkábban használt neve a szerves-biológiai gazdálkodás. A hétköznapi gyakorlatban használjuk még a „vegyszermentes termelés” kifejezést is. Az angol szakirodalom „organic” vagy „ecological agriculture”, a német szakirodalom pedig a „biologischer” vagy „ökologischer Landbau” neveket alkalmazza.

E termesztésmód filozófiai alapja, hogy az ember a természet része, így a természet adta lehetőségek, források kiaknázására célszerű törekedni (SZŐKE et. al., 1996).

„Az ökológiai gazdálkodás olyan fenntartható, változatos, kiegyenlített, környezetóvó, jövedelmező mezőgazdasági rendszerek létrehozására törekszik, amelyek értékes táplálékot állítanak elő”.

Alapelvei az alábbi pontokban foglalhatók össze:

- környezetszennyező technológia mellőzése,
- talaj természetes termékenységének fenntartása, javítása,
- a meg nem újuló energiaforrások legkisebb mennyiségben történő felhasználása, illetve a megújuló energiaforrások nagyobb mértékben történő felhasználása,
- egyes fajok, fajták természetes igényeit elégítse ki (SOLTI, 2000).

Az ökológiai gazdálkodás vagy más néven biogazdálkodás során a termelők meghatározott előírások, ajánlások alapján végzik tevékenységüket. Az ökológiai gazdálkodás nemcsak termelési, hanem környezeti és természetvédelmi célokat tűz ki maga elé (MÁRAI et. al., 1997).

„Ökológiai gazdálkodáson a szintetikus műtrágya és a szintetikus növényvédő szer nélküli, a természetes biológiai cikluson, szerves trágyázáson, biológiai növényvédelmen alapuló gazdálkodási formát értjük” (RADICS et. al., 2001).

2.1.3.1. A szőlő ökológiai termesztése

A szőlő organikus termesztésének technológiai követelményei több szempontból szigorúak. Elsődleges különbség a hagyományos technológiához képest, hogy szintetikus kémiai vegyszerek alkalmazása tilos. A szőlő gombás megbetegedésekor elemi réz és kéntartalmú szerek alkalmazása engedélyezett, de csak korlátozott mennyiségben (SZŐKE, 2001, HERPAY, 1994).

Előtérbe kerülnek a természet adta lehetőségek a növényvédelem során; előnyben részesítik a károsító atkák ellen a raglóatkák alkalmazását, a permetezőszerekkel szemben (CSIZMAZIA, 1995).

A tápanyag- utánpótlás és trágyázás az alábbi pontokban foglalható össze:

- tilos műtrágya alkalmazása, helyette szerves trágya adagolás megfelelő előzetes mérések alapján,
- talaj tápanyag-utánpótlása érdekében kizárólag természetes anyagokkal lehetséges,
- hangsúly a talajerő-gazdálkodáson van (SÁRKÖZY-SZŐNYI, 2000).

A bio-szőlőtermesztés rendszerét a 3. ábra mutatja. Mivel a termesztést szigorúbb feltételek mellett kell folytatni célszerűbb rezisztens fajtákat termelni. Hazánkban lévő bioborászatok azonban világfajtákat termesztenek.

- gyengébb mustok feljavításához szaharóz (kristályos répacukor) és bioszőlőből előállított szőlőmust-koncentrátum a bortörvények szabta keretek között,
- savcsökkentéshez tejsavbaktériumok, kalcium-karbonát (szénsavas mész), borkősav és kálium-bitartarát felhasználása,
- a borok derítéséhez étkezési zselatin, vizahólyag, kazein és kálium-kazeinát, tojásfehérje, alacsony vastartalmú bentonit, kolloid oldatban lévő vagy gél formájú szilícium-dioxid (kovaszól) alkalmazása,
- a borok ízjavításához tannin, aktívszén, citromsav (a törvények szabta határon belül) és olyan pektolitikus enzimek használata, amelyek depszidáz mentesek,
- tisztítási és fertőtlenítési célokra környezetet nem terhelő mennyiségben perecetsav, citromsav, borkősav, hidrogén-peroxid; hordófertőtlenítéshez kén-dioxid, ózon, nátronlúg és kenőszappan használata.

Tilos az alkalmazása biobor készítés során vagy bio-szőlőlé és pezsgő előállításánál az alábbi eljárásoknak ill. anyagoknak:

- géntechnikailag átalakított mikroorganizmusok alkalmazása,
- az édestartalék feljavítása és kéntelenítése,
- kékderítés (sárgavérlúgsó) alkalmazása,
- réz-szulfát felhasználása,
- aszkorbinsav (C vitamin) és szorbinsav (kálium-szorbát) használata,
- PVPP (polivinil-pirrolidon), mint szűrési segédanyag alkalmazása,
- azbeszttartalmú szűrőlapok használata mélységi szűrésnél,
- ón- és ólomtartalmú kapszulák használata palackozásnál,
- klórozott parafa dugók alkalmazása palackozásnál,
- a csomagolásnál stiropor-dobozok és pvc ragasztószalag használata (SZŐKE, 1994, 2004).

Érdemes a fenti előírásokon kissé elgondolkodni. A hagyományos borászati eljárásokhoz képest a főbb különbség a kénessav adagolásnak mértékében és a sárgavérlúgsós derítés alkalmazásában van. A kénessav csökkentett mennyiségét a mai gyakorlatban nem minden esetben használják a gazdák, illetve nem tiltott a Magyar Bortörvényben foglaltak szerint kénezní a borokat.

A sárgavérlúgsós derítés tiltása azonban problémát jelenthet. A borban lévő nehéz fémionok eltávolítása csak ezzel a derítési módszerrel oldható meg. A hagyományos borászatokban is csak szükség esetén alkalmaznak kékderítést. Éppen ezért a bioborászok csak a megelőzésre törekedhetnek, hogy megelőzzék az esetleges magasabb fémion koncentrációt.

Korábbi vizsgálataim már bizonyították, hogy nincs szignifikáns különbség analitikai, érzékszervi szempontból azonos évjáratú, fajtájú és borvidékről származó bio és a nekik megfelelő hagyományos technológiával előállított borok között (KÁLLAY-SÁRDY, 2000, 2001). Felmerülhet bennünk a kérdés, hogy ezek az eredmények nem is annyira kedvezőek. Azonban ha végig gondoljuk, hogy kezdve a szőlőtermesztésénél, végig a borkészítés során szigorúbb feltételek mellett előállított borok ugyanolyan analitikai és érzékszervi tulajdonsággal rendelkeznek, be kell látnunk a biotermesztésben rejlő lehetőségeket. Tehát a környezetkímélő termesztési, feldolgozási mód alkalmas lehet ugyanolyan jó minőségű borok előállítására, mint a hagyományos technológia.

2.1.4. Biotermelés feltételrendszere hazánkban

A biotermesztésre, termelésre vonatkozóan az Európai Unióban egységes szabályozást alakítottak ki, melyet a 2092/91/EGK rendelet tartalmaz. Az a termelő, aki ezeket a szabályokat betartja, és aláveti magát az ellenőrzésnek, biotermelőnek számít. A rendelet a minimális feltételeket foglalja egybe, melyek elengedhetetlenek a biotermeléshez. Ezen belül az országok, nemzetközi szervezetek, és egyes országokon belül működő egyesületek saját szabályozási rendszert is kidolgozhatnak, a rendeletet alapul véve (SÁRKÖZY, É. n.).

A biogazdálkodók világszervezete az IFOAM, (International Federation of Organic Agriculture Movements) mely szintén rendelkezik saját előírásokkal, azonban ezek betartása a tagok számára kötelező.

Magyarországon az ökológiai termesztés alapszabályait az egyes környezetkímélő technológiák betartása esetén igénybe vehető adókedvezményekről szóló 17/1992. (VI.17.) FM. rendelethez kapcsolódóan közzétett tájékoztató tartalmazza. Az ökológiai termesztésre vonatkozó hazai előírások alapja a kormány 140/1999. (IX.3.) Korm. rendelete és a 2/2000. (I.18.) FVM-KöM. együttes rendelet, továbbá a 82/2002 FVM-KVVM miniszteri rendelet. A fenti szabályokat betartva, jelenleg a Biokultúra Egyesület által kidolgozott előírások a mérvadók (MIKULÁS, 2001/a).

Hazánkban a biotermelők érdekképviselői szervezete a Biokultúra Egyesület, melyet 1983-ban alapítottak. A Biokultúra Egyesület tagja az IFOAM-nak. Az egyesület Szőlészeti és Borászati Szakosztálya foglalta össze a bioszőlészetre és bioborászatra vonatkozó előírásokat.

A Biokultúra Egyesület minőségellenőrzési és tanúsítási rendszert dolgozott ki, mely az IFOAM és az EGK biotörvényén alapul. A feltétel rendszer természetesen az átállásra környezeti feltételekre is kiterjed.

Az ökológiai termelés, gazdálkodás ellenőrzését, illetve minősítését Biokultúra Egyesület és annak Biokontroll Kht. nevű társasága végzi. Azon termelők, akik megfeleltek az előírásoknak a minősítés mellett biotermék védjegyet helyezhetnek el termékeiken.

Számos elemzés, felmérés született Európában a többi országra és hazánkra vonatkozólag is, arra irányulóan, mekkora a biotermékek eladhatósága a piacon, illetve milyenek a biotermékek és biotermelés esélyei a jövőt illetően.

Több felmérés is azt az eredményt mutatja, hogy évről évre növekszik mind a többi országban, mind Magyarországon is a biotermelésbe vont területek aránya. Továbbá nő a biotermékek iránti kereslet is, köztük a bioborok iránti igény is növekvő tendenciát mutat (PÜSPÖK, 1999; BALOGH S., 2003; BAGLYAS et.al., 2001).

A magyar termékek iránti kereslet szintén erősnek mondható, illetve a hazai biotermékek eladhatóságával kapcsolatban elmondható, hogy az európai piacon biotermékekkel igen jó esélyekkel tudunk megjelenni (KISSNÉ, 2000; PÁNDI, 2001).

Ezen vizsgálatok alapján számolnunk kell a biotermékek egyre bővülő piacával illetve a biotermelés elterjedésével. Ezért is tartom fontosnak a bioborok vizsgálatát, hogy tényszerű adatokkal rendelkezünk rájuk vonatkozóan.

2.1.5. Interspecifikus szőlőfajták alkalmazhatósága a bioszőlő termesztése és biobor készítése során

A jóval szigorúbb előírások, szabályok miatt, az alternatív-termesztési technológiáknak egyik alapanyaga lehet a rezisztens, más néven interspecifikus szőlőfajták. Ugyanis ezek a rezisztens szőlők jóval ellenállóbbak a különböző gombás betegségekkel és fertőzésekkel szemben a világfajtákhoz képest. Éppen ezért sokkal könnyebb termesztésük, a bio, integrált vagy biodinamikus termesztés esetében.

Azonban eme szőlőfajták borrá történő feldolgozása nem terjedt el, mivel aroma összetételük miatt, gyakran sajátos, úgynevezett nemkívánatos, elsődleges fajtajellelleggel rendelkeznek.

A Magyarországon lévő szőlészeti és borászati kutatóintézetek mégis egyik fő kutatási témáját az interspecifikus szőlőfajták képezik. A kutatási eredmények is azt tükrözik, hogy a rezisztens szőlők alkalmasak minőségi bor készítésére. STEIN és BLAICH (1985) vizsgálták az interspecifikus szőlőfajtákban lévő rezveratrol mennyiségét és a *Botrytis cinerea*-val szembeni ellenállást, megállapították, hogy az interspecifikus szőlőkben lévő magasabb rezveratrol koncentráció miatt jobban ellenáll a szőlő a gombás megbetegedésnek.

Továbbá szintén figyelmet érdemelnek az ellenálló szőlőfajták fagytűrő képességüket, peronoszpóra-lisztharmat ellenálló képességüket tekintve (FÜRI-SZEGEDI, 1987).

Az Egri Szőlészeti és Borászati Kutató Intézetben végzett kísérletekben három *Vitis vinifera* és három rezisztens fajta összehasonlítására került sor termésmennyiség és rügyterhelés szempontjából. Az eredmények alapján nincs különbség a rezisztens és a *Vitis vinifera* fajták között borminőségben (CSIZMAZIA et. al., 1980).

Napjainkban SZŐKE és társai (1997/a, 1997/b) foglalkoznak a rezisztens szőlőkkel, illetve azok nemesítésével. Legújabb vizsgálataik is bizonyítják a rezisztens szőlők alkalmazhatóságát, termesztését a biotermesztésben (SZŐKE et. al., 2000).

A rezisztens szőlők termesztése azonban mégsem terjedt el Magyarországon, mindössze a biotermeléssel foglalkozók körében kezd egyre kedveltebbé válni (SZŐKE, 2002).

A továbbiakban a Magyarországon termesztett interspecifikus szőlőfajtákat mutatom be röviden a teljesség igénye nélkül.

Csillám:

Korai érésű, bőtermő, termésátlaga 12-13 t/ha. Csaba gyöngye és Seyve Villard 12375 keresztezésével állították elő.

Talaj és fekvés iránt nem igényes, gombás betegségeknek viszonylag jól ellenáll, fagytűrő, szárazságra kissé érzékeny. Bora semleges, jó minőségű asztali bor. 1997 óta államilag elismert fajta.

Duna gyöngye:

Seibel 4986 és a Csaba gyöngye keresztezésével állították elő. 1995 óta államilag elismert toleráns, vörös borszőlőfajta. Fagytűrő, fekvés és talaj iránt nem igényes, mérsékelten szárazságtűrő. Gombás betegségeknek viszonylag jól ellenáll. Bora semleges, csersavdús, savas karakterű asztali vörösbor.

Kunleány:

Vitis amurensis és a Vitis vinifera többszörös keresztezésével előállított fajhibrid. 1975 óta az államilag elismert borszőlő fajták között található. Szintén nem igényes fekvés és talaj iránt, nem rothad, közepesen ellenálló a gombás fertőzésekkel szemben. Asztali minőségű semleges ízű és savas karakterű bort ad.

Lakhegyi mézes:

Mézes fehér és a Seyve villard 12375 keresztezésével előállított fajhibrid. Államilag jelenleg nem elismert borszőlő. Jó terméshozamú. Termésátlaga 15-18 t/ha. Talaj igénye nem nagy, azonban fekvés iránt igényes. Gombás betegségeknek jól ellenáll, nem rothad. Bora egyszerű asztali bor, savai nem megfelelőek, ezért sem kapott állami elismerést.

Medina:

Seyve Villard és a Kékmedoc keresztezésével előállított fajhibrid. 1984 óta államilag elismert toleráns, vörös borszőlőfajta. Talaj és fekvés szempontjából igénytelen, igen jól ellenáll a gombás megbetegedéseknek. Termésátlaga: 11-12t/ha. Bora kissé lágy, asztali minőségű bor.

Pölöskei Muskotály:

Zala gyöngye és a Glória Hungariae+Erzsébet királyné emléke keresztezésével állították elő. Államilag elismert 1979 óta, eredetileg csemegeszőlő, de bor készítésére is alkalmas. Gombás betegségeknek jól ellenáll, nem rothad.

Rita:

Seyve Villard 12286 és a Kékmedoc keresztezésével előállított fajhibrid. Termésátlaga 10-13 t/ha. gombás betegségeknek viszonylag jól ellenáll, kivéve a szürkerothadást. Bora illatos, diszkréten muskotályos, savai finomak, minőségi bor.

Viktória gyöngye:

Seyve Villard és Csaba gyöngye keresztezésével állították elő. Termésátlaga 16-17 t/ha. talaj, fekvés iránt igénytelen, gombás megbetegedéseknek viszonylag jól ellenáll. Államilag elismert 1995 óta. Bora kellemes, semleges ízű, asztali bor.

Zala gyöngye:

Seyve Villard 12375 és Csaba gyöngye keresztezésével állították elő. Korai érésű, termésátlaga 13-16 t/ha. 1970 óta államilag elismert fehér borszőlő fajta. Igénytelen fekvés és talaj iránt. Peronoszpóra ellen toleráns, kevésbé rothadékonny, lisztharmatra érzékeny. Bora visszafogottan illatos, viszonylag lágy karakterű, asztali bor (TÓTH, PERNESZ, 2000).

Bianca:

Jellemzését az anyag és módszer (3.2.1.) fejezetben foglaltam össze.

Az interspecifikus szőlőfajták már a korábbiakban említettek szerint – az elsődleges fajtajellegük miatt – nem terjedtek el a mindennapi borászati gyakorlatban. Azonban a hiperoxidáció segítségével lehetőség adódik az elsődleges aromaanyagok eloxidálására, csökkentésére. A következő fejezetben a hiperoxidációval kapcsolatos ismereteket mutatom be.

2.1.6. A hiperoxidáció jelentősége a rezisztens szőlőkből készült borokban

Az előző fejezetben (2.1.5.) leírtak alapján elmondható, hogy igen is érdemes az interspecifikus fajtákkal foglalkozni, hiszen igen jó ellenálló tulajdonságokkal rendelkeznek.

A probléma a rezisztens szőlőkkel, hogy jellegzetes zamatok, ízük miatt nem igen kedveltek a fogyasztók körében.

Eme elsődleges fajtajelleg eltüntetésével, esetlegesen nullára redukálásával kedveltebbé lehetne tenni a rezisztens szőlőkből készített borokat.

Ennek érdekében végeztem hiperoxidációs kísérleteket három éven keresztül az FVM Pécsi Szőlészeti Borászati Kutató Intézetében. Jóllehet a must hiperoxidációs kezelésével kapcsolatosan megoszlanak a vélemények.

Korábbi kutatások szerint, a must erős levegőztetése a későbbiekben káros lehet a borok érzékszervi tulajdonságaira. Elsősorban, a könnyű, reduktív technológiával készített borok esetében tartottak a mustok levegőztetésétől, hiszen az oxigén hatására a fenolos anyagok veszélyeztették a szép, világos zöldes-sárga színárnyalatot.

Az elsődleges fordulatot MÜLLER-SPÄTH (1977) vizsgálatai hozták, melyek szerint ténylegesen megbarnul a must az erős levegőztetés hatására, azonban az alkoholos erjedés során ezek a fenolos anyagok más további zavarosító részecskékkel együtt kiülepednek, és a továbbiakban nem okoznak színmélyülési gondot.

Korábbi kutatások szerint, a hiperoxidáció lényege, hogy a beadagolt levegő oxigénjének hatására a szőlőszemben lévő hidroxifahéjsav származékokat a polifenoloxidáz enzimek gyorsan eloxidálják, melynek eredményeként kinon jellegű vegyületek képződnek.

Kénezés hiányában az oxidáció a flavonoidokat teljes mértékben oxidálja egy polimerizációs reakció során barna színű óriás molekulák képződnek, melyek elérhetik a tannin vegyületekre jellemző sajátosságokat és a borból kicsapódó fehérjékhez kapcsolódva, a seprőbe válnak ki. Ezáltal a hiperoxidált mustok borai jóval stabilabbak lesznek a barnulással és a fehérje kiválással szemben (MOUTOUNET, 1989).

Magyarországon az 1980-as években kezdődtek a must levegőztetésére irányuló vizsgálatok, mely szerint ténylegesen nem jelent problémát a must levegőztetése. A gyakorlatban azonban mégsem terjedt el a hiperoxidáció alkalmazása, ugyanis több szőlőfajta esetében további, az aromaanyagokat tekintve negatív eredményeket tapasztaltak. (MALYA, 1986).

KÁLLAY és szerzőtársai (1988) kísérleteik során rámutattak arra, hogy a fehérszőlő fajták többségénél a mustok hiperoxidációja, valamint a kénessav felhasználását mérséklő technológiai beavatkozás előnyös is lehet.

Azonban továbbra is léteznek olyan szőlőfajták, melyeknél a hiperoxidáció alkalmazása káros lehet. Ez főleg az illatos szőlőfajtákra vonatkozik (SINGLETON, 1984).

A szőlőben lévő úgynevezett elsődleges aromaanyagok, köztük a terpénalkoholok majdnem 70 %-a glikozidos kötésben van jelen, a többi 30 % terpén-oxid. Mindössze ezekre az oxidos kötésben lévő aromaanyagokra a terpénalkoholokra van hatással a hiperoxidáció. Későbbiekben a

70 %-nyi terpénalkohol felszabadulása az alkoholos erjedés alatt, az élesztőgombák β -glükózidáz enzimaktivitásának eredménye. Ez bizonyítja, hogy a hiperoxidáció nem fajtafüggő, kivételt képez a sajátos aromaképlettel rendelkező Sauvignon blanc (KALLAY, 2004).

A rezisztens szőlőfajtákkal megnyilvánuló „ellenszenv” érzékszervi oldalról indul, azonban a korábban részben publikált eredményeink azt mutatják, hogy azok az aromaanyagok, melyek a fent említett nem kívánatos hatásokat okozzák, nem a terpénalkoholok közé tartoznak, tehát a korábbi aggályok a hiperoxidációval szemben – mely szerint a szőlő elsődleges aromaanyagai eloxidálódnak – ebben az értelemben nem érvényesek.

A hiperoxidációs kísérletek során, éppen a fent említett, úgynevezett negatív hatását használtam ki a hiperoxidációnak, azaz pont az volt a célom, hogy az elsődleges fajtajelleget csökkentsem. Ez adta az ötletet ahhoz, hogy a már a szőlőben meglévő nemkívánatos elsődleges fajtajelleget az aromaanyagok eloxidálásával, hiperoxidációval eltüntessük.

2.2. Mustok és borok nitrogéntartalmú vegyületei

A must különböző szerves és szervetlen molekuláknak és ionoknak valódi és kolloid vizes oldata, mely szuszpendált anyagokat is tartalmaz. A must alkotó részeit csoportosítva a következő komponenseket lehet felsorolni: szénhidrátok, szerves savak, ásványi alkotórészek, nitrogéntartalmú anyagok, polifenolok, színezékek, viaszok, olajok, zsírok, enzimek, vitaminok, aromaanyagok, egyéb alkotó részek (FERENCZI, 1966/a).

A bor, különböző szerves és szervetlen anyagoknak, vegyületeknek valódi és vizes kolloid oldata. A borban található komponensek az alábbiak: alkoholok, cukrok, szerves savak, fenolos vegyületek, nitrogéntartalmú anyagok, pektinek és poliszaharidok, aromaanyagok, ásványi anyagok, vitaminok (EPERJESI et. al., 1998).

Természetesen vannak olyan összetevők, melyek mind a mustban mind a borban megtalálhatók, azonban ezek a komponensek minőségi átalakuláson mentek keresztül az alkohol erjedés hatására. Látható, milyen széles az egyes vegyületek sora, ezért csak dolgozatom témáját érintő vegyületeket tárgyalom részletesen.

2.2.1. Mustok ammónium kation, és aminosav-tartalma

A mustokban található nitrogéntartalmú vegyületek szerves és szervetlen formában vannak jelen. Szervetlen nitrogén komponens az ammónium kation. Szerves vegyületeként az amido vegyületek, aminosavak, polipeptidok, peptonok, továbbá fehérjék találhatóak a mustokban (FERENCZI, 1966/b). A mustok összes nitrogén tartalma 400-1800 mg/l (FERENCZI, 1967).

A szakirodalomban használatos asszimilálható nitrogéntartalom az élesztők számára táplálékként felvehető nitrogén mennyiségét jelenti. Az élesztők az ammóniát, ammónium kationt és a szabad α -aminosavakat képesek hasznosítani. Éppen ezért, az alkoholos erjedés optimális lefutásához elengedhetetlen a megfelelő mennyiségű nitrogéntartalmú vegyület jelenléte. Korábbi vizsgálatok bebizonyították, hogy alacsony nitrogén-koncentráció esetében az élesztőgombák magasabb mennyiségben termelnek kénhidrogént (VOS és GRAY, 1979; HENSCHKE és JIRANEK, 1993).

A mustok aminosav eloszlására jellemző, hogy legnagyobb mennyiségben arginin, prolin, treonin, szerin, alanin található (WÜRDIG-WOLLER, 1989).

A mustok és borok nitrogéntartalmú vegyületeinek vizsgálatával a nemzetközi szakirodalom igen bőséges adatokkal áll rendelkezésünkre.

YOKOTSUKA és SINGLETON (1996) a szőlőmag összes nitrogén- és szabad aminosav tartalmát vizsgálta különböző szőlőfajtákból. Közöttük magyar fajtának is, mint Egri Csillagok, Ezerfürtű, Zalagyöngye mérték az összes aminosav- és biogénamin-tartalmát. Az alábbi 2. táblázat munkájuk eredményeinek egy részét tartalmazza.

2. táblázat: Néhány szőlőmag összes nitrogén és szabad aminosav tartalma

szőlőfajta	összes nitrogén (mg/g)	szabad aminosav (mg/g)
Bíbor Kadarka	15,6	1,36
Cabernet Sauvignon	15,2	1,10
Chardonnay	15,0	1,31
Ezerfürtű	19,0	1,88
Semillon	21,3	0,96
Zala gyöngye	14,2	0,64

GONI és AZPILICUETA (2001) nemcsak aminosav, és amin-összetételt mértek, hanem vizsgálták hogyan alakul mennyiségük különböző élesztő-starterkultúrák esetében az erjedés alatt. Megállapították, hogy nincs szignifikáns különbség a különböző élesztőtörzsekkel erjesztett tételek között aminosav- és biogénamin-tartalom tekintetében.

Aminosav összetételt 43 portugál mustban vizsgálva megállapították, hogy a legnagyobb mennyiségben arginin, alanin található. Lisin mindössze 28 mg/l-es koncentrációban volt jelen a mintákban. (HERBERT et. al., 2000).

A mustok asszimilálható nitrogén tartalmát és szabad aminosav tartalmát SHIEVLY és KLING (2001) vizsgálta. Formol titrálással és spektrofotometriás módszerrel meghatározták 39 mustnak az asszimilálható nitrogén-tartalmát. A két mérési módszert hasonlították össze, melynek eredményeként megállapították, hogy mindkét módszer egyaránt alkalmas pontos mérésekre.

2.2.2. Borok aminosav tartalma

A borokban található nitrogéntartalom 10-40 %-át az aminosavakban lévő nitrogén teszi ki. A fehér borok amino-nitrogénje 10-25 %-a, a vörösborok 20-40 %-a az összes nitrogénnek. A borokban eddig összesen 19 szabad aminosavat sikerült kimutatni, melyek az alábbiak alanin, arginin, aszparaginsav, cisztin, γ -aminovajsav, glutaminsav, glikoll, hisztidin, izoleucin, leucin, lizin, metionin, ornitin, fenil-alanin, prolin, szerin, treonin, tirozin, valin (EPERJESI et. al., 1998).

A borok aminosav-tartalma függ a must aminosav-összetételétől, az erjesztés során használt élesztőtörzsektől, a malolaktikus fermentáció során alkalmazott baktériumtörzsektől és természetesen az adott technológiai folyamatoktól. A feldolgozási mód, a törkölyös erjesztés, áztatás szintén igen nagymértékben befolyásolja a borok szabad aminosav-tartalmát.(EPERJESI et. al., 1998; SOUFLEROS et. al., 2003).

A borok szabad aminosav mennyisége a bor élete folyamán különböző mértékben változik. Az élesztők növekedésükhöz tápanyagként hasznosítják az aminosavakat, ezáltal csökken mennyiségük (LETHONEN, 1996). A borkészítés során végbemenő biológiai almasavbomlás hatására szintén lényegesen csökken a borok szabad aminosav tartalma (SOUFLEROS et. al.,

1998). Mennyiségük növekedhet, illetve képződhetnek aminosavak az élesztő autolízise és metabolizmusa során, továbbá keletkezhetnek fehérjék lebomlása következtében (SOUFLEROS et. al., 2003; ÉTIEVANT et. al., 1988).

Az aminosavak hasznosítását több tényező befolyásolja. Így a különböző nitrogéntartalmú vegyületek mennyisége, a pH-érték, cukor-és alkohol-tartalom. Az élesztők számára a prolin nem hasznosítható, a glicin, lizin és cisztein csak kis mértékben hasznosítható (OUGH et. al., 1991).

Az aminosavak befolyásolják a borok aroma összetételét, hiszen kiindulási vegyületei a bor illó komponenseinek. Magasabb rendű alkoholok képződhetnek aminosavakból dezaminálással illetve transzaminálással (ORTHE et. al., 1999).

Magyar fehér, vörös és tokaji borok szabad aminosav tartalmának vizsgálata során megállapították, hogy a fehérborok a legnagyobb mennyiségben prolint, arginint tartalmaznak. Vörösborokban szintén magasabb koncentrációban mutatható ki prolin, arginin és glutaminsav, ugyanez a tendencia jellemzi a tokaji borokat is (SIMONNÉ-CZALTIG, 1996; SIMONNÉ-CSOMÓS, 1999; CSOMÓS-SIMONNÉ, 2002/a; 2002/b).

2.2.3. Biogén aminok jelentősége a borokban

Az utóbbi években egyre többen foglalkoznak az élelmiszerek biogénamin –tartalmával, azok emberi szervezetre történő hatása miatt. A biogénaminok az élelmiszerek természetes alkotórészei, főleg fermentált élelmiszerekben találhatók meg, sajtokban, borokban, pezsgőkben (SIMONNÉ, et. al., 1990). Természetesen más élelmiszerekben is előfordulnak, ezért jelenleg folynak kutatások sertéshúsokra vonatkozólag is. (SZERDAHELYI et. al., 1994).

A biogén aminok a mustok és borok nitrogéntartalmú vegyületei közé tartoznak. Kis molekulásúlyú lebomlási termékek, korábban hullaméregként, rothadási terméként is nevezték őket. Ez a feltevés azonban helytelen, hiszen ezen anyagok csak egyes esetekben keletkeznek rothadás során (KÁLLAY, 1991).

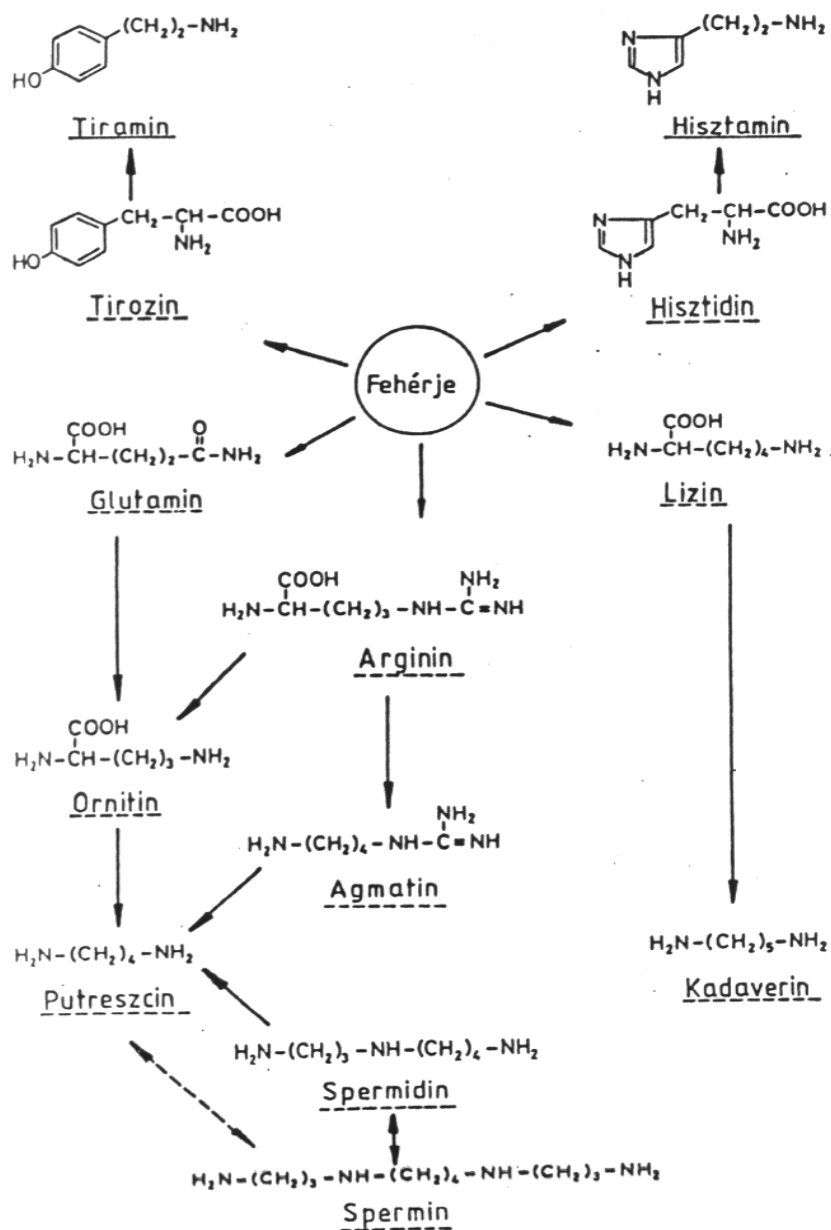
A biogén amin elnevezés nagyon sokféle vegyületcsoportot takar. Kémiai szerkezetüket tekintve lehetnek alifás, aromás, és heterociklusos felépítésűek. Alifás diaminok a putreszcin, kadaverin; alifás poliaminok a spermidin, spermin, agmatin; aromás aminok a tiramin, adrenalin, fenil-etilamin, noradrenalin, dopamin; heterociklusos monoamin a hisztamin, triptamin és szerotonin (LASZTITY, 1981).

Desztillálhatóságuk alapján két nagy csoportot különböztetünk meg; az illékony aminok, ide soroljuk a primer, szekunder, és tercier alifás aminokat, aromás aminok közül a benzilamint és a feniletilamint. A kadaverin, putreszcin, tiramin, triptamin, és hisztamin a nem illékony aminok közé tartozik. (EPERJESI et. al., 1998).

2.2.3.1. Biogén aminok képződése

Az aminok keletkezésének több útja is lehetséges. Aldehydekek, ketonok, ketosavak aminálása, nitrogéntartalmú vegyületek metilezése, nagy molekulatömegű vegyületek nitrogéntartalmú részének hidrolízise, vagy aminosavak enzimikus dekarboxilezése. A biogén aminok élelmiszerekben, borokban mikroorganizmusok jelenlétére enged következtetni, ugyanis a leggyakrabban mikroorganizmusok anyagcsere folyamatainak eredményeként keletkeznek (DUKES-BUTZKE, 1998).

A mustokban és borokban is leginkább az aminosavak dekarboxileződése révén keletkeznek az aminok. A következő 4. ábra jól szemlélteti a biogén aminok képződésének lehetséges útjait, illetve a prekursor vegyületeket. A kadaverin, agmatin, tiramin egy úton szintetizálódik, míg más aminok, mint például a hisztamin, putreszcín, spermidin több módon is keletkezhetnek (BARDÓCZ, 1993).



4. ábra: Biogén aminok képződésének lehetséges útjai

Forrás: KÁLLAY et. al., 1998.

2.2.3.2. Biogén aminok lebontódása

Az emberi szervezetben illetve az emlősöknél a béltraktusban lévő méregtelenítő rendszer bontja le a táplálékkal bekerült biogén-aminokat; ennek egyik lehetséges módja az aminok N-metilálása vagy N-acetilálása. Ebben a folyamatban a mono-amino-oxidáz (MAO) enzimrendszernek és diamino-oxidáz enzimnek igen nagy szerepe van. A MAO szerepe, hogy a táplálékkal bekerült biogén aminokat lebontsa, és ezáltal megakadályozza a véráramba kerülésüket. Amennyiben ez a rendszer gátlódik – MAO inhibitor gyógyszerek vagy alkohol hatására – úgy a szervezetbe került aminok

felhalmozódnak és kifejthetik káros hatásukat (SMITH, 1980). Ezért is állnak az aminok a tudományos kutatások középpontjában.

2.2.3.3. Biogén aminok élettani hatásai

A hisztamin hatásai a legismertebbek. Közismert allergén és gyulladáskeltő hatása, nagyobb mennyiségben sokkos állapot kialakulását is okozhatja, illetve különböző adagokban mérgező hatással bír (LÁSZTITY, 1981). Különböző országokban más és más a megengedett határérték hisztaminra vonatkozólag (BUSTO et. al., 1996). A 3. táblázatban jól látható, hogy milyen széles skálán mozog az előírt és engedélyezett érték, míg Svájcban 10 mg/l, vele szemben Németországban csak 2 mg/l a megengedett határérték.

3. táblázat: Néhány országban megengedett hisztamin határérték borokban

ország	hisztamin tartalom borokban (mg/l)
Németország	2
Svájc	10
Belgium	5-6
Franciaország	8
Finnország	5
Ausztria	10
Hollandia	3,5

VIDAL és társai (1991) szintén mérték a hisztamin és tiramin koncentrációt, méréseik során mindössze 0,3 mg/l-es koncentrációban tudtak csak hisztamin kimutatni, tiramint 1-2 mg/l-es mennyiségben.

Nagyobb mennyiségben a hisztamin további kellemetlen tünetek okozója lehet, többek között a bőrön lévő kapillárisok kitágítása következtében bőrpirosodást, vörösséget okoz. A hisztamin direkt szívhatással is rendelkezik, azaz vagy lassúbb vagy gyorsabb szív működést eredményez. Asztmás betegek esetében súlyos tüneteket válthat ki, hörgő és hörgőcske szűkítő hatása miatt (FALUS, 1994).

„A tiramin toxikus hatását számos kutató vizsgálta, többek között ASSATOR és társai (1963), akik megállapították, hogy a sajtmérgezés a tiraminnal áll kapcsolatban. A tiramin felszabadítja a noradrenalin a szimpatikus idegrendszerből, melynek következtében összehúzódásra készíti a szívet és növeli a vérnyomást.” (KÁLLAY, 1991)

A kadaverin, putreszcin, spermidin egyaránt megtalálhatók az állati és növényi szervezetben. Szerepet játszanak a sejtosztódásban és sejtnövekedésben. Tovább a tumorok növekedésében is fontos szerepet töltenek be (BARDÓCZ et. al., 1993).

A biogén aminok közül szintén nagy jelentősége van a szerotoninnak. Az utóbbi években antidepresszánsként alkalmazzák a gyógyászatban. Különösen magas szerotonin-tartalommal bír a gyümölcsök közül a banán. Nemcsak a növényekben hanem állati szövetekben is kimutatták a szerotonin jelenlétét, így halakban, darazsakban, skorpiók és varangyok mérgében is (BAUZA et. al., 1995).

2.2.3.4. Borok biogénamin-tartalma

Mustok biogénamin-összetételére vonatkozólag kevés adat áll rendelkezésünkre. DESSER és társai (1981) végeztek átfogó méréseket mustokban, putreszcin, cadaverint és spermidint csekély mennyiségben, hisztamint egyáltalán nem tudtak kimutatni.

A hazai irodalmi adatok biogénamin-tartalomra vonatkozóan, igen széles határok között mozognak, melyet jól szemléltetnek a továbbiakban közölt mérési eredmények.

A magyar borok és pezsgők biogénamin-tartalmának vizsgálatával, feltérképezésével KÁLLAY és munkatársai (1981) foglalkoztak először hazánkban. KÁLLAY-BÓDY (1996) mérései alapján a magyar borok összes biogénamin-tartalma 14,5-76,5 mg/l-es érték közé tehető.

Hazai borok biogénamin-összetételét SIMON et. al., (2003) és munkatársai is vizsgálták. Méréseik alapján a magyar fehérborok átlagosan 2,9 mg/l-es összes biogénamin tartalommal bírnak. Vörösborok összes biogénamin tartalma 4,2 mg/l.

A biogénamin-tartalom szintén meghatározó jelentőséget mutathat a tokaji borok esetében. A töppedt, aszúsodott szőlőszem, illetve az aszúborok biogénamin-tartalmát KÁLLAY (2003) és munkatársai jelenleg is vizsgálják. Kísérletek folynak az erjedés lefutását végigkövetve a biogénamin-összetételt illetően, melyről megállapítható, hogy a biogén aminokra az erjedés alatt kezdetben a csökkenő tendencia jellemző, majd az erjedés vége felé növekszik az amin-tartalom (KÁLLAY-NYITRAINÉ, 2003).

A bottririses és a töppedt szőlőből származó borok biogénamin-összetételét vizsgálva megállapítható, hogy lényeges különbség mutatkozik amin összetételében, a töppedt és a botritizálódott szőlőből származó borok között (KISS-SASSNÉ, 2002; KISS et. al., 2000).

MAFRA és társai (1999) a portugál borok biogénamin-koncentrációját határozták meg, illetve végeztek felméréseket, melyből megállapították, hogy a hisztamin, tiramin, és fenilalanin 5 mg/l-nél kisebb mennyiségben található, míg a putreszcin, kadaverin tartalom 0,2-6 mg/l közé esik.

MAYER és szerzőtársai (1968, 1971, 1973) vizsgálták folyamatosan a borok biogénamin tartalmát, illetve kísérleteket végeztek arra vonatkozóan, hogy a bentonit milyen hatással bír a borok hisztamin és tiramin tartalmára. Megállapították, hogy a bentonitos kezelés csökkenti a borok hisztamin-tartalmát.

LETHONEN (1996) hisztamint 10 mg/l, tiramint 7,8 mg/l, feniletilamint 10,4 mg/l, putreszcin 29 mg/l, cadaverint 0,4 mg/l, isoamilamint 32 mg/l mutatott ki borokban.

Az amerikai Oregon államból származó Pinot Noir és Cabernet Sauvignon amin-összetételét vizsgálva 97 %-ban kimutatható a hisztamin a Pinot Noir esetében, míg Cabernet Sauvignon borokban kevesebb, csak 79%-ban mérhető hisztamin koncentráció (BEATRIZ et. al., 1998).

BUSTO és társai (1996) összegyűjtötték a borokra vonatkozó adatokat biogén aminok tekintetében. Ebből a munkából egy kivonatot tartalmaz a 4. táblázat.

4. táblázat: Néhány országban mért biogén amin megoszlás (mg/l)

ország	metil-amin	hisztamin	tiramin	etilamin	cadaverin	putrescin	β -fenil-etilamin
Franciaország	0,1	0,2	5,4	0,5	0,4	4,8	0,8
Svájc	0,0	10,0	8,0	0,0	0,2	7,0	5,0
Japán	0,2	1,9	1,9	0,8	0,2	4,7	1,3
Spanyolország	0,3	4,2	2,2	2,0	0,2	13,0	0,7
Portugália	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,9	0,6
Németország	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

A tejsavbaktériumok dekarboxiláz enzimekkel rendelkeznek, így képesek aminosavakból biogén amint szintetizálni.

BARÁTH és szerzőtársai (1991) különböző tejsavbaktérium törzsek biogénamin-termelését vizsgálva megállapították, hogy a táptalajhoz adagolt aminosav fokozza a biogénamin-termelést szinte valamennyi törzs esetében.

FALTH és RADLER (1994) szintén különböző tejsavbaktériumok amin képzését vizsgálták, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus Buchnrei*, *Leconostoc oenos*, *Sterptococcus* és *Pediococcus damnosus* törzsek esetében. Mindegyik törzs képzett különböző intenzitással aminosavat, ami szintén a dekarboxiláz aktivitást bizonyítja.

A vörösborok magasabb hisztamin-tartalommal bírnak, mint a fehérborok, hiszen a biológiai almasavbomlás tejsavbaktériumos tevékenységnek következtében jön létre. CILLIERS-VAN WYK és szerzőtársai (1985) dél-afrikai borok hisztamin és tiramin tartalmát mérve, 184 mintában hisztamint, 156 borban tiramint tudtak kimutatni. Továbbá megállapították, hogy azok a borok melyek túlestek a biológiai almasav-bomláson majdnem kétszer akkora hisztamin koncentrációval bírtak, mint azok, melyek nem estek át a malolaktikus fermentáción.

A hazai szakirodalom adós maradt a bioborok biogénamin-összetételének vizsgálatával. A nemzetközi szakirodalmi források is főleg, a hagyományos technológiával készített borok aminosav, illetve biogénamin-összetételével foglalkozik.

Fent említettek alapján feltérképezés céljából tartom fontosnak az aminosav meghatározását. Továbbá várható – az eltérő szőlőtermesztési sajátosságokból adódóan – különbség nitrogén-tartalmú vegyületek, köztük biogénamin-tartalom tekintetében, a hagyományos technológiával készített borok biogénamin-tartalmához képest. Ezen kívül, rendkívül nagy jelentőséggel bír, hogy a jóval szigorúbb szabályok alapján készített borok biogénamin-tartalmát meghatározzuk, hiszen az aminosav jelenléte a higiénés feltételeket tükrözi.

2.3. Mustok és borok savösszetétele

Dolgozatomban a savösszetétel vizsgálatok elsősorban adatgyűjtés szempontjából készültek. Várhatóan nincs lényeges eltérés a bioborok savösszetételében a hagyományos technológiával készített borok savösszetételéhez képest, ugyanis elsődlegesen a szőlőbogyó, must és a borok savtartalmát az évjárat (csapadék mennyisége, hőösszeg), talaj, szőlőfajta határozza meg. Ennek ellenére adatgyűjtés céljából mértem a bioborokban lévő savösszetételt. Az almasav, tejsav mennyiségének meghatározására azért is került sor, mert a biológiai almasavbomlást mennyiségük

ismeretével nyomon lehet követni. A biológiai almasavbomlás befolyásolja a borokban lévő – a vizsgálataim középpontjában álló vegyületek – biogén aminok mennyiségét.

Ebben a fejezetben a fent említett okok miatt, a savakra vonatkozó leglényegesebb összefüggéseket, jellemzőket mutatom be, elsősorban a rájuk jellemző változásokat, illetve a borászati szempontból lényeges tulajdonságaikat.

A borokban található szerves savak egy része a szőlőből, mustból származik, másik része az alkoholos erjedés során vagy az ászokolás és baktériumos tevékenység következtében keletkezik (FERENCZI, 1966/b).

A szerves savak egy része a mustban és borban szabad, félig kötött vagy kötött állapotban vannak jelen. A mustok savanyú ízét a félig kötött és a szabad szerves savak alkotják (EPERJESI et. al., 1998).

Számos kutató próbálta már korábban az egyes szőlő fajták savösszetételét meghatározni. Azonban ezt a feladatot nem sikerült még megoldani. Tény, hogy egyes szőlőfajták magasabb savtartalommal bírnak a többihez képest, azonban csak a savösszetétel alapján a szőlőfajtát azonosítani nem lehet (BELLÁGHNÉ et. al., 1993).

Bebizonyosodott az a tény is, hogy az évjárat igen nagy befolyással bír a szőlő savösszetételére, továbbá a must savainak mennyiségre a szőlő érettségi állapota, szőlőtermelés módja és a feldolgozási technológia is hatással van (TÖRÖK S., 1981; 1984).

A szőlőbogyó, és így a mustok savtartalmát nagyrészt három szerves sav alkotja; a borkősav, almasav, citromsav. A borok szerves savainak jelentős részét szintén ez a három sav alkotja, továbbá az alkoholos erjedés és a malolaktikus fermentáció következtében tejsav, borostyánkősav és ecetsav található még a borokban. Az előbb említett savakon kívül számos más sav mutatható ki jóval kisebb mennyiségben a borokban (FERENCZI, 1966/b).

A szőlőbogyó érése alatt a borkősavtartalom az érési időszak elejét és a végét tekintve nem nagyon változik, mivel a bogyóba történő beáramlás és az elégés nagyjából azonos mértékben játszódik le. Egyes, száraz, aszályos évjáratokban, azonban csökken a mennyisége, majd csapadékosabb periódus után ismét emelkedik koncentrációja. A borkősav-tartalom csökkenő mennyiségének három oka lehetséges: a bogyóba érkező víz által okozott hígulás, a savak lekötődése és a légzés során történő elégés (FERENCZI, 1966/b). Az előbbi állításokat MÓDOS (1981) vizsgálatai is igazolják.

A borkősav-tartalom jelentős hányada a mustban kötött állapotban fordul elő. Irodalmi adatok alapján a mustok borkősav tartalma 4-8 g/l. A mustok és borok savösszetételnek ismerete fontos, hiszen a bor egy élvezeti cikk, melynek érzékszervi tulajdonságait nagymértékben a savviszonyok határozzák meg.

Az alkoholos erjedés alatt a borkősav-tartalom mennyisége csökken, a kálium-hidrogén-tartarát (borkő) kicsapódása következtében. Egyes esetekben tejsavbaktériumok lebontják a borok borkősav-tartalmát, tejsavképződés mellett, ez a borbetegség a megfordulás. A borok borkősav-tartalma igen erősen változhat, ezért mennyisége: 1-5 g/l közé tehető. Az egyes szőlőfajtáknak is különböző a borkősav-tartalmuk, míg a Furmint meglehetősen magas mennyiségben tartalmaz borkősavat, addig az Ezerjő, Kadarka alacsonyabb borkősav-tartalommal bír (EPERJESI et. al., 1998).

A szőlőbogyóban az almasav az érés elején erősen csökken, majd ez a csökkenő tendencia lassabb ütemű, s az érés végén az almasav-tartalom enyhe emelkedést mutat. Természetesen az almasav csökkenésének a tendenciája évjáratfüggő (FERENCZI, 1966/b).

A mustok almasav-tartalma igen változó, mennyisége 2-7 g/l között változik. A mustokban lévő almasav tartalom 20 %-a kötött formában van jelen.

Az almasav-tartalom egy részét az erjedés alatt az élesztők alkohollá és széndioxiddá erjesztik. Az almasav mennyisége a borokban csökkenhet a malolaktikus fermentáció hatására, mely során akár teljesen is lebontódhat az almasav tejsavvá és széndioxiddá (VAN VUUREN-DICKS, 1993). A borok almasav-tartalma 0-8 g/l közötti értékben adható meg (EPERJESI et. al., 1998).

A harmadik természetes eredetű szerves sav, mely a szőlőbogyóban található; a citromsav. A mustban igen kis mennyiségben van jelen citromsav, mindössze: 0,1-0,5 g/l. A *Botrytises* szőlőből származó mustok 1g/l citromsavat is tartalmazhatnak.

Az alkoholos erjedés alatt a citromsav mennyisége nem változik. Az érlelés alatt a citromsav-tartalom folyamatosan csökken. A biológiai almasavbomlás során a tejsavbaktériumok a borban található citromsavat csaknem teljesen elfogyasztják, és illósavat termelnek (FERENCZI, 1966/b). Ezért a borokban elenyésző mennyiségben található. Borászati szempontból fontos, hogy erős komplexképző tulajdonsága miatt képes meggátolni a vasas töréseket.

Borostyánkősav a mustban nem található. Az alkoholos erjedés során keletkezik, mennyiségét az erjedés körülményei határozzák meg, általában 0,5-1,5 g/l-es koncentrációban fordul elő. Jellegzetes, komplex sós-keserű-savanyú ízével a boríz kialakításában nagy szerepe van.

A tejsav alkoholos erjedés alatt képződik cukrokból, 1 g/l-nyi mennyiségben. Minden bor természetes alkotórésze. A biológiai almasavbomlás következtében nagyobb mennyiségű tejsav keletkezik, az almasav koncentrációjától és a malolaktikus erjedés lefutásától függően 5g/l-ig (EPERJESI et. al., 1998). A tejsav mennyisége az erjedéstől kezdve folyamatosan nő, vagy a biológiai almasavbomlás vagy a tejsavbaktériumok által okozott borbetegségek által.

Vizsgálatának jelentősége abban áll, hogy a biológiai almasav bomlást tudjuk mennyiségének meghatározásával nyomon követni, mely almasav bomlás a célkitűzéseim középpontjában álló biogén aminok mennyiségét befolyásolja.

2.4. Mustok és borok polifenol összetétele

A polifenol-összetétel vizsgálatára szintén csakúgy, mint a savösszetétel esetében, elsősorban adatgyűjtés szempontjából került sor. A polifenolok vizsgálata élettani hatásuk, továbbá a bor életében meghatározó szerepük miatt is rendkívül érdekes. Polifenol-összetételt illetően a bioborokban nem igen várhatunk lényeges különbséget az eddigi adatokhoz képest, hiszen a polifenol-tartalmat elsősorban az évjárat, szüreti időpont határozza meg.

Ebben a fejezetben szintén a legalapvetőbb jellemzőket, tendenciákat foglalom össze a must és a bor polifenol-összetételére vonatkozóan.

A polifenolok az egyik legjelentősebb vegyületcsoport borászati szempontból. A vörösborok esetében jelenlétük igen fontos, hiszen a borjelleg kialakításában nagy szerepet játszanak. Oxidációra való hajlamuk miatt a barnulási folyamatok fő okozói (EPERJESI et. al., 1998).

Több szerző is csoportosította a polifenolokat. FERENCZI (1966/b) szerint négy csoportról beszélhetünk, az antocianinok (vörös származékok), flavonok, (sárga színezékek), leukoantocianinok, catechin és pirogallol származékok.

Más felosztást dolgozott ki SINGELTON és ESEAU (1969), mely szerint tanninok, flavonoidok, nem flavonoidok találhatók a polifenolok csoportjában.

PERI és POMPEI (1971) szerint első lépésben tannin fenolokra és nem tannin fenolokra lehet felosztani a polifenol vegyületeket, majd második lépcsőben a tannin fenolokat hidrolizálható és nem hidrolizálható tanninokra.

A nem flavonoid fenolok szinte kizárólag a szőlőbogyó húzában és a bogyóhézában találhatók, észter típusú vegyületek formájában. Ebbe a kategóriába tartoznak a fahéjsav származékok és a benzoésav származékok.

Természetes alkotóelemei a mustnak és a bornak. Mivel azonban a bogyóhézában található nagy részük, a mustokban és a borokban lévő mennyiségüket elsősorban a szőlő feldolgozási technológia határozza meg; áztatási idő, hőmérséklet stb.

Az egyéb nem flavonoid fenolok közé a stilbének családjába tartozik a rezveratrol, melynek jelentőségéről a rezisztens szőlőkről szóló fejezetben részletesen írtam, elsősorban növényvédő szerepe szempontjából. Az emberi szervezetben antioxidáns tulajdonságuk révén megakadályozzák a szabadgyök képződést, ezáltal közreműködnek a lipidek peroxidjának gátlásában, melyek egyébként érlelmeszesedés kialakulásában játszanak szerepet (MASQUELIER, 1988). A nem flavonoid-fenolok érzékszervi jellemzője a kevésbé összehúzó íz.

Borászati szempontból a flavonoid-fenolok mennyiségének változása és az ezekkel összefüggő barnulási hajlam, illetve egyéb érzékszervi elváltozások miatt állnak a kutatások középpontjában (SINGLETON-ROSSI 1969).

A flavonoid fenolok egyaránt megtalálhatók a kékszőlőben és a fehérszőlőkben is. Főleg a szőlő hézában, magzában és a kocsányrészekben fordulnak elő. A fehérszőlő érése során a bogyóhéj klorofill tartalmának csökkenésével nő a flavonoid tartalom (EPERJESI et. al., 1998). A mennyiségüket elsősorban a szőlő érettségi állapota és a feldolgozási technológia határozza meg.

A flavonoidok csoportjába tartozik a leukaantocianinok és származékaik, a katechinek és származékaik, illetve az antocianinok.

A leukaantocianinok borászati jelentősége abban áll, hogy a redox folyamatokban köztes oxidánsként szerepelnek, azaz megvédik a borokat a káros oxidációs folyamatoktól.

Mennyiségük a vörösborkban magasabb, mint a fehérborkban. Általában a fehérborkban 2 g/l-es koncentrációban fordulnak elő (EPERJESI et. al., 1998).

KÁLLAY és NEDELKOVITS (1979) kékszőlőfajták színanyag-összetételét vizsgálta, diglükózid-tartalom meghatározási módszereket dolgoztak ki. A vörösbork polimer színanyagaival kapcsolatban KAMPIS és ÁSVÁNY (1979) jelentett meg publikációkat.

Az antocianinok hazai kutatásban GOMBKÖTŐ, SAJGÓ (1985) végzett igen jelentős munkát. A hagyományos kékszőlőfajták komponenseit elválasztotta és azonosította.

A vörösbork fenol vegyületeihez és színanyag stabilitásához szükséges az antocianin-tannin komplexek kialakulása. Ezen komplexek kialakulását az alkalmazott feldolgozási technológia nagy mértékben befolyásolja (VIVAS, 1993).

A katechinek vízben oldódnak, híg savak hatására kondenzálódnak tanninokká, majd tovább kondenzálódva flobafénekké alakulnak. Ezek az anyagok már nem rendelkeznek cserzőtulajdonságokkal, keserű ízű, barna színű vegyületek, jelentős szín-, és ízrontó anyagok lehetnek.

Igen sok publikáció foglalkozik antioxidáns hatásukkal, különösen a Low Density Lipoprotein-nel kapcsolatosan, továbbá gyulladáscsökkentő hatását is kimutatták (MANGIAPAN et. al., 1992).

A borokban lévő hidrolizálható tannin-tartalom részben a tölgyfahordókból, részben a derítések során használt cseresav készítményből kerülnek a borba. A szőlőben nem mutathatók ki. A hidrolizálható tanninok közül a legismertebbek a galluszsav, digalluszsav.

A nem hidrolizálható tanninok között a kis tömegű, molekulasúlyú vegyületek vízben a cserzőanyagokra jellemző tulajdonságokat hordoznak, összehúzó íz, fanyar íz, fehérjék kicsapása.

A procianidinek a borminőség szempontjából fontosak, stabilitási és érzékszervi tulajdonságok kialakításában játszanak szerepet. A procianidinek perkurzorai a monomer katechinek határozzák meg döntően a színintenzitást színárnyalatot, illetve felelősek a az oxidáció miatt bekövetkező barnulási folyamatokért is. A kellemetlen, fanyar ízérzet okozói is lehetnek.

A procianidinek is kedvező élettani hatással bírnak, régebbi irodalmi adatok szerint baktericid hatással rendelkeznek, illetve P-vitamin aktivitással (BOURZEX et. al., 1986).

2.5. Borok fémtartalma

A szőlő és must ásványi anyagai a talajból felvett, oldott éghetetlen szervesetlen kationok és anionok. A must ásványi anyag tartalma csökken az erjedés alatt, egy részüket az élesztő hasznosítja, másik részük só formájában kiválik (EPERJESI et. al., 1998.).

Az anionok közül a legfontosabb a foszfát, a klorid, a szulfát, továbbá csekélyebb mennyiségben a borát, a szilikát, a fluorid, a bromid, a jodid. A kationok közül jelentősebb a kálium, a nátrium, a kalcium, a magnézium, ezen kívül néhány mg/l-es koncentrációban a vas, a réz, a mangán, az alumínium, a cink, az ólom, nyomokban az arzén (EPERJESI et. al., 1998.).

Mivel a borok ásványi anyag tartalmát befolyásolja a szőlő tápanyagellátása, tápanyag utánpótlása, ezért is foglalkozom a bioborok fémion tartalmának vizsgálatával.

2.5.1. Káliumion-tartalom

A kationok közül a kálium fordul elő a legnagyobb koncentrációban. A borok kálium-tartalmát a szőlő, must kálium-tartalma határozza meg. Az alkoholos erjedés előre haladtával, ahogy folyamatosan nő az alkohol mennyisége egyre csökken a káliumsók, főleg a kálium-hidrogén-tartarát (borkő) oldhatósága. A borok tárolása, érlelése alatt is lejátszódhat borkőkiválás, azaz tovább csökkenhet a borok kálium-tartalma.

Irodalmi adatok szerint a magyar borok átlagosan 400-1000mg/l káliumot tartalmaznak, az esetek többségében inkább 600-1000 mg/l (FERENCZI, 1966/b).

2.5.2. Nátriumion-tartalom

A borokban a nátrium mennyisége nagyságrenddel kisebb, mint a káliumé. A magyar borok nátrium-tartalma átlagosan 10-50 mg/l. A borok pH-értéke és alkoholtartalma mellett a nátrium minden sója jól oldódik, ezért mennyisége változatlan, kicsapódás során nem csökken a borban (FERENCZI, 1966/b).

MADAU és társai (1990), illetve SALAHA és szerzőtársai (1991) vizsgálatai alapján azok a borok, melyek szőlői tengerparton vagy vulkanikus talajon fekszenek, az átlagosnál jóval nagyobb mennyiségben tartalmazznak nátriumot.

2.5.3. Kalciumion-tartalom

A mustok kalcium-tartalma jóval magasabb, mint a boroké, hiszen az alkoholtartalom növekedésével csökken a kalcium sók oldhatósága, ezáltal kicsapódnak. Ebben a folyamatban főként a borkősavval alkotott vegyületét a borkősavas kalciumot kell figyelembe vennünk.

A kalcium mennyisége a borokban a természetes mennyiséghez, 50-160 mg/l képest, a különböző borkezelő anyagokból és eljárásokból bejuttatott kalcium miatt, akár 200-250 mg/l is lehet. A kalcium-tartalom az ászokolás alatt folyamatosan csökken, azonban a kezelőanyagokkal bevitt kalcium stabilitási gondokat jelenthet. Ennek magyarázata, hogy a kalcium-tartarát kiválásának sebessége sokkal kisebb a kálium-tartarát kiválási sebességéhez képest. A vörösborokban 80-190 mg/l, fehérborokban 60-70 mg/l kalcium-koncentráció nem jelent stabilizációs gondokat, akkor ha megfelelő technológiával dolgozunk (DAL CIN, 1972).

A legjelentősebb kalcium-tartalom emelkedést a savtompítás okozza, ahol 100-120 mg/l kalciumnövekedés is létre jöhet (MERCZ, 1971; FERENCZI, 1979).

További anyagok is lehetnek kalciumemelő források. Egyes irodalmi adatok szerint a kalcium tartalomban bekövetkezett csekély változás is okozhat már kalcium-kiválást. Szűrés során alkalmazott lap és kovaföldszűrők használata után 0-30 mg/l (GORANOV, 1979; FERENCZI, 1979).

A hidegkezelés hatásának vizsgálatokor MADAU és társai (1990) megállapították, hogy a káliumtartalom csökkenése mellett a kalcium is csökken. A hidegkezeléssel azonban nem lehet a kalciumstabilizálást biztosítani, mivel a kalcium sók kiválása igen lassan játszódik le.

2.5.4. Magnéziumion-tartalom

A magnézium minden borban található. Sója jól oldódik a borban, ezért mennyisége a must és a bor magnézium-tartalma éppen ezért nagyjából azonos. Az erjedés alatt az élesztők nem igen használják fel. A borok magnézium-tartalma 60-140 mg/l közötti mennyiségben változik. Egyes irodalmi adatok szerint a kolloidok kicsapódásában is szerepet játszik a magnéziumion (FERENCZI, 1966/b).

2.5.5. *Vasion-tartalom*

A szőlőlé és a must természetes vastartalma mindössze néhány mg/l (TUZSON, 1961). A szőlőlé eredeti vastartalma magyar irodalmi adatok szerint 2-5 mg/l (EPERJESI et. al., 1998).

A borok magasabb vastartalma technológiai okokra vezethető vissza. A szőlőre tapadt talajrészecskékből, a szőlő feldolgozása során használt gépekből, berendezésekből oldódhat ki a vas. Az előbb említett okok miatt is a borok vastartalom széles határok között mozog, általában 5-15 mg/l.

A vasas törések, mint pl. a fehér törés, fekete törés miatt a borok vastartalma csökkenhet. Ezek a kiválások igen gyakoriak, ezért különösen fontos a vas mennyiségének ismerete. Továbbá szükségessé teszi a nehézfém-ionok vizsgálatát az a tény, hogy a bioborászatban a sárgavérűség derítést nem lehet alkalmazni. A magyar bortörvény szerint a magas vastartalmat kálium-ferrocianidos derítéssel lehet eltávolítani a borból. Egyes irodalmi adatok alapján 10 mg/l fölött jön létre vasas törés, kiválás (MADAU, 1990).

A mustokban és a borokban a vas II. és/vagy III. oxidációs formában van jelen. Általában a borokban Fe(II) ferrovas formájában van jelen, ez a forma azonban nem okoz töréseket, mert a Fe(II) sók jól oldódnak a borok pH tartományában. Ez a forma a redukált környezetben fordul elő, azaz a kellő mennyiségű szabad/összes kénssav tartalommal rendelkező borokban, illetve a megfelelő redukált körülmények között készített és tárolt borokban. A levegőztetés és fejtés hatására a Fe(II) Fe(III)-má ferrivassá oxidálódhat és 10 mg/l-nél magasabb koncentrációban töréseket okozhat (TUZSON, 1961). A további probléma az, hogy a borban lévő vas nemcsak só formájában van jelen, hanem kevésbé disszociált komplex formájában. Azért is fontos ennek a ténynek az ismerete, mert csak a szabad vas távolítható el kékderítés segítségével.

A vas állapotának ismerete azért is fontos, mert szerves savakkal alkotott komplex vegyületei nem válnak ki, így csökken a vasas törések lehetősége. A borkósavval a ferri vas komplexet képez, a kálium-ferri-tannátot $[(C_4O_2H_2Fe) K]$. Itt a vas sokkal erősebben van kötve a molekulában, mint a kálium, hiszen alkoholos gyökhöz kapcsolódik és nem a savgyökhöz, mint az egyszerű sókban. Az almasav, citromsav még szilárdabb komplexet képez a ferrivassal. (BÓDY, 1995)

2.5.6. *Rézion-tartalom*

A mustok általában tartalmazzak rézet, mely néhány tized mg/l. Ennél jóval magasabb is lehet a mustok réztartalma, akkor ha korábban réztartalmú növény védőszerrel kezelték a szőlőt. Ennek hatására 20-30 mg/l is lehet a mustok réz-tartalma.

A réz mennyisége jelentősen csökken az alkoholos erjedés alatt, ugyanis redukálódik és rézszulfid alakjában kicsapódik. Így a seprővel együtt a borokból eltávolítható (KEAN-MARSH 1957). Az újborok réztartalma rendszerint 1 mg/l alatt van.

A levegőtől elzárt borokban a réz okozhat töréseket, akkor ha a borok hőmérséklete magasabb és a rézion koncentráció meghaladja az 1 mg/l-es mennyiséget (FERENCZI, 1966/b).

2.5.7. Alumíniumion-tartalom

Néhány mg/l-nyi mennyiségben természetes alkotórésze a boroknak. A borba a talajjal szennyezett szőlőről, illetve a porból kerül a borba. A borokban az alumínium mennyisége nem maximálisan 50 mg/l.

Az 1960-as és 1970-es években terjedt el az alumíniumból készült tárolóedények a borászatban. Azonban számos probléma kiváltói lettek ezek az alumínium edények. A borok érzékszervi tulajdonságait rontotta az úgynevezett alumíniumos íz, szag. Bizonyos alumínium-koncentráció alumíniumhidroxidos zavarosodást okozott, melynek eltávolítása, kezelése rendkívül bonyolult és hosszadalmas (MERCZ, 1974).

URBÁN (1986) vizsgálta az alumíniumionok hatását a vörösborok színanyagaina. Megállapította, hogy 100 mg/l-es alumínium-koncentráció fokozza a színerősségét a vörösboroknak. Azonban ez a mennyiség sokkal nagyobb a borok természetes alumínium koncentrációjához képest.

2.5.8. Mangánion-tartalom

Majdnem minden borban megtalálható, a borok mangán-tartalma a szőlőből ered. A magyar borok mangántartalma 0,5-5 mg/l, általánosságban 1-2 mg/l (EPERJESI et. al., 1998).

A mangán nem ártalmas az emberi szervezetre, ezért mennyiségét nem szokták limitálni. A cukrok, enzimek és fehérjék lebontásában szerepet játszó enzimek aktív csoportjának alkotórésze a mangán.

2.5.9. Ólom-tartalom

A mustok ólom-tartalma kevesebb 0,5 mg/l-nél. FERENCZI (1966/b) jóval alacsonyabb mennyiséget említ a borokban 0,1-0,4 mg/l. Az ólom erősen mérgező fém, ezért maximális mennyisége a borokban 0,6 mg/l lehet mindössze. A borok kezelésénél különösen sok a lehetőség az ólom borba jutásának, a borkezelő anyagok, kémiai készítmények és az atmoszféra ólom-tartalma (GULSON et. al., 1992).

2.5.10. Arzén-tartalom

Csekély mennyiségben van jelen a mustban, 0,01 mg/l-es koncentrációban. Akkor lehet nagyobb mennyiségben jelen a mustban és borban, ha a szőlőt arzéntartalmú növényvédőszerrel kezelték. Mennyisége az alkoholos erjedés alatt az élesztőkkel történő kiválás miatt csökken.

Az 1 mg/l feletti arzén-tartalom már veszélyes az emberi szervezetre.

2.5.11. Cinktartalom

A cink elsősorban a cink-tartalmú védekező szerekből kerülhet a mustba, vagy cink-tartalmú derítőszerekből. Normális mennyisége 0,1-5 mg/l (EPERJESI et. al., 1998; MADAU et. al., 1990). A magyar bortörvény szerint a borok maximális cink-tartalma 5 mg/l lehet. Nagyobb mennyiségben ártalmas a cink az emberi szervezetre.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

Az analitikai vizsgálatok a 2000, 2001, 2002-es évjáratokból származó mustokból és borokból történtek. A méréseket a Budapesti Corvinus Egyetem Borászati Tanszékén végeztem.

A rezisztens fajtákkal való kísérletekre a Pécsi Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetében került sor. A kísérleti minták analízisének egy részét és az érzékszervi bírálatokat a Pécsi Kutatóintézetben végeztem, másik részét a Borászati Tanszéken.

3.1. Biomustok, bioborok finomösszetételének vizsgálata

3.1.1. Vizsgálati minták

Az első két évjáratban végzett vizsgálatok elsősorban adatgyűjtés és feltérképezés céljából történtek. A vizsgált minták a Magyarországon fellelhető és gyakorló bioborászatokból, üzemi tételekből származtak, melyek tehát 2000-es és 2001-es *bioborok*.

Az első két évjárat eredményei alapján, mely szerint a bioborok összetétele megfelel az irodalmi adatoknak, a következő (2002-es) évjáratban kontroll tételeket is beszereztem a biominták mellé.

Tudományos szempontból a kontroll minta fogalma a két egymás mellett lévő szőlőtábláról származó szőlő mustját, illetve borát jelentené. A hazai bioborászattal foglalkozó termelők azonban *csak ökológiai gazdálkodást folytatnak* hagyományos termesztés technológiát nem, így nem volt módomban két teljesen egymás mellett fekvő szőlőtáblából (hagyományos és ökológiai) mintát venni. Ennek ellenére az azonos termőhelyről származó és azonos fajtájú kontroll minták jó háttér információt adnak a mérési eredmények kiértékeléséhez.

2000-ben vizsgált fehér bioborok:

Badacsonyi Szürkebarát
Badacsonyi Olaszrizling
Badacsonyi Sárga Muskotály
Badacsonyi Hárslevelű
Látrányi Királyleányka
Látrányi Irsai Olivér
Cserszegi Fűszeres
Villard Blanc
Etyeki Olszrizling
Etyeki Chardonnay
Tokaji Furmint
Tokaji Hárslevelű

2000-ben vizsgált vörös bioborok:

Látrányi Zweigelt
Látrányi Merlot
Látrányi Kékfrankos
Látrányi Cabernet Sauvignon
Villányi Cabernet Sauvignon
Kesztlői Zweigelt

A 2001-ben vizsgált fehér borok megegyeznek a 2000-ben vizsgált mintákkal, mindössze egy új mintával bővült a fehérborok száma, az Arany Sárfehér.

2002-ben vizsgált fehérborok:

Badacsonyi Szürkebarát
Badacsonyi Olaszrizling
Badacsonyi Sárga Muskotály
Badacsonyi Hárslevelű
Látrányi Királyleányka
Látrányi Irsai Olivér
Etyeki Olaszrizling
Etyeki Chardonnay

2002-ben vizsgált vörösborok

Látrányi Zweigelt
Látrányi Merlot
Látrányi Kékfrankos
Látrányi Cabernet Sauvignon
Villányi Cabernet Sauvignon

A 2002-ben végzett vizsgálatok során azonos fajtájú, azonos borvidékről származó kontroll mintákat is beszereztem. A kontroll mintákat a Badacsonyi Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, a balatonboglári mintákat a Hungarovin Rt. Balatonboglári üzeme bocsátotta rendelkezésemre.

Szürkebarát:

Szinonim neve: Pinot Gris, Burgunder blauer. Franciaországból származik. Korai érésű, közepesen termő, termés átlaga 8-11 t/ha. Talaj és fekvés iránt méréskelten igényes, rothadásra közepesen érzékeny.

Bora illatos, harmonikus, finom savú minőségi fehérbor.

Olaszrizling:

Származása ismeretlen. Késői érésű, bőven termő, termésátlaga 12-14 t/ha. Meleg fekvést igényel, talaj iránt kevésbé igényes, kevésbé rothadékonny fajta.

Bora rezeda illatú, zamatos, tüzes, harmonikus minőségű bor.

Hárslevelű:

Magyar fajta, középérésű, bőtermő, termésátlaga 10-15 t/ha. Talaj iránt kevésbé, azonban fekvés iránt nagyon is igényes. Fagyérzékeny, szárazságra, lisztharmatra és terhelésre érzékeny. Aszúsodásra hajlamos.

Bora illatos, kellemes zamátú, testes, harmonikus.

Sárga Muskotály:

Származása ismeretlen. Középérésű, közepesen bőtermőfajta, termésátlaga 10-12 t/ha. Fekvés és talaj iránt igényes, fagyűrűse gyenge. Rothadásra hajlamos, igen jól aszúsodik.

Bora különösen muskotályos illatú és zamátú, finom savú, harmonikus testes minőségi bor. A tokaji aszúk egyik alapanyaga.

Irsai Olivér:

Kocsis Pál állította elő. Igen korai érésű, közepesen termő, termésátlaga 8-10 t/ha. Talaj és fekvés iránt nem igényes. Csemegeszőlőként is kedvelt.

Bora muskotályos zamatú, illatú, viszonylag lágy.

Királyleányka:

Erdélyből származó fajta. Középkésői érésű, erős növekedésű, bőtermő, termésátlaga 10-14 t/ha. Fekvés és talaj iránt közepesen igényes.

Bora illatos, zamatos, finom savakkal rendelkező, harmonikus minőségi bor.

Cserszegi Fűszeres:

Bakonyi Károly állította elő. Korai érésű, bőtermő, termésátlaga 10-12 t/ha. Fekvés és talaj iránt nem igényes, gombás betegségeknek viszonylag ellenálló.

Bora alkoholban és savban gazdag, illatos, zamatos, fűszeres.

Chardonnay:

Szinonim neve Chardonnay blanc, Fehér burgundi. Francia fajta, korai érésű, középerős növekedésű, közepesen termő. Termésátlaga 9-11 t/ha. Fagytűrése jó, talaj és fekvés iránt mérsékelten érzékeny.

Bora különlegesen illatos, fajtajelleges, kiváló pezsgőalapanyag.

Furmint:

Szinonim név fehér furmint, Mosler. Származása ismeretlen. Késői érésű, termésátlaga 13-18 t/ha. Talaj iránt nem, de fekvés iránt kifejezetten igényes fajta. Fagyérzékeny, szárazságtűrő. Kedvező évjáratokban igen jól aszúsodik.

Bora kellemes illatú és zamatú, testes, kemény de- finom savú.

Arany Sárfehér:

Magyar fajta, késői érésű, erős növekedésű, bőtermő termésátlaga 13-16 t/ha. Talajra igényes, szárazságra, fagyra érzékeny, kevésbé rothad.

Bora alkoholban szegény, savban gazdag, vékony. Pezsgő alapbornak is használható.

Villard blanc:

Francia fajta, a leghíresebb fajtája a Seyve villard. Erős növekedésű, bőtermő fajta. Számos hazai rezisztens fajtát, mint például a Biancát állították elő belőle (CSEPREGI, ZILAI, 1988).

Zweigelt:

Zweigelt osztrák szőlész állította elő. Közepes érésű, termésátlaga 12-15 t/ha. Talajra nem érzékeny, azonban rothadásra közepesen érzékeny.

Bora színanyagban gazdag, jellegzetes minőségi bor.

Merlot:

Franica fajta, kései érésű, termésátlaga 10-13 t/ha. Talaj és fekvés iránt érzékeny, szárazságot közepesen tűri.

Bora kellemes zamatú, tüzes, telt, harmónikus minőségi bor.

Kékfrankos:

Származása vitatott. Közepesen bőtermő, termésátlaga 11-12 t/ha. Fekvés és talaj iránt nem igényes, viszonylag fagy és szárazság tűrő.

Bora enyhén illatos, testes, fanyar minőségi vörösbor.

Cabernet Sauvignon:

Francia fajta, késői érésű, közepesen termő termésátlagos 8-12 t/ha. Fekvés, talaj és tápanyagigénye közepes, fagyűrő, szárazságra igen érzékeny.

Bora illatos, finom ízű, jellegzetes zamatú. (TÓTH, PERNESZ, 2001).

3.1.2. Vizsgálati módszerek

Mustok aminosav-tartalmának meghatározása formoltitrálással

A fehérjékben és az aminosavakban lévő szabad aminosavak formoltitrálással határozhatók meg. Oldataikban az aminosavak sókat alkotnak, így közvetlenül nem lehet titrálni azokat. Formaldehiddel az aminosavakat megkötjük és a közben felszabaduló ekvivalens karboxil csoportokat lúggal, titráljuk. A must és a bor szerves savait közömbösíteni kell NaOH segítségével pH 8 értékig. Hidrogén-peroxid segítségével a kén-dioxid tartalmat oxidáljuk, majd az α -aminosavak NH_2 -csoportját formaldehiddel megkötjük és a szabadná váló karboxil-csoportokat lúggal megtitráljuk.

50 cm³ mustot vagy bort állandó keverés mellett 1n NaOH-oldattal pH = 7,8-ra semlegesítünk. Ezután a pH-értéket 0,1 n NaOH-val pontosan 8-ra állítjuk be.

Majd 2 csepp hidrogén-peroxidot teszünk a rendszerhez, 1-2 perc elteltével 20 cm³ formaldehidet, pár perc keverés mellett, 0,1 n NaOH-val pontosan 8,5 értékre állítjuk be a pH-t. Az ekkor fogyott lúg cm³-nek a számát leolvassuk.

Formol szám kiszámítása:

$$\text{Aminonitrogén (mg/l)} = 0,1 \text{ n NaOH cm}^3 \text{ fogyás} \times \text{faktor} \times 28$$

Az optimális aminosav mennyiség 200 - 400 mg/l közötti.

Mustok és borok aminosav összetételének meghatározása

Analizálás előtt a mintákat Sartorius típusú membránszűrőn (0,45 μm -es) szűrtem, majd 100 μl -t injektáltam a berendezésbe.

A mérések Aminochrom II OE-914 (Labor MIM, Budapest) típusú automata aminosav analizátorral történtek. Az elválasztáshoz Durrum DC-4A gyantát használtunk. A mozgó fázis, különböző Pico (Pierce) puffereket tartalmazott, amelyekkel három, különböző hőmérsékleten történt a meghatározás.

Ninhydrines utóoszlop származékképzést követően a fotometriás detektálás 570 nm-en történt, a prolin kivételével, amelyet 440 nm-en mértek.

Az aminosavak koncentrációját Dowex 50W x 8 kationcserélő oszlopon (d = 1 cm x 4 cm) végeztem az alábbiak szerint:

10 cm³ mintát a gyantaoszlopra vittünk fel.

Lecsepegés után 40 cm³ 0,1 M (pH = 8) foszfát pufferrel, majd 40 cm³ 1 M sósav oldattal mostuk az oszlopot.

A gyantán megkötött aminosavakat 15 cm³ 6 M sósavval eluáltuk. A felfogott oldatot vízfürdőn bepároltuk, majd a maradékot 1 cm³ 0,001 M sósavban vettük fel.

Az oszlopot használat után 20 cm³ desztillált vízzel mostuk. A gyantát célszerű 5 minta után 6 M HCl-os és 4 M NaOH-os felfőzéssel regenerálni.

Mustok és borok biogénamin-tartalmának meghatározása

A biogénamin mérésének több lehetséges módozata létezik. Az analitikai technikák fejlődésével ma már nagyhatékonyságú oszlopkromatográfiás (HPLC, IEC), túlnyomásos rétegekromatográfiás (OPLC), valamint kapilláris elektroforézises módszerek mindegyike jól alkalmazható a az aminok meghatározására. A HPLC–technika alkalmas nagy számú minta gyors és pontos elemzésére (KÁLLAY-NYITRAINÉ, 2003).

Minta előkészítés:

A mustot és a bort is 0,45 µm átmérőjű membránszűrőn szűrtem, majd OPA-val (orto-phtal-aldehid) reagáltattam borát-puffer jelenlétében.

Borát-puffer készítése:

1g H₃BO₃-hoz 38 ml desztillált vizet adtam, majd a pH-értéket 40 g/100ml Kálium-hidroxid oldattal 10,4-re állítottam be.

OPA-reagens készítése:

45 mg OPA-a 0,5 ml metanolban oldottam fel, majd 0,1 ml merkaptotetanolt adtam hozzá.

A minta a puffer és az OPA-reagens összekeverése után 4 perces reakcióidő elteltével 20µl-t injektáltam a berendezésbe.

A kromatográfiás körülmények az alábbiak voltak:

Berendezés:	HP típusú HPLC
Kolonna:	Nukleosil 100 C-18 (250 x 4mm)
Detektálás:	HP 1046 A Fluoreszens detektor
Folyadékáram:	1 ml/min.
Hőmérséklet:	30 °C
λ:340nm	λ: 440 nm
Eluens összetétel:	A oldat: 0,08 M ecetsav
	B oldat: HPLC minőségű acetonitril

A fordított fázisú kromatográfiás elválasztás hatékonyságát gradiens elúciós technika alkalmazásával fokoztam. A gradiens összetételt, annak időbeli lefutását az 5. táblázat szemlélteti.

5. táblázat: Gradiens összetétel:

IDŐ (perc)	A%	B%
3,5	70	30
10	35	65
21	28	72
22	20	80
25	20	80
30	70	30

A komponensek azonosítása standard-ek segítségével, koncentrációjuk meghatározása a belőlük készített kalibrációs egyenesek alapján történt. A kalibrációs egyenes alapján az egyes vegyületek azonosítása az elúciós idő alapján történt. Minden vegyületet hisztaminban fejeztem ki, kivéve a szerotonint.

A kalibrációs egyenesek az alábbiak:

$$\text{Hisztamin: } X = 0,014Y + 0,0897$$

$$\text{Szerotonin: } X = 0,051Y - 2,113$$

A mérési hibahatár ± 6 %. A mérés során a származékképzésből adódóan nagyobb a mérési hibahatár.

Mustok és borok savösszetételének vizsgálata

A savösszetétel vizsgálata során a mindennapi gyakorlatban használatos módszerrel határoztam meg egyenként a savakat. Mivel ezek a mérések ismertek, részletes bemutatásukra nem térek ki.

- titrálhatóság-tartalom – MSZ 9472-86 szerint,
- pH mérés kombinált üvegelektóddal – MSZ-14849-79 szerint,
- almasav tartalom – Boehringer Mannheim enzim teszttel és spektrofotometriásan,
- citromsav tartalom – Boehringer Mannheim enzim teszttel és spektrofotometriásan,
- tejsav tartalom – Boehringer Mannheim enzim teszttel és spektrofotometriásan,
- borkősav tartalom – a bor tartarátionjai a borhoz adott reagens vanadátionjaival narancssárga színű komplexet alkot, melynek színintenzitását mérjük, mely a borkősav koncentrációval arányos. MSZ-9489-78.

Borok polifenol-összetételének vizsgálata

- összes polifenol-tartalom meghatározása Folin-Ciocalteu reagens alkalmazásával, galluszsavra kalibrálva, MSZ-9474-80 szerint,
- leukoantocianin-tartalmat vas(II)-szulfátot tartalmazó sósav-butanol, 40:60 arányú elegyével történő melegítés után, spektrofotometriásan (Aubert, 1970, módosítva),
- katechin-tartalom alkohollal hígított borban kénsavas vanilinnel reagáltatva, 500 nm-en, spektrofotometriásan (Tanner, Brunner, 1979, módosítva).

Egyéb rutinanalitikai vizsgálatok

- kénessav tartalom (szabad/összes) – MSZ 9465-85 szerint,
- illósav tartalom – MSZ 9473-87 szerint.

Borok fémion-összetételének vizsgálata

Borok fémion tartalmának meghatározására több módszer létezik, mint a spektrofotometriás, lángfotometriás, atomabszorpciós spektrofotometriás (AAS), és a plazma-égős spektrofotometriás (ICP-AES) módszer. Természetesen gázkromatográfiás (GC) módszerrel és nagyhatékonyságú folyadék kromatográfiás (HPLC) mérésekkel is lehetséges fémion-összetételt meghatározni. Minden mérési módszernél azonban más a alkalmazhatósági és a kimutathatósági határ.

Az ICP-technika az egyik legalkalmasabb módszer, hiszen rendkívül gyorsan, nagy pontossággal, és alacsony kimutathatósági határértékkel lehet egyszerre több elemet is kimutatni (BÓDY, 1995).

A fémion mérések az Alkalmazott Kémia Tanszéken történtek az alább paraméterek alapján:

A minta előkészítéskor az alkoholtartalom zavaró hatásának kiküszöbölésére a borokat ionmentes vízzel tízszeresére hígítottam.

A mérés során használt berendezés ICP-AES spektrofotométer ICAP-9000 (Thermo – Jarell – Ash, USA).

A berendezés teljesítménye: 1,05 kW

Égő magassága: 16 mm

Plazma gáz: argon, 14 dm³/perc

Porlasztó gáz: argon, 0,4 dm³/perc

A minta előkészítése után közvetlenül történt a fémion-tartalom meghatározás.

3.2. Hiperoxidációs kísérletek

3.2.1. Vizsgálati minták

Bianca:

Csizmazia József és Bereznai László állította elő. Korai érésű, közepesen termő, termésátlag 9-12 t/ha. Államilag elismert szőlőfajta. Toleráns fehérborszőlő-fajta, fagytűrő, gombás betegségeknek viszonylag ellenálló, nem rothad.

Bora alkoholban gazdag, savai finomak, de lágyulásra hajlamosak. (TÓTH, PERNESZ, 2001.)

Cirfandli:

Valószínűleg osztrák fajta, középérésű, közepes növekedésű, termésátlag 9-10 t/ha. Fekvés és talaj iránt igényes, fagytűrése gyenge-közepes.

Bora visszafogottan illatos, finom zamatú és savú, harmonikus és tüzes.

Olaszrizling:

A 3.1.1. fejezetben már ismertettem a fajtát.

3.2.2. Kísérletek módja

2001-ben végzett kísérletek

Kísérleteimet az FVM Pécsi Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetében végeztem 3 éven keresztül, mely kísérletek jelenleg is folynak. Első évben kiindulási alapként vizsgáltam meg, milyen befolyással van a hiperoxidáció a rezisztens szőlőből készült borok analitikai és érzékszervi tulajdonságaira.

A kísérlet során figyelembe vettem azt a tényt, miszerint ahhoz, hogy reális eredményt kapjunk, minimálisan 100 liter mennyiségű mustra van szükség. A Kutatóintézet rengeteg fajtaival rendelkezik, mennyiségük azonban kevés, így csak Biancával tudtam kísérletezni.

100 liter mustot kettéválasztottam. Ebből a megfelezett tételből 50 literes mennyiséget kontroll tételnek tettem félre. A másik 50 liter mustot szintén tovább feleztem, ebből 25 litert kezdetleges, míg 25 litert teljes barna színig oxidáltam.

Az oxigén bejuttatását reduktor segítségével végeztem. A tételek oxidálásán kívül az erjesztés azonos körülmények között zajlott az alábbiak szerint:

Nem alkalmaztam cefre és mustkénezést. A must ülepítése után fajélesztős beoltás történt Uvaferm 228-as élesztővel, mellette tápsót adagoltam 20 g/hl-es adagnak megfelelő mennyiségben. Az erjedés után próbaképezés alapján a szabad kénessav-tartalmat 25 mg/l-re állítottam be. Az újbor derítés próbaderítés alapján történt.

A tételeknek mértem a polifenol-összetételét, hogy a hiperoxidációt nyomon lehessen követni. Érzékszervileg is lebíráltuk a borokat, a húsz pontos bírálati módszer segítségével.

2002-ben és 2003-ban folytatott kísérletek

A 2001-es kísérleti eredmények alapján tovább bővítettem a hiperoxidációs munkákat. A tapasztalatok azt mutatták, hogy a hiperoxidációt célszerű teljesen végig vinni, azaz ezekben az években kihagytuk a kezdetleges barna színig történő oxidálást. Vizsgálataimat annyiban változtattam meg, hogy kontroll tételként Olaszrizlinget és a pécsi kuriózumnak számító Cirfandlit is bevontam a kísérletbe.

A kísérleti tematika az alábbiak szerint változott:

A mustokat két részre osztottam. Egyik felét kontroll tételként nem, a másik részét pedig teljes barna színig eloxidáltam. Mind a kezeletlen, mind a kezelt tételnek 0,5 g/hl mennyiségnek megfelelő Lallzyme HC enzimet adagoltam, majd két különböző módon erjesztettem. Az oxidált tételek is kétféle módon kerültek erjesztésre; az egyik csak fajélesztős beoltást (Uvaferm 228) kapott, míg a másik az élesztőn kívül 50 g/hl-nek megfelelő Seporitot és 20 g/hl-nek megfelelő Kazeint kapott. A fejtést követően mindegyik mintának kénessavstop alapján 35-40 mg/l-es szabad kénessavtartalmat állítottam be. A derítések természetesen próbaderítések alapján történtek.

A kísérleti tematika alapján, fajtánként négy mintát készítettem, az alábbiakban az egyszerűség kedvéért mindegyik minta feldolgozási tematikáját vázlatosan mutatom be.

1. Hiperoxidált tételek:

- Zúzás-bogyózás, préselés.
- Must sötét barna színig történő oxidálása.
- Enzim adagolás: Lallzyme HC 0,5 g/hl-nek megfelelő mennyiségben.
- Fajélesztő adagolás: Uvaferm 228.
- Fejtés, alapképezés: próba képezés alapján.
- Derítés: próbaderítés alapján.

2. Hiperoxidált tétel, bentonitos és kazeines együtt erjesztés hatására:

- Zúzás-bogyózás, préselés.
- Must sötét barna színig történő oxidálása.
- Enzim adagolás: Lallzyme HC 0,5 /hl-nek megfelelő mennyiségben.
- Fajélesztős beoltás: Uvaferm 228.
- Együtt erjesztés: 50 g/hl-es mennyiségű bentonit, illetve 20 g/hl-es mennyiségű kazein adagolás.
- Fejtés, alapképezés: próba képezés alapján.
- Derítés: próbaderítés alapján.

3. Kontroll tételek:

- Zúzás-bogyózás, préselés.
- Nincs oxigén bejuttatás a mustba.
- Enzimadagolás: Lallzyme HC 0,5 g/hl-nek megfelelő mennyiségben.
- Fajélesztő adagolás: Uvaferm 228.
- Fejtés, alapképezés: próba képezés alapján.
- Derítés: próbaderítés alapján.

4. Kontroll tételek, bentonitos és kazeines együtt erjesztés hatására:

- Zúzás-bogyózás, préselés.
- Nincs oxigén bejuttatás a mustba.
- Enzimadagolás: Lallzyme HC 0,5 g/hl-nek megfelelő mennyiségben.
- Fajélesztős beoltás: Uvaferm 228.
- Együtt erjesztés: 50 g/hl-es mennyiségű bentonit, illetve 20g/hl-es mennyiségű kazein adagolás.
- Fejtés, alapképezés: próba képezés alapján.
- Derítés: próbaderítés alapján.

3.2.3. Vizsgálati módszerek

Az előző fejezetben ismertetett módszerek szerint mértem a polifenol-összetételt. A minták közötti szignifikancia vizsgálatot t-próbával végeztem el. Továbbá 20 pontos érzékszervi bírálattal lebíráltam a borokat a 2001-es évjáratban. Az érzékszervi bírálat eredményeit egytényezős varianciaanalízissel értékeltem ki.

Az érzékszervi bírálatot a 2002-es és 2003-as évjáratú borok esetében profílanalízis segítségével végeztük, mivel ez a módszer sokkal inkább alkalmas a borok jellegének, íz, illat harmóniájának ismertetésére, főleg az egyes tételek közötti különbségek kifejezésére.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSEK

4.1. 2000-es évjáratú bioborok eredményeinek értékelése

4.1.1. Savösszetétel vizsgálat eredményei

A bioborok savösszetételére vonatkozó vizsgálatokat, ahogy arra már utaltam, elsődlegesen adatgyűjtési céllal végeztem. A fehér bioborok savösszetételének eredményeit a 6. táblázatban foglaltam össze.

A borok borkősavtartalma 2,1-4,3 g/l közötti tartományban változott, a vizsgált időpontban. Ezen értékek viszonylag alacsonyak, melynek oka azonban nem a biotermelés, biobor készítés, hanem a 2000-es év hatása. A borok közül csak a Badacsonyi Sárga Muskotály rendelkezett 4,3 g/l-es borkősav tartalommal. A citromsav tartalom értékei megfelelnek az átlagosnak, 0,05-0,08 g/l (6. táblázat).

A titrálhatóság-tartalom 5,1-7,9 g/l között volt mérhető. A pH tartomány 3,1-3,3 között mozgott (6. táblázat).

Az almasav és tejsav egymáshoz viszonyított mennyiségét is a 6. táblázatban tüntettem fel. A táblázatban jól látható, hogy az almasav tartalom magasabb mennyiségben van jelen a mintákban. A tartomány 0,17-3,17 g/l. Egyes mintákban a viszonylag magasabb almasav értékek magyarázata egyrészt az évjárat hatása, másrészt azokban a tételekben, ahol 1 g/l fölötti az almasav tartalom, még nem játszódtott le a biológiai almasavbomlás. Az almasav mellett feltüntetett tejsav koncentrációk szintén jól szemléltetik, hogy az adott mintában volt-e malolaktikus fermentáció vagy nem. A Badacsonyi Szürkebarátban a 0,34 g/l tejsav és az 1,55 g/l almasav koncentráció is jól szemlélteti, hogy biológiai almasavbomlás nem történt meg. Ez természetesen nem probléma, hiszen a fehérborokban egyébként sem követelmény az almasavbomlás, továbbá a Szürkebarát amúgy is lágy, és a malolaktikus fermentáció csak tovább lágyítaná a bort.

A vörös bioborok savösszetétele a 7. táblázatban található. A borkősav-tartalom 2,7-4,2 g/l tartományban volt mérhető. Az átlagérték 3,43 g/l. A citromsav-tartalmak az átlagos értékeknek és az irodalmi adatoknak (EPERJESI et. al., 1998) megfelelnek; az átlagérték 0,12 g/l, a legkisebb koncentráció 0,01 g/l, a legmagasabb 0,19 g/l.

A titrálhatóság adatait szemlélve megállapítható, hogy az, az 5,2-7,8 g/l tartományban változott. A Villányi Cabernet Sauvignon titrálhatóság-tartalma 7,8 g/l, a hozzá tartozó pH-érték 3,18.

A pH-értékek 3,17-3,47 tartományban voltak mérhetőek. Ez a pH tartomány lehetővé teszi az almasavbomlás lejátszódását. Az értékek jól szemléltetik, hogy minden mintában végbement a biológiai almasavbomlás, kivéve a Villányi Cabernet Sauvignont, melynek a legmagasabb a borkősav, citromsav és titrálhatóság-tartalma.

Figyelembe véve minden hatást, nem lehet egyértelműen kijelenteni, hogy a savtartalom alapján megállapítható a borok bio eredete, hiszen a savtartalmat elsősorban az évjárat, a szőlőfajta határozza meg, nem a bio vagy a hagyományos termesztési, borkészítési technológia.

6. táblázat: 2000-es évjáratú fehér bioborok savösszetétele

minta	borkősav (g/l)	citromsav (g/l)	titrálhatóság (g/l)	pH	tejsav (g/l)	almasav (g/l)
Badacsonyi Szürkebarát	2,11	0,30	5,1	3,47	0,34	1,55
Badacsonyi Olaszrizling	2,37	0,27	5,8	3,35	0,90	0,26
Badacsonyi Sárga Muskotály	4,33	0,16	7,0	3,11	0,73	0,55
Látrányi Királyleányka	3,09	0,29	6,4	3,23	1,19	0,43
Látrányi Irsai Olivér	2,96	0,36	7,6	3,23	0,15	2,96
Badacsonyi Hárslevelű	3,41	0,36	7,8	3,25	0,09	3,12
Cserszegi Fűszeres	3,22	0,36	7,9	3,24	0,00	3,17
Villard blanc	3,00	0,21	6,3	3,26	0,30	1,55
Etyeki Chardonnay	2,56	0,21	5,7	3,35	0,42	1,29
Etyeki Olaszrizling	2,51	0,22	6,1	3,34	0,06	1,91
Tokaji Furmint	2,53	0,20	6,6	3,19	0,12	2,12
Tokaji Hárslevelű	2,09	0,02	5,3	3,27	1,38	0,17
átlag:	2,84833	0,24667	6,46667	3,27417	0,47333	1,59
átl.eltérés:	0,48667	0,07667	0,76111	0,06889	0,38444	0,88833

7. táblázat: 2000-es évjáratú vörös bioborok savösszetétele

minta	borkősav (g/l)	citromsav (g/l)	titrálhatóság (g/l)	pH	tejsav (g/l)	almasav (g/l)
Látrányi Zweigelt	3,54	0,18	5,7	3,37	1,11	0,06
Látrányi Merlot	3,64	0,01	6,2	3,47	0,97	0,00
Látrányi Kékfrankos	2,74	0,07	6,0	3,34	1,13	0,13
Látrányi Cabernet Sauvignon	2,93	0,18	6,7	3,31	0,92	0,75
Villányi Cabernet Sauvignon	4,23	0,19	7,8	3,18	0,26	1,73
Keszölczi Zweigelt	3,50	0,10	5,2	3,17	1,10	0,80
átlag:	3,43	0,12167	6,26667	3,30667	0,915	0,57833
átl.eltérés:	0,39667	0,06167	0,65556	0,08778	0,21833	0,515

4.1.2. Polifenol-összetétel vizsgálat eredményei

A polifenol-tartalom méréseket elsősorban szintén adatgyűjtési szempontból végeztem.

A fehér bioborok katechin tartalma 14-92 mg/l értékek között változott. A minták legnagyobb része a 30 mg/l-es koncentráció mennyiséget tartalmazza. A kiugróan magas 92 mg/l-es érték a Tokaji Hárslevelűben található. A minták közötti különbségek adódhatnak az eltérő termőhelyből, illetve az eltérő fajtákból. A badacsonyi minták katechin tartalma 20 mg/l, az etyeki minták 30 mg/l-es mennyiségben tartalmaztak katechint. (8. táblázat)

A leukoantocianin-tartalom szinte minden mintában azonos mennyiségben volt mérhető. A táblázatban jól látható, hogy fajtától és termőhelytől függetlenül a leukoantocianin mennyisége 10 mg/l körüli.

A legmagasabb és legalacsonyabb koncentráció 4-53 mg/l. Továbbá rápillantva a táblázatra egyértelműen jól látható, hogy a Tokaji Hárslevelűben található a legmagasabb leukoantocianin tartalom.

Az összes polifenol-tartalom eredményeiben is jól tükröződik a Tokaji Hárslevelű minta kiugróan magas polifenol-tartalma (483 mg/l). Ezt az értéket figyelmen kívül hagyva az összes polifenol tartalom mennyiségeiről megállapítható, hogy közel azonos nagyságúak. Az egyes minták közötti különbségek nem meghatározóak. Az összes polifenol mennyisége 205-291mg/l között változott.

A borok színintenzitás értékei szintén a 8. táblázatban találhatóak. A katechin, leukoantocianin és összes polifenol-tartalom eredményeit szintén alátámasztják a színintenzitás értékek. A Tokaji Furmint mintának a legmagasabb a színintenzitása 0,703 melyből a túloxidáltságra és az öregedésre lehet következtetni. Lehetséges, hogy az ilyen magas színintenzitás értékek az alacsonyabb kénessav adagolásból adódnak. Az eredményeket tovább vizsgálva megállapítható, hogy két minta, a Badacsonyi Hárslevelű és a Villard blanc szintén elég magas, 0,61 és 0,406 színintenzitás értékekkel rendelkezik. Előfordulhat azonban, hogy nemcsak a csökkentett kénessav adagok, hanem a túlzott préselés is okozta a polifenolok nagyobb mennyiségének megjelenését a borból. A többi minta színintenzitás értékei az átlagos adatoknak felelnek meg 0,068-0,167.

A vörös bioborok katechin és leukoantocianin mennyisége átlagosnak mondható. Katechin mennyisége 520-837 mg/l-es mennyiségben volt mérhető a mintákban. A minták között nincs lényeges eltérés. Az egyes kisebb különbségek oka lehet a szüreti időpont, hiszen a szőlő érettségi állapota befolyásolja a polifenolok, köztük a katechinek és leukoantocianinok mennyiségét. (9. táblázat)

A leukoantocianin koncentrációk lényegesen magasabbak; 1276-2257 mg/l között változtak. Az egyes minták közötti különbségek szintén nem nagy eltérések, adódhatnak termőhelyi, éghajlatbeli eltérésekből. Az irodalmi adatoknak (TÖRÖK S., 2001) megfelelően a bioborokra is érvényes, hogy a vörösborok magasabb katechin, leukoantocianin tartalommal rendelkeznek, mint a fehér bioborok.

Az összes polifenol tartalom 1016-1494 mg/l-es koncentráció értékek között mozgott. Ezek az eredmények is megfelelnek a hagyományos vörös borok összes polifenol tartalmának. A legmagasabb polifenol tartalom a Látányi Kékfrankosban található, míg a legalacsonyabb érték a Látányi Zweigeltben.

A színintenzitás értékek 7,27-10,14 között mozogtak. A legnagyobb szintén a Látányi Kékfrankosban van és a legkisebb a Látányi Zweigeltben. Az összes érték kissé magas a hagyományos vörös borok színintenzitás adataihoz képest. A magasabb értékek oka lehet az alacsonyabb kénessav adagolás. A kénessav-tartalmat a 2. mellékletben foglaltam össze. Jól látszik, hogy a szabad kénessav-tartalom átlagosan 10-15 mg/l közé esik.

8. táblázat: 2000-es évjáratú fehér bioborok polifenol összetétele

minta	katechin	leukoantocianin	összes polifenol	színintenzitás
Badacsonyi Szürkebarát	19	14	291	0,116
Badacsonyi Olaszrizling	32	9	279	0,167
Badacsonyi Sárga Muskotály	17	6	245	0,131
Látrányi Királyleányka	26	9	238	0,096
Látrányi Irsai Olivér	14	4	253	0,068
Badacsonyi Hárslevelű	14	4	205	0,610
Cserszegi Fűszeres	16	10	212	0,156
Villard blanc	19	10	234	0,406
Etyeki Chardonnay	29	9	256	0,206
Etyeki Olaszrizling	30	9	268	0,202
Tokaji Furmint	30	7	221	0,703
Tokaji Hárslevelű	92	53	483	0,148
átlag:	28,1667	12	265,417	0,25075
átl.eltérés:	12,0278	7,16667	43,2222	0,16113

9. táblázat: 2000-es évjáratú vörös bioborok polifenol összetétele

minta	katechin	leukoantocianin	összes polifenol	színintenzitás
Látrányi Zweigelt	520	1276	1016	7,27
Látrányi Merlot	708	1875	1330	9,62
Látrányi Kékfrankos	819	2257	1494	10,14
Látrányi Cabernet Sauvignon	613	2118	1329	7,89
Villányi Cabernet Sauvignon	837	1910	1272	9,83
Keszthelyi Zweigelt	659	1923	1235	10,05
átlag:	692,667	1893,17	1279,33	9,13333
átl.eltérés:	95,3333	211,778	105	1,03556

Összességében a 2000-es évjáratban vizsgált bio fehér és vörös borokról megállapítható, hogy megfelelnek a hagyományos technológiával készített borok polifenol-összetételének. Egyes esetekben azonban kiugróan magas értékeket mértem a fehérborok színintenzitásaként, melynek oka a biobor készítése során alkalmazott alacsonyabb kénessav-adagolás.

4.1.3. Fémion-összetétel vizsgálat eredményei

A borok fémion-tartalmának összetételét a 3. mellékletben tüntettem fel. Ebben a fejezetben a borászati szempontból fontos fémionokat mutatom be részletesen.

A borok vasion-tartalma igen széles határok között változik (5-15 mg/l), ebbe az intervallumba a bioborokban mért vasion mennyisége beleillik. Azonban fontos megjegyezni, hogy 5 mg/l-es mennyiség fölött a vasionok kiválások, törések okozói lehetnek. A 10 mg/l-es érték fölött biztos, hogy fémion kiválás játszódik le. Mindezek tudatában a bioborok vastartalmát szemügyre véve, a 18 mintából mindössze 6 mintának alacsonyabb 5 mg/l-nél a vasion koncentrációja, 5-10

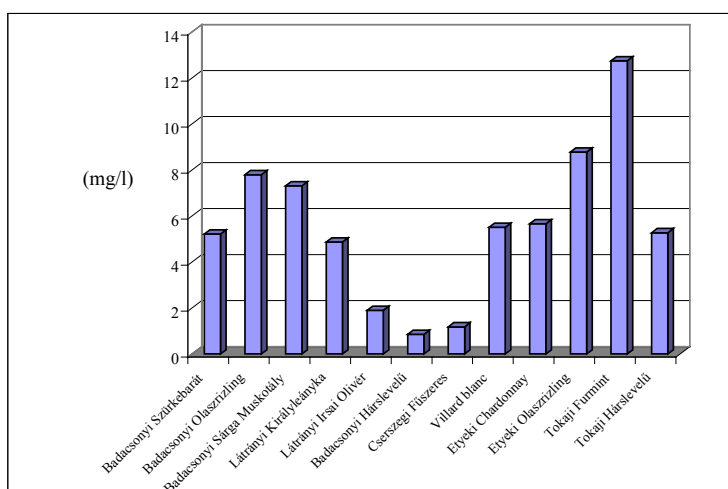
mg/l közötti vastartalommal 10 minta rendelkezik, és egy mintának van 10 mg/l fölötti vastartalma. (5. és 6. ábra)

Ezek a magas eredmények gondot jelentenek, mert a biobor készítésekor nem lehet használni sárgavérlúgsós derítést. Éppen ezért a nehéz fémionok túlzott mennyiségű jelenlétét csak megelőzni lehet, azaz a szőlő feldolgozása során szükséges a megfelelő saválló acél berendezések alkalmazása.

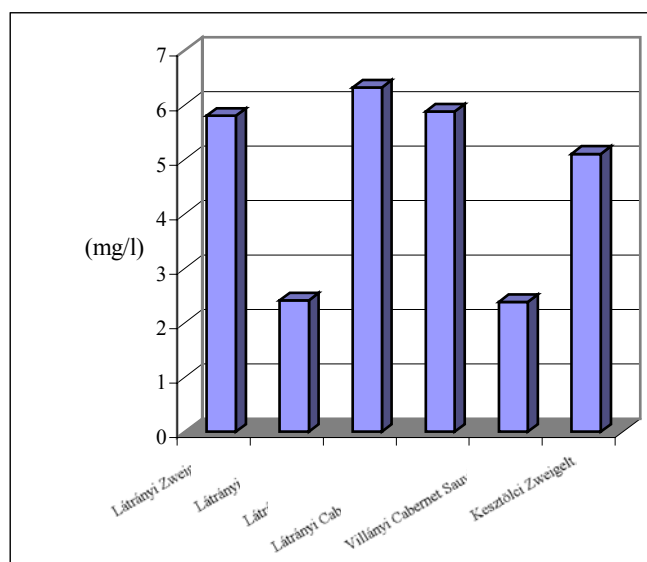
A nagy mennyiségű vasionok jelenléte nemcsak kiválási problémákat okoz, hanem túlzott oxidációs körülményeket is teremt, ami csak fokozza a gondot az amúgy is csökkentett kénessav tartalmú borok esetében. Eme kettős körülmény miatt fennáll a veszélye a borok káros oxidációs mechanizmusának beindulására.

A borok káliumion-tartalma megfelel a hagyományos borok káliumion-tartalmának; 484-811,4 mg/l. A káliumionok jelenlétét, mint több más ásványi alkotórész mennyiségét is főleg a termőhely, talaj adottságok, szőlő érettségi állapota határozza meg. A 7. és 8. ábrán jól látható, hogy az egyes borvidékekről származó minták közel azonos káliumion-koncentrációt tartalmaznak. A termőhelyen belüli különbségek is csak a szőlő érettségi állapotából és a szőlőfajtából adódnak. A különbségek tehát nem a bioszőlő termesztésből adódnak.

A minták kalciumion mennyisége 44,2-96,5 mg/l közötti értéket mutat. A mért adatok megfelelnek a hagyományos technológiával készített borok kalciumion mennyiségének. Szintén jól látható az ábrán, hogy az egyes termőhelyekről közel azonos mennyiségben van jelen kalciumion. (9. és 10. ábra)

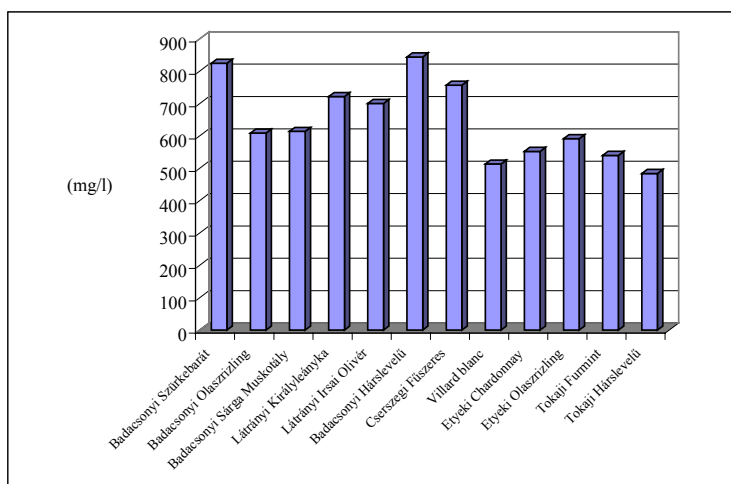


5. ábra: 2000-es évjáratú fehér bioborok vasion-tartalma

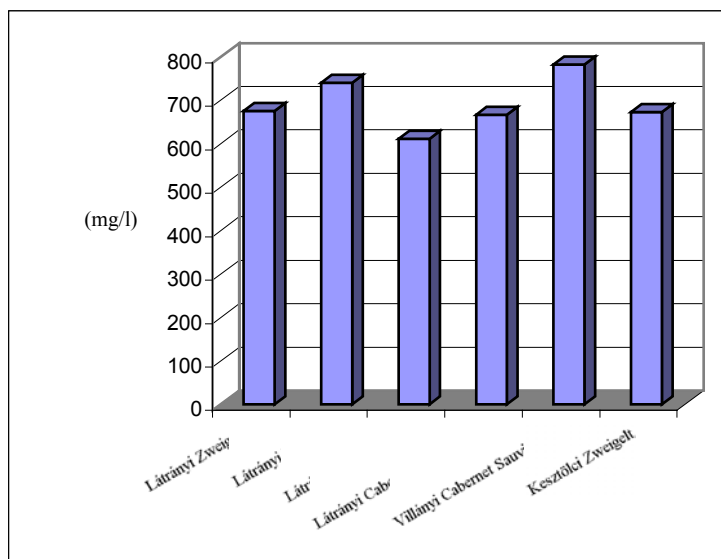


6. ábra: 2000-es évjáratú vörös bioborok vasion-tartalma

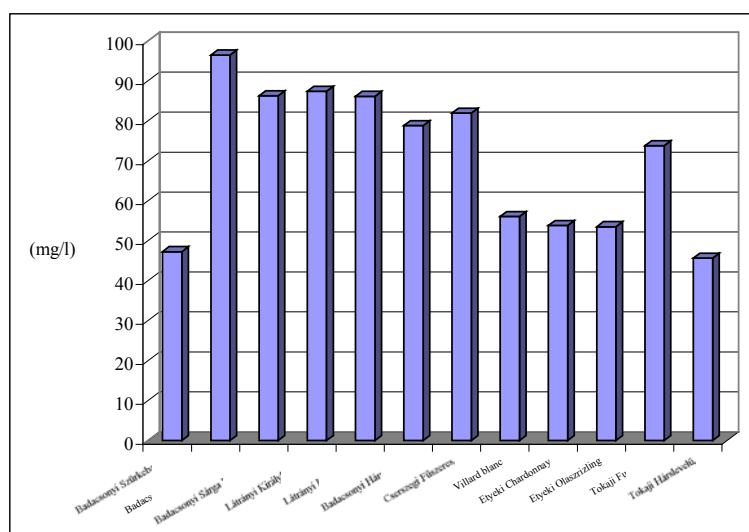
A borok rézion-tartalmáról megállapítható, hogy az eddig mért adatoknak megfelelnek, a rézionok mennyiségének tartománya 0,0329-0,1511 mg/l. A 18 mintából 6 mintában nem lehetett rézion jelenlétét kimutatni. A rézionok mennyiségében valamelyest magasabb az érték – az eddigi eredményekhez képest elvárható lenne –, hiszen a bioszőlő termesztésekor lehet réztartalmú permetezőszereket alkalmazni (11. és 12. ábra). A 2000-es évjáratban nem esett annyi csapadék, hogy bármiféle gombás betegségtől óvni kellett volna a szőlőnövényt. Ez a tény szintén magyarázata lehet az alacsonyabb rézion-koncentrációnak.



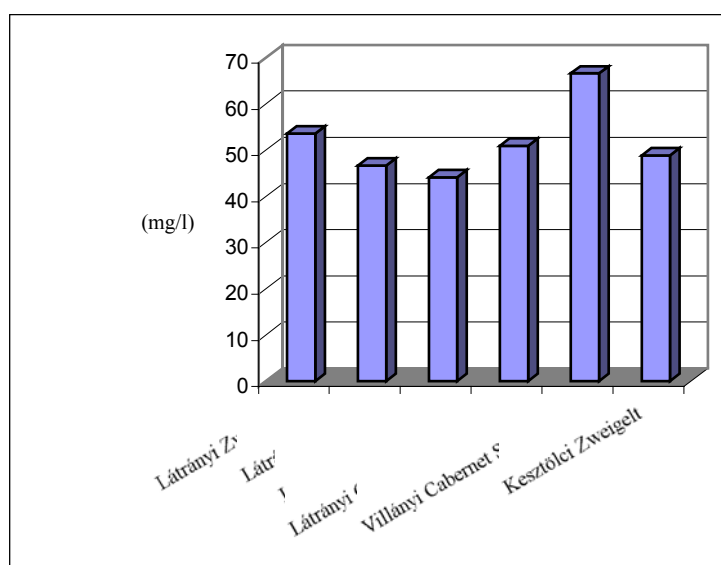
7. ábra: 2000-es évjáratú fehér bioborok káliumion-tartalma



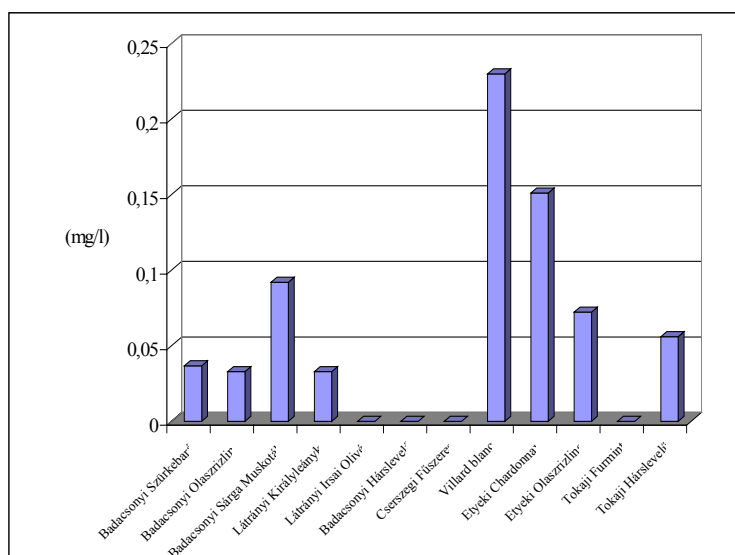
8. ábra: 2000-es évjáratú vörös bioborok káliumion-tartalma



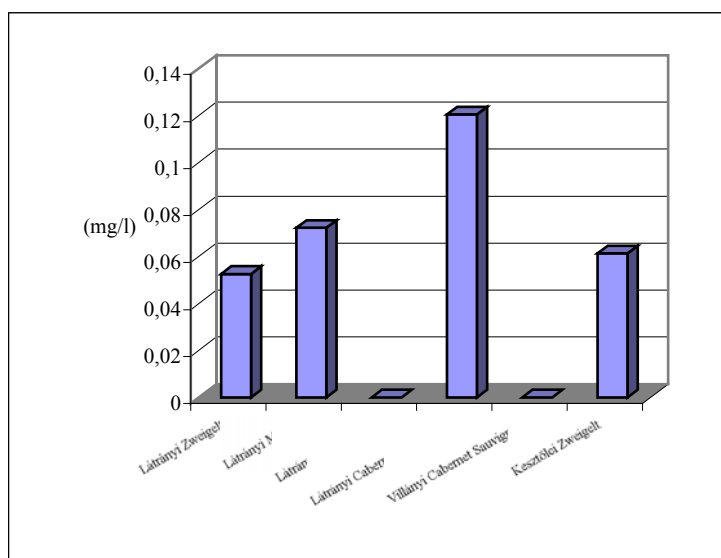
9. ábra: 2000-es évjáratú fehér bioborok kalciumion-tartalma



10. ábra: 2000-es évjáratú vörös bioborok kalciumion-tartalma



11. ábra: 2000-es évjáratú fehér bioborok rézion-tartalma



12. ábra: 2000-es évjáratú vörös bioborok rézion-tartalma

4.1.4. Biogénamin- összetétel vizsgálatának eredményei

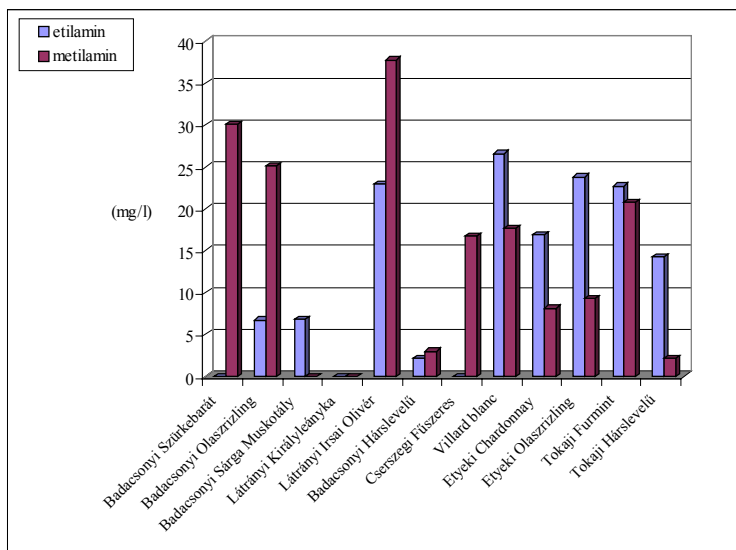
A biogén aminok eloszlását és mennyiségét a 4. mellékletben foglaltam össze. Az eredmények áttekinthetőségét elősegítve külön diagrammon ábrázoltam az egyes aminokat. Korábbi irodalmi adatok szerint (KÁLLAY, 1991) a vörös borok magasabb biogénamin-tartalommal bírnak a fehér borokhoz képest, ezért is bontottam további diagrammokra az eredményeket.

A fehér bioborok etilamin és metilamin mennyiségét és eloszlását vizsgálva megállapítható, hogy megfelel az eddigi irodalmi adatoknak (KÁLLAY et. al., 1981). Etilamint fehér bioborokban 0-26,6 mg/l tartományban mértem. A legnagyobb mennyiségben a Villard blanc tartalmazott etilamint, vele ellentétben, négy borban nem találtam etilamint. (13. ábra)

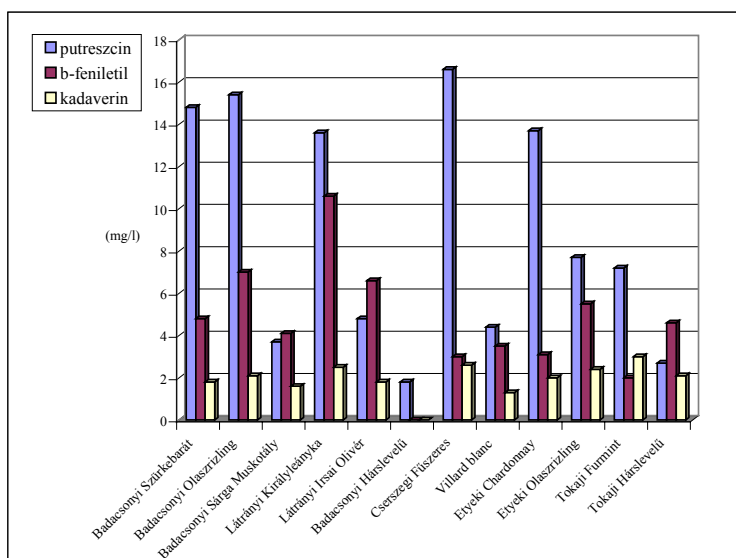
A metilamin-koncentráció 0-37,8 mg/l értékek között változott. Szintén három mintában nem lehetett metilamint kimutatni. Az eredmények további érdekessége, hogy a tokaji minták egyáltalán nem tartalmaznak kiugróan nagyobb értékeket a többi borhoz képest. (13. ábra)

A putreszcín, β-fenil-etil-amin és kadaverin eloszlását egy diagrammon ábrázoltam. (14. ábra) Az adatokból jól kitűnik, hogy minden mintában magasabb koncentrációban van jelen a putreszcín,

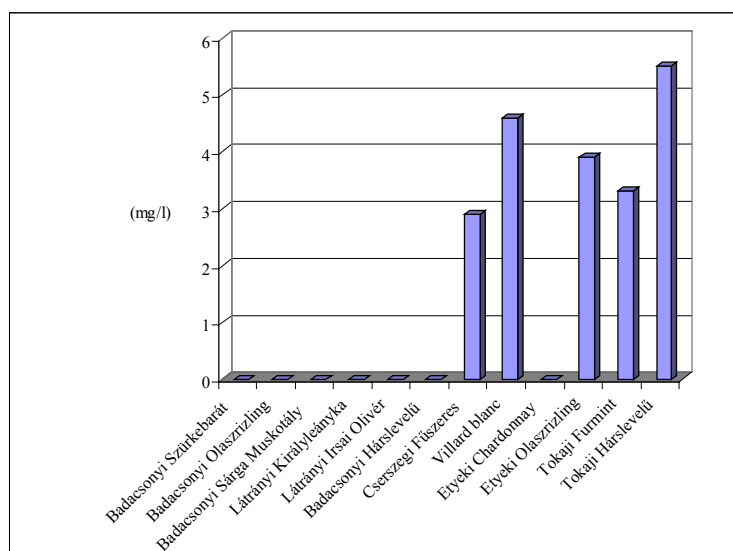
majd kissé alacsonyabb értékeket képvisel a β fenil-etil-amin, míg a legalacsonyabb mennyiségben a kadaverin található. A putreszcín-koncentráció 2,7-16,6 mg/l-es, a β fenil-etil-amin 0-10,6 mg/l-es, a kadaverin 0-3,0 mg/l-es tartományban változott. A Badacsonyi Olaszrizling mintában mértem a legmagasabb putreszcín, β fenil-etil-amin, kadaverin koncentrációt. A legkisebb mennyiségben a Hárslevelűben található putreszcín, β fenil-etil-amin és kadaverin.



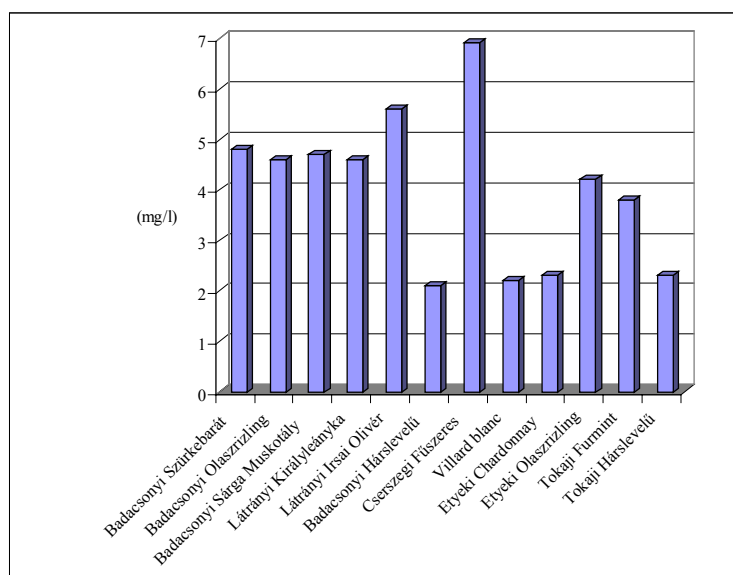
13. ábra: 2000-es évjáratú fehér bioborok etilamin-, metilamin-tartalma



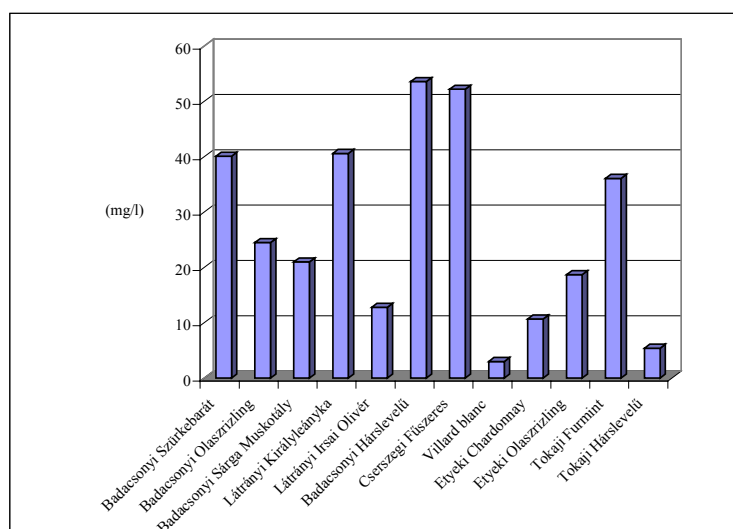
14. ábra: 2000-es évjáratú fehér bioborok putreszcín-, β feniletíl-amin-, kadaverin-tartalma



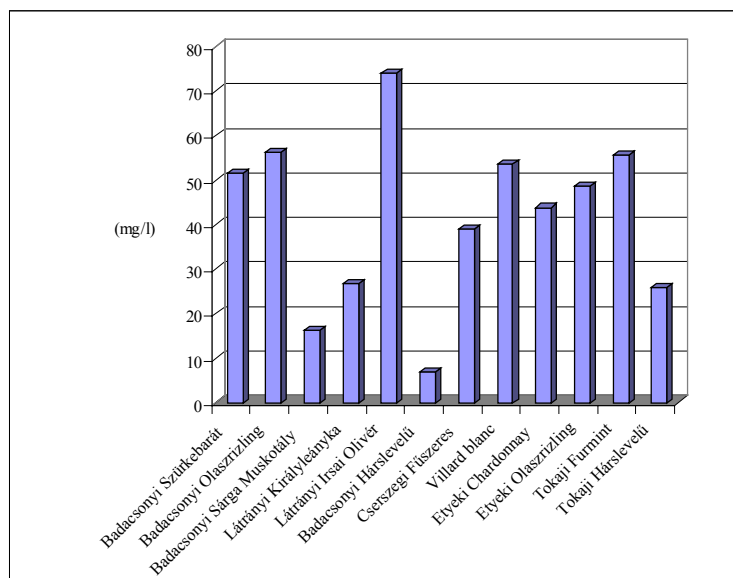
15. ábra: 2000-es évjáratú fehér bioborok hisztamin-tartalma



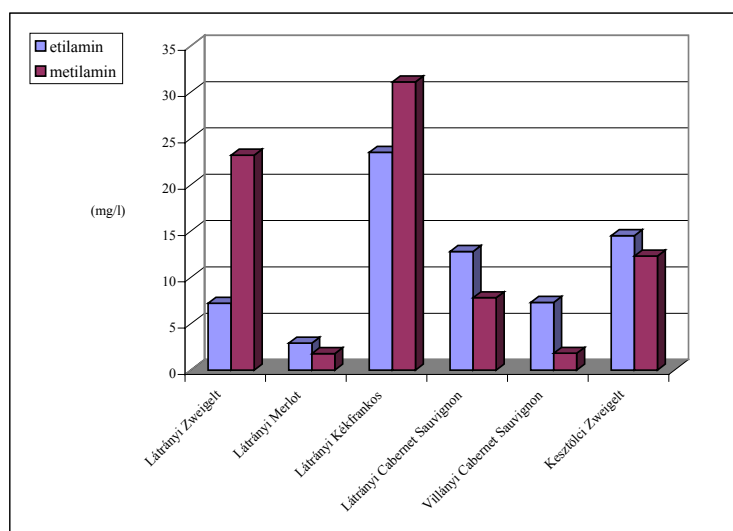
16. ábra: 2000-es évjáratú fehér bioborok tiramin-tartalma



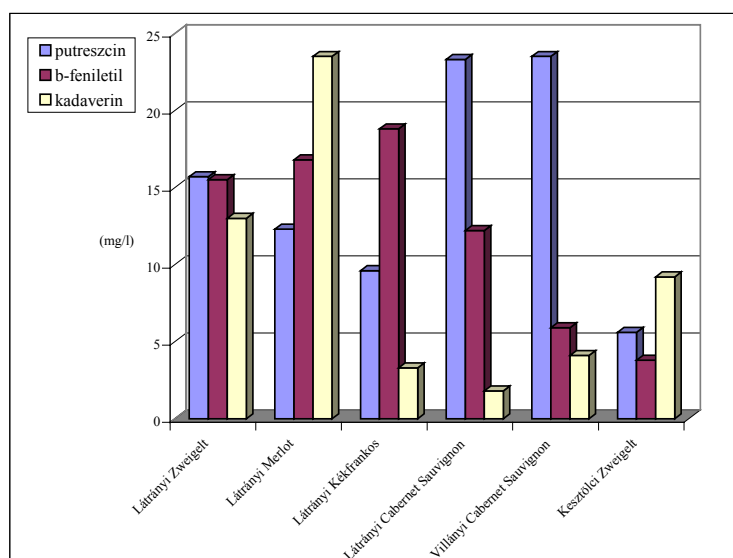
17. ábra: 2000-es évjáratú fehér bioborok szerotonin-tartalma



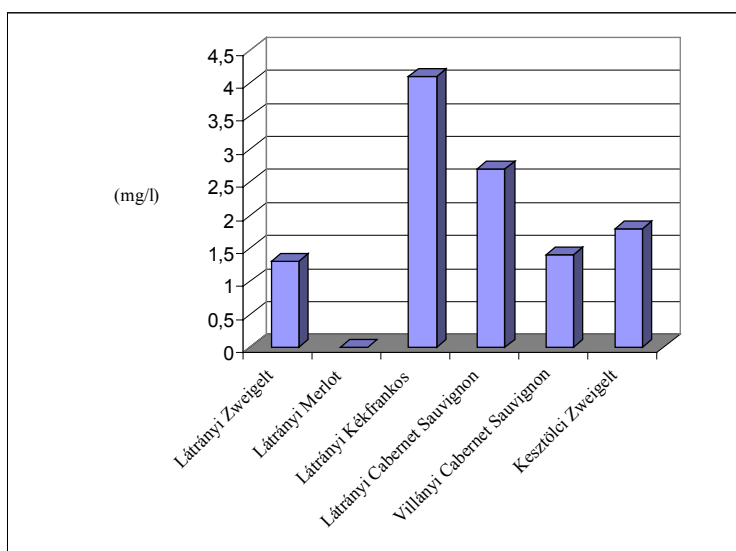
18. ábra: 2000-es évjáratú fehér bioborok összes biogénamin-tartalma



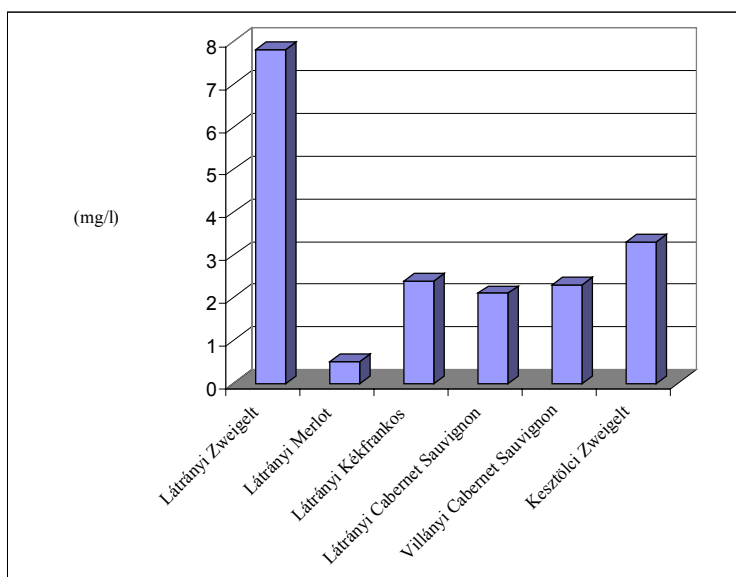
19. ábra: 2000-es évjáratú vörös bioborok etilamin-, metilamin-tartalma



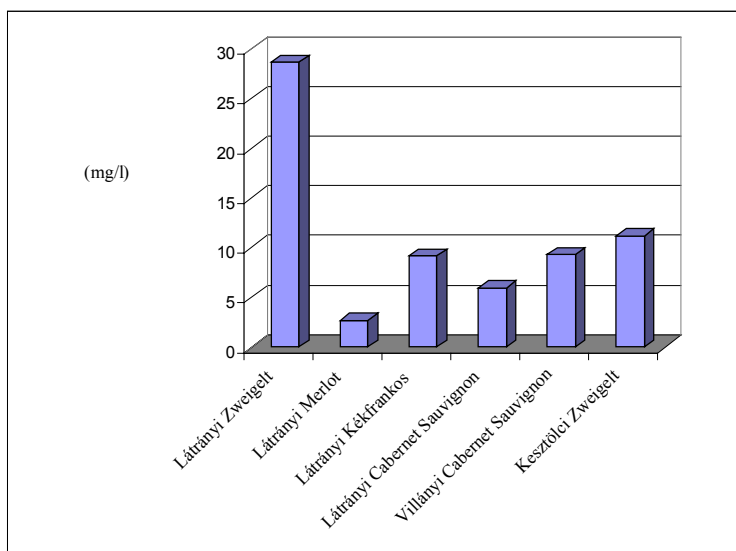
20. ábra: 2000-es évjáratú vörös bioborok putreszcín-, βfeniletíl-amin-, kadaverin-tartalma



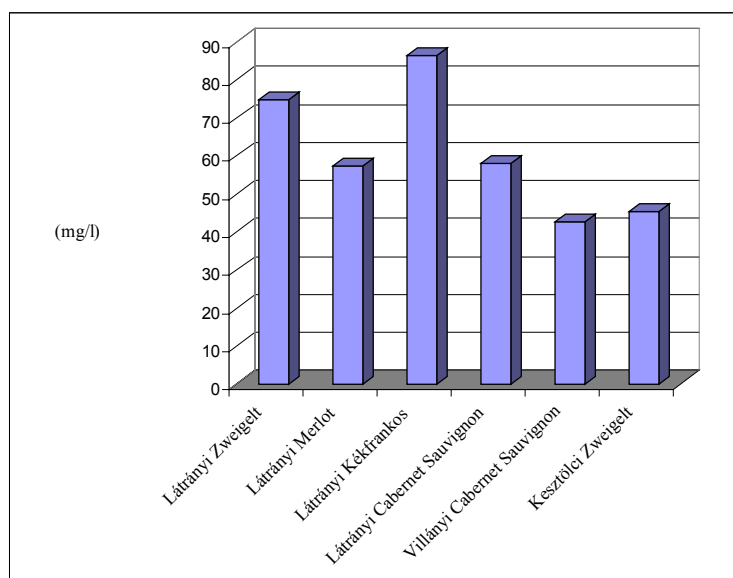
21. ábra: 2000-es évjáratú vörös bioborok hisztamin-tartalma



22. ábra: 2000-es évjáratú vörös bioborok tiramin-tartalma



23. ábra: 2000-es évjáratú vörös bioborok szerotonin-tartalma



24. ábra: 2000-es évjáratú vörös bioborok összes biogénamin-tartalma

A hisztamin-tartalom koncentrációkat a 15. ábra tartalmazza. Mindössze öt mintában található hisztamin, azonban ezek a mennyiségek nem olyan nagyok. A legmagasabb értéket 5,5 mg/l-t a Tokaji Hárslevűben mértem.

A tiramin-tartalom eloszlása a fehér borokban viszonylag egyenletes. A 16. ábrán jól látható, hogy nincs kiugróan magas vagy alacsony érték. A tiramin mennyisége 2,1-6,9 mg/l-es tartományban változott.

A szerotonin-koncentrációk viszonylag igen nagy ingadozást mutatnak. (17. ábra) A legkisebb érték 3 mg/l, míg a legmagasabb koncentráció 53,6 mg/l.

Az összes biogénamin-mennyiségek 6,9-73,9 mg/l-es értékek között változtak. (18. ábra)

Az azonos termőhelyről származó mintákat hasonló biogénamin-eloszlás jellemezte, a Badacsonyból, Etyekről és Tokajból származó minták esetében.

Összességében megállapítható, hogy a 2000-es évjáratú fehér bioborok biogénamin-összetétele az eddig közölt irodalmi adatoknak megfelel. Ezen eredmények alapján feltételezhető, hogy az eltérő szőlőművelés és borkészítés nincs hatással a borok biogénamin-összetételére.

Vörös bioborok etilamin-tartalma 2,9-23,5 mg/l-es tartományban változik. A mintákban mért etilamin-koncentráció eloszlása változó. A Kesztlői Zweigeltben 14,5 mg/l, a Látrányi Zweigeltben 7,2 mg/l. Ezen adatok szintén megfelelnek a vörösborokban eddig mért etilamin-koncentrációknak. (19. ábra)

A metilamin-tartalom szintén eltérő értékeket mutat. A legmagasabb mennyiséget a Látrányi Kékfrankosban 31,1 mg/l-t mértem. A legalacsonyabb koncentráció hasonló mennyiséggel két mintában, a Látrányi Merlotban és a Villányi Cabernet Sauvignonban van (1,77 mg/l és 1,8 mg/l).

A putreszcin, βfenil-etil-amin és kadaverin megoszlása a 20. ábrán található. Putreszcin kiugróan magas mennyiségben van jelen két mintában a Látrányi és a Villányi Cabernet Sauvignonban. A legkisebb mennyiséget a Kesztlői Zweigelt tartalmazza. A βfenil-etil-amin viszonylag azonos mennyiségben van jelen minden mintában. Kadaverin azonban jóval

alacsonyabb mennyiségben mérhető, szinte minden mintában 10 mg/l alatt. A Látányi Merlotban viszont igen magas mennyiségben található.

Hisztamin a borokban, egy minta kivételével, 1,4-4,2 mg/l-es tartományban mérhető. (21. ábra) A borok tiramin-tartalmának eloszlására jellemző az egyenletesség, csak egy minta tartalmaz magasabb értéket 7,8 mg/l a többihez képest. A tiramin-tartalom 0,4-3,1 mg/l tartományban változik. (22. ábra)

Szerotonin, a Látányi Zweigeltben 28,7 mg/l-ben van jelen, míg a többi mintában ennél jóval alacsonyabb koncentrációban. (23. ábra) Az összes biogénamin-koncentráció 42,6-86,3 mg/l-es értékek között mozgott. (24. ábra)

Összességében a vörös bioborokról is megállapítható, hogy az átlagos értékeknek megfelelnek. Nincs lényeges eltérés, különbség a korábban közölt irodalmi adatokhoz képest.

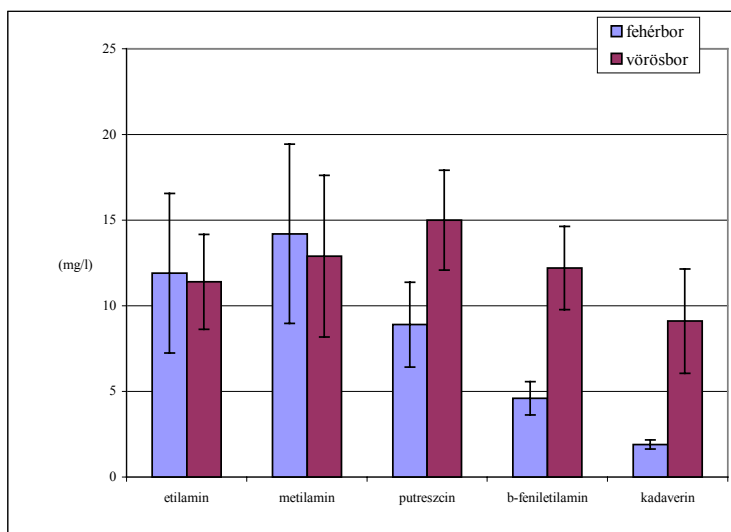
A fehér és vörös bioborok biogénamin-tartalmát összehasonlítottam. Az eltérő mintaszám miatt előbb a szórásnégyzetekre vonatkozó F-próbát végeztem el. Az F-próba eredményeként a t-próbát végeztem. A próbák eredményeit a 5., 6. mellékletben tüntettem fel.

A statisztikai próbák eredményeként megállapítható, hogy a fehér és vörös bioborok között etilamin, metilamin tekintetében nincs szignifikáns különbség 95 %-os valószínűségi szinten.

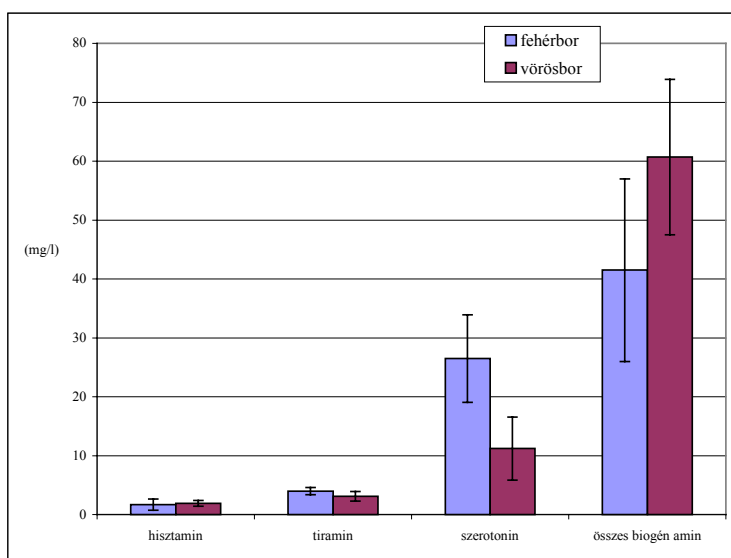
Szignifikáns a különbség putreszcín és β feniletíl-amin továbbá kadaverin-tartalommal illetően, azaz a fehér bioborok alacsonyabb putreszcín-, β feniletíl-amin- és kadaverin-tartalommal rendelkeznek. (25. ábra) Szintén szignifikáns a különbség szerotonin esetében a fehér és vörös bioborok között, a fehér bioborok magasabb szerotonin-tartalommal rendelkeznek a vörösökhöz képest. (26. ábra)

A korábbi adatokkal ellentétben – mely szerint a hagyományos vörösborok magasabb hisztamin tartalommal bírnak – a hisztamin tartalomban nincs szignifikáns különbség a fehér és vörös bioborok között. Tiramin tartalomban sem lehet kimutatni különbséget fehér és vörös bioborok között.

Az összes biogénamin-tartalommal illetően megállapítható, hogy – noha egyes esetekben van, egyes esetekben nincs szignifikáns különbség – nincs szignifikáns különbség az általam vizsgált fehér és vörös bioborok között a 2000-es évjáratban.



25. ábra: 2000-es évjáratú fehér és vörös bioborok etilamin-, metilamin-, putreszcín-, β feniletíl-amin-, kadaverin-tartalmának átlagértékei



26. ábra: 2000-es évjáratú fehér és vörös bioborok hisztamin-, tiramin-, szerotonin- és összes biogénamin-tartalmának átlagértékei

4.2. 2001-es évjáratú bioborok eredményeinek értékelése

4.2.1. Savösszetétel vizsgálat eredményei

A fehér bioborok savösszetételének eredményei a 10. táblázatban láthatóak. A bioborok titrálhatóság-tartalmának értékei túlnyomó többségében 5,5-6,5 g/l között mozognak. A legalacsonyabb érték a Cserszegi Fűszeres 3,7 g/l-es titrálhatóság tartalma. A két kiugróan magas savtartalom a két etyeki mintában mérhető; 9,1 és 9,3 g/l.

A borkósav-tartalom mennyiségei szintén megfelelnek az átlagos értékeknek. Az etyeki minták magas titrálhatóság-tartalmához hozzájárul a magas borkósav-tartalom mindkettő borban; 4,84 és 4,85 g/l. A többi tételben mért borkósav mennyiségek 2,2 g/l-es érték körül mozognak. A legalacsonyabb borkósav tartalom a legkisebb titrálhatóság-tartalmú borban, a Cserszegi fűszeresben van 1,21 g/l.

A citromsav-tartalom 5 tételben is magasabb 0,5 g/l-nél. Ezekben a mintákban igen jól megmutatkozik az évjárat hatása; kissé magasabb citromsav-tartalom és almasav-tartalom. Az alacsonyabb mennyiségű savakkal rendelkező borokban a citromsav értékek is rendkívül alacsonyak, Cserszegi fűszeresben 0,04 g/l, míg a többi borban egyáltalán nincs is citromsav.

A borok savösszetételét jól mutatják a pH-értékek is. Több mintában is, leginkább 3,3 körüli értékeket mértem. Az alacsonyab pH-értékek 2,99 és 3,02 az etyeki mintákban vannak, melynek oka a talajadottság, hiszen Etyek igen meszes talajú termőhely.

Az almasav és tejsav koncentrációk egymás mellett ábrázolva jól szemléltetik, hogy az adott mintában milyen ponton áll a biológiai almasavbomlás. A minták közül 8 tételben magasabb a tejsav mennyisége az almasavhoz képest, azaz az almasav teljesen lebomlott a Látrányi Királyleánykában, Irsai Olivérben, Badacsonyi Hárslevelűben, Cserszegi Fűszeresben és a Villard Blanc tételben. Itt az almasav tartalom mindössze 0-0,3 g/l, mellette a tejsav tartalom 1,3-1,6 g/l. A többi borban az almasav igen magas koncentrációja jelzi, hogy almasavbomlás még nem történt meg.

A vörösborok titrálhatóság-tartalmáról megállapítható, hogy a legalacsonyabb a Látrányi Zweigeltben volt. Egy kiugró magas 9,6 g/l-es érték található a Villányi Cabernet Sauvignonban. A többi tételben 5 g/l körül mozognak a titrálhatóság-tartalmak. (11. táblázat)

A borkősav-tartalom 1,95-2,85 g/l közötti tartományban volt mérhető. A legmagasabb borkősav mennyiséget a Villányi Cabernet Sauvignonban, míg a legalacsonyabbat a Látrányi Zweigeltben mértem. A borok többsége 2,5 g/l-es borkősav tartalommal rendelkezik.

A vörösborok citromsav-tartalma 0,06-0,3 g/l között változott.

10. táblázat: 2001-es évjáratú fehér bioborok savösszetétele

minta	titrálhatóság (g/l)	borkősav (g/l)	citromsav (g/l)	almasav (g/l)	tejsav (g/l)	pH
Badacsonyi Olaszrizling	5,5	2,50	0	0,58	0,81	3,25
Arany Sárfehér	6,7	2,36	0	0,87	2,26	3,21
Látrányi Irsai Olivér	5,5	2,31	0	0,20	1,30	3,32
Látrányi Királyleányka	5,4	2,29	0,20	0	1,40	3,36
Badacsonyi Sárga Muskotály	6,2	2,79	0,50	0,37	1,27	3,25
Badacsonyi Hárslevelű	6,6	2,89	0,64	0,32	0,62	3,18
Etyeki Chardonnay	9,1	4,84	0,80	2,88	0,03	2,99
Etyeki Olaszrizling	9,3	4,85	0,90	3,10	0,02	3,02
Tokaji Furmint	6,7	2,06	0,60	2,70	0,08	3,29
Tokaji Hárslevelű	6,9	2,07	0,70	2,69	0,04	3,26
Badacsonyi Szürkebarát	5,0	2,50	0	0,07	0	3,22
Cserszegi Fűszeres	3,7	1,21	0,04	0,33	1,36	3,69
Villard blanc	6,0	2,62	0,25	0,21	1,66	3,31
átlag:	6,35385	2,71462	0,35615	1,10154	0,83462	3,25769
átl.eltérés:	1,10414	0,69408	0,30817	1,07136	0,65266	0,10521

11. táblázat: 2001-es évjáratú vörös bioborok savösszetétele

minta	titrálhatóság (g/l)	borkősav (g/l)	citromsav (g/l)	almasav (g/l)	tejsav (g/l)	pH
Kesztlői Zweigelt	6,6	2,05	0,30	2,88	0	3,33
Villányi Cabernet Sauvignon	9,6	2,85	0,23	2,92	0	3,15
Látrányi Cabernet Sauvignon	5,1	2,63	0,07	0,07	2,19	3,63
Látrányi Zweigelt	5,0	2,45	0,06	0,06	1,36	3,53
Látrányi Merlot	5,2	2,48	0,08	0,08	1,60	3,54
Kékfrankos	5,2	2,53	0,07	0,07	1,38	3,39
átlag:	6,27143	2,42	0,13714	1,31571	0,93286	3,40857
átl.eltérés:	1,14643	0,21	0,06714	1,24571	0,69964	0,11857

A pH-értékek 3,15-3,63 közti szóródást mutatnak. Az évjáráthoz képest egy-két minta magasabb pH-értékkel rendelkezik, pl.: Cserszegi fűszeres 3,63.

Azokban a mintákban, ahol a malolaktikus fermentáció nem játszódtott még le, 2,0 g/l fölötti almasav-tartalmat lehetett mérni. Két borban mérhető jelentős almasav koncentráció a Villányi Cabernet Sauvignonban 2,8 és a Létrányi Zweigeltben 2,92 g/l. Természetesen ezekben a mintákban a tejsav-tartalom mennyisége csekély. A többi tételben az almasavbomlásnak köszönhetően a tejsav-tartalmak 1,36-2,19 g/l között változtak.

Összességében megállapítható, hogy a bioszőlő termesztése és a biobor készítésének technológiája nem befolyásolja sem a fehér, sem a vörös bioborok savösszetételét. Továbbá szintén megállapítható, hogy az évjárat a bioborok savösszetételére is jelentős hatást gyakorol, tehát valószínűsíthető, hogy nincs különbség az eltérő technológiából adódóan a bio és a hagyományos borok savösszetétele között. Továbbá megállapítható, hogy az alacsonyabb kénessav-adagolás következtében a malolaktikus fermentáció spontán lejárózik, azonban ez minőségscsökkentő hatású lehet.

4.2.2. Polifenol-összetétel vizsgálat eredményei

A fehérborok katechin- és leukoantocianin-tartalmának értékei a 12. táblázatban láthatók. A katechin koncentrációk igen változatos értékeket mutatnak. Mennyiségük 9-118 mg/l között található. A legalacsonyabb katechin-tartalom az Etyeki Olaszrizlingben, a legmagasabb a Létrányi Királyleányka borban mérhető. A többi minta katechin tartalma 30-50 mg/l tartományban van. A fehér bioborok katechin-tartalmáról szintén megállapítható, hogy ebben az évjáratban is megfelelt a hagyományos borokban mért katechin értékekkel.

A leukoantocianin mennyiségek nagyjából azonos, a fehér boroknak megfelelő értéket tartalmaznak. A minták közül két tétel a Létrányi Irsai Olivér és a Létrányi Királyleányka emelkedik ki, a 825 mg/l és a 929 mg/l-es értékekkel. Ennek a két mintának a leukoantocianin tartalma túlságosan is magas. Az ilyen jelentős nagyságú leukoantocianin-koncentrációnak több magyarázata lehetséges, többek között az évjárat figyelembevétele nélkül történő szüreti időpont megválasztása, a túlrézelés, és esetleges higiéniai hiányosságok. Az előbb említett hatások azonban, nem a biobor készítésének technológiájából fakadnak.

Az összes polifenol-tartalom 178-624 mg/l közötti értéket mutatott. A leukoantocianin-tartalom alapján két kiemelkedő minta itt is kiugróan magas koncentrációval rendelkezett. A fehér borok esetében szokásos maximum 400 mg/l-es összes polifenol koncentrációt jóval meghaladja a létrányi borok 624 mg/l-es és 583 mg/l-es értékei. A többi minta esetében megállapítható, hogy magasabb az átlagos adatokhoz képest.

Vörös bioborok katechin tartalmának értékei igen változatos képet mutatnak. A Kesztlői Zweigeltben, Villányi Cabernet Sauvignonban csekély katechin mutatható ki, mindössze 49 mg/l és 25 mg/l. Ezzel szemben jóval magasabb mennyiségben van jelen katechin a Létrányi Cabernet Sauvignonban, Zweigeltben, Merlotban és Kékfrankosban; 540-870 mg/l. (13. táblázat)

A leukoantocianin-tartalom mennyiségére is az a tendencia jellemző, míg két mintában nem lehet kimutatni leukoantocianint, addig a többi minta jóval 1000 mg/l fölötti mennyiségben tartalmaz leukoantocianint. A legmagasabb érték a Cabernet Sauvignonban 1936 mg/l, a legalacsonyabb mennyiség, 1120 mg/l, a Kékfrankosban.

Összes polifenol mennyiségét vizsgálva megállapítható, hogy rendkívül alacsony a Kesztlői Zweigelt, és Villányi Cabernet Sauvignon polifenol tartalma; 262 mg/l és 273 mg/l. Eme alacsony koncentrációk oka egyértelműen az évjárat következménye. A többi mintában mért mennyiségek megfelelnek egy átlagos vörösbor összes polifenol-tartalmának, 1209-1381 mg/l.

Összességében megállapítható, hogy a bioborok polifenol-összetételét nem befolyásolja a bio szőlőtermesztés, biobor készítés. Az egyes kiugró értékek a borkezelési hiányosságoknak tulajdoníthatók, melyek igen erőteljesen negatív irányba tolják el a borok polifenol összetételét. Rendkívül fontos, hogy a borkezelési lehetőségeket a borász kihasználja, hiszen sokkal kevesebb a lehetőség és szigorúbbak a körülmények a bor készítésekor.

12. táblázat: 2001-es évjáratú fehér bioborok polifenol összetétele (mg/l)

minta	leukoantocianin	katechin	összes polifenol
Badacsonyi Olaszrizling	60	36	234
Arany Sárfehér	26	33	358
Látrányi Irsai Olivér	825	118	624
Látrányi Királyleányka	929	130	583
Badacsonyi Sárga Muskotály	138	47	252
Badacsonyi Hárslevelű	56	30	228
Etyeki Chardonnay	0	9	178
Etyeki Olaszrizling	9	4	188
Tokaji Furmint	130	53	284
Tokaji Hárslevelű	43	58	304
Badacsonyi Szürkebarát	62	38	236
Cserszegi Fűszeres	138	56	373
Villard blanc	103	57	394
átlag:	193,769	51,4615	325,846
átl.eltérés:	210,225	25,1124	108,118

13. táblázat: 2001-es évjáratú vörös bioborok polifenol összetétele (mg/l)

minta	leukoantocianin	katechin	összes polifenol
Kesztölci Zweigelt	0	49	262
Villányi Cabernet Sauvignon	0	25	273
Látrányi Cabernet Sauvignon	1936	783	1381
Látrányi Zweigelt	1423	540	1217
Látrányi Merlot	1693	692	1299
Látrányi Kékfrankos	1120	870	1209
átlag:	771,656	376,837	850,571
átl.eltérés:	771,344	344,413	486,776

4.2.3. Fémion-összetétel vizsgálat eredményei

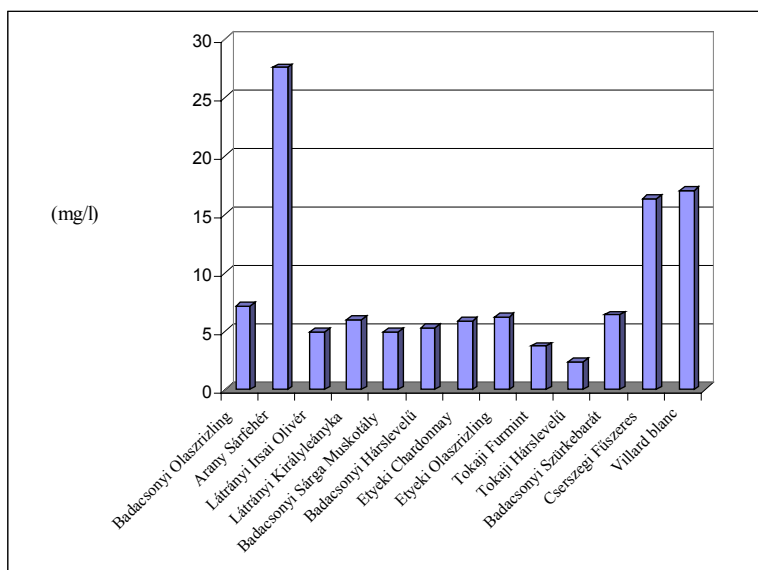
A fémion összetétel eredményeit a 7. mellékletben foglaltam össze. Általánosságban megállapítható, hogy a fémionok mennyisége, összetétele nem tér el az átlagos értékektől. Az összes ásványi anyag közül azokat emelem ki, melyek a borkészítés során jelentőséggel bírnak. A nehéz fémionok eltávolítása a hagyományos borászatokban alkalmazott eljárásokkal nem oldható meg. Ezért is fontos, hogy a bioborok alacsony mennyiségű nehéz fémionot tartsanak.

A vasionok mennyiségét a 27. és 28. ábrán tüntettem fel. A vasion-koncentrációk sajnos igen sok mintában elég magasak. Kiugróan magas az Arany Sárfehér 27,6 mg/l, a Cserszegi Fűszeres 16,30 mg/l, és a Villard blanc 17,08 mg/l vasion koncentrációja. Itt hívom fel ismételt a figyelmet arra a tényre, hogy a nehézfémionok eltávolítása nem megoldott probléma a biobor készítésekor. Éppen ezért jelent nagy problémát, ha egy bor ilyen nagy mennyiségben tartalmaz vasionokat. A többi mintának is magasabb a vasion-tartalma. 5 mg/l-nél nagyobb mennyiségű vasion-koncentrációval 7 minta rendelkezik, és mindössze kettő bor tartalmaz kevesebb vasion; a Villányi Cabernet Sauvignon 1,48 mg/l, és a Tokaji Hárslevelű 2,38 mg/l mennyiségben.

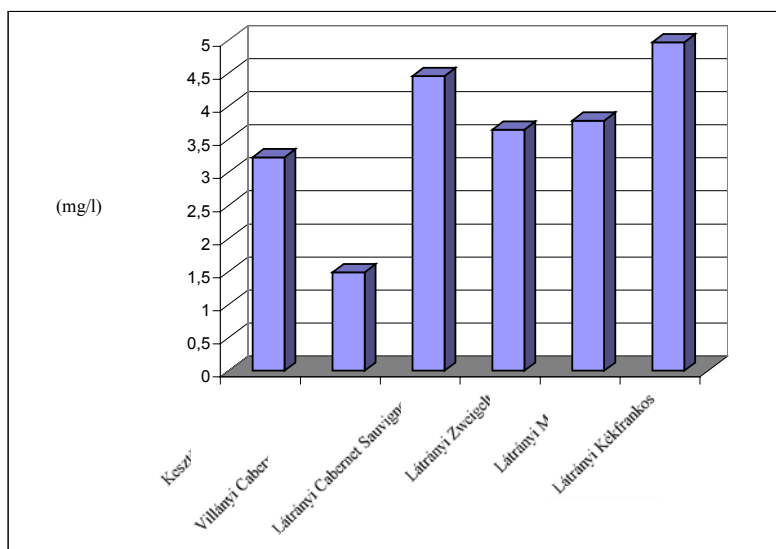
A káliumionok mennyisége 484,0-1105 mg/l közé esik. Ezek a mennyiségek szintén nem jelentenek különbséget a hagyományos technológiával készített borokhoz képest. Az egy termőhelyről származó borok káliumion összetétele nagyjából azonos értékek körül mozog. A badacsonyi minták káliumion tartalma 650 mg/l körüli, a látrányi minták 900 mg/l körüli. Természetesen az egyes eltérések termőhelyen belül a fajták és az érettségi állapotnak köszönhetőek. (29. és 30. ábra)

A borok kalciumion-koncentrációja 44,16-82,77 mg/l között mérhető. Ezek az adatok teljesen fedik a hagyományos borok kalcium ion mennyiségét. Szintén jól látható, hogyan különül el az egyes termőhelyekről származó minták kalcium-tartalma. A badacsonyi minták általában 75 mg/l-es, a látrányi minták 60 mg/l-es koncentrációban tartalmazznak kalciumot. Szintén az egyes minták közötti kisebb-nagyobb eltérések, csak a szőlőfajtából és az érettségi állapotból erednek, csak úgy, mint a káliumion mennyiségénél. (31. és 32. ábra)

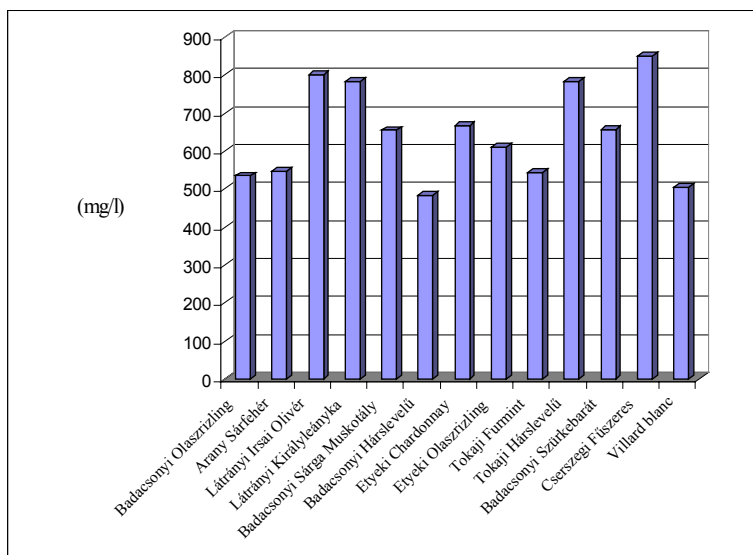
A rézionok mennyiségével más a helyzet, mint a vasionokkal. Több mintában nem is lehet kimutatni rézionok jelenlétét. A borokban mérhető rézion koncentrációk megfelelnek az átlagos adatoknak. A mérhető rézion-tartomány a borokban 0,056-0,3144 mg/l. A legmagasabb mennyiség 1,179 mg/l a Látrányi Kékfrankosban található. Több minta is, mint a Badacsonyi Szürkebarát, Arany Sárfehér, Etyeki Chardonnay magasabb rézion-tartalommal bír, mint az átlagos. Ennek magyarázata lehet, a 2001-es évjáratban, a szeptemberben lévő nagy mennyiségű csapadék, mely miatt több permetezést kapott a szőlő. (33. és 34. ábra)



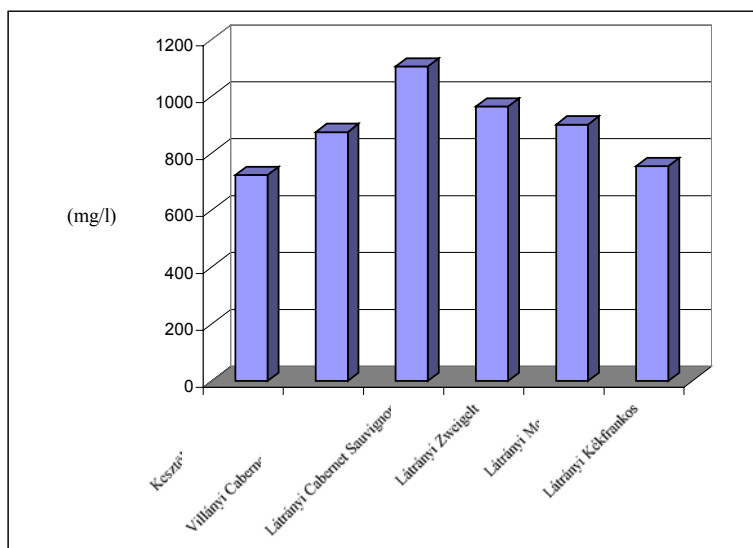
27. ábra: 2001-es fehér bioborok vasion-tartalma



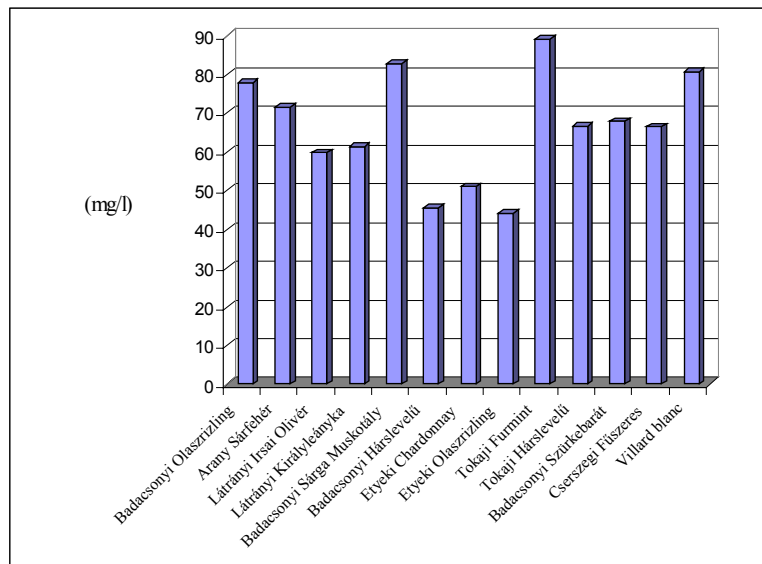
28. ábra: 2001-es vörös bioborok vasion-tartalma



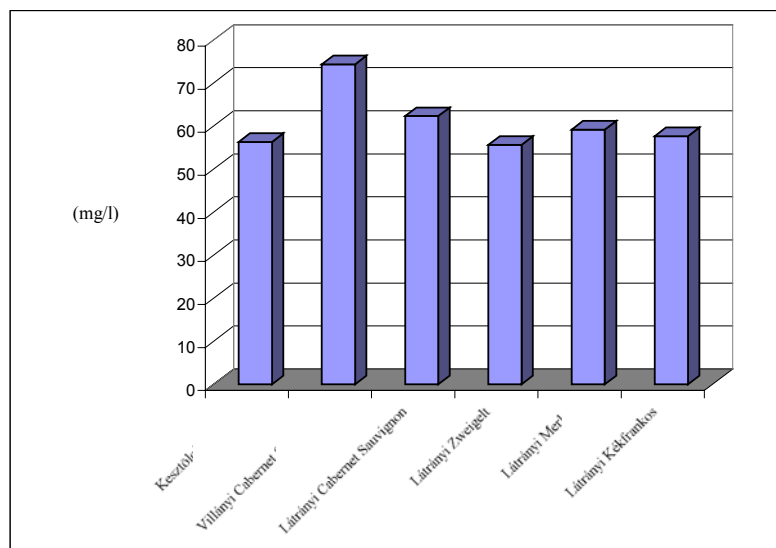
29. ábra. 2001-es évjáratú fehér bioborok káliumion-tartalma



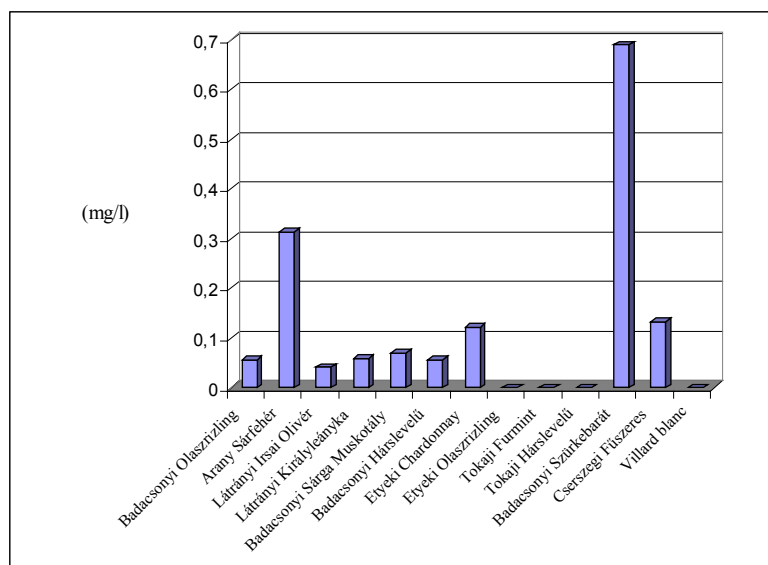
30. ábra: 2001-es évjáratú vörös bioborok káliumion-tartalma



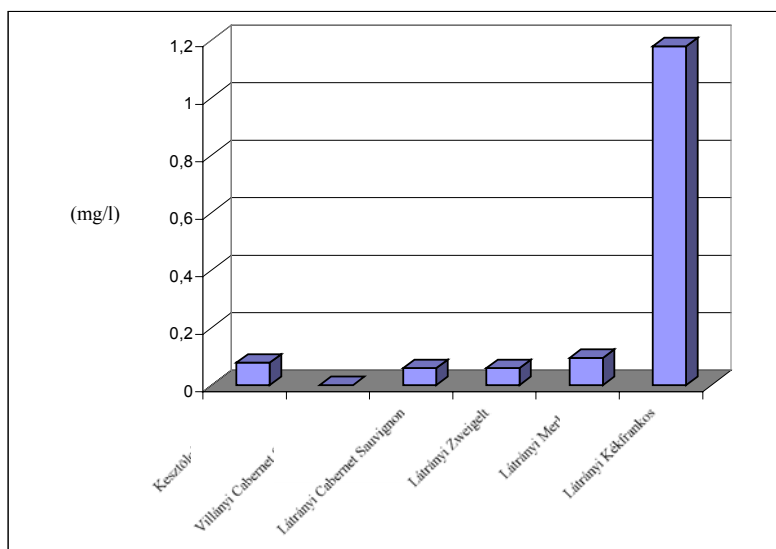
31. ábra: 2001-es évjáratú fehér bioborok kalciumion-tartalma



32. ábra: 2001-es évjáratú vörös bioborok kalciumion-tartalma



33. ábra: 2001-es évjáratú fehér bioborok rézion-tartalma



34. ábra: 2001-es évjáratú vörös bioborok rézion-tartalma

4.2.4. Biogénamin-összetétel vizsgálatának eredményei

A biogén aminok eredményeinek összefoglaló táblázata a 8. mellékletben található.

A fehér bioborok etilamin és metilamin-tartalma a 35. ábrán található. Az etilamin-tartalom meglehetősen nagy ingadozást mutat az egyes minták között. A két legalacsonyabb koncentráció 3,3 mg/l és a 3,2 mg/l a badacsonyi mintákban, a Sárga Muskotályban és a Hárslevelűben mérhető. Kiemelkedően magas etilamin tartalommal bír a Cserszegi Fűszeres, 61,8 mg/l. További öt minta szintén magas 20 mg/l fölötti mennyiségben tartalmaz etilamint.

A minták metilamin-tartalmára is jellemző az előbbi nagy szórás. A Badacsonyi Olaszrizlingben, Tokaji Furmintban, Tokaji Hárslevelűben, Badacsonyi Szürkebarátban nem volt kimutatható a metilamin. Egy minta tartalmazott jóval nagyobb mennyiségű metilamint; az Arany Sárféher 34 mg/l. 10-16 mg/l közötti értékeket négy mintában lehetett kimutatni. A többi tétel 4-9 mg/l közötti tartományban tartalmazott metilamint. Ezek az értékek megfelelnek az átlagos mérési eredményeknek.

A fehérborok putreszcín tartalma igen széles tartományban változik; 1,2-22,3 mg/l. A Badacsonyi Olaszrizlingben és a Tokaji Furmintban mértem 15 mg/l fölötti koncentrációt. A többi minta nagyobb része 5 mg/l alatti, kisebb része 5 mg/l fölötti mennyiségben tartalmazott putreszcint.

A βfeniletil-amin jóval kisebb mennyiségben fordult elő a mintákban, mint a putreszcín. A két tokaji mintában 15 mg/l fölötti koncentrációt mértem. Az ábrán továbbá jól látszik, hogy a Villard blanc 10 mg/l-nél nagyobb mennyiségben tartalmazott βfeniletil-amint. A többi mintában ennél jóval kevesebb, 5 mg/l alatti koncentrációk fordultak elő.

A kadaverin mennyiségének alakulása jóval kiegyenlítettebb, mint az előbbieken vizsgált aminok eloszlása. A két tokaji minta tartalmazta a legmagasabb mennyiségeket 20 mg/l fölötti értékben. Nagyságrendileg a következő minta a Látványi Királyleányka a 11,2 mg/l nagyságú kadaverin koncentrációval. A többi minta nagyjából azonos mennyiségben tartalmazott kadaverint, 5 mg/l-es mennyiségnél kevesebbet. (36. ábra)

Hisztamin jelenlétét két bor kivételével minden tételben ki lehetett mutatni. A hisztamin koncentráció tartománya 1,6-5 mg/l között változott. A legmagasabb koncentrációban a Cserszegi Fűszeres tartalmazott hisztamint. Az összes mintában mért hisztamin mennyiség azonban nem olyan magas, hogy veszélyt jelentene az emberi szervezet számára. Csekély mennyiségük arra enged következtetni, hogy a biobor készítés is alkalmas higiéniailag megfelelő minőségű borok előállítására. (37. ábra)

A tiramin-koncentrációról elmondható, hogy a mennyiségük nem olyan magas. A fehér bioborokban a tiramin koncentráció 1,5-7,8 mg/l között változott. A legmagasabb mennyiségben ismét a két tokaji minta tartalmazott tiramint. A Badacsonyi Hárslevelűben és az Etyeki Chardonnayban mindössze 1,8 mg/l és 1,5 mg/l koncentráció lehetett kimutatni. (38. ábra)

Szerotonin mennyiségeket a 39. ábrán tüntettem fel. A diagramon jól kitűnik, hogy a legmagasabb szerotonin-koncentráció a Tokaji Furmintban és a Tokaji Hárslevelűben található. Ilyen magas koncentrációban mért szerotonin igen pozitív eredmény, a szerotonin jótékony hatása miatt. A többi minta szerotonin mennyiségei megfelelnek az átlagos adatoknak. Igen kis mennyiségben tartalmazott szerotonint az Etyeki Olaszrizling, 2,6 mg/l és az Etyeki Chardonnay 6,4 mg/l.

Az összes biogénamin mennyiségekről megállapítható, hogy megfelelnek az átlagos adatoknak. Valószínűsíthető, hogy nincs lényeges befolyással a szőlőtermesztés a biogén aminok mennyiségére és eloszlására. A legmagasabb koncentrációt a Cserszegi fűszeresben mértem, továbbá igen magas a Tokaji Furmintban és Tokaji Hárslevelűben is az összes biogénamin-tartalom. (40. ábra)

A vörös bioborok etilamin-tartalma 10,1-16,7 mg/l között található. A két szélső kiugróan magas és alacsony érték a Villányi Cabernet Sauvignonban (44 mg/l) és a Látárnyi Zweigeltben (5,6 mg/l) mérhető. Azonban ilyen kiugró értékeket lehet mérni a hagyományos borokban is, tehát ezek az adatok nem vezethetők vissza a biotermelésre. (41. ábra)

A metilamin szintén változatos értékeket mutat. Három Látárnyi mintában a Zweigeltben, Merlotban és Kékfrankosban nem mérhető metilamin-koncentráció. Ugyanakkor a többi három mintában kimutatható a metilamin jelenléte, ráadásul nem is csekély mennyiségben. A Villányi Cabernet Sauvignon 37,7 mg/l-es metilamin-tartalommal rendelkezik. (41. ábra)

A putreszcín koncentrációk jóval alacsonyabb mennyiségben vannak jelen, mint a 2001-es évjáratú fehér bioborokban. A Villányi Cabernet Sauvignon és a Látárnyi Cabernet Sauvignon igen magas mennyiségben tartalmazott 30 mg/l és 27,8 mg/l putreszcint. A többi minta mindegyikében 5 mg/l-nél alacsonyabb koncentrációban található putreszcín.

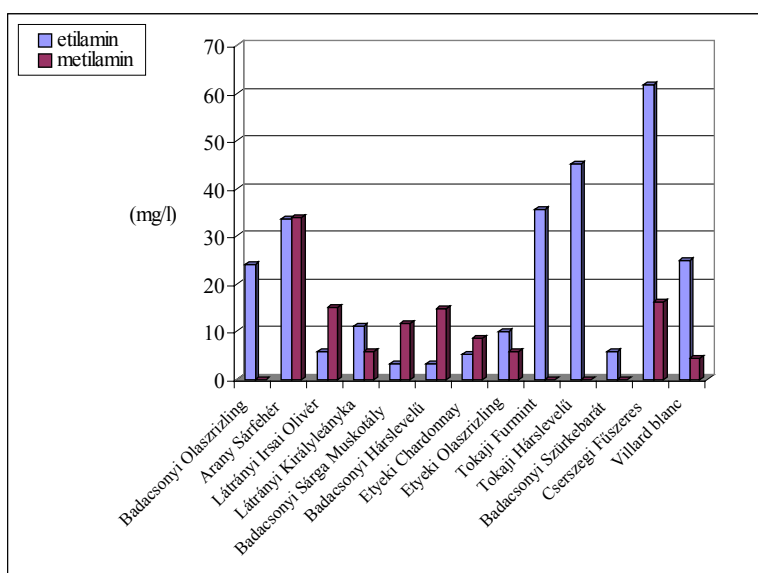
A βfeniletil-amin tartomány nem mozog széles skálán, 1,9-9,9 mg/l. A 8 mintából 5 mintának 6 mg/l alatti a βfeniletil-amin koncentrációja. Mindössze két minta, a Villányi Cabernet Sauvignon és a Látárnyi Cabernet Sauvignon rendelkezik 9,4 mg/l és 9,9 mg/l-es βfeniletil-amin mennyiséggel.

Kadaverin koncentrációk mennyisége kiegyenlített. Minden minta kadaverin tartalma 5 mg/l alatt található. Igen szűk ez a tartomány 1,6-4 mg/l. Ezek az értékek igen alacsonyak, nem jelentenek befolyást az emberi szervezetre. (42. ábra)

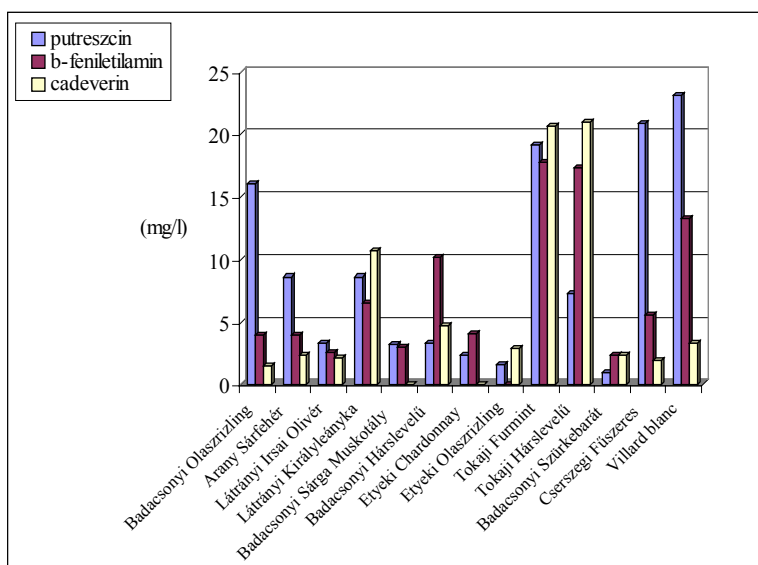
A hisztamin-tartalom megfelel az irodalmi adatoknak, mely szerint a vörös borok kissé magasabb hisztamin koncentrációval bírnak a fehér borokhoz képest. Egy minta kivételével mindegyik borban mérhető mennyiségben volt jelen hisztamin. Az értékeket megvizsgálva

megállapítható, hogy a Villányi Cabernet Sauvignon kiemelkedően magas hisztamin-tartalommal 23,7 mg/l bír. Az almasav és tejsav mennyiségéből az előző fejezetben megállapítható, hogy az almasavbomlás ebben a borban még nem zajlott le. Így ez az igen magas hisztamin-tartalom a tejsav baktériumok káros jelenlétére enged következtetni, illetve feltételezhető, hogy a hisztamin prekursor aminosava a hisztidin nagyobb mennyiségben volt jelen a borban. Továbbá figyelemre méltó a Látványi Cabernet Sauvignon szintén magasabb 12,6 mg/l hisztamin-tartalma is. Azonban ebben a borban lejátszódott a biológiai almasavbomlás, mely hisztamin-tartalom növekedést okozhat. Így feltételezhető, hogy a malolaktikus fermentáció okozta a hisztamin mennyiségének ilyen módú emelkedését. (43. ábra)

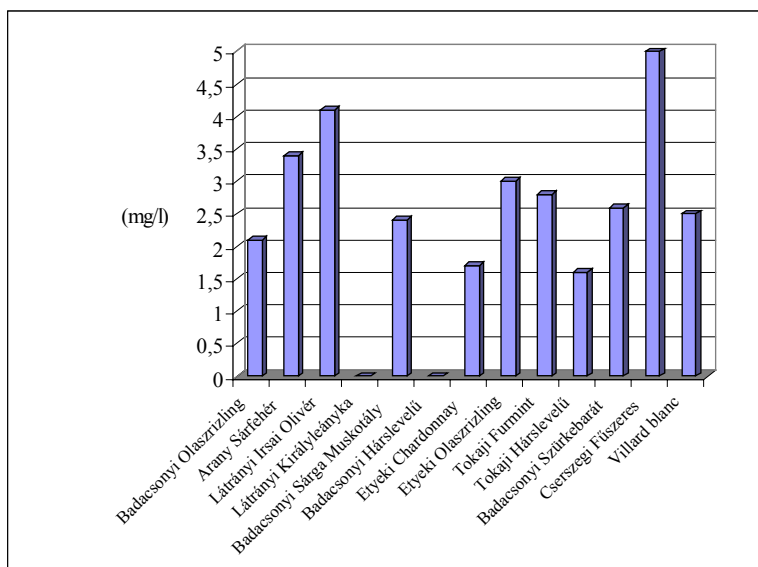
Vörös bioborok tiramin-tartalmának alakulásában nincs lényeges különbség az eddig tapasztalt mennyiségekhez képest. Tiramin-tartalom mennyiségének változása 1,8-5,9 mg/l közötti tartományba tehető. Ismét a Cabernet Sauvignon minták tartalmazták a magasabb koncentrációjú tiramin mennyiségeket; 5,4 mg/l és 5,9 mg/l. Azonban az előbbi két adat egyáltalán nem olyan magas, a hagyományos technológiával készített borokban szintén találunk ekkora értékeket. (44. ábra)



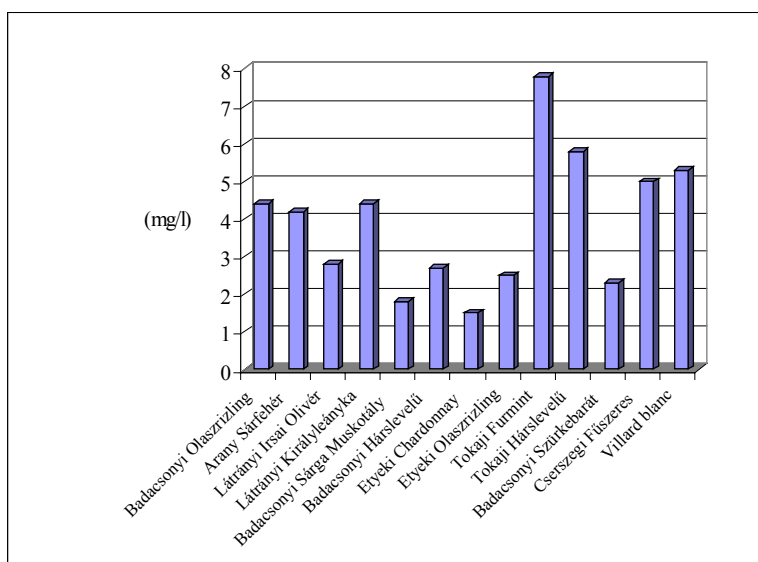
35. ábra: 2001-es évjáratú fehér bioborok etilamin-, metilamin-tartalma



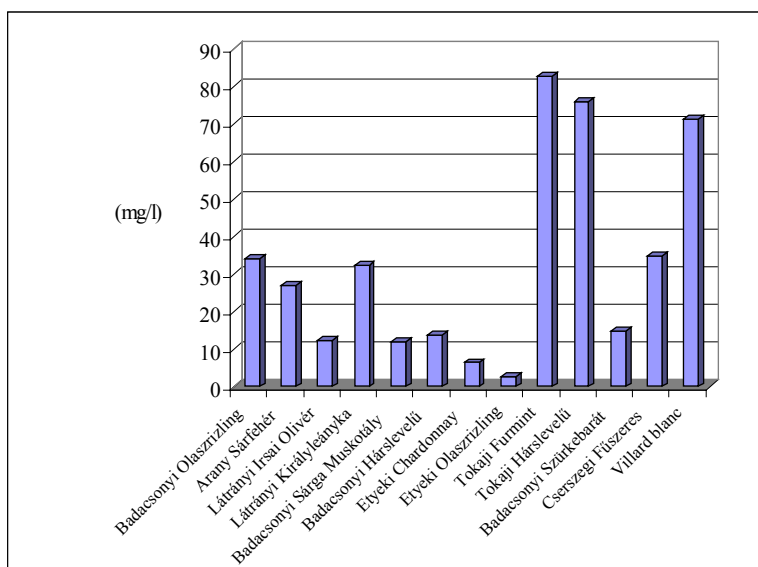
36. ábra: 2001-es évjáratú fehér bioborok putreszcin-, βfeniletil-amin, kadaverin-tartalma



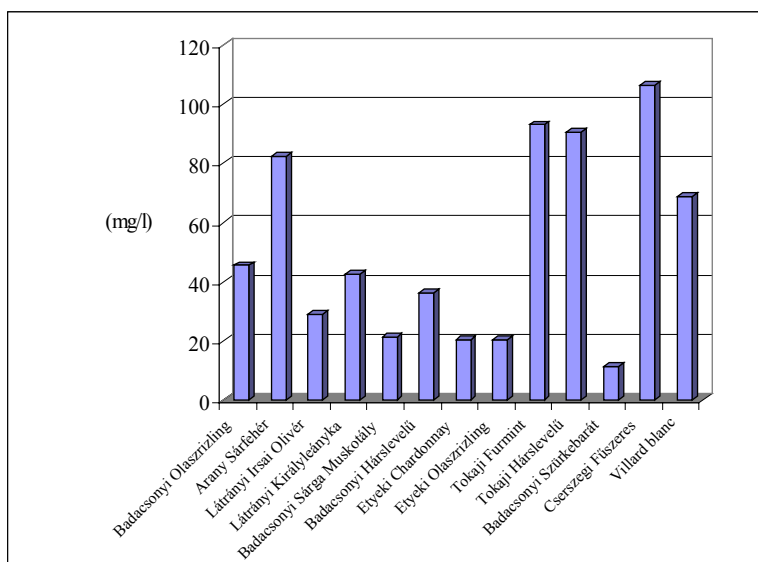
37. ábra: 2001-es évjáratú fehér bioborok hisztamin-tartalma



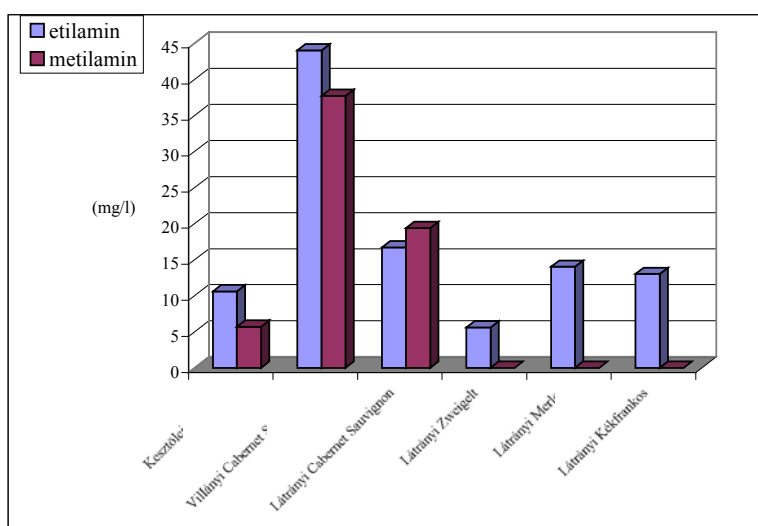
38. ábra: 2001-es évjáratú fehér bioborok tiramin-tartalma



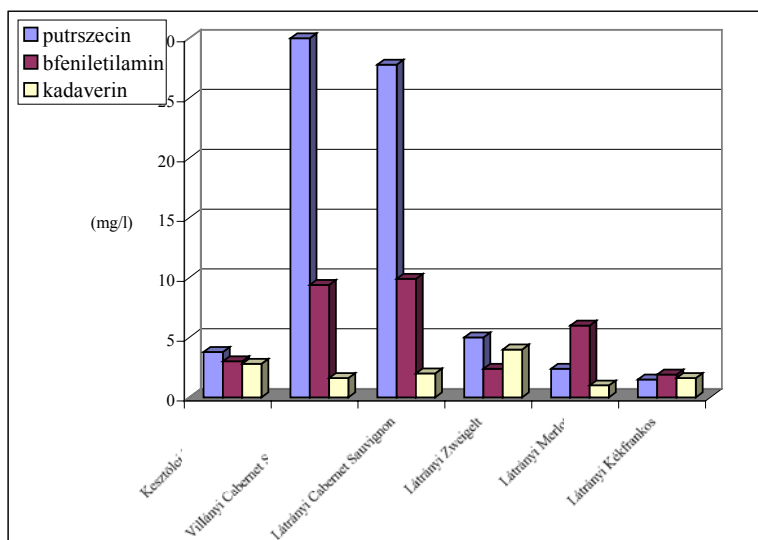
39. ábra: 2001-es évjáratú fehér bioborok szerotonin-tartalma



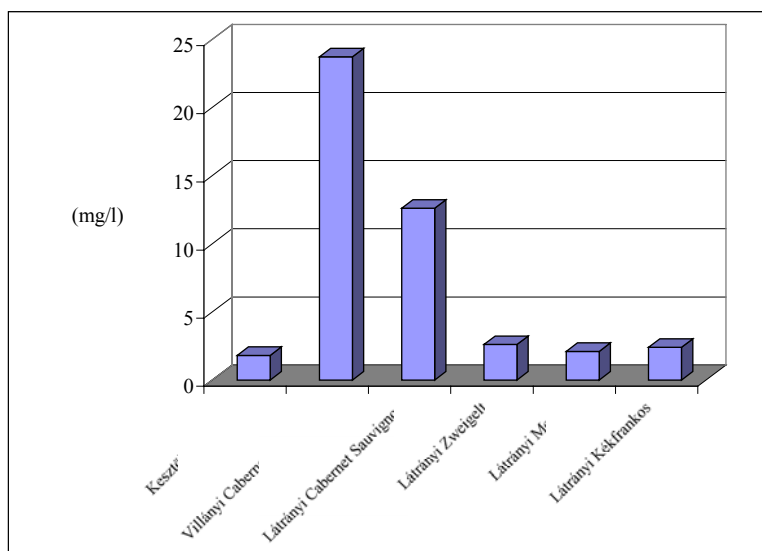
40. ábra: 2001-es évjáratú fehér bioborok összes biogénamin-tartalma



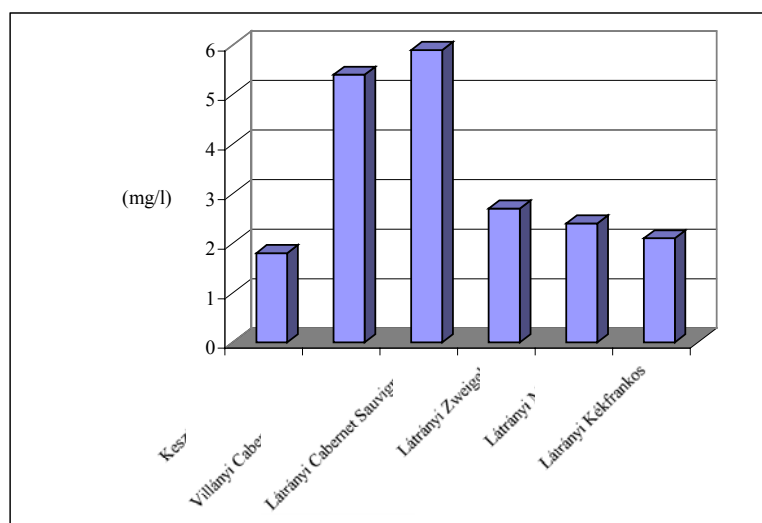
41. ábra: 2001-es évjáratú vörös bioborok etilamin-, metilamin-tartalma



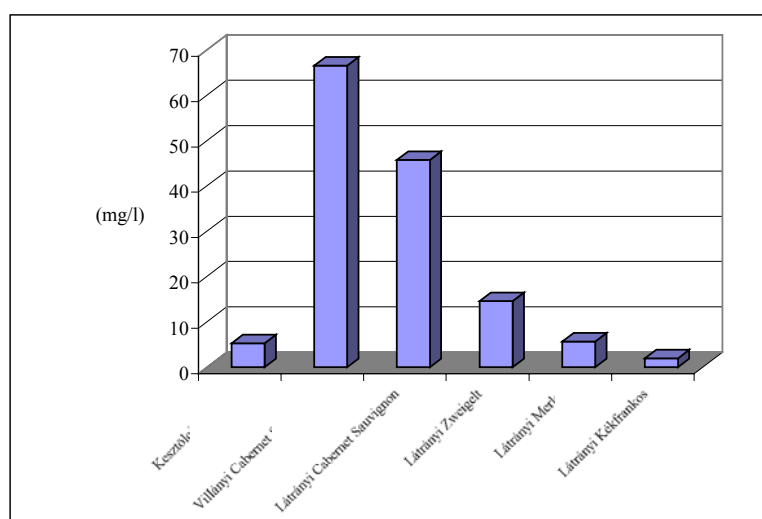
42. ábra: 2001-es évjáratú vörös bioborok putreszcin-, βfeniletil-amin-, kadaverin-tartalma



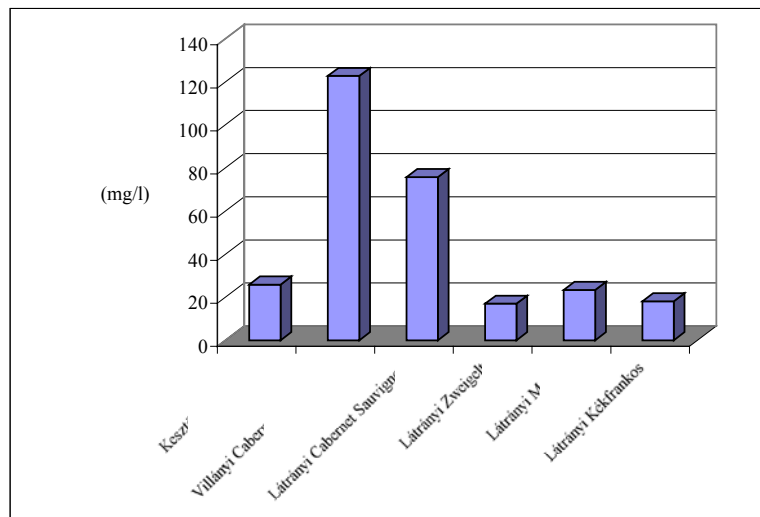
43. ábra: 2001-es évjáratú vörös bioborok hisztamin-tartalma



44. ábra: 2001-es évjáratú vörös bioborok tiramin-tartalma



45. ábra. 2001-es évjáratú vörös bioborok szerotonin-tartalma

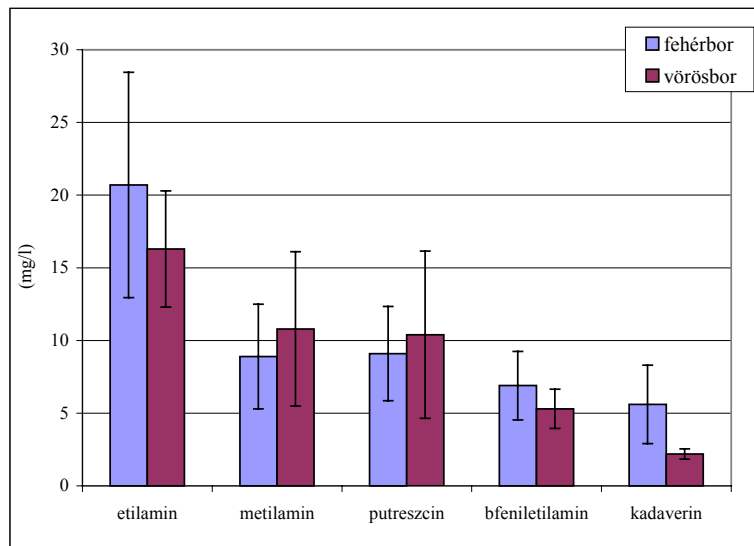


46. ábra: 2001-es évjáratú vörös bioborok biogénamin-tartalma

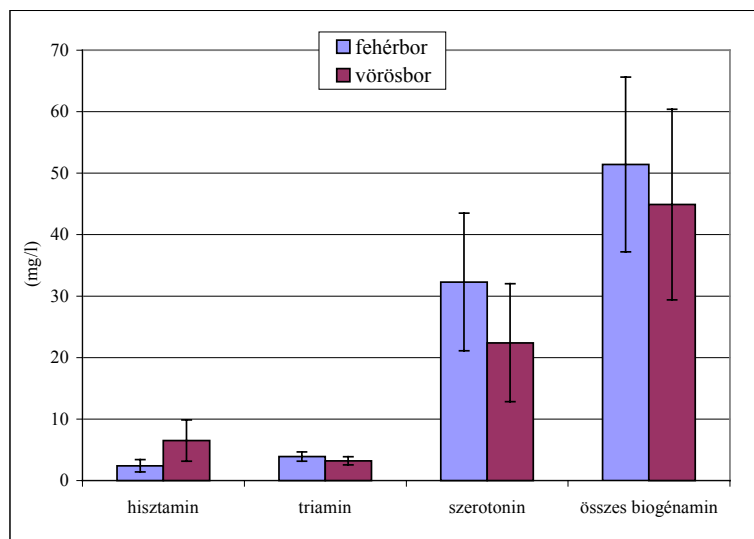
Szerotonin-tartalom minden mintában kimutatható volt. Kiugróan magas mennyiség ismét a két Cabernet Sauvignon mintában jelent meg, 66,5 mg/l és 45,7 mg/l. A többi bor ennél sokkal csekélyebb mennyiségben tartalmazott szerotonint. A legkevesbé a Látányi Kékfrankos mintában, mindössze 2 mg/l-es mennyiségben lehetett mérni szerotonint. (45. ábra)

Az összes biogénamin mennyiség alakulásáról, szintén megállapítható, hogy a Villányi és a Látányi Cabernet Sauvignon mintának a legmagasabb az összes biogénamin-tartalma; 122,7 mg/l és 75,77 mg/l. A többi bor összes biogénamin-tartalma megfelel a hagyományos borok átlagos értékeinek. Valószínűsíthető, hogy a vörös bioborok biogénamin összetételére nincs hatással a szőlő biotermesztése és a bioborkészítési technológia. (46. ábra)

Ebben az évjáratban is összehasonlítottam a fehér és vörös bioborok biogén amin összetételét F-próba és t-próba segítségével. (9. és 10. melléklet) A statisztikai próbák eredményeként megállapítható, hogy nincs szignifikáns különbség a fehér és vörös bioborok amin összetételét illetően. Noha a fehér bioborok etilamin tartalma átlagosan 22,4 mg/l, míg a vörösöké 17,3 mg/l ez a különbség nem olyan jelentős. A metilamin-tartalom átlagértéke fehér bioborban 8,2 mg/l, a vörösé 11,3 mg/l, melyből szintén látszik, hogy a különbség nem szignifikáns. Ugyanez a tendencia állapítható meg a putreszcin, β-feniletíl-amin, kadaverin, hisztamin, tiramin, szerotonin és összes biogén amin tartalmat illetően. (47. és 48. ábra)



47. ábra: 2001-es évjáratú fehér és vörös bioborok amin-összetételének átlagértékei



48. ábra: 2001-es évjáratú fehér és vörös bioborok hisztamin-, tiramin-, szerotonin és összes biogénamin-tartalmának átlagértékei

4.3. 2002-es évjárat eredményeinek értékelése

4.3.1. 2002-es évjáratú mustok eredményeinek értékelése

4.3.1.1. Mustok savösszetétel vizsgálatának eredményei

Ebben az évjáratban kontroll tételeket is vizsgáltam, illetve a borokon kívül mustok analízisét is végeztem. Szintén, ahogy azt már korábban is említettem a savösszetétel vizsgálatokat elsősorban adatgyűjtési cézzal végeztem.

A fehér és vörös biomustok titrálhatóság adatai a 14. és 15. táblázatban láthatóak. A kontroll és a biomustok között titrálhatóság-tartalomban nincs lényeges eltérés, különbség. Az egyes minta párok közti különbség nem a szőlőtermesztési különbségekből adódik, hanem a szüreti időpont különbségéből. A táblázaton jól látható, hogy mindössze két minta a Badacsonyi Sárga Muskotály és a Badacsonyi Szürkebarát esetében, van nagyobb különbség. A többi minta esetében mindössze néhány tized a differencia.

A pH-értékeket vizsgálva megállapítható, hogy a minták zöménél különbség nem található a kontroll és a bio minták között.

A biomustok és a nekik megfelelő kontroll mustok borkősav-tartalmának megoszlását szintén ezekben az összefoglaló táblázatban (14. és 15.) közöltem. Az adatokból jól látszik a 2002-es évjárat hatása, melynek eredményeként a borkősav-tartalom az átlaghoz képest jelentősen csökkent. Az átlagos 4-8 g/l-es borkősav-tartalom helyett jóval alacsonyabb koncentrációban lehetett borkősavat kimutatni. Az igen különleges évjáratnak köszönhetően, míg a kontroll borok borkősav-tartalma 1,58 - 6,04 g/l között volt mérhető, addig a biomustok borkősav-tartalma is csak 2,5-5,6 g/l között mozgott.

Az egyes minta párok között előfordul 2-3 g/l-nyi különbség, azonban hol a kontroll, hol a biomustban magasabb a borkősav-tartalom. Míg a Látányi Irsai Olivérnél a biomustnak 5,5 g/l a borkősav tartalma, addig a neki megfelelő mintának mindössze 2,34 g/l. A Badacsonyi Sárga Muskotály esetében viszont a kontroll tételnek 4,04 g/l, míg a biomintánál mindössze 2,22 g/l-es koncentráció mérhető.

Vörös mustok esetében a Villányi Cabernet Sauvignon kivételével minden minta párban a kontroll tételnek magasabb a borkősav-tartalma. Sajnos a biomustok mindegyike 4 g/l-es vagy annál kisebb mennyiségben tartalmaz borkősavat. Ezekben az esetekben szintén nem a szőlő biotermesztése okozza az alacsony értékeket, hanem az évjárat hatása és a szüreti időpont rossz megválasztása.

14. táblázat: 2002-es fehér mustok savösszetétele

minta	titrálhatóság (g/l)		pH-érték		borkősav (g/l)		almasav (g/l)		citromsav (g/l)	
	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio
Látrányi Irsai Olivér	4,8	4,8	3,41	3,18	2,34	5,56	2,19	1,22	0,19	0,22
Látrányi Királyleányka	4,3	4,3	3,71	3,45	1,58	2,50	2,88	2,88	0,21	0,23
Badacsonyi Sárga Muskotály	3,2	7,4	3,69	3,24	4,04	2,22	1,12	4,21	0,23	0,18
Badacsonyi Szürkebarát	3,7	5,2	3,40	3,26	2,62	2,36	1,78	2,24	0,18	0,21
Badacsonyi Olaszrizling	4,0	4,6	3,79	3,80	1,86	1,88	2,88	3,38	0,19	0,24
Badacsonyi Hárslevelű	6,2	5,8	3,20	3,18	3,76	2,18	3,39	3,21	0,26	0,23
Etyeki Chardonnay	8,8	9,2	3,10	3,04	6,04	5,58	1,67	2,87	0,21	0,22
Etyeki Olaszrizling	7,8	8,0	3,00	2,95	4,76	4,23	2,86	3,68	0,23	0,24
átlag	5,35	6,1625	3,4125	3,2625	3,375	3,31375	2,34625	2,96125	0,2125	0,22125
átl. eltérés	1,6875	1,52813	0,23813	0,18125	1,275	1,35719	0,65625	0,65875	0,02063	0,01375

15. táblázat: 2002-es vörös mustok savösszetétele

minta	titrálhatóság (g/l)		pH-érték		borkősav (g/l)		almasav (g/l)		citromsav (g/l)	
	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio
Villányi Cabernet Sauvignon	7,4	5,4	3,2	3,86	0,23	0,22	2,72	2,06	3,32	3,36
Látrányi Merlot	6,4	4,8	4,78	3,03	0,24	0,23	3,24	2,74	3,11	3,40
Látrányi Cabernet Sauvignon	6,9	5,7	4,36	2,81	0,25	0,21	4,00	2,66	3,21	3,17
Látrányi Zweigelt	7,2	5,5	5,27	2,56	0,19	0,21	1,86	2,36	3,04	3,14
Látrányi Kékfrankos	8,6	5,9	6,24	2,90	0,15	0,21	2,41	2,54	3,04	3,10
átlag	7,3	5,46	4,77	3,032	0,212	0,216	2,846	2,472	3,144	3,234
átl. eltérés	0,56	0,288	0,792	0,3312	0,0336	0,0072	0,6192	0,2096	0,0968	0,1168

Az almasav-koncentrációk függetlenül attól, hogy bio vagy nem bio a must, 3 g/l körül vannak jelen.

A vörös mustok almasav-tartalma szintén megfelelő az átlagos értékeknek. A kontroll és a biomustok között nem lehet különbséget tenni almasav tartalom alapján.

Citromsav-tartalom értékeket vizsgálva megállapítható, hogy a minták az átlagos citromsav-tartalommal rendelkeznek. Nem tehetünk lényeges különbséget citromsav tartalom alapján sem a bio és a hagyományos technológiával készített mustok között. A kontroll mustok citromsav-tartalma 0,19-0,26 g/l-es tartományban található, a biomustokban mért citromsav mennyiségek 0,18-0,24 g/l. Az adatok alapján megállapítható, hogy nincs szignifikáns különbség a bio és kontroll mustok citromsav tartalma között.

Vörös mustokban szintén a megfelelő, átlagos értékeket lehetett mérni. A kontroll mustok citromsav-tartalmának átlagai 0,15-0,25 g/l, míg a biomustok 0,21-0,22 g/l.

4.3.1.2. Mustok polifenol-összetétel vizsgálatának eredményei

A polifenol-összetétel vizsgálatok eredményeit statisztikai módszerrel, t-próbával értékeltem ki. A statisztikai részeredmények a 11. mellékletben találhatóak.

A fehér biomustok katechin-tartalmáról megállapítható, hogy több minta pár esetében szignifikáns a különbség a bio és a kontroll must között 95 %-os valószínűségi szinten. A 16. táblázatban jól látszik, hogy a Látrányi minták esetében lényegesen magasabb a katechin-tartalom a bio mintákban a hagyományos mintához képest. A Badacsonyi Szürkebarát mustok esetében szintén szignifikáns a különbség a két minta között, és szintén a biomustnak magasabb a katechin-tartalma.

A mustok leukonotocianin mennyiségének alakulásáról szintén megállapítható, hogy több minta pár között is szignifikáns a különbség. Azokban az esetekben, ahol tényleges differenciáról beszélhetünk, ott mindig a biomustokban van magasabb leukoantocianin-tartalom.

Összes polifenol-tartalmat illetően csak két mintánál a Látrányi Királyleánykánál és a Badacsonyi Hárslevelűnél beszélhetünk szignifikáns különbségről. Fontos azonban megjegyeznünk, hogy a látrányi mintában a kontroll tételben is igen magas, sőt a fehérmustok átlagos összes polifenol mennyiségéhez képest is magas értéket mértem. A Badacsonyi Szürkebarát esetében a biomust jóval magasabb (200 mg/l-es) koncentrációja is megfelel az átlagos adatoknak.

A vörös mustok katechin-tartalmának vizsgálatokor rögtön szembe tűnik, hogy lényegesen magasabb mennyiségek mérhetők a biomintákban. A minta párok közül egy kivételével szignifikáns a különbség a bio és a hagyományos mustok között. A látrányi mintáknál szinte kétszer, két és félszer nagyobb a biomustok katechin-tartalma a kontroll mustokéhoz képest. (17. táblázat)

Leukoantocianin mennyiségének a vizsgálatokor hasonló eredményt kapunk, mint a katechin-tartalom esetében. Szignifikáns különbséget tehetünk a látrányi minták mindegyikében és a Keszölczi Zweigeltben is. A leukoantocianin-tartalom a Látrányi Cabernet Sauvignonban és Zweigeltben megközelítőleg kétszer akkora a biomustban, mint a kontroll mustban.

A fent említett tendencia látható az összes polifenol-tartalom mennyiségének alakulásában is. Szignifikáns a különbség minden mintapárnál a Villányi Cabernet Sauvignon must kivételével. A többi biomustban jóval magasabb az összes polifenol tartalom a hagyományos mustokhoz képest.

Összességében megállapítható, hogy fehér mustoknál ritkábban lehet szignifikáns különbséget kimutatni polifenol összetételt illetően. Vörös mustok esetében azonban a minták túlnyomó részében szignifikáns a különbség a katechin, leukoantocianin és összes polifenol-tartalomban a bio- és a hagyományos mustok között, a bio tételek javára.

16. táblázat: 2002-es fehér mustok polifenol összetétele

minta	összes polifenol (mg/l)		leukonotocianin (mg/l)		katechin (mg/l)	
	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio
Látrányi Királyleányka	670	742	434	1658	160	358
Látrányi Irsai Olivér	71	67	217	408	115	234
Badacsonyi Sárga Muskotály	111	116	443	391	36	37
Badacsonyi Szürkebarát	96	188	529	712	16	66
Badacsonyi Olaszrizling	100	105	434	590	46	46
Badacsonyi Hárslevelű	129	135	538	642	39	43
Etyeki Chardonnay	122	134	64	56	149	165
Etyeki Olaszrizling	152	133	53	64	130	148
átlag	181,375	202,5	325,429	409	75,8571	105,571
átl. eltérés	19,5102	25,2245	183,51	204,857	47,551	65,7959

17. táblázat: 2002-es vörös mustok polifenol összetétele

minta	összes polifenol (mg/l)		leukoantocianin (mg/l)		katechin (mg/l)	
	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio
Villányi Cabernet Sauvignon	132	140	62	53	119	128
Látrányi Merlot	234	459	512	868	87	119
Látrányi Cabernet Sauvignon	334	533	634	1189	51	263
Látrányi Zweigelt	233	532	469	1068	118	240
Látrányi Kékfrankos	224	513	746	1053	84	234
átlag	231,4	435,4	484,6	846,2	91,8	196,8
átl. eltérés	42,72	118,16	175,28	317,28	21,36	58,64

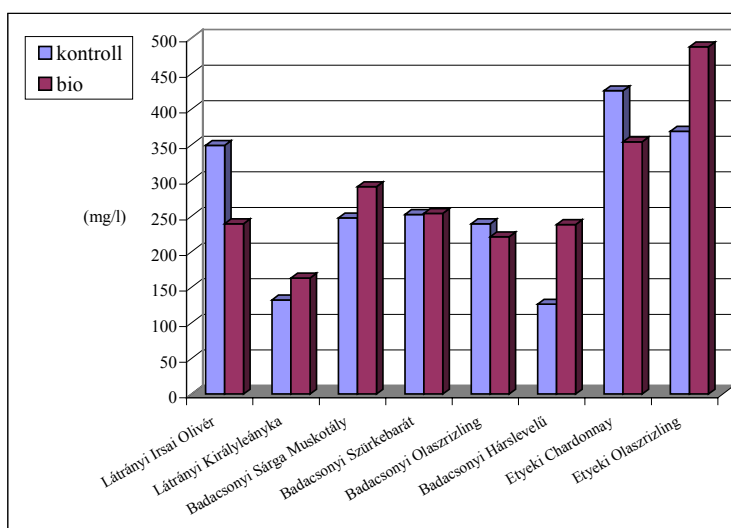
4.3.1.3. Mustok aminoszén-tartalma

A fehér mustok aminoszén mennyiségének alakulása igen változatos képet mutat (49. és 50. ábra). Az irodalmi adatok szerint az optimális mennyiség 200 mg/l (JIRANEK et. al., 1995). A hagyományos mustok aminoszén-tartalma 148-452 mg/l között található, míg a biomustok aminoszén-tartalma 150-410 mg/l között mérhető. A statisztikai eredmények a 12. mellékletben találhatóak.

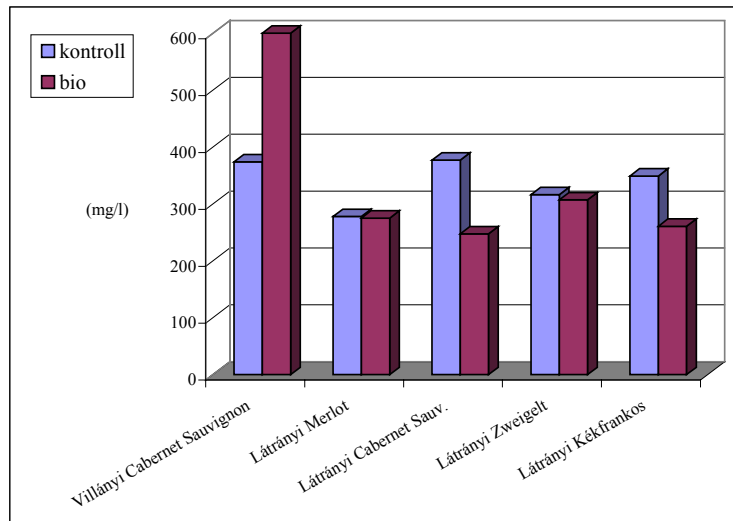
Az egyes minták közötti különbségek nem jelentősek, nem szignifikánsak. Azonban figyelemre méltó az a tény, hogy a 200 mg/l-es küszöbértéket a látványi bio és hagyományos Királyleányka must, illetve a kontroll Badacsonyi Hárslevelű nem érte el. Ezeknél a tételeknél feltétlen ajánlott tápsódagolás az erjesztéskor.

A vörös mustok esetében, jól látható, hogy nincs különbség a Látványi Merlot, Zweilgelt bio és kontroll tételei között. Lényeges azonban az eltérés a Villányi Cabernet Sauvignon illetve a többi minta között. A villányi mintapár esetében a biomustban 600 mg/l körüli az aminoszén mennyisége.

Minden minta aminoszén-tartalma meghaladja a kívánt 200 mg/l-es koncentrációt.



49. ábra: 2002-es évjáratú fehér bio- és hagyományos mustok aminoszén tartalma



50. ábra: 2002-es évjáratú vörös bio- és hagyományos mustok amino nitrogén tartalma

4.3.1.4. Mustok biogénamin-összetétele

A mustok biogénamin összetételét a 18. és 19. táblázatban foglaltam össze. A statisztikai eredményeket a 13. mellékletben tüntettem fel.

Etilamint a bio mustokban mindössze az Etyeki Olaszrizlingben és a Látványi Királyleánykában tudtam mérni. Így megállapítható, hogy a bio és a hagyományos fehér mustok között etilamin-tartalmat illetően szignifikáns a különbség.

Vörös mustok esetében is beszélhetünk szignifikáns különbségről, ugyanis mindegyik minta párban lényegesen eltérnek az etilamin-koncentrációk egymástól.

A metilamin-koncentrációk is igen széles határok között találhatók mind a kontroll, mind a biomustokban egyaránt. A Látványi Irsai Olivér, Badacsonyi Hárslevelű, Etyeki Chardonnay tételekben nem lehetett metilamint kimutatni sem a bio sem a kontroll mustokban. A vörös mustok esetében is igen ingadozó a minta párok metilamin-tartalma. Egymáshoz viszonyítva lényeges a különbség a bio és a neki megfelelő tradicionális must metilamin-tartalma között. Azonban ebben az esetben sem lehet teljes biztonsággal állítani, hogy a különbségek oka az eltérő szőlőművelésből adódna, továbbá nem lehet határozottan állítani, hogy a bio-, vagy a nem bio must rendelkezik magasabb metilamin-tartalommal.

18. táblázat: 2002-es évjáratú fehér mustok biogén amin összetétele (mg/l)

minta	etilamin		metilamin		hisztamin		tíramin		szerotonin		putreszcín		βfeniletilamin		cadaverin		össz. biogénaim	
	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio
Látrányi Irsai Olivér	32,56	0	0	0	0	0	16,17	9,69	26,38	11,35	23,27	13,32	2,96	3,01	0	000	101,34	40,38
Látrányi Királyleányka	6,99	7,77	32,08	32,28	0	0	0	0	4,74	6,61	5,41	5,62	5,13	3,97	0	0	54,35	60,22
Badacsonyi Sárga Muskotály	83,8	0	87,53	99,16	0	0	15,21	7,67	10,09	9,7	11,97	13,39	5,45	10,21	0	0	214,05	150,34
Badacsonyi Szürkebarát	81,42	0	29,54	0	0	0	11,48	6,69	11,7	17	12,3	18,26	4,8	1,73	0	15,56	151,24	60,97
Badacsonyi Olaszrizling	82,22	0	0	102,28	0	0	9,36	11,27	13,86	13,47	0	14,96	27,82	26,59	0	0	133,26	195,16
Badacsonyi Hárslevelű	0	0	0	0	0	0	9,17	13,52	15,24	16,96	11,9	10,09	5,38	4,32	0	2,57	41,69	51,28
Etyeki Chardonnay	0	0	0	0	4,07	0	8,16	11,01	12,26	18,01	9,39	21,41	7,2	10,69	0	7,4	41,08	79,27
Etyeki Olaszrizling	35,75	30,73	0	30,73	0	15,67	7,91	7,32	16,13	15,74	10,53	9,31	4,79	5,69	4,73	4,49	84,57	125,37
átlag	40,34	0	18,648	33,05	0	0	9,68	8,39	13,8	13,60	10,59	13,29	7,94	8,27	0	3,69	105,19	85,36
átl. eltérés	31,601	0	23,30	33,83	0	0	3,453	2,97	4,1025	3,32	4,26	3,716	4,96	5,66	0	1,83	49,77	46,19

19. táblázat: 2002-es évjáratú vörös mustok biogén amin összetétele (mg/l)

minta	etilamin		metilamin		hisztamin		tiramin		szerotonin		putreszcín		bifeniletilamin		cadaverin		össz. biogénaim	
	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio
Vill. Cabernet Sauvignon	17,52	36,49	0	36,49	7,53	14,87	1,85	9,65	7,83	11,1	10,05	14,72	5,49	0	2,07	0	52,34	123,32
Látrányi Merlot	0	0	16,59	61,75	0	0	24,02	9	23,77	10,08	15,54	15,54	0	6,83	1,89	6,83	81,81	110,03
Látrányi Cabernet Sauv.	30,77	0	35,18	38,59	20,74	23,67	16,48	11,02	33,97	13,18	0	16,14	2,56	3,42	0	3,42	139,7	109,44
Látrányi Zweigelt	9,7	31,47	20,57	0	12,49	5,71	0	0	22,41	15,21	3,93	14,87	2,3	3,59	0	3,59	71,4	74,44
Látrányi Kékfrankos	25,07	0	39,96	0	16,4	0	12,46	3,42	18,74	10,08	5,72	4,65	0	0	0	0	118,35	18,15
átlag	16,6	13,5	22,4	27,3	11,4	8,8	10,9	6,6	21,3	11,9	7,04	13,18	2,07	2,76	0,79	2,76	92,5	86,8
átl. eltérés	9,4	16,3	12,08	21,8	6,1	8,3	8,02	3,92	6,4	1,8	4,59	3,41	1,6	2,24	0,95	2,21	49,14	59,98

Hisztamin-koncentráció mindössze két mintában, az Etyeki bio Olaszrizlingben 15,67 mg/l és az Etyeki kontroll Chardonnayben 4,07 mg/l található. Ezek az adatok is megerősítik a korábbi két évjárat eredményeit. A vörös mustokban nagyobb mennyiségben lehet hisztamint mérni, függetlenül attól, hogy bio vagy nem bio a minta. Nagyságrendileg azonos koncentrációban tartalmaznak hisztamint a kontroll és a bio tételek. A tradicionális mustok hisztamin-tartalma 7,53-20,74 mg/l, míg a bio mustok 5,71-23,67 mg/l között volt kimutatható. Ezenél a mintáknál sem lehet konkrétan szétválasztani az okokat.

A tiramin-tartalom eredményeiben azonban már sokkal kiegyenlítettebb mennyiségeket mértem. A fehér hagyományos mustok 7,91-16,17 mg/l-es tartományban, míg a biomustok 7,32-13,52 mg/l-es mennyiségben tartalmaztak tiramint. Az egyes párok elemzésénél látható, hogy néhol a bio néhol a kontroll must tartalmaz több tiramint. A különbségek a párokon belül azonban nem szignifikánsak, azaz itt is igazolódik a korábbi két évjárat eredménye.

A vörös mustoknál szintén az előbbi tendencia figyelhető meg, azaz a kontroll és a biomustok között nincs szignifikáns különbség tiramin-tartalom tekintetében.

A szerotonin-tartalom a fehér mustok között nem jelent különbséget. A táblázatban jól látszanak az eredmények és a csekély különbségek a bio és a hagyományos minták között. A minták nagyobb részében a biomustok tartalmazzak magasabb szerotonint, azonban ez a különbség nem jelentős és nem az eltérő szőlőművelés, borkészítés következménye.

A vörös mustoknál a Villányi Cabernet Sauvignont kivéve minden mintánál a kontroll tétel tartalmaz magasabb mennyiségben szerotonint, azonban ez a különbség is figyelmen kívül hagyható.

A putreszcín-tartalom megoszlására és mennyiségére jellemző, mind a fehér és mind a vörös mustok esetében, hogy szintén nem lehet egyöntetűen szétválasztani a mustokat, bio és nem bio mustokra putreszcín tartalmuk alapján. A kontroll mustok 10,53-23,27 mg/l, a biomustok 5,62-21,41 mg/l koncentrációban tartalmaztak putreszcint.

A βfeniletilamin-tartalom alapján szintén nem lehet különbséget tenni sem a fehér, sem a vörös hagyományos és az öko mustok között. Az eredmények változóak, azaz hol a bio, hol pedig a tradicionális mustok tartalmazzak magasabb βfeniletil-amint.

A kadaverin-tartalom igen érdekesen alakul a mustokban. A fehér kontroll mustokban mindössze egy mintában mértem kadaverint, (Etyeki Olaszrizling 4,73 mg/l). Vele ellentétben viszont minden bio mustban kimutatható a putreszcín jelenléte.

Vörös mustokban, szintén ez a tendencia jellemző, azaz a kontroll tételek nagy része nem tartalmazott putreszcint, míg a biomustok igen; 3,42-6,83 mg/l.

4.3.2. 2002-es évjáratú borok eredményeinek értékelése

4.3.2.1. Borok savösszetétel vizsgálatának eredményei

A savösszetételre vonatkozó vizsgálatokat ebben az évjáratban is adatgyűjtési célból végeztem, a kontroll tételek adatai még jobban bizonyítják, hogy nincs lényeges különbség savösszetételben. Szintén fontosnak tartom megemlíteni, hogy a borok savmennyiségét elsősorban a az évjárat, a szüreti időpont, termőhely, a szőlőfajta határozza meg.

A hagyományos borok titrálhatóság tartalma 4,2-7,8 g/l mennyiség közé tehető. A bioborok titrálhatóság-tartalma minden esetben valamelyest magasabb, mint a kontroll boroké, 4,8-7,6 g/l. Azonban ezek a különbségek mindössze a szüreti időpontból adódhatnak, esetlegesen a mérés hibájából is, hiszen a mérési hibahatáron belül vannak a különbségek. (20. táblázat)

A hagyományos vörösborok titrálhatóság tartalma 5,2-6,0 g/l között mérhető. Az átlagos évjárat adatokhoz képest, valamelyest az évjárat hatásából adódóan kissé alacsonyak ezek az értékek. A bioborok titrálhatóság-tartalma 5,3-6,2 g/l közé tehető. Ebben az esetben sem lehet lényeges különbségről beszélni, hiszen egy-két tizednyi különbség nem jelent tényleges differenciát a borok között. (21. táblázat)

A borkősav-tartalom a borokban igen változó értékeket mutat. A fehér kontroll tételekben a borkősav-tartalom 1,00-5,00 g/l között tartományban mérhető. A bioborok borkősav-tartalmának határai hasonló értékben vannak, 1,3-5,4 g/l. Az évjárat hatása, mely már a mustok borkősav tartalmában megmutatkozott, függetlenül attól, hogy a bio- vagy nem bio borról beszélünk jelentkezett a mintákban.

A hagyományos vörös borok borkősav-tartalma 2,1-3,5 g/l, a bioborok valamivel magasabb, 2,5-3,9 g/l között tartalmaztak borkősavat. Az egyes mintapárok között láthatóan nincs lényeges különbség.

Az almasav és tejsav mennyiségek egymás melletti oszlopokban láthatóak. A párok közötti különbséget mindössze az jelenti, hogy az almasav bomlás lejátszódott-e vagy sem az adott borban. Ennek alapján a fehérboroknál három mintában a bio Badacsonyi Sárga Muskotályban, Szürkebarátban végbement a malolaktikus fermentáció, és a kontroll borok közül a Badacsonyi Olaszrizlingben.

A vörösborok közül azt várhatnánk, hogy a bioborokban az alacsonyabb kénessav adagolás miatt könnyebben lejátszódik az almasavbomlás. Ennek ellenére mindössze két bioborban, a Villányi Cabernet Sauvignonban és a Létrányi Kékfrankosban ment végbe az almasavbomlás, a mért időpontban.

A citromsav-tartalom mennyiségek mind a fehér, mind a vörös borokban megfelelnek az átlagosnak. Nincs különbség a bio és a hagyományos technológiával készített borok között citromsav-tartalommal illetően. Az egyes tizedes értékbeli különbségek a mérési hibából adódnak.

A pH-értékek a savviszonyoknak megfelelően alakulnak, a fehér kontroll borokban 3,0-3,6 közé esnek, a bioborok pH-értékei 3,1-3,6 között vannak. A vörös hagyományos borok pH értékei 3,2-3,65 tartományban, a bio vörösborok pH értékei 3,18-3,61 között változott.

20. táblázat: 2002-es évjáratú fehérborok savösszetételének eredményei

minta	titrálhatóság (g/l)		borkősav (g/l)		almasav (g/l)		tejsav (g/l)		citromsav (g/l)		pH-érték	
	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio
Látrányi Irsai Olivér	5,10	5,30	2,20	2,50	2,17	1,08	0,62	0,37	0,15	0,18	3,12	3,11
Látrányi Királyleányka	5,90	6,20	2,22	2,24	1,61	1,57	0,43	0,51	0,11	0,12	3,25	3,23
Badacsonyi Sárga Muskotály	4,50	5,90	2,13	1,64	1,53	0,00	0,02	2,00	0,13	0,15	3,32	3,51
Badacsonyi Szürkebarát	5,00	7,60	1,07	1,43	2,38	0,01	0,13	1,85	0,21	0,22	3,77	3,48
Badacsonyi Olaszrizling	4,60	5,10	1,42	2,22	0,00	1,58	0,04	1,73	0,23	0,24	3,59	3,65
Badacsonyi Hárslevelű	5,60	5,80	2,21	1,53	2,39	0,20	0,01	1,94	0,18	0,21	3,32	3,28
Etyeki Chardonnay	7,00	7,30	3,81	3,94	1,76	1,86	0,01	0,00	0,19	0,23	3,06	3,06
Etyeki Olaszrizling	7,80	7,40	4,91	5,59	1,52	0,96	0,02	0,01	0,18	0,19	2,97	3,01
átlag:	5,69	6,33	2,50	2,64	1,67	0,91	0,16	1,05	0,17	0,19	3,33	3,32
átl. eltérés	0,91	0,83	0,93	1,06	0,51	0,63	0,18	0,83	0,03	0,03	0,20	0,20

21. táblázat: 2002-es évjáratú vörösborok savösszetételének eredményei

minta	titrálhatóság (g/l)		borkősav (g/l)		almasav (g/l)		tejsav (g/l)		citromsav (g/l)		pH-érték	
	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio
Villányi Cabernet Sauvignon	5,9	5,4	2,15	2,58	0,93	0,00	0,75	1,12	0,11	0,16	3,66	3,62
Látrányi Merlot	6,0	5,8	3,2	2,98	1,89	2,12	0,61	0,18	0,13	0,14	3,37	3,18
Látrányi Cabernet Sauvignon	5,8	6,5	3,47	3,78	1,05	2,24	1,39	0,16	0,18	0,19	3,54	3,48
Látrányi Zweigelt	5,9	6,1	2,23	3,86	0,87	1,57	0,65	0,09	0,12	0,15	3,21	3,33
Látrányi Kékfrankos	5,3	5,6	2,27	3,8	0,93	0,01	0,96	1,33	0,15	0,17	3,43	3,43
átlag:	5,78	5,88	2,664	3,4	1,134	1,188	0,872	0,576	0,138	0,162	3,442	3,408
átl. eltérés	0,19	0,33	0,53	0,49	0,30	0,94	0,24	0,51	0,021	0,014	0,126	0,122

4.3.2.2. Borok polifenol-összetétel vizsgálatának eredményei

A polifenol-tartalom vizsgálatok szintén a szakirodalmi adatok bővítését szolgálják. A különbségek, eltérések a minták között, elsősorban olyan technológiai kérdésből adódhatnak, melyek nem a bio vagy a hagyományos technológiából eredő különbségekre vezethetők vissza.

A fehér borok leukoantocianin-tartalmának alakulása a 22. táblázatban látható. Az adatokból egyaránt jól látszik, hogy nincs lényeges eltérés a bio és a kontroll tételek között. A kontroll borok leukoantocianin-tartalma 50-130 mg/l-es tartományban változott, míg a bioborok 40-170 mg/l között. Az adatokból és a statisztikai próbákból egyértelműen kiderül, hogy nem tehetünk szignifikáns különbséget leukoantocianin tartalom alapján bio és nem bio borok között.

Vörösborok leukoantocianin-tartalma alapján mindössze két bornál beszélhetünk szignifikáns különbségről, a Látrányi Zweigelt és a Látrányi Kékfrankos esetében. A bioboroknak jóval magasabb ezekben a mintákban a leukoantocianin-tartalma, mint a hagyományos boroknak. A kontroll tételnél 1000 mg/l, a biomintában 1600 mg/l a leukantocianin-koncentráció. (23. táblázat)

A katechin-tartalom eredményeiben ismét a két látrányi minta tűnik ki. A Látrányi Királyleányka kontroll katechin-tartalma 220 mg/l, míg a bio Királyleányka 250 mg/l. Mindkét érték igen magas, melyből technológiai hibára lehet következtetni. Az Irsai Olivér esetében más a helyzet, ugyanis a biobornak jóval magasabb a katechin koncentrációja (180 mg/l), mint a hagyományos bornak (100 mg/l). A többi minta esetében „megfordulnak” a mennyiségek és a kontroll tételek tartalmaznak nagyobb mennyiségű katechint.

A vörösborok katechin-tartalmáról megállapítható, hogy a Villányi Cabernet Sauvignon esetét kivéve, a kontroll borokban magasabb a katechin-tartalom. A hagyományos borok leukoantocianin-tartalma jóval magasabb a bioborokhoz képest. Ezekben az esetekben szignifikáns különbségről beszélhetünk. A villányi minta esetében nincs szignifikáns különbség a hagyományos és a biobor között.

Az összes polifenol-tartalom eredményei a fehér boroknál szintén érdekesen alakulnak. A kontroll tételek általában magasabb összespolifenol mennyiséggel bírnak, mint a bioborok. A párok közötti különbség igen lényeges és meghatározó. Azonban a Látrányi Irsai Olivér, Badacsonyi Szürkebarát, Badacsonyi Hárslevelű, Etyeki Chardonnay között nincs szignifikáns különbség a bio- és a kontroll borokban. Természetesen az adatok elemzésekor rögtön feltűnik a Látrányi Királyleányka minta a legmagasabb összes polifenol-tartalmával együtt, melynek egyértelmű magyarázata lehet a túlérés, túlprézelés, vagy a túloxidáltság.

Vörösborokban a bio és nem bio minták között nem lehet szignifikáns különbségről beszélni összes polifenol koncentrációt tekintve. Az egyes különbségek minta párokon belül a mérési hibából adódhatnak. Ahogy azt feltételeztem a korábbiakban is, nem lehet egyértelműen meghatározni egy bor bio létét az összes polifenol-tartalom alapján. (14. melléklet)

22. táblázat: 2002-es évjáratú fehérborok polifenol összetétele

minta	összes polifenol (mg/l)		leukoantocianin (mg/l)		katechin (mg/l)	
	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio
Látrányi Királyleányka	639	591	1189	1111	226	252
Látrányi Irsai Olivér	248	267	65	132	95	178
Badacsonyi Sárga Muskotály	305	161	87	0	48	16
Badacsonyi Szürkebarát	279	260	121	78	55	11
Badacsonyi Olaszrizling	246	120	17	69	43	14
Badacsonyi Hárslevelű	274	185	113	81	36	15
Etyeki Chardonnay	179	159	52	78	14	19
Etyeki Olaszrizling	221	124	104	95	35	16
átlag:	250,285	182,28	79,857	76,142	46,571	38,428
átl. eltérés	30,612	47,183	30,163	23,792	16,653	39,877

23. táblázat: 2002-es évjáratú vörösborok polifenol összetétele

minta	összes polifenol (mg/l)		leukoantocianin (mg/l)		katechin (mg/l)	
	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio
Villányi Cabernet Sauvignon	655	698	338	434	259	239
Látrányi Merlot	1284	1345	1736	1658	1363	856
Látrányi Cabernet Sauv.	1664	1450	2508	2326	1495	1003
Látrányi Zweigelt	1136	1261	996	1770	1215	787
Látrányi Kékfrankos	963	1333	981	1736	1123	824
átlag:	1140,4	1217,4	1311,8	1584,8	1091	741,8
átl. eltérés	266,88	207,76	648,16	460,32	332,8	201,12

4.3.2.3. Borok biogénamin-összetétel vizsgálatának eredményei

A borok biogénamin összetételét a 24. és 25. táblázatban foglaltam össze.

A fehér borokban az etilamin megoszlás igen egyenetlen, egyes mintákban nem lehetett etilamin jelenlétét kimutatni (Látrányi Királyleányka bio és kontroll; Badacsonyi Hárslevelű bio és kontroll; Etyeki Olaszrizling bio és kontroll). A többi mintában a kontroll tételek tartalmaztak nagyobb mennyiségben etilamint, mint a bioborok.

A vörös borok etilamin-tartalmáról szintén megállapítható, hogy nem lehet szignifikáns különbséget tenni a bio és nem bio minták között. A kontroll etilamin-tartalom 4,2-7,8 mg/l, a bio 2,6-6,3 mg/l között volt mérhető.

A metilamin-tartalom a fehér borokban minden esetben a kontroll tételekben volt magasabb. Azonban több minta párban egyáltalán nem lehetett metilamint kimutatni. Ezen adatok alapján nem lehet egyértelműen szétválasztani a kontroll és bio borokat.

A vörös borokban szintén a hagyományos technológiával készült borokban mértem nagyobb mennyiségben metilamint 2,3-23,9 mg/l.

Hisztamin tartalom a fehér minták egyikében sem volt detektálható, ami szintén csak megerősíti az előbbi eredményeket, hogy nem lehet különbséget tenni a bio és kontroll borok

között. A vörösborokban szintén csak egy mintában, a bio Villányi Cabernet Sauvignonban mértem (2,1 mg/l) mennyiségű hisztamint. Ez a nagyság azonban igen alacsony, nem utal higiéniai problémára.

A tiramin-tartalom alapján sem lehet különbséget tenni a bio és a tradicionális minták között. Ha van különbség az adatok között, akkor sincs tendencia, a bio vagy a hagyományos borokra nézve. A kontroll Badacsonyi Szürkebarát 13,9 mg/l, a bio Szürkebarát 28,2 mg/l-ben tartalmazott tiramint. A vörösboroknál a kontroll Látványi Merlotban 15,3 mg/l a bio Merlotban 7,2 mg/l a tiramin mennyisége.

Szerotonin mind a kontroll, mind a bio borokban mérhető volt. A fehér kontroll borok szerotonin tartalma 7,9-126,5 mg/l, a bio borok szerotonin tartalma 5,6-176,1 mg/l közé esik. Az egyes minta párok közötti különbség néha szignifikáns, néha azonban nem. Továbbá ezeknél az adatoknál is vagy a bio, vagy a kontroll borban nagyobb a szerotonin tartalom.

Vörösborokban szintén a fent említett tendencia a jellemző. A Látványi Cabernet Sauvignon és Zweigelt borban majdnem háromszor akkora a szerotonin koncentráció, mint a kontroll tételben.

Putreszcin jelenléte is igen változatosan alakul a fehér borokban. Nem lehet a mintákat szétválasztani a bio és a kontroll tételekre putreszcin alapján. A vörös borokban csak a kontroll tételekben lehetett a putreszcin jelenlétét kimutatni 3,6-6,2 mg/l.

A βfeniletíl-amin mennyisége igen kevés mintában fordul elő. A fehér borok között a bioborokban volt nagyobb mennyiségben mérhető. A vörös borokban szintén nem volt, csak három mintában putreszcin; Látványi kontroll Cabernet Sauvignon, és bio Cabernet Sauvignon 4 mg/l és 2,6 mg/l koncentrációban.

A kadaverin-tartalom mindössze két mintában a Badacsonyi Sárga Muskotályban 4,4 mg/l és Látványi Zweigeltben 1,9 mg/l-es mennyiségben található.

A statisztikai eredmények a 15. mellékletben találhatóak.

24. táblázat: 2002-es évjáratú fehérborok biogén amin összetétele (mg/l)

minta	etilamin		metilamin		hisztamin		tiramin		szerotonin		putreszcín		β-feniletilamin		cadaverin		összes biogén amin	
	kontr	bio	kontr	bio	kontr	bio	kontr	bio	kontr	bio	kontr	bio	kontr	bio	kontr	bio	kontr	bio
Látrányi Irsai Olivér	4,50	0	0	0	0	0	0	0	9,90	8,7	2,9	0	0	0	0	0	17,30	0
Látr. Királyleányka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Badacsonyi Sárga Muskotály	41,20	20,90	11,30	0	0	0	0	6,60	30,80	30,2	7,3	0	0	5,8	0	0	90,60	39,90
Badacsonyi Szürkebarát	24,60	14,30	60,80	15,2	0	0	13,90	28,20	126,50	176,1	5,5	23,7	0	32,54	4,4	0	235,70	142,14
Badacsonyi Olaszrizling	15,34	15,69	39,48	11,6	0	0	10,55	4,20	76,70	41,9	0	16,6	0	6,20	0	0	142,07	58,49
Badacsonyi Hárslevelű	0	0	16,46	6,90	0	0	4,83	5,50	33,77	5,6	0	3,6	4,07	0	0	0	59,13	21,50
Etyeki Chardonnay	0	8,2	0	0	0	0	0	0	7,90	0	3,3	3,3	2,4	0	0	0	13,60	11,50
Etyeki Olaszrizling	0	0	0	0	0	0	0	3,3	0	3,30	0	0	0	0	0	0	0	6,60
átlag:	10,75	7,38	16,00	4,21	0	0	3,66	5,97	35,69	33,75	2,37	5,9	0	0	0	0	68,47	35,01
átl. eltérés	11,48	8,309	18,00	4,739	0	0	4,11	6,721	38,92	6,728	2,309	6,63	0	0	0	0	74,82	33,87

25. táblázat: 2002-es évjáratú vörösborok biogén amin összetétele (mg/l)

minta	etilamin		metilamin		hisztamin		tiramin		szerotonin		putreszcín		β-feniletilamin		cadaverin		összes biogén amin	
	kontr	bio	kontr	bio	kontr	bio	kontr	bio	kontr	bio	kontr	bio	kontr	bio	kontr	bio	kontr	bio
Villányi Cabernet Sauvignon	4,21	2,79	2,3	0	0	2,1	7,8	2,1	17,6	0	4,25	0	0	0	0	0	36,16	6,99
Látrányi Merlot	0	0	12,1	32	0	0	15,3	7,2	12,5	8,9	6,2	0	0	0	0	0	46,1	48,1
Látrányi Cabernet Sauv.	2,5	6,3	7,3	0	0	0	0	1,6	4,4	13,9	3,6	0	4,0	2,6	0	0	17,8	24,4
Látrányi Zweigelt	4,6	0	23,9	0	0	0	3,9	0	4,7	11,65	0	0	0	0	1,9	0	15,1	11,65
Látrányi Kékfrankos	7,8	2,64	10,8	0	0	0	3,2	0	3,6	3,65	4,9	0	1,8	0	0	0	32,1	6,29
átlag:	3,82	2,34	11,28	0	0	0	6,04	0	8,56	7,62	3,79	0	0	0	0	0	33,49	19,48
átl. eltérés	3,74	2,25	13,07	0	0	0	5,68	0	6,75	9,14	3,69	0	0	0	0	0	32,93	13,41

4.3.3. Az aminosavak és biogénaminok változása a biomustokban és bioborokban

A 2002-es mustok és borok aminosav-összetételét a 16. és 17. mellékletben foglaltam össze. Fontosnak tartottam megvizsgálni, hogyan alakul az aminosav-összetétel a biomustokban és a bioborokban, mivel jó háttérinformációt adhatnak a biogénamin-tartalom vizsgálati eredményeinek értékeléséhez. A biomustokban és bioborokban lévő biogénaminokat és a nekik megfelelő prekursor aminosavakat egy diagramban ábrázoltam.

A fehér biomustokban és borokban az alanin és etilamin mennyiségét az 51. ábrán láthatjuk. A mustok mindegyikében van alanin (8-76 mg/l), azonban etilamin csak a Látrányi Királyleánykában és Etyeki Olaszrizlingben található. A borok alanin és etilamin mennyiségét vizsgálva megállapítható, hogy kevesebb az aminosav mennyisége a borban a musthoz képest, melynek oka, hogy az alkoholos erjedés alatt az élesztőgombák tápanyagforrásként használták fel az alanint. Továbbá etilamin képződés okozta az alanin csökkenését a borokban a musthoz képest. Az ábrán is kitűnően látszik, hogy jóval alacsonyabb a borok alanin-tartalma, míg magasabb az etilamin-tartalom a mustokéhoz képest. (52. ábra)

Vörös mintákban már a mustoknál igen nagy mennyiségű alanint mértem, (15 mg/l a Villányi Cabernet Sauvignonban és 32,2 a Látrányi Zweigeltben). A mustok közül ezekben a mintákban etilamint is ki lehetett mutatni, igen nagy koncentrációban (35,5 mg/l és 32 mg/l). A borok alanin tartalma a mustokhoz képest csökkent, mindössze a Látrányi Kékfrankosban növekedett meg. A növekedés oka lehet, fehérje lebontódása, illetve az élesztők autolízis folyamán termelhetnek még aminosavat. Azokban a mintákban ahol a mustban etilamint detektáltam, ott bor állapotában kevesebb etilamin mennyiséget mértem. (53. és 54. ábra)

A fehér mustokban a glicin mennyisége 20mg/l koncentráció alatt volt jelen. A metilamin már must állapotában is kimutatható több mintában is; Látrányi Királyleányka, Badacsonyi Sárga Muskotály, Olaszrizling; 25 mg/l, 100 mg/l és 101 mg/l. A glicin mennyisége a borkóban az irodalmi adatoknak megfelelően csökkent. Ennek megfelelően a metilamin-tartalom a borokban kevesebb. (55. és 56. ábra)

Vörös mustokban szintén csekély mennyiségű glicin található. Azonban a metilamin mennyisége igen magas. (Lehetséges, hogy a mikroorganizmusok működése miatt). A borok glicin tartalma alacsonyabb a mustok glicin mennyiségéhez képest. Továbbá megállapítható, hogy a borokban is csökkent a metilamin-tartalom a musthoz képest. Mindössze egy mintában a Látrányi Merlotban 32,3 mg/l-es mennyiségben lehetett metilamint kimutatni. (57. és 58. ábra)

A biogén aminok közül tán a legnagyobb jelentőségű amin, a hisztamin. A fehér biomustok hisztidin-tartalmát vizsgálva megállapítható, hogy minden minta az irodalmi adatoknak megfelelő nagyságú hisztidin-tartalommal rendelkezik. Ugyanakkor a fehér biomustokban csupán az Etyeki Olaszrizlingben lehetett hisztamin jelenlétét kimutatni, azonban igen magas értékben 15,2 mg/l. (59. és 60. ábra)

Vörös mustok aminosav-tartalmát vizsgálva megállapítható, hogy alacsonyabb mennyiségben van jelen hisztidin. A hisztidin tartalom csökkenése a borokban, azonban nem a hisztamin képződéssel magyarázható, hiszen az ábrából világosan kitűnik, hogy a borokban nincs jelen hisztamin. A hisztidin tehát, az alkoholos erjedés során használódott el. (61. és 62. ábra)

A fehér biomustok tirozin tartalma jelentős; 12,0-25 mg/l-es koncentrációban található tirozin a mustokban. Az ábra jól mutatja, hogy a tiramin is, szinte minden mintában jelen van 5 mg/l fölötti mennyiségben. A mustokban ilyen nagy mennyiségben jelen lévő tiramin a tejsavbaktériumok jelenlétére enged következtetni. A borok tirozin tartalma csekély változáson ment keresztül, kis mértékben növekedett a mustok tiramin tartalmához képest. Tiramin tartalmat illetően azokban a mintákban ahol mustban jelen volt, ott bor állapotában nem lehetett tirozint kimutatni. (63. és 64. ábra)

A vörös mustok tirozin-tartalma az átlagos adatoknak megfelel. Egy minta a Villányi Cabernet Sauvignon tartalmaz kiugróan magas 52 mg/l-es koncentrációban tirozint. Szintén már a mustokban is lehet tiramint mérni 10 mg/l-es mennyiségben. A borokban itt is jellemző volt a tirozin koncentrációnövekedése a mustokhoz képest, illetve a tiramin csökkenése. (65. és 66. ábra)

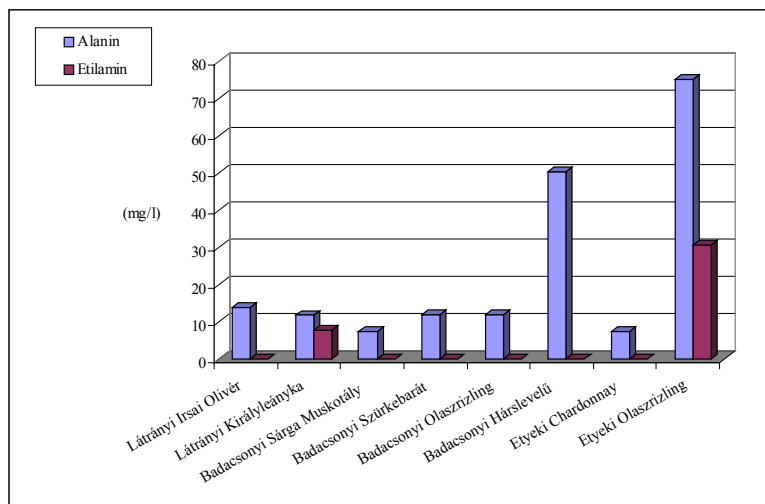
A fehér mustokban a fenil-alanin nagy mennyiségben van jelen; 12-30mg/l. Minden biomustban az irodalmi adatoknak megfelelő mennyiségben mértem fenilalanint. Ez az igen magas fenilalanin koncentráció is magyarázata lehet a szintén nagy β feniletil-amin jelenlétének. A borok fenilalanin mennyisége a borokban csökkent a mustban mért koncentrációkhoz képest, ugyanez a csökkenés jellemző a β feniletil-aminra is. (67. és 68. ábra)

A vörös biomustokban is igen nagy mennyiségben mérhető a fenil-alanin. Egy must, a Villányi Cabernet Sauvignon 50 mg/l fölötti fenil-alanin koncentrációval rendelkezik. A borok fenil-alanin tartalma csökkent a mustokéhoz viszonyítva, illetve a β feniletil-amin-tartalom is csupán a Látványi Cabernet Sauvignonban, 2,2 mg/l-es mennyiségben van jelen. (69. és 70. ábra)

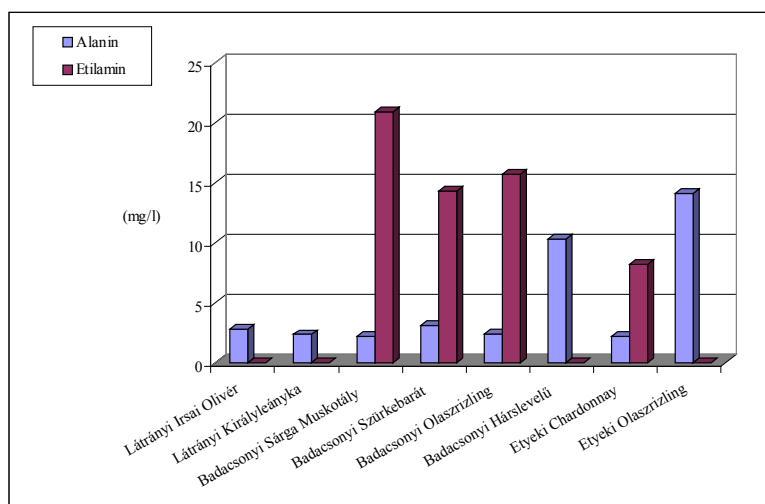
A fehér biomustok lizin tartalma igen széles skálán mozog: 12-92 mg/l. A mustokban kis mennyiségben mutatható ki kadaverin, csupán a Badacsonyi Olaszrizlingben volt mérhető 28 mg/l-es koncentráció. A borokban kadaverint nem lehetett mérni, ez a lehetséges magyarázata a magas lizin koncentrációnak a borokban. (71. és 72. ábra)

A vörösborokban szintén jelentős mennyiségű lizint lehetett mérni. A kadaverin mennyisége is kimutatható volt, azonban csekély mennyiségben, mindössze 3-5 mg/l. A borokban található lizin változott a musthoz képest, de nem olyan nagymértékben. Kadaverint nem lehetett kimutatni a borokban. (73. és 74. ábra)

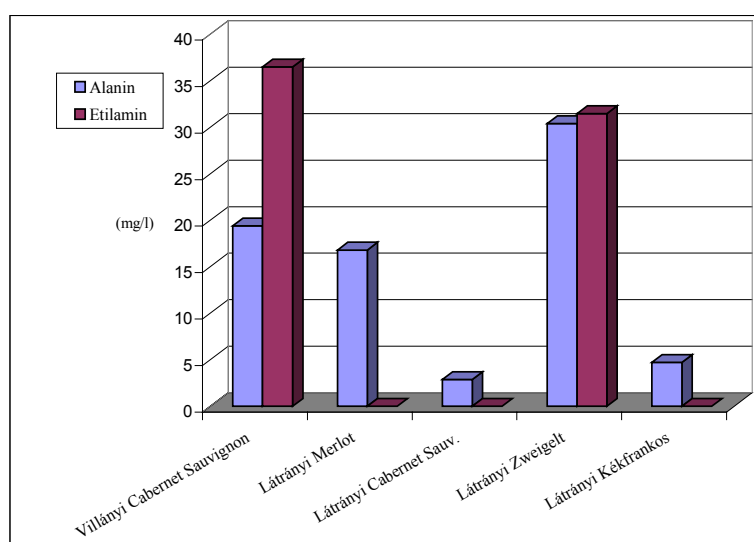
Az ismertetett mérési eredményekből kitűnik, hogy nem lehet egyértelmű összefüggést kimutatni az aminosav-tartalom és a biogén aminok jelenléte között, annak ellenére, hogy a biogén aminok prekursor vegyületei az említett aminosavak.



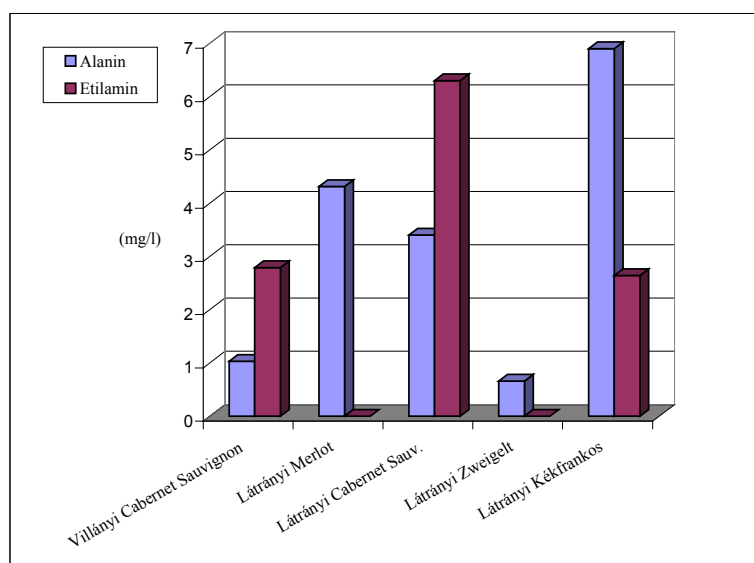
51. ábra: 2002-es fehér biomustok alanin és etilamin mennyisége



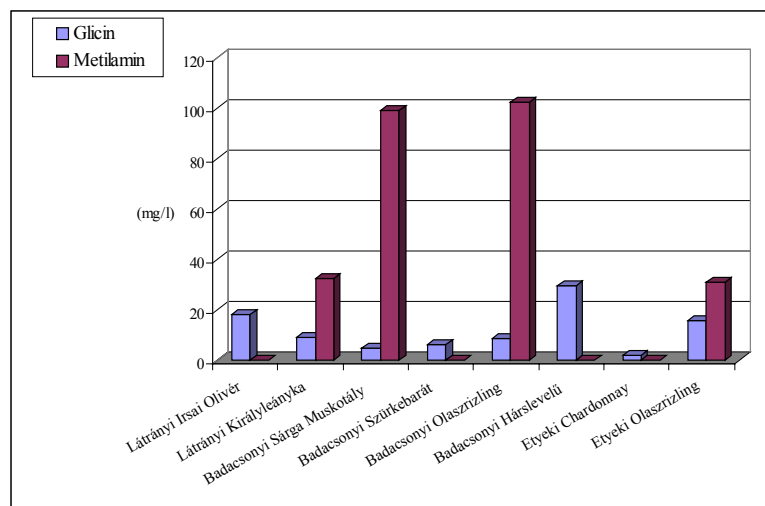
52. ábra: 2002-es fehér bioborok alanin és etilamin mennyisége



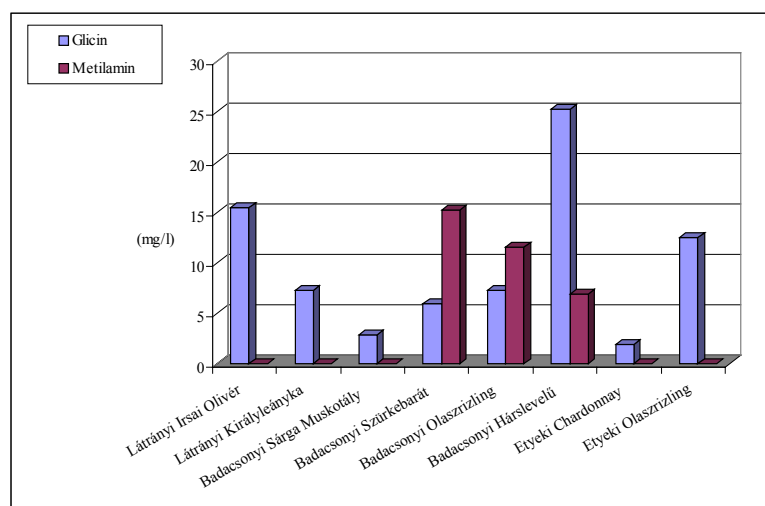
53. ábra: 2002-es vörös biomustok alanin és etilamin tartalma



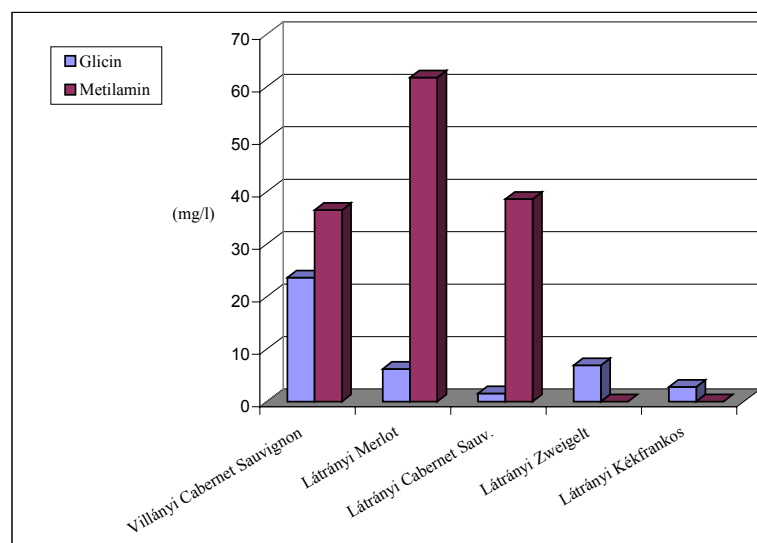
54. ábra: 2002-es vörös bioborok alanin és etilamin tartalma



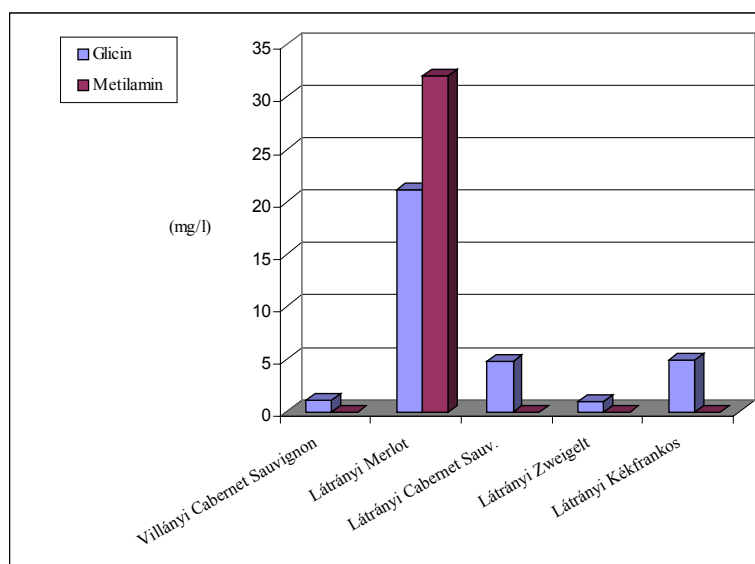
55. ábra: 2002-es fehér bio mustok glicerín és metilamin tartalma



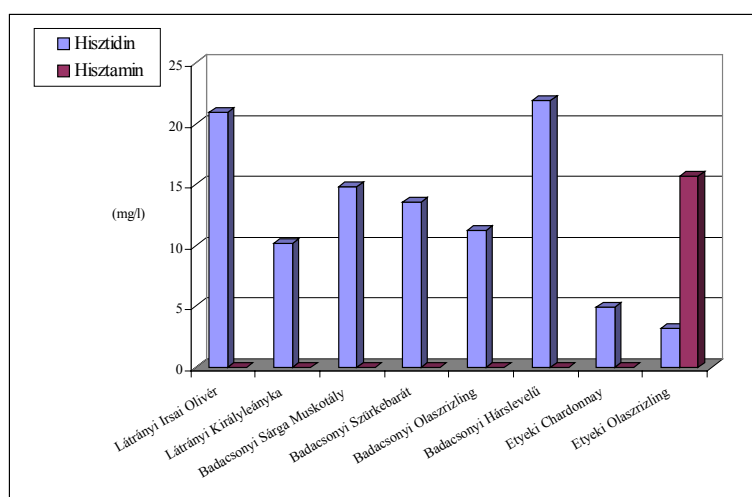
56. ábra: 2002-es fehér bioborok glicerín és metilamin tartalma



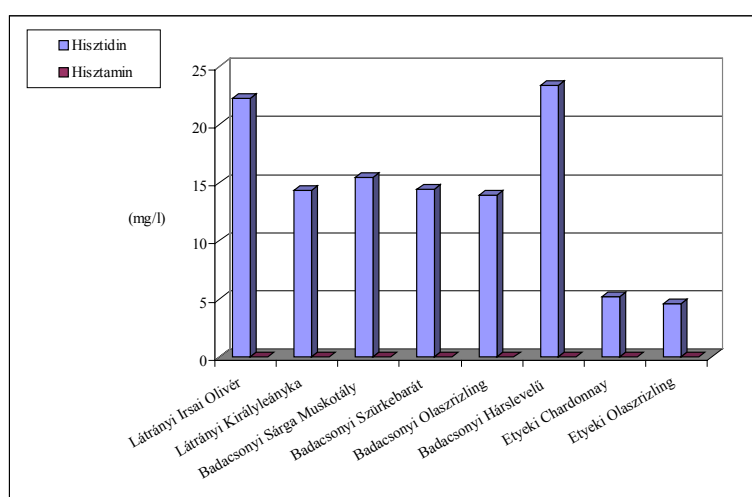
57. ábra: 2002-es vörös biomustok glicerín és metilamin tartalma



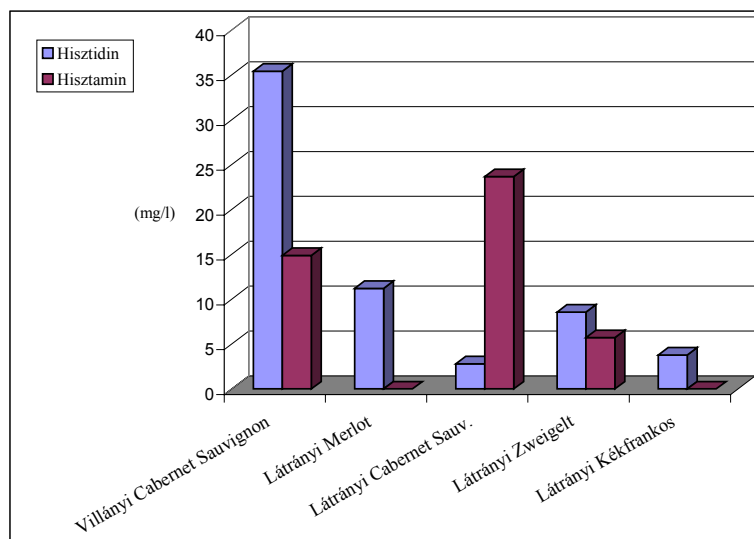
58. ábra: 2002-es vörös bioborok glicerín és metilamin tartalma



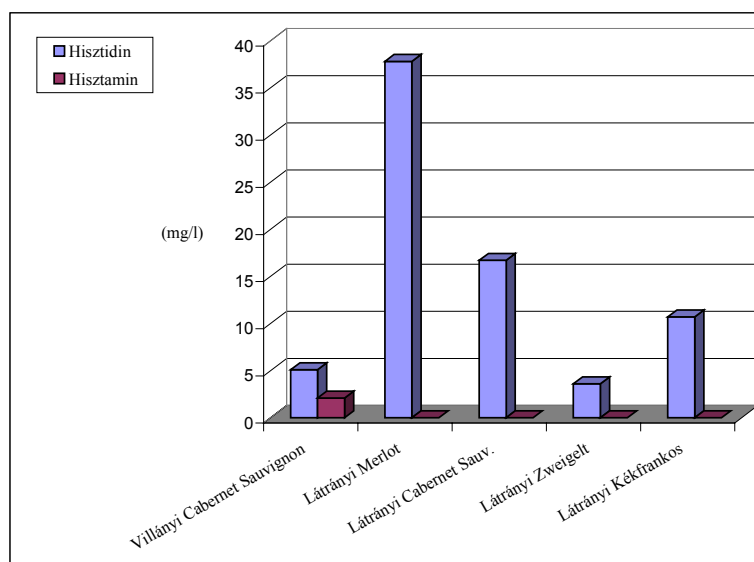
59. ábra: 2002-es fehér bioborok hisztidin és hisztamin tartalma



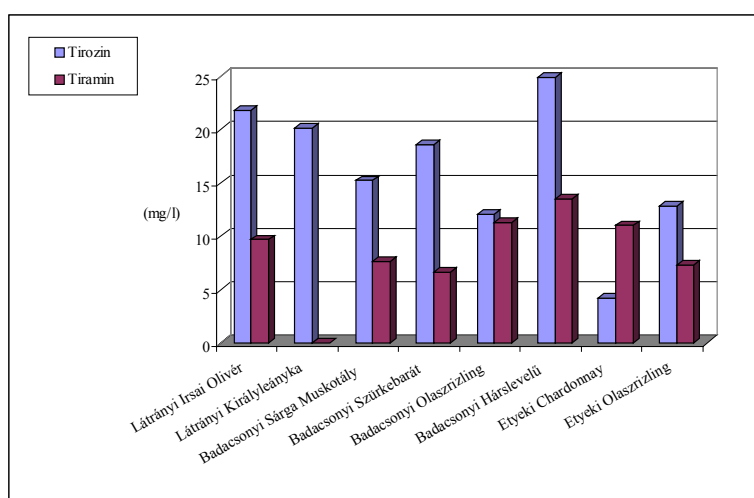
60. ábra: 2002-es fehér bioborok hisztidin és hisztamin tartalma



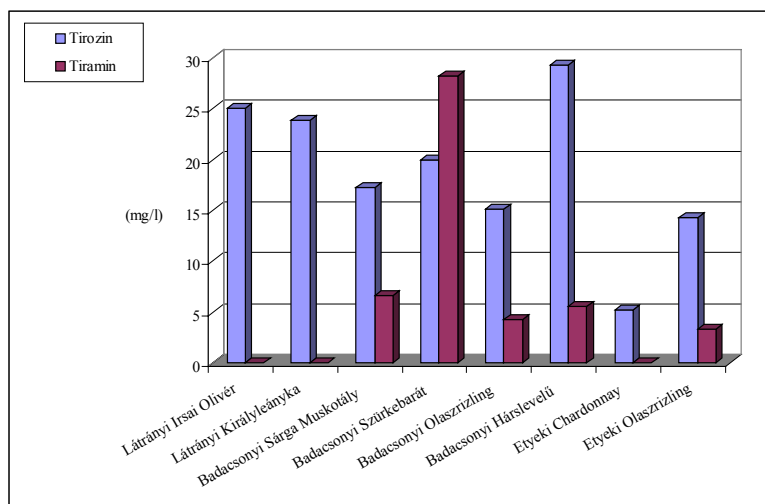
61. ábra: 2002-es vörös biomustok hisztidin és hisztamin tartalma



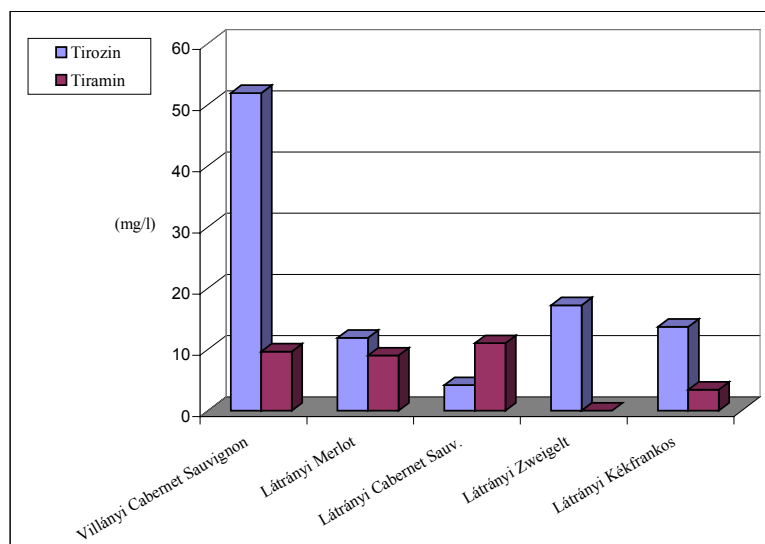
62. ábra: 2002-es vörös bioborok hisztidin és hisztamin tartalma



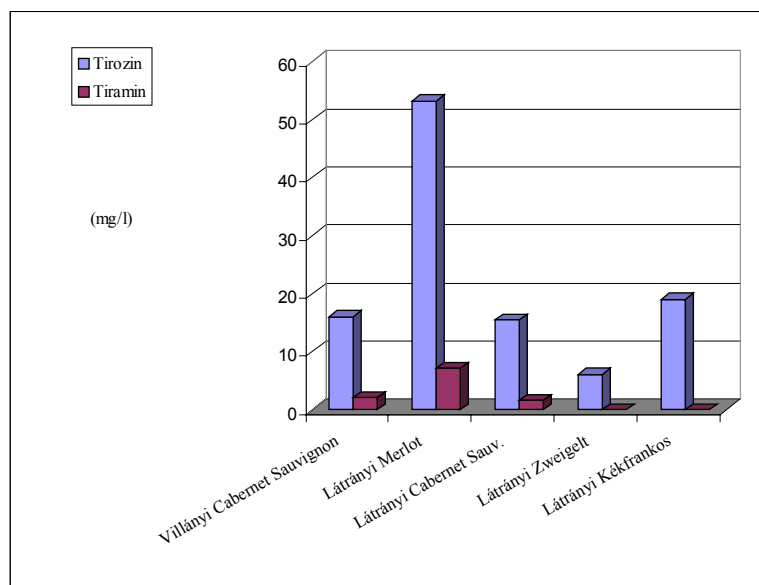
63. ábra: 2002-es fehér bio mustok tirozin és tiramin mennyisége



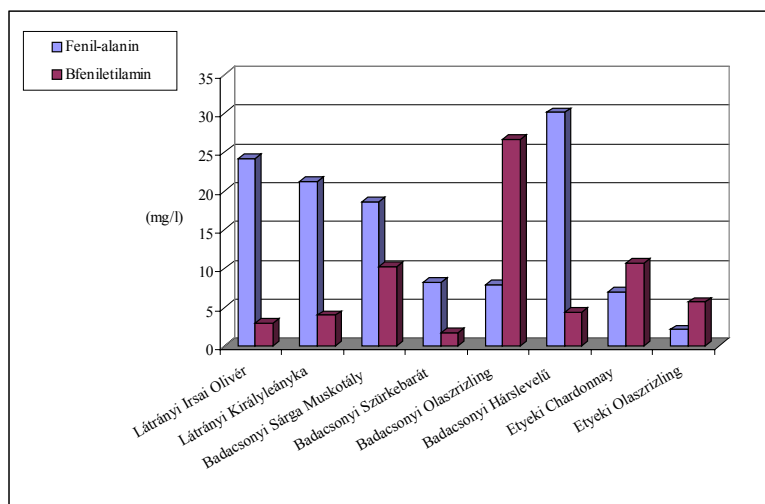
64. ábra: 2002-es fehér bioborok tirozin és tiramin tartalma



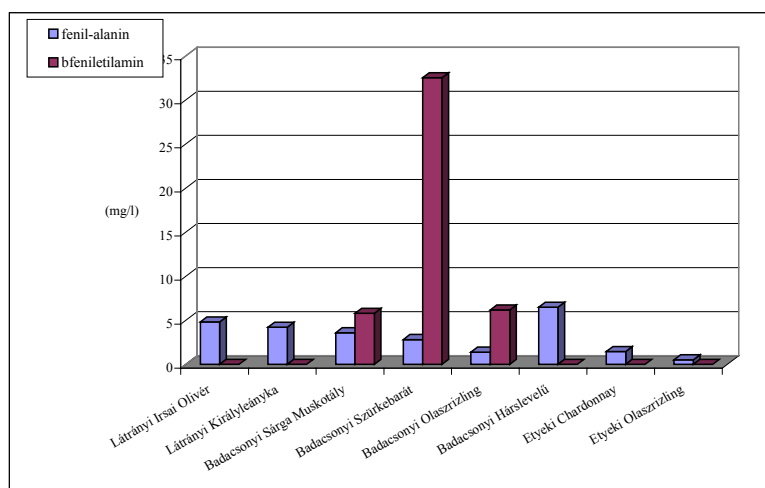
65. ábra: 2002-es vörös biomustok tirozin és tiramin tartalma



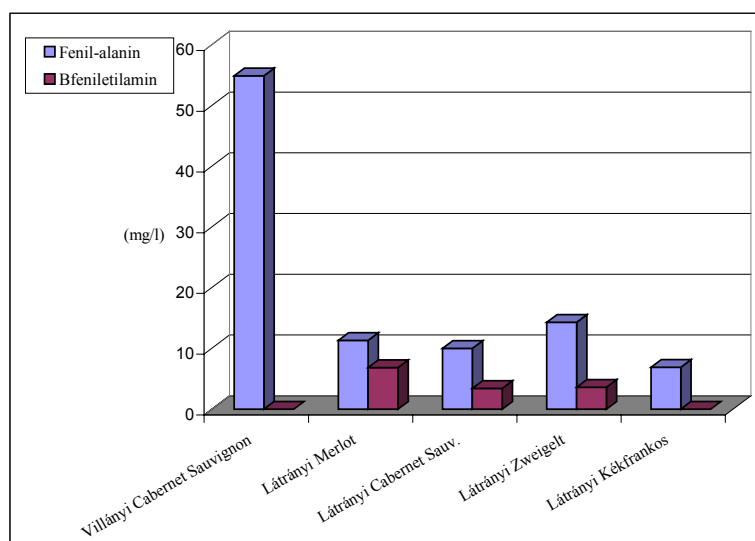
66. ábra: 2002-es vörös bioborok tirozin és tiramin tartalma



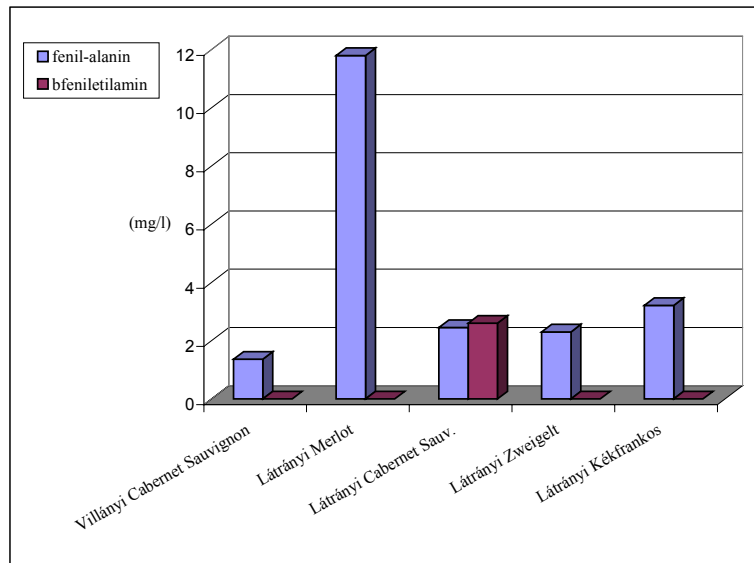
67. ábra: 2002-es fehér biomustok fenil-alanin és β fenil-etil amin tartalma



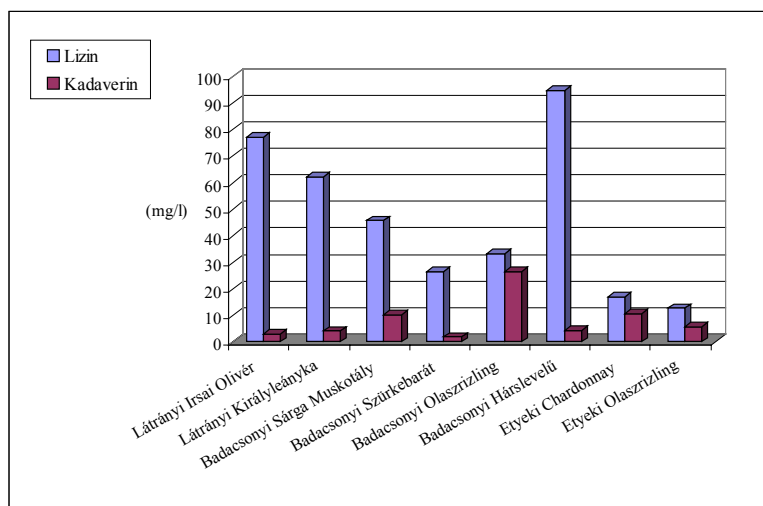
68. ábra: 2002-es fehér bioborok fenil-alanin és β fenil-etil amin tartalma



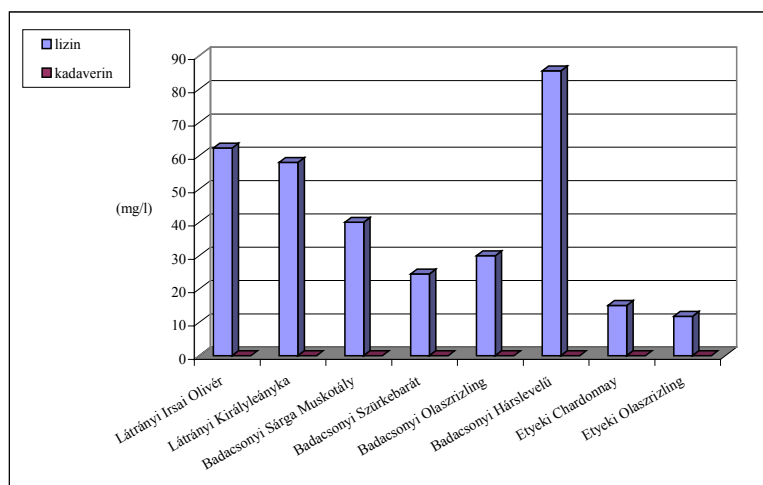
69. ábra: 2002-es vörös biomustok fenil-alanin és β fenil etilamin tartalma



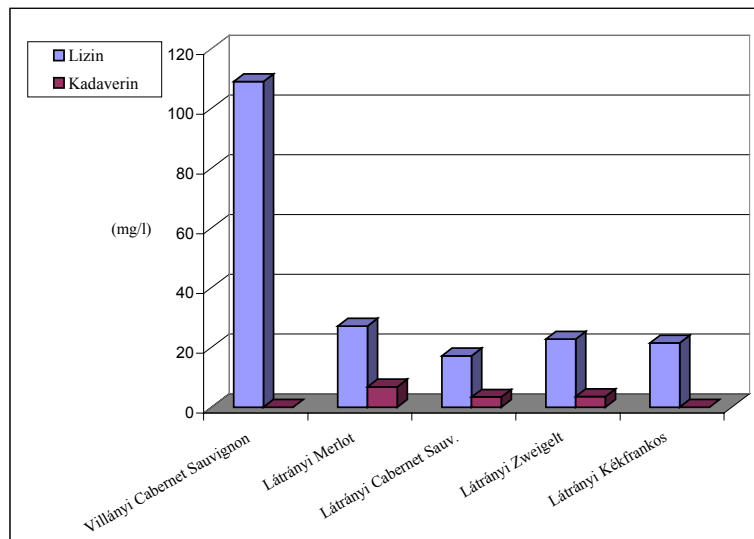
70. ábra: 2002-es vörös bioborok fenil-alanin és βfenil-etilamin tartalom



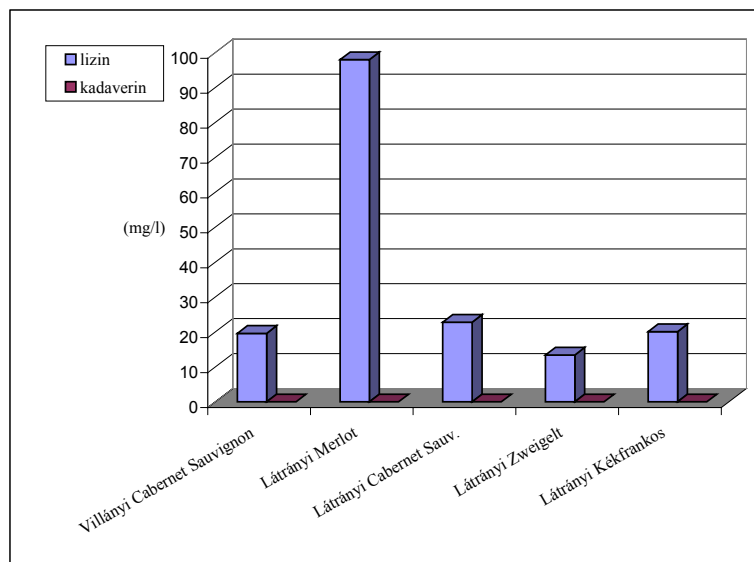
71. ábra: 2002-es fehér biomustok lizin és kadaverin mennyisége



72. ábra: 2002-es fehér bioborok lizin és kadaverin mennyisége



73. ábra: 2002-es vörös biomustok lizin és kadaverin tartalma



74. ábra: 2002-es vörös bioborok lizin és kadaverin tartalma

4.4. A három évjárat polifenol-, sav- és biogénamin-összetételének alakulása a bioborokban

4.4.1. Polifenol-összetétel alakulása a vizsgált évjáratokban

A három évjárat összehasonlító vizsgálatát statisztikai módszerrel is elvégeztem, Bartlett próba segítségével. A statisztikai részeredmények a 18 és 19. mellékletben találhatóak. A statisztikai értékelés során az adott évjáratban lévő borok átlagértékeivel számoltam.

A polifenol-összetétel alakulását vizsgálva megállapítható, hogy a leukoantocianin-tartalom esetében szignifikáns különbség van a három évjárat között. A 2001-es évjáratú bioborokban található legnagyobb mennyiségben leukoantocianin, a fehérborok leukoantocianin átlag értéke 190 mg/l. Ezzel szemben jóval alacsonyabb a 2000-es évjáratban mért leukotocianin átlagos mennyisége, mindössze 15 mg/l. A 2002-es évjáratú fehér bioborokban mért átlagos leukoantocianin 72 mg/l. (75. ábra)

Vörös bioborokban teljesen más a leukoantocianin mennyiségének alakulása a három évjáratban, mint a fehérborokban. A leukoantocianin tekintetében szintén szignifikáns mind a három évjárat közötti különbség, azonban a legnagyobb mennyiségben a 2000-es évjáratú vörös bioborok tartalmaztak leukoantocianint 1900 mg/l-es mennyiségben. A legalacsonyabb leukoantocianin koncentrációt a 2001-es évjáratú vörös bioborokban mértem, (870 mg/l). A 2002-es évjáratú vörösbiorok átlagos leukoantocianin mennyisége 1600 mg/l. (76. ábra)

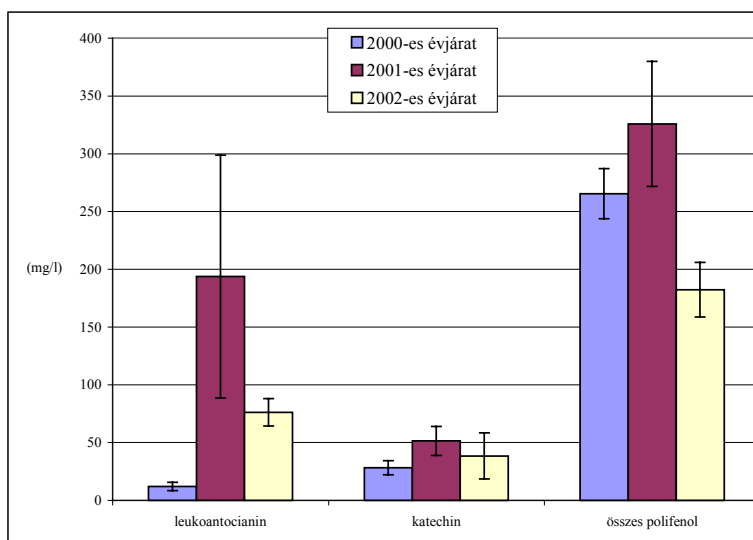
A katechin mennyiségének vizsgálatakor megállapítható, hogy nincs szignifikáns különbség a három évjárat között. A legnagyobb mennyiségű katechin koncentrációt a 2001-es évjáratú fehér bioborok tartalmazzák, a legalacsonyabbat a 2000-es évjáratú bioborok. A 2002-ben mért katechin átlagos koncentrációja 80 mg/l.

A katechin-tartalom alakulásában az évjáratok között szignifikáns a különbség. Vörös bioborok katechin-tartalmára jellemző, hogy a fehér bioborokkal ellentétben a 2001-es évjáratú boroknak a legalacsonyabb a katechin-tartalma, 410 mg/l. A 2001-es és 2002-es évjárat között nem beszélhetünk szignifikáns különbségről. Továbbá megállapítható, hogy a leukoantocianin és katechin-tartalom azonos tendencia szerint változik a három évjáratban.

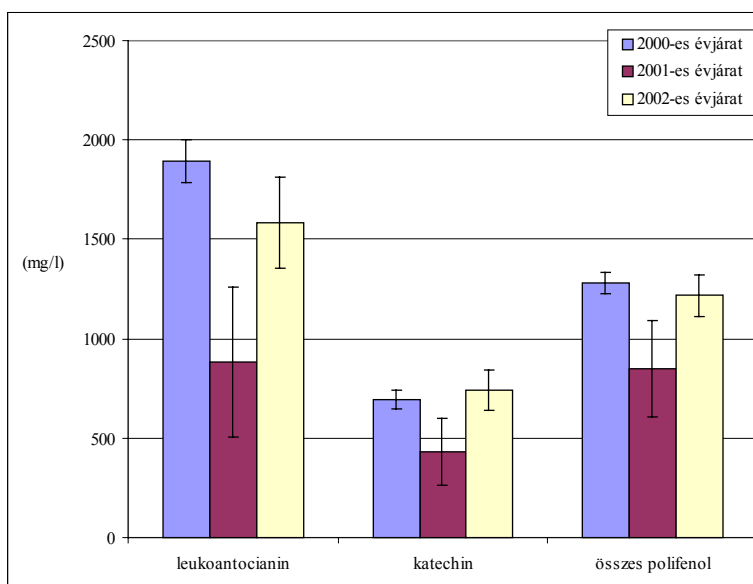
Az összes polifenol mennyiségek mind a három évjáratban az átlagos fehérbor adatokhoz képest kissé magasabb koncentrációban tartalmaztak polifenolt. A három évjárat között szignifikáns a különbség. A legmagasabb mennyiségben a 2001-es évjáratú fehér bioborokban mértem összes polifenol koncentrációt, 325 mg/l. A 2000-es évjáratú borok átlagos összes polifenol tartalma 260 mg/l. Az előző két évjáratához képest, jóval kisebb mennyiségben, 178 mg/l-es koncentrációban volt mérhető az összes polifenol tartalom.

A vörösbiorokban ismét más tendencia jellemző az összes polifenol tartalom mennyiségének alakulására, mint a fehérborokban. A 2000-es és 2001-es évjárat között nincs szignifikáns különbség összes polifenol tartalom mennyiségben. A 2001-es évjáratban mért átlag érték jóval alacsonyabb a másik két évjárat adataihoz képest. Míg 2000-ben az átlagos polifenol koncentráció 1240 mg/l, a 2002-es évjáratban 1200 mg/l, addig a 2001-es borok átlagos összes polifenol tartalma 810 mg/l.

Ismerve az egyes polifenol-alkotók bortechnológiai és érzékszervi szerepét, az adatok is bizonyítják azt a tényt, hogy a 2001-es évjárat gyenge vörösboros év volt.



75. ábra: A három évjáratban a polifenol összetétel alakulása fehér bioborokban



76. ábra: A három évjárat polifenol összetételének alakulása vörös bioborokban

4.4.2. Savösszetétel alakulása a vizsgált évjáratokban

A savösszetétel vizsgálatokor nem beszélhetünk szignifikáns különbségről az évjáratok között. (77. és 78. ábra) A statisztikai eredmények a 20. és 21. mellékletben találhatóak.

A fehér bioborokban borkősav tartalom mennyiségek között nincs szignifikáns különbség a három évjáratban. Az egyes különbségek nagyon kicsik, melyek adódhatnak a mérési hibából is, illetve a más időpontban történő szüretelésből.

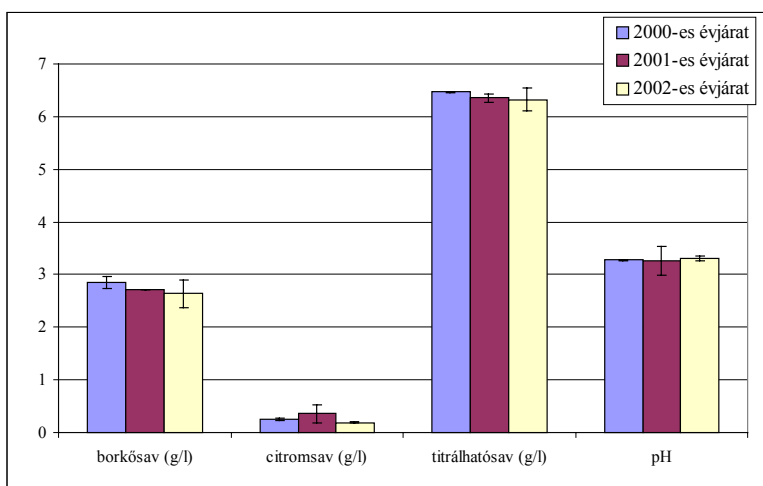
A citromsav mennyiségek között szintén nem találunk lényeges különbséget. A citromsav mennyiségek megfelelnek az átlagosnak.

A titrálhatósav-tartalomban már az ábra szemrevételezésekor jól látszik, hogy nincs lényeges különbség a három évjárat között. A pH-értékek mennyiségének vizsgálatokor szintén jól látszik, hogy az átlagértékek szinte teljesen megegyeznek a három évjáratban.

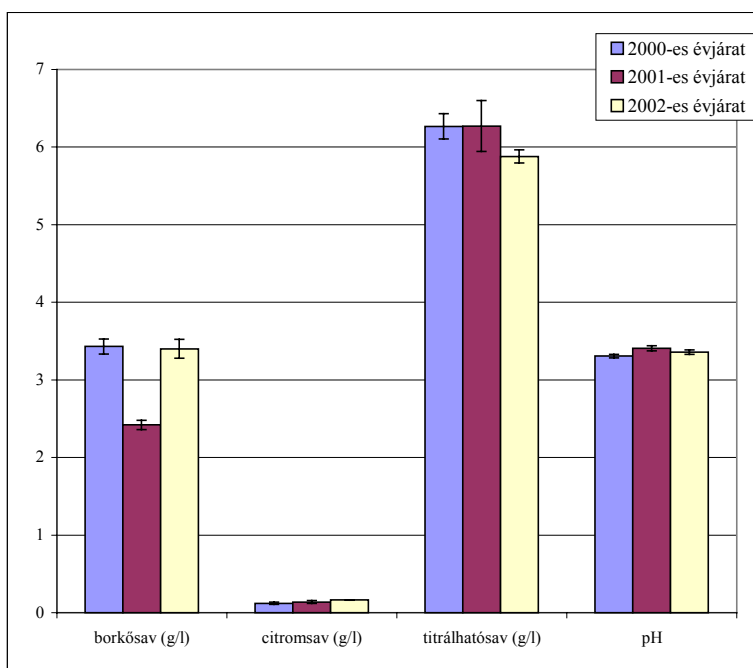
A vörösborok savösszetételének alakulásán már jól tükröződik az évszámok hatása. A borkősav tartalom legkisebb mennyiségben a 2001-es évszámban mérhető, átlagértéke 2,3 g/l. A 2000-es és 2002-es évszám között nincs szignifikáns különbség borkősav tartalmában.

A citromsav-tartalom a 2000-es és 2001-es évben azonos mennyiségben volt mérhető, azonban a 2002-es évszámban az átlagérték 0,6 g/l fölé emelkedett.

A titrálhatósav-tartalom mennyiségében a három évszám között nincs szignifikáns különbség. A pH-értékek alakulásában szintén jól látható, hogy nem beszélhetünk az évszámok közötti különbségről.



77. ábra: A három évszám savösszetétel alakulása fehér bioborokban



78. ábra: A három évszám savösszetételének alakulása vörös bioborokban

A statisztikai vizsgálatok alapján matematikailag nem tehetünk különbséget az évszámok között, azonban borászati szemmel nézve igen is lényeges eltérés van a három évszám között. A 2000-es és 2002-es évszámban a száraz, aszályos idő miatt, jóval alacsonyabb savakkal rendelkeztek a borok, míg a 2001-es évszámbat a csapadékos idő jellemezte, melynek következtében magasabb lett a borok savtartalma. Éppen ezért, ahhoz, hogy a borok jó minőségűek legyenek és forgalomba kerülhessenek savkorrekciót (savnövelést, csökkentést) kellett végezni. Ez a magyarázat arra, hogy nem lehetett szignifikáns különbséget kimutatni a savösszetételre vonatkozóan.

4.4.3. A különböző biogénamin-összetétel mennyiségének alakulása vizsgált évjáratban

A fehér bioborok biogénamin összetétele a 79. és 80. ábrán látható.

Az etilamin-tartalmat vizsgálva megállapítható, hogy a három évjárat között szignifikáns a különbség. A 2001-es évjáratban volt a legmagasabb az átlagos etilamin-tartalom, 20,2 mg/l. A 2000-es évjáratban 13 mg/l nagyságban mértem etilamint, míg 2002-ben az átlagos etilamin koncentráció 7,2 mg/l volt.

Metilamin tartalomban szintén lényeges a különbség a három évjárat között. A metilamin tartalomról megállapítható, hogy a 2000-es évjáratban a legmagasabb, 14,2 mg/l és a 2002-es évjáratban a legalacsonyabb, 5 mg/l.

A putreszcín mennyiségek tekintetében nincs szignifikáns különbség a 2000-es és 2001-es évjárat között. A 2002-es évjárat átlagos putreszcín tartalma 6,4 mg/l. A 2002-es évjárat putreszcín tartalma noha alacsonyabb, mint az előző két évjáraté, ez a különbség mégsem olyan jelentős, hogy évjáratbeli hatás legyen az oka.

A β feniletil-amin-tartalom a 2000-es évjáratban megközelítette az 5 mg/l-es koncentrációt, a 2001-es évjáratban 7 mg/l, míg a 2002-es évjáratban egyáltalán nem lehetett putreszcín jelenlétét kimutatni.

A kadaverin-koncentráció a 2000-es évjáratban 4 mg/l, a 2001-es évjáratban 6 mg/l, míg a 2002-es évjáratban egyáltalán nem lehetett a mintákban kadaverint mérni.

A hisztamin mind a három évjáratban 5 mg/l-nél kisebb mennyiségben volt jelen. A 2000-es évjáratban mindössze 2 mg/l, 2001-ben 1,8 mg/l. A 2002-es évjáratban nem volt detektálható mennyiségű hisztamin. A három évjárat között nincs szignifikáns különbség.

A tiramin tartalomról megállapítható, hogy az első két évjáratban azonos mennyiségű tirmain van jelen. Ennél kissé magasabb mennyiségben volt tiramin a 2002-es évjáratú borokban, azonban ez a különbség sem olyan jelentős.

A szerotonin mennyiségek között nincs szignifikáns különbség a 2000-es és 2002-es évjáratban. Mindkét évben 30 mg/l fölötti mennyiségben volt mérhető a szerotonin koncentráció. A 2001-ben mért szerotonin mennyiség átlagértéke: 25mg/l.

Az összes biogénamin mennyiségéről elmondható, hogy a 2000-es évjáratban volt a legmagasabb az összes biogénamin koncentráció, átlag: 52 mg/l, a 2001-es évjáratban átlag: 40 mg/l, a 2002-es évjáratban átlag: 35 mg/l.

A vörös bioborok biogénamin tartalma a 81. és 82. ábrán található.

A borok etilamin-tartalmáról megállapítható, hogy szignifikáns a különbség a három évjárat között. A 2000-es borok etilamin tartalma 11,6 mg/l, míg a 2001-es évben 16,2 mg/l, míg a 2002-es évjáratú borok 2,1 mg/l.

A metilamin-tartalomban a 2000-es és 2001-es évjárat között nincs szignifikáns különbség. 2002-ben a metilamin-tartalom mindössze 0 mg/l-es mennyiségben mérhető.

A putreszcín-koncentráció megoszlásáról megállapítható, hogy a 2000-es évjáratban a legmagasabb, 15 mg/l, a 2001-es évjáratban ennél alacsonyabb 10,8 mg/l, és 2002-ben szintén 0 mg/l.

A β feniletilamin-tartalom szintén a 2000-es évjáratban (12 mg/l) a legmagasabb, a 2001-es évjáratban 5,6 mg/l. A 2002-es évjáratú borokban nem lehet β feniletilamin-koncentrációt mérni.

A kadaverin szintén hasonló eloszlást mutat, mint a metilamin, putreszcin, és a β feniletilamin. A legnagyobb koncentrációban 9,2 mg/l, a 2001-es évjáratban 2 mg/l a jelenlévő kadaverin. A 2002-es évjáratban nem volt kimutatható kadaverin.

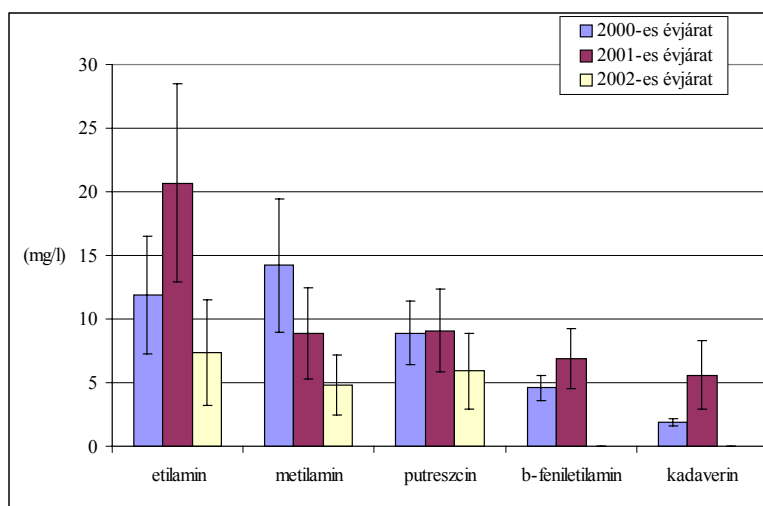
Hisztamin mindkét évjáratban alacsony koncentrációban volt jelen. A 2002-es évben egyáltalán nem volt hisztamin.

A tiramin-tartalomról megállapítható, hogy az első két évben azonos mennyiségű tiramin volt jelen a vörös bioborokban 4 mg/l, a 2002-es évjáratban 0 mg/l.

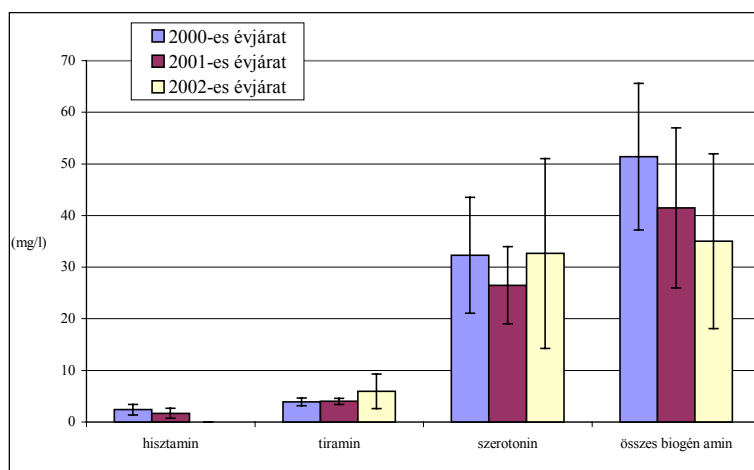
A szerotonin megoszlás változatos képet mutat a három évben. A legnagyobb mennyiségben 22,4 mg/l koncentrációjú szerotonint a 2001-es évjáratban lehetett mérni. A 2000-es évjáratban 11 mg/l az átlagos szerotonin koncentráció, míg a 2002-ben mért mennyiség 8 mg/l.

Az átlagos összes biogénamin-koncentráció a 2000-es évjáratban 60 mg/l, a 2001-es évjáratban 45 mg/l, a 2002-es évjáratban 20 mg/l.

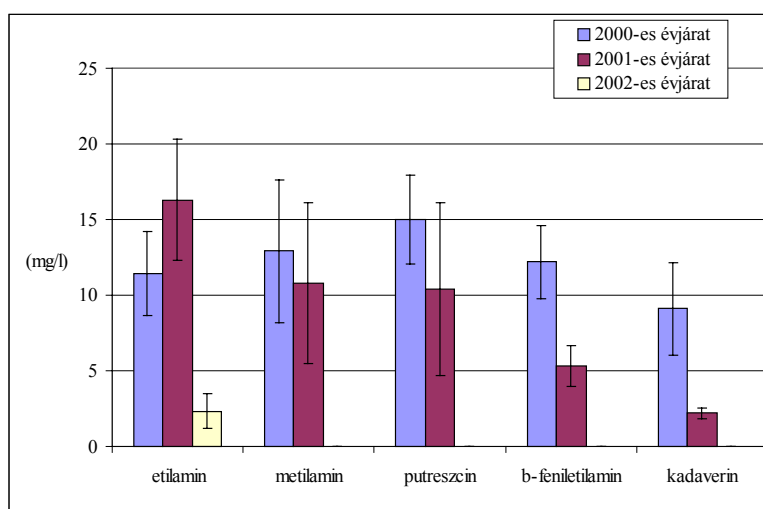
A statisztikai eredmények a 22. és 23. mellékletben találhatóak.



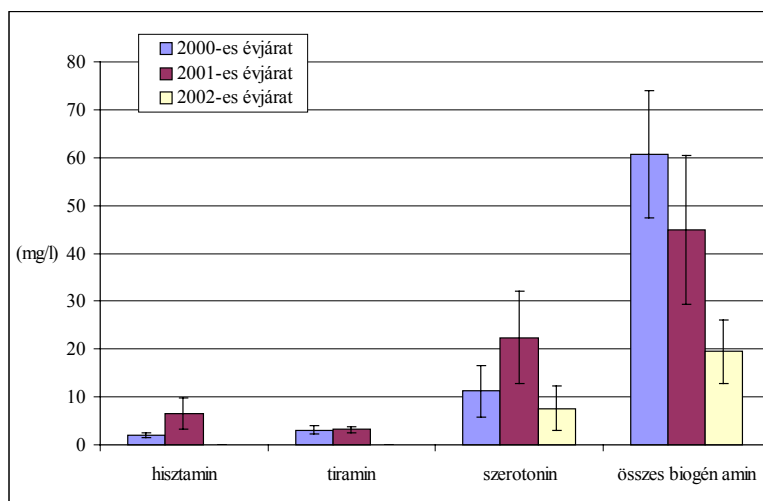
79. ábra: A három évjárat biogénamin összetétel alakulása fehér bioborokban



80. ábra: A három évjáratban a hisztamin, tiramin, szerotonin és összes biogén amin alakulása fehér bioborokban



81. ábra: A három évjárat biogénamin összetételének alakulása vörös bioborokban



82. ábra: A három évjáratban a hisztamin, tiramin, szerotonin és összes biogénamin tartalom alakulása vörös bioborokban

4.5. Hiperoxidációs kísérleti eredmények értékelése

4.5.1. 2001-ben végzett kísérletek analitikai eredményei

Az első évben csak „feltérképezés” gyanánt végeztem hiperoxidációs kezelést, az anyag és módszer című fejezetben ismertetett metodika alapján. A must alapadatait a 26. táblázat tartalmazza. A szüretre 2001. október 01-én került sor.

26. táblázat: 2001-es Bianca must adatai

minta	cukor tartalom (g/l)	titrálhatósav (g/l)	pH-érték
Bianca must	175,8	6,8	3,41

Természetesen alapanalízist is végeztem, a kiejedt, kész borokban, melyet a 27. táblázat foglal össze. Az alapanalízist 2002. február 12-én végeztem.

27. táblázat: Hiperoxidációs tételek alapanalízis eredményei 2001-ben

minta	szabad/összes SO ₂ (mg/l)	alkohol tartalom (v/v%)	extrakt tartalom (g/l)	cukor tartalom (g/l)	illósav tartalom (g/l)
kontroll tétel	34/76	10,03	21,6	1,0	0,34
félíg hiperoxidált	8/96	9,75	21,4	0,9	0,41
teljesen hiperoxidált	34/114	9,95	23,7	1,1	0,52

Az alapanalízis eredményeiből jól látható, hogy nincs lényeges eltérés a kezelt és a kontroll tételek között. Különbséget nem is várhatunk el, hiszen a kezelés – az oxigén bejuttatása, az oxigén oxidáló hatása – az alkohol, cukor, extrakt-tartalomra, nincs befolyásoló hatással. A borok kénessav-tartalmát, pedig a próbakénezés alapján történő adagolás határozza meg. Az analízisen kívül a savösszetételt is mértem. (28. táblázat)

28. táblázat: Savösszetétel alakulása 2001-ben végzett kísérlet során

minta	titrálható sav (g/l)	pH-érték	borkósav (g/l)	almasav (g/l)	citromsav (g/l)	tejsav (g/l)
kontroll	7,9	3,24	3,22	3,17	0,36	0,00
félíg oxidált	7,8	3,25	3,41	3,12	0,36	0,09
teljesen oxidált	7,6	3,23	2,96	2,96	0,36	0,15

Az összes polifenol-tartalom esetében lényeges különbség mutatkozik a kontroll és a kezelt tételek között, *azonban a két kezelt tétel között nincs lényeges eltérés* (29. táblázat). A mérési eredmények jól mutatják az oxigén jelenlétét, illetve annak hatását a kezelt tételekben. Az oxidáló hatás következtében a kísérleti tételekben a polifenolok sikeres kicsapataása következtében alacsonyabb az összes polifenol-tartalom, ennek következtében a színintenzitás is alacsonyabb értékeket mutat. Ugyanez a csökkenő tendencia mutatkozik a katechin és lekuoantociainin koncentrációk mennyiségében.

29. táblázat: Polifenol összetétel alakulása 2001-ben végzett kísérlet során

minta	katechin (mg/l)	leukoantocianin (mg/l)	összes polifenol (mg/l)	színintenzitás
kontroll	16	10	253	0,140
félíg oxidált	14	4	212	0,133
teljesen oxidált	14	4	205	0,106

4.5.2. Érzékszervi bírálat értékelése

Az érzékszervi bírálatnál a 20 pontos bírálati módszert alkalmaztuk. Az eredményeket egytényezős variancia analízissel értékeltük ki. A részletes összefoglaló variancia táblázatok a 24. mellékletben találhatóak.

A bírálat során a tisztaságra adott pontok esetében minden minta minden bírálótól a maximális 2 pontot kapta, egyértelműen nem beszélhetünk szignifikáns különbségről.

Az illatra adott pontok esetében a kontroll és a félíg oxidált tételek között nincs szignifikáns különbség. Valószínű itt a részleges oxidáció nem okozott akkora hatást, hogy lényegesen szét lehessen választani a két mintát egymástól. Ugyanakkor élesen elválnak a teljesen oxidált tétel, mind a kontroll, mind a félíg kezelt mintához viszonyítva. (85. ábra)

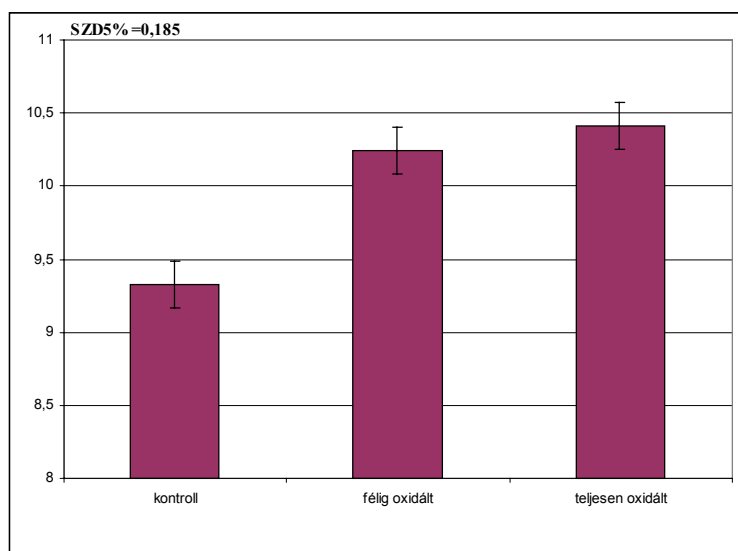
Érdemes már itt megjegyeznünk, hogy a korábbi szakirodalmakkal ellentétben itt úgy tűnik, hogy a hiperoxidáció kedvezően befolyásolja a borok érzékszervi tulajdonságait. Azaz valószínűsíthető, hogy a nem kívánatos Bianca fajtajelleget sikerült valamelyest csökkenteni.

A színre kapott pontok elemzésekor szintén az előbbi tendencia figyelhető meg. (86. ábra) A kontroll és a kezdetlegesen kialakult barna színig oxidált minták között szintén nem mutatható szignifikáns különbség. A teljesen oxidált tétel azonban itt is mindkét mintától szemmel láthatóan jól elkülönült.

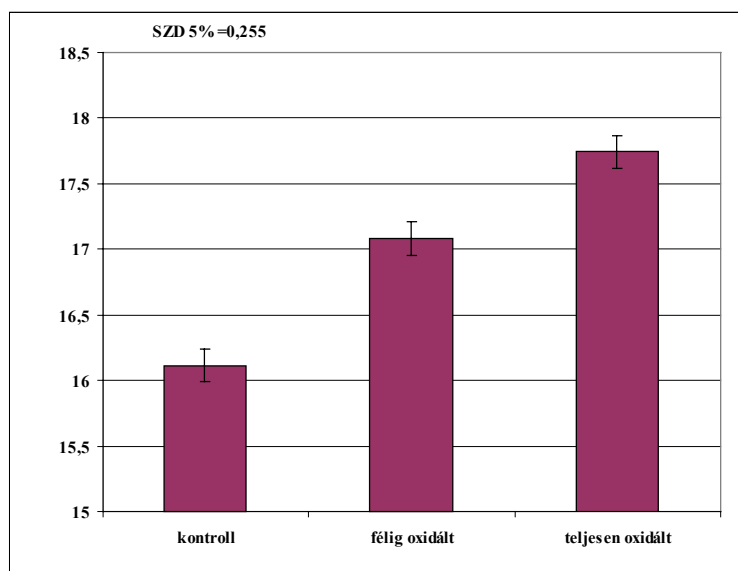
Az összbenyomásra adott pontoknál még mindig nem lehet szignifikáns különbséget tenni a félíg kezelt és a kezeletlen borok között. A jobbnak és értékesebb tételnek szintén a teljesen hiperoxidált mintát találta a bizottság (83. ábra).

Az összesítés során, azaz az összpontszámokban a hiperoxidáció mértékével szinte egyenes arányban növekszik a pontok száma. A kísérleti eredmények tehát azt mutatták, hogy érdemes a mustot kezelni, a hiperoxidáció nemhogy hátrányt jelentett, hanem jót tett a bornak. (84. ábra)

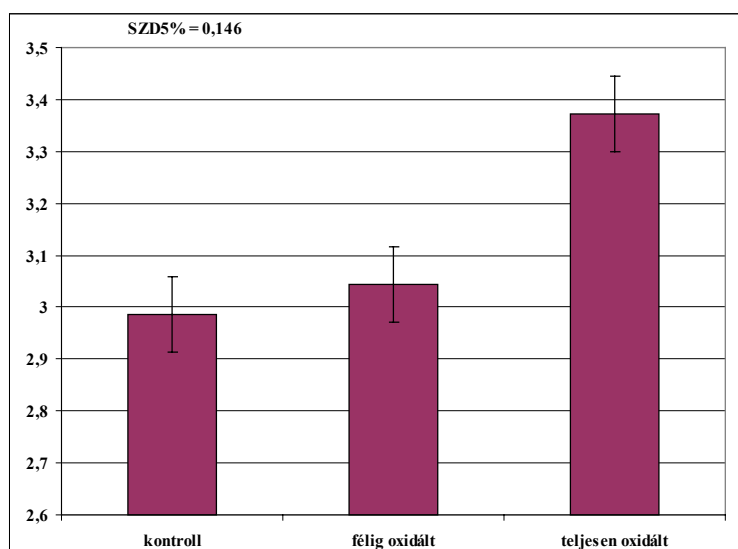
A fenti eredményeket tapasztalva a további két évben elhagytam az átmeneti oxidációs állapotot, hiszen nem mutatott szignifikáns eltérést a kontrollhoz képest.



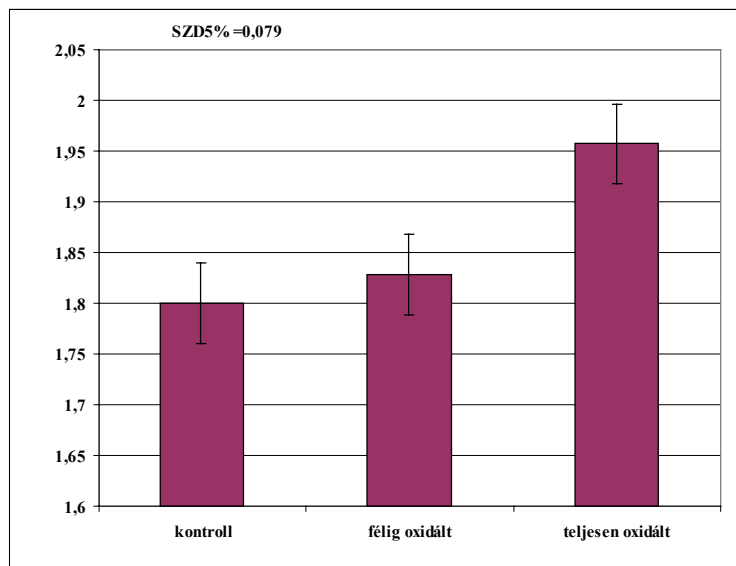
83. ábra: Összbenyomásra adott pontszámok alakulása



84. ábra: Összpontszámok alakulása a tételekben



85. ábra: Illatra kapott pontszámok



86. ábra: Színre kapott pontszámok

4.6. Hiperoxidációs kísérlet analitikai eredményei 2002-ben

A 2001-es évben végzett kísérleti tapasztalatok alapján 2002-ben teljesen eloxidáltam a mustot, elhagytam a kezdetleges hiperoxidált állapotot. A rezisztens fajta mellé úgynevezett táj fajtát, Cirfandlit és egy hagyományos, az országban elterjedt fajtát, az Olaszrizlinget választottam. A szüreti időpont és a must adatai a következők (30. táblázat):

30. táblázat: 2002-es évjáratú mustok szüreti adatai

minta	szüreti időpont	mustfok	titrálhatóság (g/l)	pH-érték
<i>Bianca</i>	2002.08.28.	19,5	9,3	3,15
Cirfandli	2002.10.01.	19,2	10,5	3,27
Olaszrizling	2002.10.02.	19,2	7,4	3,02

A 31. táblázatban a borok alapanalízis adatai láthatóak. A 2002-es évjáratban kombinált kísérletek folytak, az erjesztés körülményeit tekintve. Azaz az erjesztés bentonittal és kazeinnel együtt történt a kontroll és a hiperoxidált tételekben.

Ebben az évben kísérleti célkitűzésem középpontjában az állt, hogy a mustba történő oxigén bejuttatása

- hogyan befolyásolja a borok polifenol-összetételét,
- az érzékszervi tulajdonságokat, ezen belül pedig
- a nem kívánatos fajtajelleget a Biancából sikerül-e eltávolítani.

A mintákat háromszoros ismétlésben mértem meg. A mérési eredmények átlagértékek. Az, hogy létezik-e szignifikáns különbség a kontroll és a kezelt minták között t-próba segítségével határoztam meg.

A polifenol-összetétel adatait a következő hat diagram szemlélteti. (87., 88., 89., 90., 91., 92. ábra)

Cirfandli mintákban a hiperoxidált tételek alacsonyabb összes polifenol-tartalommal rendelkeznek. A leukantocianin a kontroll tételekben lényegesen alacsonyabb, mint a kezelt tételekben. Katechin koncentráció egyik minta párnál sem változott jelentősen.

Összességében megállapítható, hogy a mustok hiperoxidációs kezelése igen erőteljesen befolyásolta a minták összes polifenol-tartalmát. A kezelés a leukoantocianin mennyiségét csak egyes esetekben változtatta meg, a katechin tartalomra nem volt különösebb befolyással. Abban a mintában, ahol a hiperoxidáción kívül bentonittal és kazeinnel együtt történt az erjesztés, tovább csökkent a katechin, leukoantocianin és az összes polifenol-tartalom.

Bianca tételek esetében megállapítható, hogy azok között a tételek között, melyek csak fajélesztős beoltást kaptak, nincs szignifikáns különbség az összes polifenol-tartalom, leukoantocianin és katechin-tartalom koncentrációt tekintve, a hiperoxidáció hatására. Szintén a bentonitos és kazeines együtterjesztés hatására csökkent az oxidált tételekben a katechin, leukoantocianin és összes polifenol-tartalom.(25. melléklet)

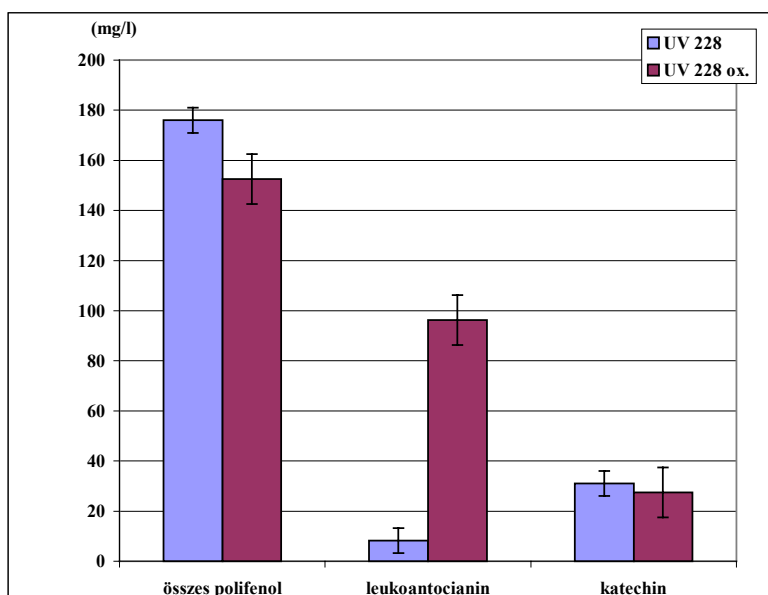
Ugyanakkor a másik két tétel között már az oszlopdiagram szemrevételezésekor jól látható a lényeges különbség. A hiperoxidált tételben jóval kevesebb az összes polifenol-tartalom, azaz a hiperoxidáció hatására az eloxidálható polifenolok mennyisége csökkent. A statisztikai értékelés is szignifikáns különbséget bizonyított $p < 0,01$ % szinten. (26. melléklet)

Ugyanez a tendencia figyelhető meg a leukoantociain és a katechin mennyiségében, azonban szignifikáns különbség csak a leukoantocianin koncentráció esetében létezik.

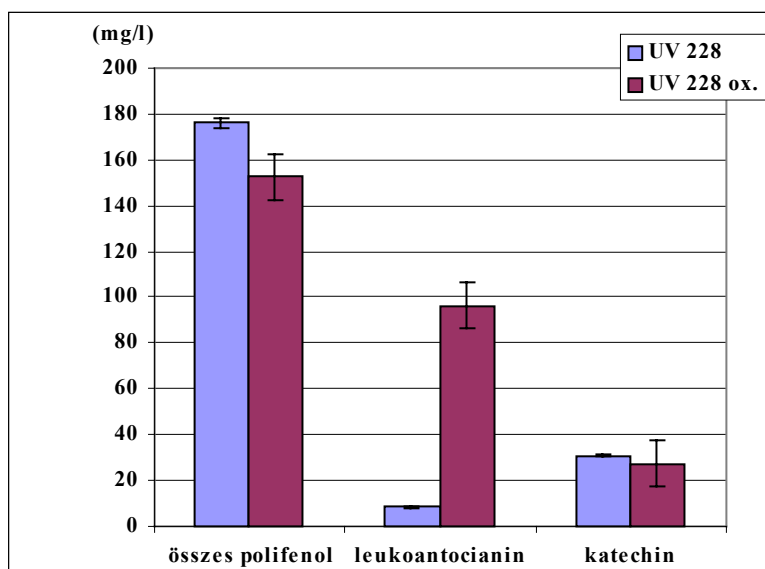
Olaszrizling polifenol-összetételében különböző tendencia látható. Az összes polifenoltartalom mind a két minta párnál csökkent a hiperoxidált tételekben. Ugyanakkor a leukoantocianin mennyiség egyik minta párnál a kezelt tételben, míg a másik mintánál a kontroll tételben alacsonyabb. Katechin tartalomban nem mutatható ki szignifikáns különbség a minták között. (27. melléklet)

31. táblázat: A borok alapanalízisének adatai

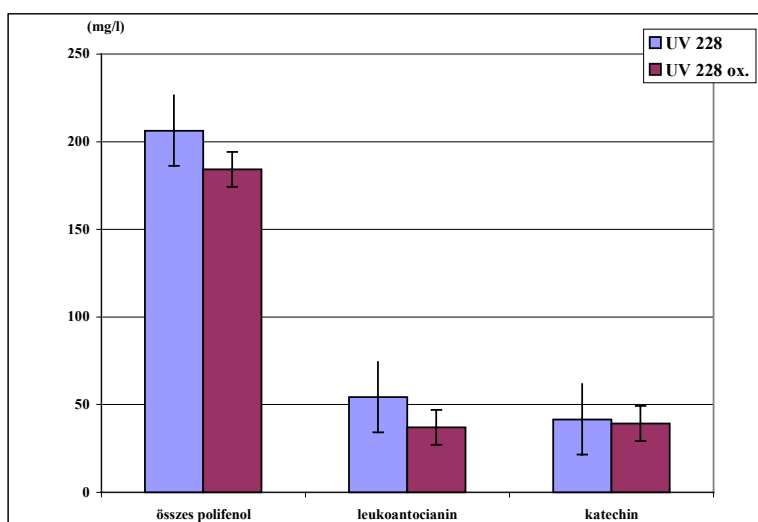
minta	alkohol (v/v%)	titrálható sav (g/l)	cukor (g/l)	összes extrakt (g/l)	illósav (g/l)	kénssav (mg/l)
Bianca uv 228	12,39	7,6	1,6	22,8	0,65	28/80
Bianca uv 228 ox.	12,20	7,6	1,5	22,1	0,59	24/75
Bianca sep+kazein	12,30	7,6	1,2	24,4	0,65	15/76
Bianca sep+kaz ox.	12,30	7,6	1,1	24,3	0,73	17/76
Olaszrizling uv 228	12,61	6,4	10,1	30,8	0,65	23/89
Olaszrizling uv 228 ox.	12,65	6,6	7,8	28,0	0,62	19/78
Olaszrizling sep+kaz	12,50	6,5	9,9	30,0	0,62	22/85
Olaszrizling sep+kaz ox.	12,41	6,5	9,1	28,1	0,65	16/73
Cirfandli uv 228	11,94	7,2	16,7	39,1	0,56	30/137
Cirfandli uv 228 ox.	11,95	7,3	11,1	36,4	0,65	25/131
Cirfandli sep+kaz	12,30	7,5	11,4	37,2	0,72	25/134
Cirfandli sep+kaz ox.	12,24	7,3	9,0	32,5	0,62	34/143



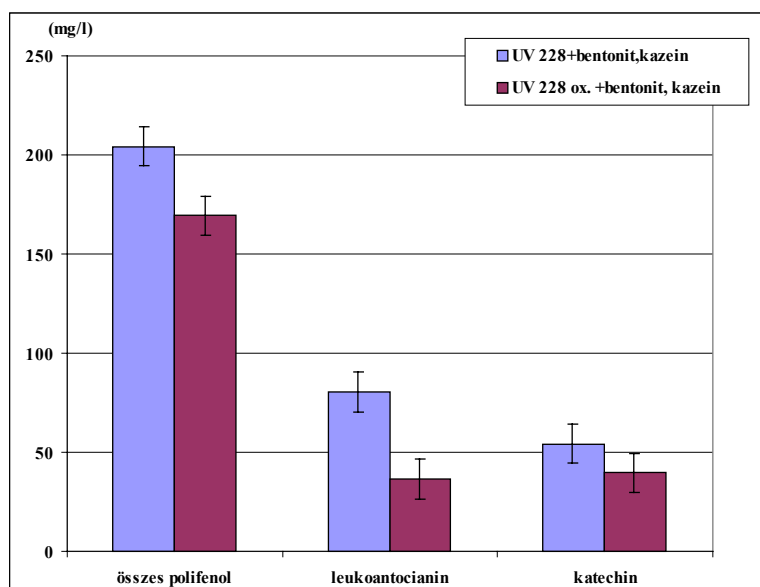
87. ábra: Cirfandli polifenol-összetétele a kontroll és a hiperoxidált tételekben fajélesztővel történő beoltás után



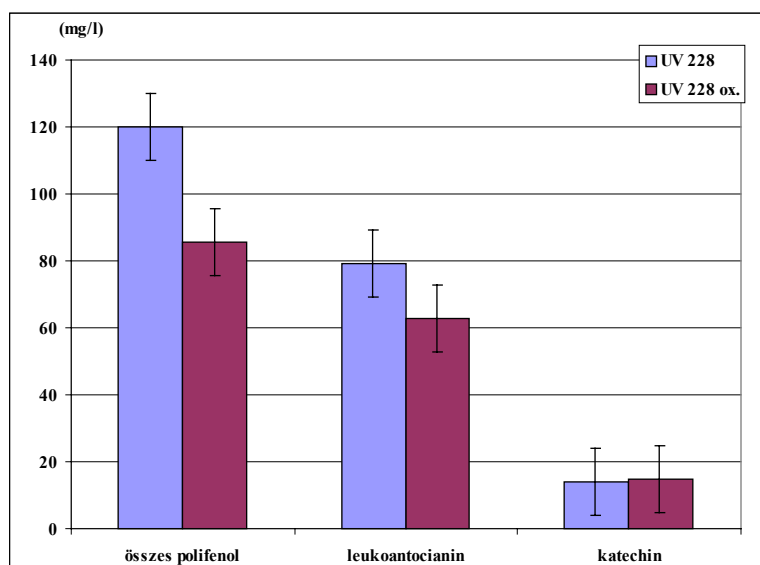
88. ábra: Cirfandli polifenol-összetétele, a kontroll és a hiperoxidált tételekben a bentonittal és a kazeinnel történő együttermesztés után



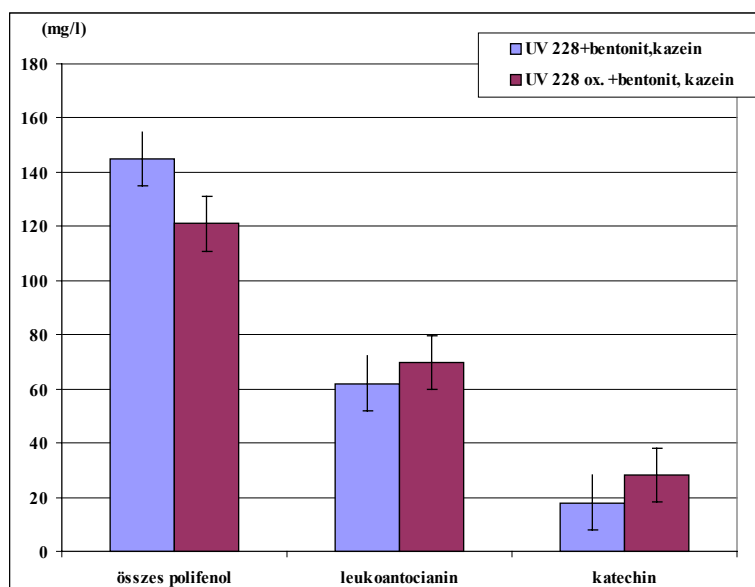
89. ábra: Bianca polifenol-összetétele a kontroll és a hiperoxidált tételekben fajlesztővel történő beoltás után



90. ábra: Bianca polifenol-összetétele, a kontroll és a hiperoxidált tételekben a bentonittal és a kazeinnel történő együtterjesztés után



91. ábra: Olaszrizling polifenol-összetétele a kontroll és a hiperoxidált tételekben fajlesztővel történő beoltás után



92. ábra: Olaszrizling polifenol-összetétele, a kontroll és a hiperoxidált tételekben a bentonittal és a kazeinnel történő együttermesztés után

4.6.1. Hiperoxidációs kísérlet érzékszervi bírálatának eredményei 2002-ben

A polifenol-összetétel vizsgálatokon kívül érzékszervi bírálatot is végeztünk profilanalízis segítségével, arra vonatkozólag, hogy mennyire sikerült az elsődleges, nemkívánatos fajtajelleget a Bianca esetében eltüntetni, illetve hogyan befolyásolta a borok érzékszervi tulajdonságait a hiperoxidáció.

A profilanalízis eredményeit a 28. mellékletben tüntettem fel. Bianca érzékszervi bírálatánál nagyon jól látható, hogy a hiperoxidált tételek magasabb pontszámot kaptak, illatharmóniát, íz-harmóniát tekintve. Összbenyomásban is ez a tendencia figyelhető meg, hiszen a négy mintából a két legmagasabb pontszámot a hiperoxidált tételek kapták.

A két hiperoxidált tételnél az elsődleges fajtajelleg intenzitása csökkent, tehát a hiperoxidáció feltételezhetően eloxidálta a nemkívánatos aromák egy bizonyos mennyiségét. A két minta között is a bentonittal és kazeinnel együtt erjesztett bor kapta a legmagasabb pontszámot, melyből kitűnik, hogy mind a hiperoxidáció, mind a bentonit és kazein adagolása tisztább ízű, finomabb, szebb tulajdonságokkal rendelkező bort eredményezett.

Olaszrizling és a Cirfandli esetében más eredményt kaptunk. Ezen tételeknél a hiperoxidáció a negatív irányban változtatta meg a borok érzékszervi tulajdonságait. Mindez nagyon jól látható az illatfrissességre és az illatharmóniára adott pontok esetén.

Ezeknél a tételeknél a bentonittal, kazeinnel történő erjesztés sem segített a borok érzékszervi tulajdonságain.

4.7. Hiperoxidációs kísérlet analitikai eredményei 2003-ban

A 2003-as évjáratban a 2002-ben folytatott kísérletet ismételt meg. A szüreti időpontok és a mustok adatai az alábbi táblázatban találhatók. (32. táblázat)

32. táblázat: Szüreti adatok

minta	szüreti időpont	cukortartalom mustfok	titrálhatósav tartalom (g/l)	pH-érték
Bianca	2003. 08. 18.	21,0	7,0	3,7
Olaszrizling	2003. 08. 28.	19,5	6,2	3,4
Cirfandli	2003. 08. 26.	21,9	5,9	3,6

A különböző tételek alapanalízis adatait a 33. táblázat tartalmazza. Mindkét táblázatból jól kivehető, hogy ebben az évben lágyak voltak a borok.

33. táblázat: Alapanalízis adatai

minta	alkohol (v/v%)	titrálható sav (g/l)	cukor (g/l)	összes extrakt (g/l)	illósav (g/l)	kénssav (mg/l)	pH-érték
Bianca uv 228	14,60	4,90	5,4	27,1	0,98	27/93	3,6
Bianca uv 228 ox.	14,70	4,90	5,1	26,3	0,70	34/96	3,7
Bianca sep+kaz	14,10	6,20	10,3	33,9	0,65	28/83	3,5
Bianca sep+kaz ox.	13,80	6,20	9,4	32,1	0,41	29/86	3,4
Olaszrizling uv 228	13,30	5,20	1,5	20,9	0,71	23/83	3,4
Olaszrizling uv 228 ox.	13,30	5,10	1,4	20,8	0,65	21/82	3,5
Olaszrizling sep+kaz	12,69	5,90	7,6	28,5	0,71	17/75	3,3
Olaszrizling sep+kaz ox.	12,63	6,10	8,1	29,7	0,77	14/77	3,4
Cirfandli uv 228	14,75	5,10	8,3	35,5	0,83	18/85	3,8
Cirfandli uv 228 ox.	14,80	5,20	7,6	35,2	0,83	17/85	3,8
Cirfandli sep+kaz	13,40	5,10	30,7	59,2	1,01	10/90	3,9
Cirfandli sep+kaz ox.	13,90	4,93	31,2	60,0	1,01	10/85	3,9

A polifenol-összetétel adatait a 93., 94., 95., 96., 97., 98. ábra szemlélteti.

A Bianca minták polifenol-összetételéről megállapítható, hogy a kezelt tételekben alacsonyabb az összes polifenol-koncentráció, a minták között szignifikáns különbség van. Leukonotocianin-tartalom szintén a hiperoxidált borokban kevesebb, azonban nem minden esetben van szignifikáns különbség a minták között. Továbbá – az előző évekhez hasonlóan – a katechin tartalomra nem volt hatással a hiperoxidáció, azaz nincs lényeges különbség a tételek között. A bentonit és a kazein nem módosított a polifenol-összetételen a fájlesztővel beoltott tételekhez képest. (29.melléklet)

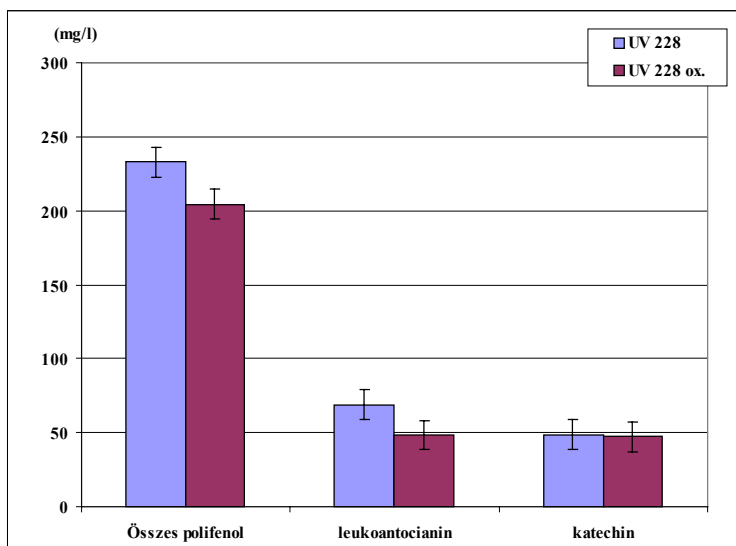
Cirfandli borokban szintén szignifikáns különbség mutatható ki a kontroll és a kezelt minták között összes polifenoltartalmat illetően. A leukoantocianin tartalom jóval magasabb a csak

fajélesztős beoltást kapott és egyben oxidált borok, illetve a seporittal és kazeinnel együtt erjesztett borokban. Katechin mennyiségében nincs különbség a minták között. (30.melléklet)

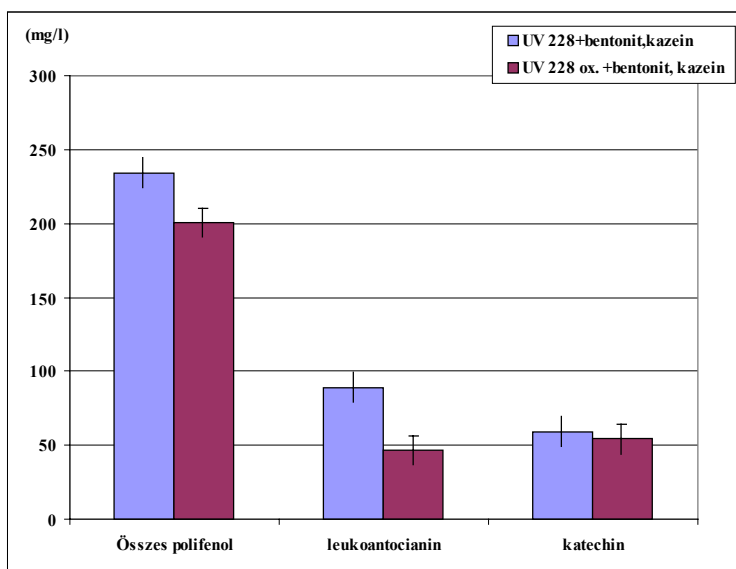
Az Olaszrizling borban végzett kísérletek alapján szintén megállapítható a szignifikáns különbség a hiperoxidált és a kontroll tételek között. Természetesen ebben az esetben is alacsonyabb az összes polifenol-tartalom a kezelt tételekben.

Leukoantocianin koncentrációjában nincs szignifikáns különbség a borok között. Ez a tendencia jellemzi a katechintartalmat is.

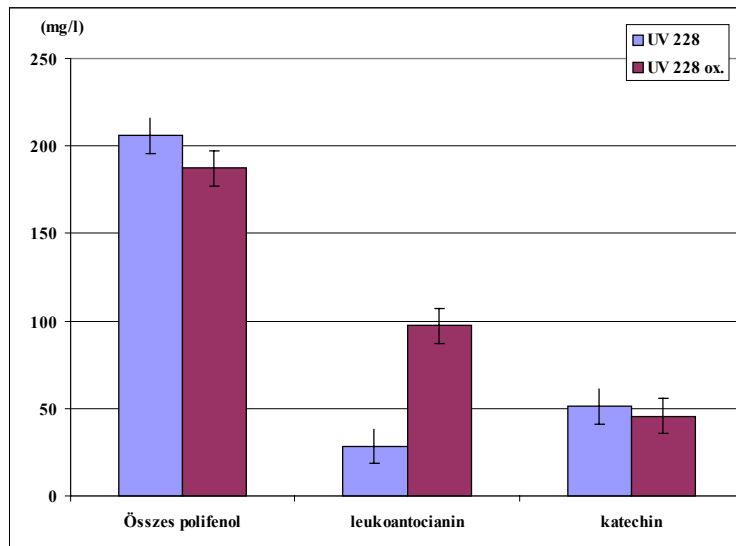
A statisztikai eredmények a 31. mellékletben találhatóak.



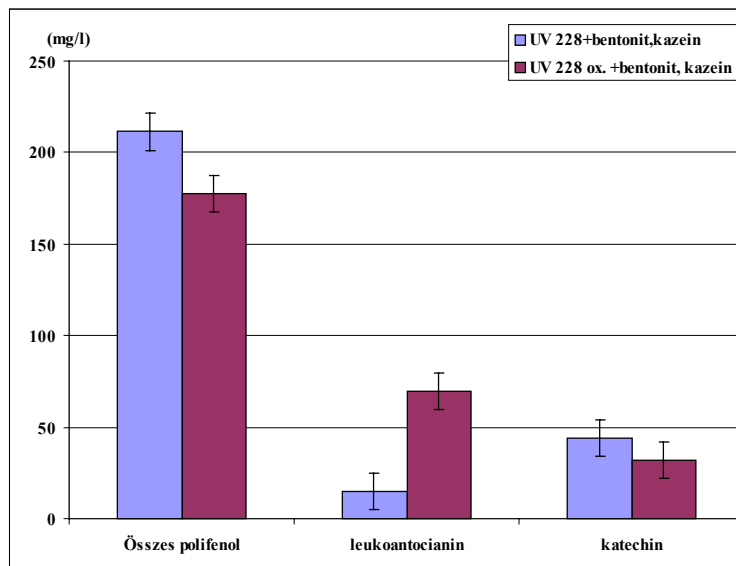
93. ábra: Bianca polifenol-összetételének alakulása a kontroll és a hiperoxidált tételekben a fajélesztővel történő beoltás után



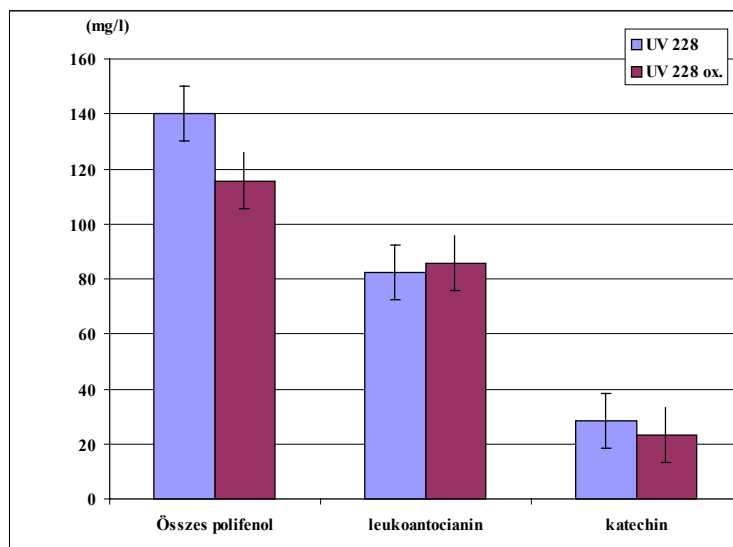
94. ábra: Bianca polifenol-összetétele bentonittal és kazeinnel történő együtterjesztés után



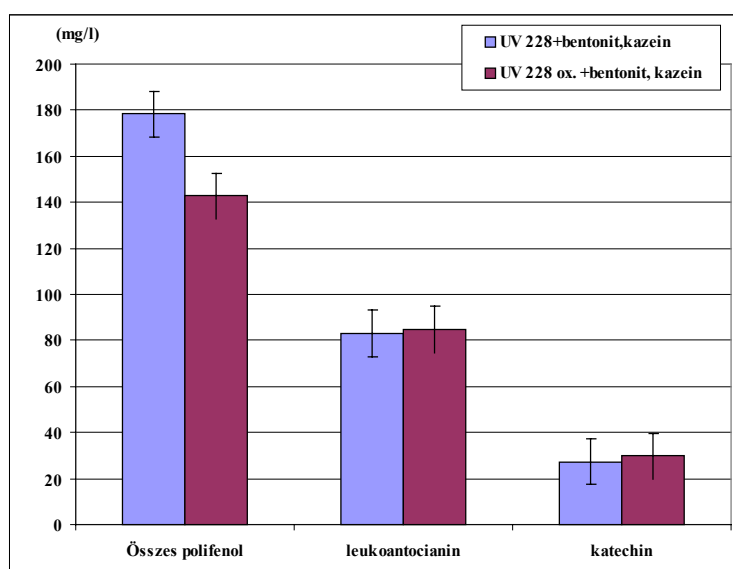
95. ábra: Cirfandli polifenol-összetétele a kontroll és a hiperoxidált tételekben a fajélesztővel történő beoltás után



96. ábra: Cirfandli polifenol-összetétele a kontroll és a hiperoxidált tételekben bentonittal és kazeinnel történő együttermesztés után



97. ábra: Olaszrizling polifenol-összetétele a kontroll és a hiperoxidált tételekben a fajlesztővel történő beoltás után



98. ábra: Olaszrizling polifenol-összetétele a kontroll és a hiperoxidált tételekben bentonittal és kazeinnel történő együtterjesztés után

4.7.1. Hiperoxidációs kísérlet érzékszervi bírálatának eredményei 2003-ban

A kísérleti mintákat szintén lebíráltuk profilanalízis segítségével. Az eredmények a 32. mellékletben láthatóak.

Bianca esetében az ábrán jól látható, hogy a hiperoxidált tételek ebben az évben is jobb érzékszervi tulajdonságokkal rendelkeztek. Magasabb pontot kaptak összbenyomásra, illetve illatra és illat frissességre. Mindebből úgy tűnik, hogy a hiperoxidáció pozitív hatása a borokra, azaz sikerült a jellegzetes, az elsődleges fajta jelleget ni.

Az Olaszrizling és a Cirfandli azonban nem ezt az eredményt mutatta. Nem okozott pozitív hatást az oxigén, a borok elvesztették fajtajellegüket, szétesetté váltak. A friss szőlő, gyümölcs illat eltűnt, helyette egyéb bortól idegen illatok jelentek meg a tételekben.

Összességében megállapítható, három évjáratban végzett kísérletek alapján, hogy a hiperoxidáció nem kedvez az Olaszrizlingnek, Cirfandlinak, csak a Biancának. További kutatásokat és aroma vizsgálatot javaslok a hiperoxidációt illetően.

4.8. Új tudományos eredmények

1. A bioborok általános kémiai jellemzőinek, paramétereinek meghatározására még nem került sor Magyarországon, illetve nem történt meg hazánkban a bioborok feltérképezése, általános jellemzése analitikai, illetve érzékszervi szempontból. Megvizsgáltam, hogy milyen jellemző savösszetétellel rendelkeznek a forgalomban lévő bioborok. Mértem a borkősav, citromsav, almasav, titrálhatósav tartalmát és pH-értéket biomustokban és bioborokban. *Megállapítottam, hogy a bioborok nem térnek el savösszetételüket tekintve a hagyományos boroktól. Savösszetételük alapján nem állíthatjuk egy borról, hogy az bio vagy sem.*
2. Különös hangsúlyt fektettem a bioborok és biomustok nitrogén tartalmú vegyületeinek a vizsgálatára. Mértem a biomustok amino nitrogén tartalmát, aminosav tartalmát, biogénamin tartalmát. A biogén aminok közül az élettani hatással rendelkező aminokra -hisztamin, tiramin, szerotonin- különös figyelmet fordítottam. *Megállapítottam, hogy a biomustok, bioborok és a hagyományos technológiával készített borok –a szőlőtermelés során történő eltérő nitrogén utánpótlás ellenére- között nincs szignifikáns különbség amino nitrogén, aminosav és biogén amin tekintetében. Vizsgálataim alapján megállapítható, hogy a bioborok a kevesebb kémiai szerek alkalmazásának ellenére is megfelelnek a higiéniai követelményeknek.*
3. Vizsgáltam a biomustok, bioborok élettani szempontból szintén meghatározó vegyületcsoportját a polifenolokat. Mértem a polifenol-összetételt; összes polifenol, leukoantocianin, katechintartalom. *Eredményeim alapján szintén megállapítható, hogy a biomustok, bioborok nem rendelkeznek sajátos polifenol-összetétellel, illetve nincs szignifikáns különbség a bio, és a hagyományos technológiával előállított borok között polifenol tartalmát illetően.*
4. Fémion-összetételét is mértem a bioboroknak, hiszen egyes kezelések a bioborászatban nem megengedettek. Különös figyelmet fordítottam a nehézfémionokra, melyek a borok életében kiválókat, töréseket okoznak. *Eredményeim alapján megállapítható, hogy nincs szignifikáns különbség a bio,-és a hagyományos borok között fémion koncentrációt tekintve. Egyes bioborok magasabb fémion tartalma nem a borok bio létéből fakad, hanem technológiai hiányosságokból.*
5. Kísérletet végeztem annak érdekében, hogy a bioszőlő, biobor termelés során leginkább alkalmazható rezisztens szőlők nem kívánatos elsődleges fajtajellegét eltüntessem. Három évjáratban a rezisztens szőlő mustját intenzíven levegőztettem, annak érdekében, hogy az elsődleges aromaanyagokat eloxidáljam, ezáltal mennyiségüket csökkentsem. Kontroll tételként Olaszrizling, Cirfandli mustját szintén hiperoxidációs kezelésnek vetettem alá. Mind a három évben végzett érzékszervi bírálat eredményei alapján elmondható, hogy a rezisztens fajta esetében eltűnt az úgynevezett nem kívánatos elsődleges fajta jelleg. Szébb, tisztább ízű borokat kaptunk. Ezzel ellentétben a kontroll tételek esetében negatív hatást okozott a hiperoxidáció. *Eredményeim alapján érdemesnek tartom a bioborkészítéskor a hiperoxidáció alkalmazását rezisztens szőlő a Bianca esetében.*

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az elmúlt időszakban komplex módon áttanulmányoztam a bioszőlő termesztési, biobor készítési gyakorlatot. Méréseim, tapasztalatom alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a biobor létét, fogalmát nem a kémiai paraméterek, hanem azok az előírások, szabályok határozzák meg, melyeket a készítéskor, előállításakor be kell tartani a termelőnek.

A biobor fogalma inkább kereskedelmi, marketing, mint szakmai kategória. Ezt bizonyítják a sokrétű vizsgálati eredmények, melyek a dolgozatban találhatók. Nem szabad azonban elsiklanunk a fölött a tény fölött, hogy a bioborok előállítása már a szőlőtermesztés, későbbiekben a borkészítés során környezetkímélő módon történik. Továbbá, amennyiben a környezetkímélő technológia segítségével sikerül ugyanolyan minőségű terméket előállítanunk, mint a hagyományos technológiák, érdemes a bioszőlészettel, biobor készítéssel ténylegesen foglalkozni, ily módon borokat készíteni.

Elsősorban a biobor bio létét a szőlő, mint alapanyag határozza meg. A borkészítés fázisában célszerű tovább vinni a bio termelés vonalát. Érdemes a kémiai szerek használatát háttérbe szorítani, és előtérbe helyezni még inkább a fizikai műveleteket. (Erre vonatkozó kísérletek korábban már megtörténtek, ha nem is a biobor létrehozását kitűzve célul. Gondoljunk a kénessavmentes borokra, vagy a fizikai módszerekre: hidegkezelés, és többek között a hiperoxidáció.)

Érdemes a bioszőlészetben a rezisztens fajták telepítése, hiszen igen ellenállóak a különböző betegségekkel szemben. A nemkívánatos fajtajellem kiküszöbölésére, pedig célszerű a mustot hiperoxidációs kezelésnek alávetni.

A jövőben mindezen kutatások, eredmények segíthetik a biobor fogalmát megérteni, illetve teljes, átfogó képet adhatnak az eredmények elolvasásakor a bioborokról. A jövőben akár marketing jelleggel is segíthetik a dolgozat eredményei az organikus borok piaci jelentőségét.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Az utóbbi években egyre többet találkozunk biotermékekkel, köztük bioborokkal is. A nagyobb áruházláncok ma már külön bio termékeket árusító polcokat különítenek el a környezetkímélő technológiával előállított árúk értékesítésére. Külön bioboltok létesültek a bioterméket fogyasztók számára.

Nemcsak Európa többi országában, hanem hazánkban is egyre több termelő áll át a környezetkímélő termesztési módokra. Magyarországon a bioszőlészettel és bioborászattal foglalkozó termelőknek is egyre nagyobb a köre.

Dolgozatom témája a biomustok, bioborok feltérképező vizsgálata, annak érdekében, hogy átfogó képet kapjunk róluk. Korábbi vizsgálataimat kiegészítve meghatároztam a savösszetételt, a polifenol-összetételt, fémion összetételt, illetve a mustok aminonitrogén tartalmát a mustok és borok aminosav, illetve biogén amin összetételét.

Mindezen vizsgálatok rendkívül fontosak, hiszen a savak mennyisége, egymáshoz viszonyított aránya befolyásolja a borok érzékszervi tulajdonságait.

Köztudott a polifenolok barnulási hajlama, illetve pozitív élettani hatása. Az egyes nehézfém ionok mint a vas, réz túlzott jelenléte kiválásokat, töréseket okozhat a borokban.

A mustok amino nitrogén tartalma elengedhetetlen az alkoholos erjedés optimális lefutásához. Az aminosavak a biogénaminok prekursor vegyületei, mennyiségük befolyásolja a biogénaminok képződését.

A biogénaminok jelenléte egyrészt a higiénés feltételekre enged következtetni, másrészt élettani hatással rendelkeznek.

Fentiek alapján, mivel ilyen jellegű vizsgálatok még nem folytak, érdemesnek tartottam a bioborokban ezeket a vegyületeket meghatározni. Illetve megvizsgálni, létezik-e különbség a bio és a hagyományos technológiával készített borok között.

A célkitűzéseim az alábbiak voltak:

- A bioborok milyen savösszetétellel rendelkeznek? Létezik-e különbség a bio és a hagyományos technológiából származó borok között savösszetétel tekintetében?
- A bioborok milyen polifenol összetétellel rendelkeznek? Mekkora hatással bír a bioszőlő termesztés, biobor készítés a borok polifenol összetételére különös tekintettel azok élettani hatásaira?
- Eltérő-e a bioborok fémion tartalma a hagyományos technológiával készített borokéhoz képest, elsősorban vas, réz, kálium és kalcium ion tekintetében?

- Hogyan befolyásolja a bioszőlőtermesztés a bioborok biogénamin tartalmát? Milyen biogénamin-tartalommal rendelkeznek a bioborok, különös tekintettel a hisztamin, tiramin, szerotonin tartalomra? Létezik-e különbség a fehér és vörös bioborok között biogénamin tartalomban?
- A szigorúbb előírások alapján előállított bioborok megfelelnek-e a higiéniai elvárásoknak, azaz kellő képen alacsony-e a hisztamin tartalmuk?
- A nitrogén tartalmú anyagok; az aminosavak és az asszimilálható nitrogén tartalomban mutatkozik-e különbség a bioborokban a hagyományos borokhoz képest?

Vizsgálataim során megállapítottam, hogy a bioborok savösszetételt tekintve nem különböznek a hagyományos boroktól.

A biomustokban lévő nitrogén tartalmú vegyületek vizsgálata során elmondható, hogy a bio és a neki megfelelő hagyományos technológiával előállított borok között nincs szignifikáns különbség asszimilálható nitrogén tartalommal illetően, továbbá aminosav mennyiségében, megoszlásában sem beszélhetünk szignifikáns különbségről.

A biogén aminok vizsgálata során kapott eredményekből levonható az a tény, mely szerint a bioborok és a tradicionális borok között nincs szignifikáns különbség. Azaz a szőlőnövény nitrogén utánpótlása nem befolyásolja a borok nitrogén tartalmú vegyületeinek megoszlását, mennyiségét olyan mértékben, hogy az szignifikáns különbséget okozna a bio és a nem bioborok között. Továbbá megállapítható, hogy nincs egyértelmű összefüggés az aminosavak mennyisége és a biogén aminok mennyisége között.

Fémion vizsgálataim is igazolják a fentieket, mely szerint nem tehetünk különbséget a bio és a nem bioborok között ásványi anyag tartalomban. Az egyes különbségek nem a biotermesztésből adódnak, hanem technológiai hiányosságokra engednek következtetni.

A bioborászat alapját képezhetik a jövőben a rezisztens szőlőfajták, mivel sokkal nagyobb ellenálló képességekkel rendelkeznek a többi fajtához képest. A rezisztens fajták azonban nem kívánatos fajtajellegük miatt a fogyasztók körében nem igen kedveltek.

A hiperoxidációval kapcsolatban megoszlanak a szakmai vélemények. Korábbi vizsgálataink alapján, azonban pozitív hatásai vannak a hiperoxidációnak.

A must erős levegőztetése során a szőlőből származó elsődleges fajtajelleget próbáltam meg csökkenteni, eltüntetni. Három évjáratban Bianca mustot és kontroll tételként Olaszrizling, Cirfandli mustját hiperoxidációs kezelésnek vetettem alá.

A kísérleti eredmények, illetve az érzékszervi bírálatok alapján a hiperoxidációs kezelés a Bianca esetében sikeresnek mondható, hiszen szebb, tisztább ízű borokat kaptunk a kezelés következtében. Azonban a másik két fajtánál ez nem mondható el, ugyanis a kontroll minták tünnek szebbnek, jobbnak a kezelt borokhoz képest.

Eredményeim alapján javasolható a bioborászatban a rezisztens fajta, a Bianca alkalmazása, és a szőlőfeldolgozás során hiperoxidáció végrehajtása.

Fenteik alapján megállapítható, hogy a borok „bio létét” elsősorban nem a kémiai tulajdonságai határozzák meg, hanem a rájuk vonatkozó előírások. Az eredmények bizonyították azt a tényt, hogy ugyanolyan minőségű bort lehet előállítani környezetkímélő módszerekkel, mint a hagyományos technológiával. A biobor készítése során érdemes a fizikai műveleteket előtérbe helyezni, többek között hidegkezelést, és a hiperoxidációt.

Összességében végig gondolva a dolgozat eredményeit, beláthatjuk, hogy van jövője a bioszőlészetnek, bioborászatnak. Számolnunk kell a bioszőlészet, bioborászat szélesebb körű elterjedésével.

Nemcsak környezetvédelmi szempontból, hanem marketing oldalról is jelentősége van ezen vizsgálatoknak, hiszen a bioborok eladhatóságát, piaci megítélését is elősegíthetik a dolgozat eredményei.

6. SUMMARY

In recent years there have been more and more bioproducts, among them biowines. Nowadays the bigger chain stores set aside shelves just for organic products, made with environmentally friendly technology. Now there are organic wines for the pleasure of those who consume natural products.

Not only in the other European countries, but also here in our country more and more producers are turning to environmentally friendly growing and processing. In Hungary the number of natural wine growers and people involved with organic oenology is on the increase.

The theme of my paper is mapping of biomusts and biowines for the purpose of providing a complete picture of them. By way of complementing my earlier research, I determined levels of acid, polyphenol, metal ion, aminonitrogen (musts), amino acid (must/wine), and biogen amine.

Every one of these studies was extremely important, because acid quantities as well as the ratio of various acids to each other influence the wines' sensory features.

Everyone knows the browning tendency of polyphenols, not to mention their positive physiological effect. On the other hand, certain heavy metal ions such as iron and copper, when present in overly large quantities, can cause separation and casse in wines.

Amino nitrogen in musts is absolutely essential to optimal alcohol fermentation. The amounts of amino acids--precursor compounds of biogen amines--influence the creation of biogen amines.

The presence of biogen amines allows us to conform to hygienic standards, while it also has biological effects.

Based on the above, and seeing that such studies had never been done before, I thought it worthwhile to determine these compounds in natural wines. Beyond this, I examined whether a difference exists between bio and conventionally made wines.

My goals, therefore, were to find answers to the following:

- What is the acid composition of natural wine? Is there a difference between acid content of natural and traditional wine?
- What is the polyphenol composition of bio wine? How big an effect does organic wine growing and wine production have on polyphenol content from the standpoint of human health?
- Are the amount of metal ions, especially iron, copper, potassium, and calcium ions, different in bio- and traditional wines?

- How does organic wine growing affect the biogen amine content of bio wine? What types of biogen amine (histamine, tiramine, and serotonin concentrations) are found in organic wine? Is there a difference between white and red biowines when it comes to biogen amine content?
- Do natural wines, produced under the strictest regulations, conform to hygienic standards—in other words, is the histamine level sufficiently low?
- Do organic and traditional wines exhibit a difference in their nitrogen, amino acid, and assimilatable nitrogen content?

In the course of my experiments, I determined that from the standpoint of acid content, no difference exists between organic and traditional wines.

From the tests of biomusts for nitrogen containing compounds, we cannot say there is a significant difference between standard and bio wines in assimilatable nitrogen or amino acid (quantity/distribution).

It can be concluded from the results of the biogen amine tests that there is no difference between bio and traditional wines. That is to say, supplementing grapevines with nitrogen does not affect the distribution or amount of nitrogen containing compounds in wines such that it would cause a significant variation. Further, it can be deduced that no real connection exists between the amounts of amino acids and biogen amines.

Metal ion experiments also corroborate the above, because no difference showed up between the organic and non-organic wines' mineral content. Certain differences occur which are not related to natural methods of production, but rather to lack of technological expertise.

Future organic oenology will be characterized by the resistant grape varieties, due to the fact that compared to other varieties, they have much greater immunity. On the other hand, resistant vines are no favorite with consumers, because of their undesirable qualities.

Experts differ in their opinions of hyperoxidation, although from the standpoint of our previous experiments there are positive effects.

By heavily aerating the must, I attempted to reduce or eliminate the primary features. I hyperoxidized three wine years of Bianca must as well as Olaszrizling and Cirfandli musts as controls.

Both the results of experiments and the sensory critiques proved the hyperoxidation treatment of Bianca successful. Beyond that, the treatment yielded more attractive, clearer tasting wines. However, this is not true of the other two varieties; even the control samples had better appearance and were generally better than the treated wines.

Based on my results, for bio-oenology, the resistant variety Bianca is recommended along with hyperoxidation during wine production.

According to the above, it is clear that the wines' "bio-ness" first of all is not defined by chemical characteristics, but by the regulations under which they are produced. The results prove the fact that the same quality wine can be made with environmentally safe methods as with traditional technology. When producing organic wine, it is worthwhile to give priority to physical treatments—cooling and hyperoxidation, among others.

When we seriously consider the results of this work, it becomes apparent that bio viticulture and bio oenology has a future. We can certainly expect them to expand.

This research is significant, not just from an environmental protection standpoint, but for marketing purposes as well, since the results promote the marketability and prestige of biowines.

M1. IRODALOMJEGYZÉK

1. AMANN H. (1997): Überlegungen zur Bodenpflege im „KIP“ Der Winzer, *Klost. Mitteilungen*, 53 (4) 6-9 p.
2. BAGLYAS F., HAJDÚ I., LAKNER Z.: (2001): Bioborok megítélése egy reprezentatív felmérés tükrében. *Borászati Füzetek*, (4) 9-12 p.
3. BALÁZS K. (s.a.) Mezőgazdaságunk útja az Európai Unióba. 10. Füzet. <http://www.omgk.hu/MGUT10/fej84.html>
4. BALOGH S. (2003): Körkép az organikus élelmiszerek világpiacának három utóbbi évéről. *Élelmezési Ipar*, LVII. (1) 3-6 p.
5. BARÁTH Á., HALÁSZ A., DARWISH S. M., HOLZAPFEL W. (1991): Tejsavbaktériumok biogénamin termelésének vizsgálata. *Élelmezési ipar*, XLV. (7) 255-259p.
6. BARDÓCZ S.(1993): The role of dietary polyamines. *European Journal of Clinical Nutrition*, 47. 630-690p.
7. BARDÓCZ S., GRANT G., BROWN D.S., RALPH A., PUSZTAI A. (1993): Polyamines in food implications for growth and health. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 4. 66-71p.
8. BAUER K. (szerk.) (s.a.): Szőlősgazdák könyve – Integrált szőlőtermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 277 p.
9. BAUZA T., BLAISE A., TEISSEDRE P.L., MESTRES J.P., DAUMAS F., CABANIS J.C.(1995): Changes in biogenic amines content in musts and wines during the winemaking process, *Scientes des Aliments* 15. (6) 559-570p.
10. BEATRIZ M. A., BARNEY T. WATSON, SIMONNÉ S. L., DAESCHEL M. A. (1998): A survey of biogenic amines in Oregon Pinot Noir and Cabernet Sauvignon wines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 49. (3) 279- p.
11. BELLÁGHÉ MÁRKUS V., SZALKAI M., MATTYASOVSKI P. (1993): Borok szerves sav tartalmának folyadékkromatográfiás vizsgálata során szerzett tapasztalatok. *Borgazdaság*, (12) 54-59p.
12. BOURZEIX M., WIELAND D., HEREDIA N. (1986): Etude des catechines et des procyanidols de la grappe de raisin, du vin et d autres derives de la vigne. *Bull. O.I.V.* 59 1171-1254p.
13. BRÓZIK S. (2002): Integrált növényvédelmi gyakorlat a szőlőben. *Borászati füzetek*, (2) 38-39 p.
14. BÓDY P. (1995): Az ásványalapú derítőszerek hatása a bor fém-és fehérjetartalmára, Doktori értekezés, KEE
15. BUSTO O., GUASH J., BORRULL F. (1996): Biogenic amines in wine: a review of analytical method. *J. International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 30. (2) 85-101 p.
16. CILLIERS J.D., VAN WYK C.J. (1985): Histamine and tyramine content of South African wine. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, 6. (2) 35-40 p.
17. CSEPREGI P., ZILAI J.: (1988): Szőlőfajta ismeret és használat. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 490p.
18. CSIZMAZIA J. (1995): Rablőatkák alkalmazása a szőlőt károsító atkák ellen. *Magyar szőlő és borgazdaság*, 5. (2) 31-32 p.
19. CSIZMAZIAJ., KISS E., SZŐKE L. (1980): Termesztési értékvizsgálatok interspecifikus és Vitis vinifera eredetű szőlőfajtákkal Egerben. *Szőlőtermesztés*, II. (1) 3-4 p.
20. CSOMÓS E., SIMONNÉ S. L. (2002): Különböző borok biogén amin tartalmának összehasonlító vizsgálata. *Élelmezési ipar*, LVI. (10) 297-302 p.
21. CSOMÓS E., SIMONNÉ S. L. (2002): Különböző borok szabad aminosav tartalmának összehasonlító vizsgálata. *Élelmezési ipar*, LVI. (9) 264-268 p
22. DAL CIN G. (1972): A borok stabilitása. *Borgazdaság*, 20 (1) 7-13p.
23. DESSER H., BANDION F., KARING W. (1981): Zur Kenntnis einiger biogener Amine des Traubenmostes und Traubenweines. *Mitt. Klosterneuburg* 31. 231-237 p.
24. DUKES C. B., BUTZKE C. E. (1998): Rapid determination of primary amino acids in grape juice using an o-phthalaldehyde/N-acetyl-L-cysteine spectrophotometric Assay. *Am. J. Enol. Vitic.*, 49 (2) 125-133 p.
25. EPERJESI I., KÁLLAY M., MAGYAR I. (1998): Borászat, Mezőgazdasági Kiadó, 547p.
26. ETIEVANT P., SCHILICH P., BOUVIER J.-C., SYMONDS P., BERTRAND A. (1988): Varietal and geographic classification of French red wines in terms of elements, amino acids and aromatic alcohols, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 45. 25-41 p.
27. FALUS A. (1994): A hisztamin biológiai jelentősége. *Természet Világa*, 494-497p.
28. FATH K., RADLER F. (1994): Untersuchung der Aminbildung bei Milchsäurebakterien. *Deutsche Wien Wissenschaft*, 49. (1) 11-17 p.
29. FERENCZI S. (1966/a): A magyar borok nitrogén és fehérjetartalmáról. *Borgazdaság* 14. (3) 110-116 p.
30. FERENCZI S. (1966/b): A szőlő, a must és a bor kémiája. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 336 p.
31. FERENCZI S. (1967): Nitrogén tartalmú anyagok a borokban, változásuk az erjedés és a kezelések folyamán, a borok fehérje stabilitásának problémái. *Borgazdaság* 15. (3) 87-93 p.
32. FERENCZI S. (1979): A borstabilizáció irányai. *Borgazdaság*, 27 (1) 13-17p.
33. FÜRI J., SZEGEDI S. (1987): A rezisztencia-nemestítés eredményei Kecskemét-Katonatelepen. *Szőlőtermesztés és Borászat*, (4) 1-4 p.
34. GOMBKÖTŐ G., SAJGÓ M.(1985): Biokémia, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 323 p.
35. GONI TORREA D., ANCIN AZIPILICUETA C. (2001): Influence of yeast strain on biogenic amines content in wines: relationship with the utilization of amino acids during fermentation. *Am. J. Enol. Vitic.*, 52. (3) 185-190 p.

36. GORANOV N. (1979): Calciumgehalt und stabilität der Wiene. *Mitt. Kost.* 29 (6) 241-243p.
37. GULSON B.L., LEE T.H., MIZON K.I., KORSCH M.J., ESCHNAUER H.R. (1992): The application of lead isotope ratios to the determine the contribution of the tin-lead content of wine. *Am. J.Enol. Vitic.* 35 (1) 9-14p.
38. HENCISHKE P.A. JIRANEK V., (1993): Yeasts –metabolism of nitrogen compounds. *Wine microbiology and biotechnology*, 77-164p.
39. HERBERT P., BARROS P., RATOLA N., ALVES A. (2000): HPLC determination of amino acids in musts and port wine using OPA/FMOC derivatives. *Journal of Food Science*, 65. (7) 1130-1133 p.
40. HERPAY B. (1994): Az ökológiai és a hagyományos szőlőtermesztési összehasonlítása. *Magyar Szőlő és Borgazdaság*, 4. (2) 27-31 p.
41. KÁDÁR I. (1998): Az alternatív fenntartható biológiai gazdálkodás alapelveiről. *Szaktanácsadási Füzetek*, IX. 4-26 p.
42. JIRANEK, V., LANGRIDE P., HENSCHKE P. A. (1995): Amino acids and ammonium utilization by *Saccharomyces cerevisiae* wine yeasts from a chemically defined medium, *Am. J. Enol. Vitic.*, 46. (1) 75-83p.
43. KÁLLAY M., NEDELKOVITS J. (1979): Hazzai vörösborok –a Kurusvér és Kármin- antocianin vegyületeinek vizsgálata. *Borgazdaság*, 27 (3) 115-117p.
44. KÁLLAY M., BAJNÓCZY G., NEDELKOVITS J. (1981): Magyar borok és pezsgők biogénamin-tartalmának vizsgálata különös tekintettel a hisztamin-koncentrációra. *Borgazdaság*, (4) 145-148 p.
45. KÁLLAY M., SZÖVÉNYI E., BÁRDI GY. (1988): Előkísérletek a borok SO₂ szintjének csökkentésére. *Borgazdaság*, 36 (4) 127-131p.
46. KÁLLAY M. (1991): Magyar borok biogén amin tartalmának és azok változásának tanulmányozása, különös tekintettel a hisztamin és a tiramin koncentrációjára. Kandidátusi értekezés, BME
47. KÁLLAY M., BÓDY-SZALKAI M. (1996): Biogenic amines in Hungarian Wines. *11th International Oenological Symposium Kiadványa*, 339-350 p.
48. KÁLLAY M., SÁRDY D. (2000): A bio-és hagyományos borok összehasonlítása kémiai, érzékszervi szempontból. *Borászati Füzetek*, 10 (6) 12-16 p.
49. KÁLLAY M., SÁRDY D.(2001): A hagyományos és organikus módon készült borok eltéréseinek vizsgálata. *Élelmezési ipar*, 55 (6) 161-166 p.
50. KÁLLAY M. (2003): Determination of biogenic amine-content of Tokaj wine specialities. *International Horticulture Science*, 9. (3-4) 91-95 p.
51. KÁLLAY M., NYITRAINÉ S.D. (2003): Tokaji borkülönlegességek biogénamin-tartalmának vizsgálata. 13. (1) 16-20p.
52. KÁLLAY M. (2004): A bor élvezete és kémiája, előadás, MTA Tudósklub
53. KAMPIS A., ÁSVÁNY Á. (1979): A polimer színyanyagok és a szabad SO₂ hatása a vörösborok színére. *Borgazdaság*, (4) 152p.
54. KEAN C.E., MARSH G.L. (1957): Investigation of copper in wine. I. Chemical composition. *Am. J.Enol. Vitic.* (8) 80-86p.
55. KISS J., SASSNÉ K. Á. (2002): Botrytisálódott borok biológiailag aktív amin tartalmának vizsgálata HPLC-vel, Lippay János-Vass Károly Tudományos Ülésszak , Konferencia Kiadvány, 34p
56. KISS S. A., SZERDAHELYI E., HAJÓS G. (2000): Study of biologically active amines in grapes and wines by HPLC. *Chomatographia Supplement*, 51. 316-320 p.
57. KISSNÉ B. E. (2000): Európa vevő a magyar biotermékekre. *Számadás*, 16-25 p.
58. LÁSZTITY R. (1981): Az élelmiszer biokémia alapjai, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 366p.
59. LETHONEN P. (1996): Determination of amino acids in wine- a review. *Am. J. Enol. Vitic.*, 47. (1) 127- 133 p.
60. MADAU G., SECHI P., PREMOLI A. (1990): Considerazioni su alcuni cationi presenti nei vini sardi. *Vignevini*, (10) 59-60p.
61. MAFRA I., HRBERT P., SANTOS L., BARROS P., ALVES A. (1999): Evaluation of biogenic amines in some Portuguese quality wines by HPLC fluorescence detection of OPA derivatives. *Am. J. Enol. Vitic.*, 50. (1) 128-130 p
62. MALYA E. (1986): Az oxidáció hatása a fehérborok összetételére és minőségére II. *Borgazdaság*, 34 (4) 143-148p.
63. MANGIAPAN H., THOMPSON J., SALTER A., BROWN S. (1992): The inhibition of the oxidation of low density lipoprotein by (+) catechin, a naturally occuring flavonoid. *Biochem. Pharmacol.*, 43 (3) 445-450p.
64. MASQUILIER J. (1988): Effects physiologiques du vin, *Bulletin du l'O.I.V.* 61 689-690p.
65. MÁRAI G., RADICS L., SZÉPKUTHY K. (1997): Ökológiai (bio) gazdálkodás. *Magyar mezőgazdaság* 30-31 p.
66. MAYER K., PAUSE G. (1968): Untersuchungen zum Histamingehalt in Wienen. *Mitt. Geb. Lebensmitteluners. Hyg.* 59. 572-578p.
67. MAYER K., PAUSE G. (1971): Untersuchungen zum Histamingehalt in Weinen. *Mitt. Klost.* 21 278-288p.
68. MAYER K., PAUSE G. (1973):Nicht-flüchtige Biogene Amine in Wien. *Mitt. Geb. Lebensmitteluners. Hyg.* 64. 171-179p.
69. MER CZ Á. (1971): A must savtompításának újabb módszerei. *Borgazdaság*, 19 (3) 114-118p.
70. MER CZ Á. (1974): Az alumínium bortartályok alkalmazhatósága. *Kertgazdaság* (1) 57-63p.
71. MEZEI O. (2000): Biodinamikus kertgazdálkodás, *Mezőgazda Kiadó*, 166p.

72. MIKULÁS I. (2001/a): Az Európai Unió Szőlészeti és Borászati Szabályozása: Szemelvények a közös borpiaci szabályozásból és egyes tagállamok gyakorlatából. Hegyközségek Nemzeti Tanácsa Kiadványa, 134p.
73. MIKULÁS I. (2001/b): Környezetkímélő szőlőtermesztés megvalósíthatósága rezisztens (Viktória gyöngye) fajtával. PhD. Értekezés, Szent István Egyetem, Budapest
74. MÓDOS P. (1981): A szőlő érése folyamán bekövetkezett savváltozások 1980-ban. *Borgazdaság*, (3) 4-5p.
75. MOUTONET M., (1989): Revue Francaise Oenologie 117 23-29 p.
76. MÜLLER-SPATH H. (1977): Neunste Erkenntnisse über den Sauerstoffeinfluss bei der Weinbereitung –aus der Sicht der Praxis. *Wienwirtschaft* 113 144-157 p.
77. ORTE H. P., GUITART A., CACHO J. (1999): Changes in the Concentration of amino acids during the ripening of Vitis vinifera tempranillo variety from the denomination d' origine Somontano. *Am. J. Enol. Vitic.*, 50. (2) 144-154 p.
78. OUGH C. S., HUANG Z., STEVENS D.: (1991): Amino acid uptake by four commercial yeasts at two different temperatures of growth and fermentation : Effects of urea excretion and readsorption. *Am. J. Enol. Vitic.*, 41. (1) 26-40 p.
79. PÁNDI F. (2001):A környezetgazdálkodás helyzete, célkitűzései az élelmiszeriparban és az abból adódó feladatok. *Élelmészeti ipar*, LV. (1) 21-24 p.
80. PERI C., POMPEI C. (1971): An assay of difference phenolic fractions in Wines. *Am J. Enol. And Vitic.* 22 55-58p.
81. PÜSPÖK J. (1999): A biotermesztés helyzete és a bioélelmiszerek feldolgozása Magyarországon. *Konzervítség*, (1) 15-18 p.
82. RADICS L. (szerk.) (2001): Az ökológiai gazdálkodás. Általános kérdések, növénytermesztés, állattenyésztés. Dinasztia Kiadó-Ház Rt. Budapest
83. SALAHA-MONTSOPOULON M.J. VONDOURI-TSOUKALA M. (1991): Anion chlore et sodium dans les vins. Problèmes poses aux échanges internationaux. Bulletin de O.I.V. 64 363-388p.
84. SÁRKÖZY P. (É.n.): A biogazdálkodás szabályozása az EU-ban. <http://www.omgk.hu/EU9504/biogazd.html>
85. SÁRKÖZY P., SELÉNDY SZ. (szerk.) (1993): Biogazda I. Az árútermelő biogazdálkodás alapjai. Mezőgazda Kiadó, Planétás kiadó, Budapest, 242 p.
86. SÁRKÖZY P., SZÖNYI E. (szerk.) (2000) Ökológiai gazdálkodás. Biokultúra Egyesület Kiadvány, 73-102 p.
87. SELÉNDY SZ. (1999): Biogazdálkodás az ökológiai szemléletű gazdálkodás kézikönyve. Mezőgazdasági Szaktudás kiadó, Budapest, 232 p.
88. SHIVELY C. E., HENICK-KLING T. (2001): Comparison of two producers for assay of free amino nitrogen – Research note. *Am. J. Enol. Vitic.*, 52. (4) 400-401 p.
89. SIMONNÉ S. L., CZALTIG ZS. (1996): Magyar borok aminosav és biogén aminosav tartalma. *Magyar Szőlő és Borgazdaság*, 6. (3) 18-21 p.
90. SIMONNÉ S. L., CSOMÓS E., (1999): Fehérborok szabad aminosav és biogén aminosav tartalma. *Élelmészeti ipar*, LIII. (4) 107-110 p.
91. SIMON-SARKADI L., GELENCSEI É., VIDA A. (2003): Immunoassay method for detection of histamine in foods. *Acta Alimentaria*, 32 (1) 89-93 p.
92. SINGLETON V. L., ROSSI I.A. (1969): Phenolic Substances in Grapes and Wine and their Significance Academic Press, New York and London, 8-41p.
93. SINGLETON V.L. (1984): Tartaric acid in grapes and conversion to a reaction product during processing. *Vitis*, 23 113-120 p.
94. SMITH T.A.(1980): Amines in Food. *Food Chemistry*, 6 169-200p.
95. SOLT G. (2000): Talajjavítás és tápanyagtánpótlás az ökológiai gazdálkodásban,. Mezőgazda Kiadó, Budapest
96. SOUFLEROS E., BARRIOS, M.,L., BERTRAND A. (1998): Correlation between the content of biogenic amines and other wine compounds, *Am. J. Enol. Vitic.*, 49. (3) 266-278 p.
97. SOUFLEROS E.H., BOULOUMPASI E., TSARCHOPOLUS C., BILIADERIS, C.G.(2003): Primary amino acids profiles of greek white wines and their use in classification according to variety, origin and vintage. *Food Chemistry*, 80. 261-273p.
98. STEIN U., BLAICH R. (1985): Untersuchungen über Stilbenproduktion und Botrytisanfälligkeit bei Vitis-Arten. *Vitis*, 24 75-87 p.
99. STEINER R.: (1999): A mezőgazdálkodás gyarapodásának szellemi tudományos alapjai. Előadások a biodinamikus gazdálkodásról. Génius Kiadó, Budapest, 143p.
100. SZERDAHELYI E., FICHER K., FREUDENREICH P. (1994): Sertéshús biogén aminosav tartalmának vizsgálata. *Élelmészeti ipar*, XLIII. (3) 73-75p.
101. SZŐKE L. (1994): Az Alternatív-Magyar Ökológiai Szőlő és Bortermelők Egyesületének célja és szerepe a környezetkímélő technológiák kialakításában és a biotermelésben, II. Nemzetközi Környezetvédelmi Konferencia Összefoglaló, 235-236 p.
102. SZŐKE L. (szerk.) (1996): A szőlő növényvédelme-a szőlő környezetbarát termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 224p.
103. SZŐKE L., KISS E., KOZMA P. (1997/a): The role of resistant grape varieties in bio-viticulture. *International Workshop the importance of varieties and clones in the production of quality wine*, Abstracts 70 p.
104. SZŐKE L., MIKLAY E. (1997/b): The present situation and future trends of bio-viticulture in Hungary. *International Workshop the importance of varieties and clones in the production of quality wine*, Abstracts 30 p.

- 105.SZŐKE L., KOZMA P., NÉMETH K. (2000): Neue Rebsorten und Sortenkandidaten im umweltschonende Wienbau. *Proceedings 6th International Congress on Organic Viniculture*, Abstracts 228-230 p.
- 106.SZŐKE L. (2001): Ökológiai gazdálkodás Alternatív gazdálkodási módok I. Főiskolai jegyzet, Mezőgazdasági Kar, 204 p.
- 107.SZŐKE L. (2002): Ökológiai szőlőtermesztés és borászat Magyarországon. *Biokultúra*, XIII. (5) 6-8 p.
- 108.SZŐKE L. (szerk.) (2004): Bioszőlő, biobor. Mezőgazda Kiadó, 193 p.
- 109.TÓTH I., PERNESZ GY. (2000): Szőlőfajták szaporítása és leírása. OMMI kiadvány, Budapest, 175 p.
- 110.TÖRÖK S. (1981): A szőlőfajták borászati értékelésének néhány szempontja. *Szőlőtermesztés és Borászat*, (1) 2-5p.
- 111.TÖRÖK S. (1984): A borszőlő minőségét és összetételét meghatározó néhány tényező vizsgálata. *Szőlőtermesztés és Borászat*, (1-2) 12-15p.
- 112.TÖRÖK S. (2001): Borászok zsebkönyve, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 274p.
- 113.TUZSON I. (1961): Magyar borok vastartalmának vizsgálata. *Borgazdaság*, 9 (3) 94-100p.
- 114.URBÁN A. (1986): Alumíniumionok hatása a vörösborok színanyagaira. *Szőlőtermesztés*, (4) 6-11p.
- 115.VAN VUUREN H.J., DICKS L.M. (1993): Leuconostos oenos: A Review. *Am. J. Enol. Vitic.*, 44 99-112p.
- 116.VIDAL CAROU et. al. (1990): Histamine and tyramine in spanish wines: their formation during the winemaking process. *Am. J. Enol. Vitic.*, 41. (2) 160-167 p.
- 117.VINCZE J. (szerk.) (s.l.): Biogazdálkodás a gyakorlatban, 28 p.
- 118.VIVAS N., (1993): Les conditions d'élaboration des vins rouges destinés á un élevage en barrique, *Revue des Oenologes* 68: 27-33p.
- 119.VOS P.J.A., GRAY R.S. (1979): The origin and control of hydrogen sulfide diuring fernetation of grape must. *Am. J. Enol. Vitic.*, 30. 187-197 p.
- 120.WÜRDIG G., WOLLER R. (1989): Chemie des Wienes, Verlageugen Ulmer, Stuttgart: Ulmer, 926 p.
- 121.YOKOTSUKA K., SINGLETON L. V. (1996): Grape seed Nitrogenous components and possible contribution to wines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 47. (3) 268-278 p.
- 122.ZANATHY G., LÖRINCZ A. (2004): Gondolatok a biodinamikus szőlőtermesztésről. *Borászati Füzetek*, (1) 2-4 p.

M2. Kénessav-adagok a 2000-es évjáratú bioborokban

minta	szabad/összes SO₂ (mg/l)
Badacsonyi Szürkebarát	15/75
Badacsonyi Olaszrizling	17/68
Badacsonyi Sárga Muskotály	12/56
Látrányi Királyleányka	25/89
Látrányi Irsai Olivér	23/78
Badacsonyi Hárslevelű	19/89
Cserszegi fűszeres	21/70
Villard blanc	19/66
Etyeki Chardonnay	22/78
Etyeki Olaszrizling	20/80
Tokaji Furmint	30/75
Tokaji Hárslevelű	23/78
Látrányi Zweigelt	21/86
Látrányi Merlot	20/69
Látrányi Kékfrankos	18/96
Látrányi Cabernet Sauvignon	23/78
Villányi Cabernet Sauvignon	21/78
Keszthölci Zweigelt	22/86

M3. 2000-es évjáratú bioborok fémion-tartalma

	Badacs. Szürke- barát	Badacs. Olasz- rizling	Badacs. Sárga Muskotály	Látrányi Király- leányka	Látrányi Irsai Olivér	Badacs. Hárs- levelű	Cserszegi Fűszeres	Villard Blanc	Etyeki Char- donnay	Etyeki Olasz- rizling	Tokaji Furmint	Tokaji Hárs- levelű	Látrányi Zweigelt	Látrányi Merlot	Látrányi Kék- frankos	Látrányi Cab. Sauvig.	Villányi Cab. Sauvig.	Keszthelyi Zweigelt
A	1,395	1,928	2,247	1,224	1,1	1,162	0,0762	2,84	2,262	0,9116	0,2245	2,318	0,6521	1,844	0,7478	0,7432	1,849	1,467
AS	3,667	4,146	3,827	3,667	4,009	3,736	0,3392	3,759	3,697	4,629	3,699	3,885	4,195	4,257	4,319	4,133	3,947	4,505
B	3,026	2,752	3,163	3,364	3,265	3,099	0,3373	3,789	3,234	4,436	2,206	2,741	3,485	2,881	3,421	3,425	3,109	3,316
BA	0,1698	0,0863	0,1006	0,063	0,056	0,071	0,0082	0,1388	0,124	0,0472	0,0257	0,0854	0,0756	0,1374	0,0813	0,0998	0,0993	0,0327
CA	81,87	64,92	62,84	61,54	91,64	88,65	10,23	106,4	147,1	65,85	47,93	124,3	77,33	72,67	51,78	72,21	120,5	78,22
CD	0,0009	0,0257	K.H.	K.H.	K.H.	0,0036	0,0022	K.H.	0,0245	K.H.	0,0221	0,0484	0,0029	0,0109	0,0332	0,0197	0,0173	0,0165
CO	0,0434	0,0163	0,0144	0,0235	0,0036	0,0416	K.H.	K.H.	0,0031	0,0477	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.
CR	0,0056	K.H.	0,0381	K.H.	0,0214	0,0237	K.H.	0,0354	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	0,0059	K.H.	K.H.	K.H.	0,003	K.H.
CU	0,1342	0,2854	0,2997	0,1369	0,0769	0,1047	0,0646	0,3448	0,2131	0,1517	0,6675	0,3121	0,0408	0,0564	0,4915	0,495	0,1118	0,1032
FE	3,472	5,072	5,118	7,936	12,32	12,15	1,023	11,08	8,943	5,507	2,272	9,765	4,638	4,785	4,264	9,323	7,587	3,715
GA	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.
K	639,9	484,7	539,9	568,3	504	526,8	65,25	1012	852,7	720,2	438,6	817,9	978,1	773,1	521,1	853,5	949,6	580,6
LI	0,1877	0,0667	0,0898	0,1272	0,1449	0,1272	0,0128	0,1585	0,1924	0,1924	0,1658	0,2482	0,1511	0,1722	0,1704	0,207	0,2097	0,1612
MG	103,7	104,6	98,97	96,85	78,87	80,57	7,745	91,87	103,3	79,03	89,55	88,26	80,32	62,1	109,4	109,8	85,24	67,9
MN	0,8123	0,6999	0,6308	0,7255	0,8185	0,7313	0,0709	1,437	1,136	0,6183	0,4558	1,404	0,7132	1,496	0,7119	0,6779	1,298	0,5617
MO	0,0677	0,0653	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	0,0043	0,1066	K.H.	0,0278	K.H.	0,0176	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	0,0156	K.H.
NA	28,77	10,34	9,253	8,429	10,03	9,44	0,8318	15,51	29,57	7,062	2,881	20,01	11,22	12,16	11,65	15,27	36,92	14,86
NI	K.H.	K.H.	0,0046	0,0271	K.H.	K.H.	0,0027	0,0146	0,0012	0,0319	K.H.	0,028	K.H.	K.H.	0,0147	0,0051	0,0214	K.H.
P	100,4	31,12	34,33	33,19	39,37	50,69	4,177	154,2	146,5	85,85	89,19	139,9	109,9	65,42	114,5	169,2	119,3	97,82
PB	0,4401	0,1263	0,4293	0,5267	0,386	0,7323	0,1067	0,111	0,2226	0,214	0,2883	0,3814	0,3628	0,2512	K.H.	0,5209	0,8	0,4
SE	9,41	9,61	9,877	10,48	10,01	10,08	0,9337	9,336	9,6	9,87	10,23	10,27	10,5	10,56	11,46	10,66	10,33	10,13
SI	29,26	14,89	15,8	20,57	16,96	20,5	1,681	25,08	27,16	13,99	21,36	24	26,79	32,36	29,63	29,12	23,09	18,72
SR	0,464	0,5085	0,5924	0,5651	0,4892	0,4751	0,0518	0,8001	0,6862	0,4441	0,3873	0,6279	0,5982	0,5039	0,5998	0,7772	0,612	0,4798
TI	0,0268	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	0,0097	0,0026	0,0301	0,0129	K.H.	0,012	0,0162	0,0288	K.H.	0,0032	0,0467	0,0677	0,0307
V	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	0,0074	K.H.	0,0023	0,0432	K.H.	K.H.	K.H.	0,0193	0,0152	K.H.	0,0068	0,0149	K.H.	0,0123
ZN	0,6652	0,308	0,2307	0,2541	0,2727	0,3373	0,2105	1,523	1,314	0,409	0,5395	1,761	0,7869	0,6248	0,5821	1,635	1,452	0,671

M4. 2000-es évjáratú bioborok biogénamin-tartalma (mg/l)

Fehér bioborok	etilamin	metilamin	hisztamin	tiramin	szerotonin	putreszcin	b-feniletil	kadaverin	összes biogén amin
Badacsonyi Szürkebarát	0,0	30,1	0	4,8	40,1	14,8	4,8	1,8	51,5
Badacsonyi Olaszrizling	6,7	25,1	0	4,6	24,5	15,4	7,0	2,1	56,3
Badacsonyi Sárga Muskotály	6,8	0,0	0	4,7	21,0	3,7	4,1	1,6	16,2
Látrányi Királyleányka	0,0	0,0	0	4,6	40,6	13,6	10,6	2,5	26,7
Látrányi Irsai Olivér	22,9	37,8	0	5,6	12,8	4,8	6,6	1,8	73,9
Badacsonyi Hárslevelű	2,1	3,0	0	2,1	53,6	1,8	0	0	6,9
Cserszegi Fűszeres	0,0	16,7	2,9	6,9	52,2	16,6	3,0	2,6	38,9
Villard blanc	26,6	17,7	4,6	2,2	3,0	4,4	3,5	1,3	53,5
Etyeki Chardonnay	16,9	8,1	0	2,3	10,7	13,7	3,1	2,0	43,8
Etyeki Olaszrizling	23,8	9,3	3,9	4,2	18,7	7,7	5,5	2,4	48,7
Tokaji Furmint	22,7	20,8	3,3	3,8	36,1	7,2	2,0	3,0	55,7
Tokaji Hárslevelű	14,3	2,1	5,5	2,3	5,4	2,7	4,6	2,1	25,8
Átlag:	11,9	14,225	1,683333	4,008333	26,5583	8,866667	4,566667	1,933333	41,49167
Átl. eltérés:	9,3	10,475	1,963889	1,223611	14,9681	4,961111	1,95	0,527778	15,49306
Vörös bioborok	etilamin	metilamin	hisztamin	tiramin	szerotonin	putreszcin	b-feniletil	kadaverin	összes biogén amin
Látrányi Zweigelt	7,2	23,2	1,3	7,8	28,7	15,7	15,5	13,0	74,60
Látrányi Merlot	2,9	1,77	0	0,5	2,7	12,3	16,8	23,5	57,27
Látrányi Kékfrankos	23,5	31,1	4,1	2,4	9,2	9,6	18,8	3,3	86,30
Látrányi Cabernet Sauvignon	12,8	7,8	2,7	2,1	6,0	23,3	12,2	1,8	57,90
Villányi Cabernet Sauvignon	7,3	1,8	1,4	2,3	9,3	23,5	5,9	4,1	42,60
Keszthelyi Zweigelt	14,5	12,3	1,8	3,3	11,2	5,6	3,8	9,2	45,40
Átlag:	11,36667	12,995	1,883333	3,06667	11,1833	15	12,16667	9,15	60,67833
Átl. eltérés:	5,566667	9,436667	1,011111	1,65556	5,84444	5,833333	4,877778	6,083333	13,18111

M5. 2000-es évjáratú bioborok F-próbái

Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre			Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre			Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre			Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre		
<i>etilamin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>metilamin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>hisztamin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>tiramin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>
Várható érték	11,9	11,366667	Várható érték	14,225	12,995	Várható érték	1,6833333	1,8833333	Várható érték	4,0083333	3,0666667
Variancia	109,09273	52,934667	Variancia	156,99841	142,14655	Variancia	4,719697	1,9416667	Variancia	2,3208333	6,2026667
Megfigyelések	12	6	Megfigyelések	12	6	Megfigyelések	12	6	Megfigyelések	12	6
df	11	5	df	11	5	df	11	5	df	11	5
F	2,0608938		F	1,1044827		F	2,4307452		F	2,6743	
P(F<=f) egyszélű	0,2193506		P(F<=f) egyszélű	0,4887035		P(F<=f) egyszélű	0,1687101		P(F<=f) egyszélű	0,0809343	
F kritikus egyszélű	4,7039634		F kritikus egyszélű	4,7039634		F kritikus egyszélű	4,7039634		F kritikus egyszélű	0,3121219	
szignifikáns különbség			szignifikáns különbség			szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre			Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre			Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre			Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre		
<i>serotonin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>putreszcin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>βfeniletíl</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>kadaverin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>
Várható érték	26,558333	11,183333	Várható érték	8,8666667	15	Várható érték	4,5666667	12,166667	Várható érték	1,9333333	9,15
Variancia	309,15174	82,629667	Variancia	30,795152	53,288	Variancia	7,3442424	37,170667	Variancia	0,5878788	66,899
Megfigyelések	12	6	Megfigyelések	12	6	Megfigyelések	12	6	Megfigyelések	12	6
df	11	5	df	11	5	df	11	5	df	11	5
F	3,7414134		F	1,73069		F	5,064023		F	11,379	
P(F<=f) egyszélű	0,0782774		P(F<=f) egyszélű	0,2082314		P(F<=f) egyszélű	0,0118811		P(F<=f) egyszélű	4,344	
F kritikus egyszélű	4,7039634		F kritikus egyszélű	0,3121219		F kritikus egyszélű	0,3121219		F kritikus egyszélű	0,3121219	
szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			szignifikáns különbség			szignifikáns különbség		

Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre		
<i>összes biogénamin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>
Várható érték	41,491667	60,678333
Variancia	371,00992	285,97442
Megfigyelések	12	6
df	11	5
F	1,2973535	
P(F<=f) egyszélű	0,409953	
F kritikus egyszélű	4,7039634	
szignifikáns különbség		

M6. 2000-es évjáratú bioborok t-próbái

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
<i>etilamin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>metilamin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>hisztamin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>szertotonin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>
Várható érték	11,9	11,366667	Várható érték	14,225	12,995	Várható érték	1,6833333	1,8833333	Várható érték	26,558333	11,183333
Variancia	109,09273	52,934667	Variancia	156,99841	142,14655	Variancia	4,719697	1,9416667	Variancia	309,15174	82,629667
Megfigyelések	12	6	Megfigyelések	12	6	Megfigyelések	12	6	Megfigyelések	12	6
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	14		df	11		df	15		df	16	
t érték	0,126011		t érték	0,2028304		t érték	-0,2362082		t érték	2,4452785	
P(T<=t) egyszélű	0,4507575		P(T<=t) egyszélű	0,4214853		P(T<=t) egyszélű	0,4082331		P(T<=t) egyszélű	0,0132106	
t kritikus egyszélű	1,7613092		t kritikus egyszélű	1,7958837		t kritikus egyszélű	1,753051		t kritikus egyszélű	1,7458842	
P(T<=t) kétszélű	0,901515		P(T<=t) kétszélű	0,8429706		P(T<=t) kétszélű	0,8164662		P(T<=t) kétszélű	0,0264212	
t kritikus kétszélű	2,1447886		t kritikus kétszélű	2,2009863		t kritikus kétszélű	2,1314509		t kritikus kétszélű	2,1199048	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			szignifikáns különbség		
Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő					
<i>βfenilamin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>kadaverin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>összes biogénamin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>			
Várható érték	4,5666667	12,166667	Várható érték	1,9333333	9,15	Várható érték	41,491667	60,678333			
Variancia	7,3442424	37,170667	Variancia	0,5878788	66,899	Variancia	371,00992	285,97442			
Megfigyelések	12	6	Megfigyelések	12	6	Megfigyelések	12	6			
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0				
df	6		df	5		df	11				
t érték	-2,9129399		t érték	-2,1565049		t érték	-2,1644313				
P(T<=t) egyszélű	0,0134386		P(T<=t) egyszélű	0,0417776		P(T<=t) egyszélű	0,0266458				
t kritikus egyszélű	1,9431809		t kritikus egyszélű	2,0150492		t kritikus egyszélű	1,7958837				
P(T<=t) kétszélű	0,0268773		P(T<=t) kétszélű	0,0835552		P(T<=t) kétszélű	0,0532915				
t kritikus kétszélű	2,4469136		t kritikus kétszélű	2,5705776		t kritikus kétszélű	2,2009863				
szignifikáns különbség			szignifikáns különbség			szignifikáns különbség					

M6. 2000-es évjáratú bioborok t-próbái (folytatás)

Kétmintás t-próba egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
<i>tiramín</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>putreszcin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>
Várható érték	4,0083333	3,0666667	Várható érték	8,8666667	15
Variancia	2,3208333	6,2026667	Variancia	30,795152	53,288
Megfigyelések	12	6	Megfigyelések	12	6
Súlyozott variancia	3,5339063		Súlyozott variancia	37,824167	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	16		df	16	
t érték	1,001843		t érték	-1,994536	
P(T<=t) egyszélű	0,1656655		P(T<=t) egyszélű	0,0317095	
t kritikus egyszélű	1,7458842		t kritikus egyszélű	1,7458842	
P(T<=t) kétszélű	0,331331		P(T<=t) kétszélű	0,063419	
t kritikus kétszélű	2,1199048		t kritikus kétszélű	2,1199048	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

M7. 2001-es évjáratú bioborok fémion eredményei

	Bad. Olasz- rizling	Arany Sárféher	Látrányi Irsai Olívér	Látrányi Király- leányka	Bad. Sárga Muskotály	Bad. Hársle- velű	Etyeki Chardonnay	Etyeki Olasz- rizling	Tokaji Furmint	Tokaji Hárs- levelű	Bad. Szürke- barát	Csersz. Fűszeres	Villard Blanc	Kesztlői Zweigelt	Vill. Cab. Sauvig.	Látrányi Zweigelt	Látrányi Merlot	Látrányi Kékfran- kos	Látrányi Cab. Sauvig.
A	0,5336	0,5253	1,426	1,076	1,267	1,126	1,209	0,8421	1,076	0,9834	K.H.	K.H.	1,752	K.H.	K.H.	K.H.	1,544	0,4878	0,5432
AS	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	4,3257	2,19	4,133
B	2,974	2,987	2,672	2,656	2,722	3,277	4,072	2,440	2,540	3,101	3,143	3,685	4,663	3,426	1,918	2,231	2,681	3,421	3,425
BA	0,3256	0,3072	0,3991	0,3203	0,3781	0,3466	0,3387	0,3912	0,3886	0,4876	0,4006	0,4175	0,2522	0,3119	0,3557	0,3876	0,2174	0,0813	0,0998
CA	67,83	82,77	77,79	71,57	66,48	80,62	45,67	44,16	50,97	89,18	66,58	74,28	61,47	62,28	59,11	57,63	78,67	51,78	72,21
CD	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	0,0109	0,0332	0,0197
CO	K.H.	K.H.	K.H.	0,0518	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.
CR	K.H.	0,0612	0,0760	K.H.	0,0708	0,0968	0,0656	K.H.	0,0760	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.
CU	0,689	0,0689	0,0560	0,3144	0,1335	K.H.	0,0560	K.H.	0,1206	K.H.	K.H.	K.H.	0,0592	0,0592	0,0948	1,179	0,0364	0,4915	0,495
FE	6,394	4,917	7,165	27,57	16,30	17,08	5,270	6,328	5,887	3,715	2,381	1,488	5,956	4,454	3,779	4,965	4,785	4,264	9,323
GA	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.
K	655,6	654,9	534,8	546,5	850,5	503,6	484,0	611,6	667,4	542,2	783,0	874,5	784,5	1105	901,1	754,7	773,1	521,1	853,5
LI	0,5146	0,4181	0,2690	0,1023	0,0936	K.H.	0,0760	0,0409	0,0409	0,1068	K.H.	K.H.	0,0602	K.H.	0,0489	K.H.	0,1522	0,1704	0,207
MG	64,10	65,65	72,99	50,55	43,95	74,28	51,26	65,76	65,56	55,04	92,16	66,14	74,16	91,12	94,17	78,45	62,1	109,4	104,8
MN	1,400	1,055	1,055	1,180	0,9477	1,120	0,6503	0,8882	0,8882	0,7365	0,8952	1,255	0,7322	1,013	0,7563	0,7242	1,496	0,7119	0,6779
MO	0,1483	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	0,2014	K.H.	0,1428	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.
NA	88,82	63,48	57,33	5,887	7,704	7,484	10,81	8,390	10,07	9,355	5,244	3,172	18,33	5,871	5,951	5,090	12,16	11,65	15,27
NI	K.H.	K.H.	K.H.	0,0511	0,0511	K.H.	0,0329	K.H.	0,0402	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	0,1374	K.H.	0,0147	0,0051
P	97,29	120,7	129,8	104,7	82,09	70,37	145,0	133,3	131,4	88,90	242,9	176,0	155,7	161,3	120,1	129,2	65,42	114,5	169,2
PB	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	0,5346	K.H.	K.H.	K.H.	0,5849	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	0,6162	K.H.	0,5423	0,2512	K.H.	0,2209
SE	0,5285	0,3991	0,6255	0,3926	0,6903	0,9232	0,7550	0,5026	1,227	1,047	0,8553	0,8128	0,3402	0,5934	K.H.	0,7199	10,56	15,46	10,66
SI	31,24	15,76	15,47	7,189	8,189	7,359	10,51	11,07	12,78	9,546	24,11	9,245	17,75	12,56	9,688	9,047	32,36	21,63	29,12
SR	0,4699	0,4628	0,4200	0,4378	0,4040	0,5697	0,4200	0,7658	0,6196	0,3461	0,6737	0,6515	0,5127	0,6445	0,8752	0,5896	0,5039	0,5998	0,6572
TI	0,0540	0,0424	0,0771	0,0308	0,887	0,1118	0,1002	0,0308	0,0308	K.H.	0,0805	0,0452	K.H.	0,1085	0,0362	0,0542	K.H.	0,0032	0,0467
V	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	0,0516	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	K.H.	0,0068	0,0649
ZN	0,2598	0,6295	0,5674	0,7246	3,632	0,3920	0,4279	0,3152	0,4253	2,025	1,830	1,129	0,5517	0,3658	0,3627	0,3627	0,6248	0,5821	1,635

M8. 2001-es évjáratú bioborok biogénamin-összetétele (mg/l)

Fehér bioborok	etilamin	metilamin	hisztamin	tiramin	szerootonin	putreszcín	b-feniletil	kadaverin	összes biogén amin
Badacsonyi Olaszrizling	24,0	0	2,1	4,4	34,2	16,0	4,0	1,5	45,5
Arany Sárfehér	33,7	34,0	3,4	4,2	27,0	8,6	3,9	2,4	82,6
Látrányi Irsai Olivér	5,8	15,0	4,1	2,8	12,3	3,3	2,6	2,1	28,8
Látrányi Kiráyleánya	11,0	5,8	0	4,4	32,4	8,6	6,5	10,7	42,6
Badacsonyi Sárga Muskotály	3,3	11,7	2,4	1,8	12,0	3,2	3,0	0	21,2
Badacsonyi Hárslevelű	3,2	14,8	0	2,7	13,8	3,3	10,1	4,7	36,1
Etyeki Chardonnay	5,3	8,7	1,7	1,5	6,4	2,4	4,1	0	20,5
Etyeki Olaszrizling	9,9	5,8	3,0	2,5	2,6	1,6	0	2,9	20,2
Tokaji Furmint	35,7	0	2,8	7,8	82,8	19,1	17,7	20,6	93,1
Tokaji Hárslevelű	45,2	0	1,6	5,8	76,0	7,3	17,3	20,9	90,7
Badacsonyi Szürkebarát	5,7	0	2,6	2,3	14,7	1,0	2,3	2,4	11,4
Cserszegi Fűszeres	61,8	16,3	5,0	5,0	34,7	20,8	5,6	1,9	106,4
Villard blanc	24,8	4,4	2,5	5,3	71,4	23,1	13,2	3,3	68,8
átlag	20,7231	8,96154	2,4	3,88462	32,33	9,1	6,94615	5,64615	51,3769
átl. eltérés	15,5172	7,22959	1,01538	1,49349	21,1554	6,55385	4,69467	5,42485	28,4178
Vörös bioborok	etilamin	metilamin	hisztamin	tiramin	szerootonin	putreszcín	b-feniletil	kadaverin	összes biogén amin
Keszölczi Zweigelt	10,6	5,7	1,8	1,8	5,3	3,8	3,0	2,8	25,9
Villányi Cabernet Sauvignon	44,0	37,7	23,7	5,4	66,5	30	9,4	1,6	122,7
Látrányi Cabernet Sauvignon	16,7	19,4	12,6	5,9	45,7	27,8	9,9	2,0	75,8
Látrányi Zweigelt	5,6	0	2,6	2,7	14,6	5,0	2,4	4,0	17,0
Látrányi Merlot	14,0	0	2,1	2,4	5,7	2,4	6,0	1,0	23,4
Látrányi Kékfrankos	13,0	0	2,4	2,1	2,0	1,5	1,9	1,6	18,0
átlag	16,2857	10,7671	6,45714	3,25714	22,3714	10,4429	5,28571	2,2	44,9814
átl. eltérés	8,03673	10,6767	6,68163	1,36735	19,2735	10,5469	2,69796	0,74286	31,002

M9. 2001-es évjáratú bioborok F-próbái

Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre			Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre			Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre			Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre		
<i>etilamin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>metilamin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>hisztamin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>tiramin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>
Várható érték	20,723077	16,285714	Várható érték	8,9615385	10,767143	Várható érték	2,4	6,4571429	Várható érték	3,8846154	3,2571429
Variancia	351,25526	161,5081	Variancia	93,410897	196,03622	Variancia	1,9966667	74,792857	Variancia	3,3264103	2,7761905
Megfigyelések	13	7	Megfigyelések	13	7	Megfigyelések	13	7	Megfigyelések	13	7
df	12	6	df	12	6	df	12	6	df	12	6
F	2,1748461		F	0,4764981		F	2,09866		F	1,1981924	
P(F<=f) egyszélű	0,1750358		P(F<=f) egyszélű	0,1293038		P(F<=f) egyszélű	4,344E-07		P(F<=f) egyszélű	0,434057	
F kritikus egyszélű	3,9999293		F kritikus egyszélű	0,333765		F kritikus egyszélű	0,333765		F kritikus egyszélű	3,9999293	
szignifikáns különbség van a szórásnégyzetek között			nincs szignifikáns különbség a szórásnégyzetek között			szignifikáns különbség van a szórásnégyzetek között			szignifikáns különbség van a szórásnégyzetek között		

Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre			Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre			Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre			Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre		
<i>serotonin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>putreszcin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>βfeniletíl-amin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>kadaverin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>
Várható érték	32,33	22,371429	Várható érték	9,1	10,442857	Várható érték	6,9461538	5,2857143	Várható érték	5,6461538	2,2
Variancia	753,60053	594,55905	Variancia	62,756667	160,61286	Variancia	33,689359	10,754762	Variancia	52,034359	0,9733333
Megfigyelések	13	7	Megfigyelések	13	7	Megfigyelések	13	7	Megfigyelések	13	7
df	12	6	df	12	6	df	12	6	df	12	6
F	1,2674949		F	2,5592		F	3,1325063		F	53,459958	
P(F<=f) egyszélű	0,404629		P(F<=f) egyszélű	0,0782702		P(F<=f) egyszélű	0,0854665		P(F<=f) egyszélű	4,303E-05	
F kritikus egyszélű	3,9999293		F kritikus egyszélű	0,333765		F kritikus egyszélű	3,9999293		F kritikus egyszélű	3,9999293	
szignifikáns különbség van a szórásnégyzetek között			nincs szignifikáns különbség a szórásnégyzetek között			szignifikáns különbség van a szórásnégyzetek között			nincs szignifikáns különbség a szórásnégyzetek között		

Kétmintás F-próba a szórásnégyzetre		
<i>összes biogénamin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>
Várható érték	51,376923	44,981429
Variancia	1073,4969	1582,4767
Megfigyelések	13	7
df	12	6
F	1,4735	
P(F<=f) egyszélű	0,2666971	
F kritikus egyszélű	0,333765	
nincs szignifikáns különbség a szórásnégyzetek között		

M10. 2001-es évjáratú bioborok t-próbái

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
<i>etilamin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>βfeniletil-amin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>hisztamin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>	<i>szerotonin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>
Várható érték	20,723077	17,233333	Várható érték	6,9461538	5,2857143	Várható érték	2,4	6,4571429	Várható érték	32,33	22,371429
Variancia	351,25526	186,26667	Variancia	33,689359	10,754762	Variancia	1,9966667	74,792857	Variancia	753,60053	594,55905
Megfigyelések	13	6	Megfigyelések	13	7	Megfigyelések	13	7	Megfigyelések	13	7
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	13		df	18		df	6		df	14	
t érték	0,4579729		t érték	0,8172583		t érték	-1,232367		t érték	0,8330506	
P(T<=t) egyszélű	0,3272665		P(T<=t) egyszélű	0,2122333		P(T<=t) egyszélű	0,1319547		P(T<=t) egyszélű	0,2094009	
t kritikus egyszélű	1,7709317		t kritikus egyszélű	1,7340631		t kritikus egyszélű	1,9431809		t kritikus egyszélű	1,7613092	
P(T<=t) kétszélű	0,654533		P(T<=t) kétszélű	0,4244667		P(T<=t) kétszélű	0,2639095		P(T<=t) kétszélű	0,4188017	
t kritikus kétszélű	2,1603682		t kritikus kétszélű	2,1009237		t kritikus kétszélű	2,4469136		t kritikus kétszélű	2,1447886	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél		
<i>tiramín</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbor</i>
Várható érték	3,884615385	3,2571429
Variancia	3,326410256	2,7761905
Megfigyelések	13	7
Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	13	
t érték	0,776805565	
P(T<=t) egyszélű	0,22558868	
t kritikus egyszélű	1,770931704	
P(T<=t) kétszélű	0,45117736	
t kritikus kétszélű	2,16036824	
nincs szignifikáns különbség		

M10. 2001-es évjáratú bioborok t-próbái (folytatás)

Kétmintás t-próba egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba egyenlő		
<i>metilamin</i>	<i>fehér</i>	<i>vörös</i>	<i>putreszcin</i>	<i>fehérbor</i>	<i>vörösbór</i>
Várható érték	8,9615385	10,767143	Várható érték	9,1	10,442857
Variancia	93,410897	196,03622	Variancia	62,756667	160,61286
Megfigyelések	13	7	Megfigyelések	13	7
Súlyozott variancia	127,61934		Súlyozott variancia	95,375397	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	18		df	18	
t érték	-0,3409338		t érték	-	
P(T<=t) egyszélű	0,3685503		P(T<=t) egyszélű	0,3863224	
t kritikus egyszélű	1,7340631		t kritikus egyszélű	1,7340631	
P(T<=t) kétszélű	0,7371006		P(T<=t) kétszélű	0,7726449	
t kritikus kétszélű	2,1009237		t kritikus kétszélű	2,1009237	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

Kétmintás t-próba egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba egyenlő		
<i>kadaverin</i>	<i>fehérbór</i>	<i>vörösbór</i>	<i>összes biogénamin</i>	<i>fehérbór</i>	<i>vörösbór</i>
Várható érték	5,6461538	2,2	Várható érték	51,37692308	44,981429
Variancia	52,034359	0,9733333	Variancia	1073,496923	1582,4767
Megfigyelések	13	7	Megfigyelések	13	7
Súlyozott variancia	35,014017		Súlyozott variancia	1243,156865	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	18		df	18	
t érték	1,2422797		t érték	0,386916154	
P(T<=t) egyszélű	0,1150378		P(T<=t) egyszélű	0,351677281	
t kritikus egyszélű	1,7340631		t kritikus egyszélű	1,734063062	
P(T<=t) kétszélű	0,2300755		P(T<=t) kétszélű	0,703354562	
t kritikus kétszélű	2,1009237		t kritikus kétszélű	2,1009237	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

M11. 2002-es mustok statisztikai értékelése polifenol-összetétel esetében

Fehér mustok:

Kétmintás t-próba egyenlő			Kétmintás t-próba egyenlő		
<i>Leukoantocianin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>Katechin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	339	565,125	Várható érték	86,375	137,125
Variancia	39553,143	255402,7	Variancia	3347,125	13044,696
Megfigyelések	8	8	Megfigyelések	8	8
Pearson-féle korreláció	0,6165528		Pearson-féle korreláció	0,8527364	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	7		df	7	
t érték	-1,5465804		t érték	-2,0055803	
P(T<=t) egyszélű	0,0829429		P(T<=t) egyszélű	0,0424588	
t kritikus egyszélű	1,8945775		t kritikus egyszélű	1,8945775	
P(T<=t) kétszélű	0,1658858		P(T<=t) kétszélű	0,0849176	
t kritikus kétszélű	2,3646226		t kritikus kétszélű	2,3646226	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

Vörös mustok:

Kétmintás t-próba egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba egyenlő		
<i>Összes polifenol</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>Leukoantocianin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	181,375	202,5	Várható érték	484,6	846,2
Variancia	39561,696	48671,143	Variancia	67558,8	209778,7
Megfigyelések	8	8	Megfigyelések	5	5
Pearson-féle korreláció	0,9879798		Pearson-féle korreláció	0,9189903	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	7		df	4	
t érték	-1,5293469		t érték	-3,342142	
P(T<=t) egyszélű	0,0850137		P(T<=t) egyszélű	0,0143892	
t kritikus egyszélű	1,8945775		t kritikus egyszélű	2,1318465	
P(T<=t) kétszélű	0,1700274		P(T<=t) kétszélű	0,0287783	
t kritikus kétszélű	2,3646226		t kritikus kétszélű	2,7764509	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

Kétmintás t-próba egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba egyenlő		
<i>Katechin</i>	<i>Kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>Összes polifenol</i>	<i>Kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	91,8	196,8	Várható érték	231,4	435,4
Variancia	793,7	4604,7	Variancia	5117,8	28174,3
Megfigyelések	5	5	Megfigyelések	5	5
Pearson-féle korreláció	-0,4390241		Pearson-féle korreláció	0,8123422	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	4		df	4	
t érték	-2,7909349		t érték	-3,8854676	
P(T<=t) egyszélű	0,0246325		P(T<=t) egyszélű	0,0088794	
t kritikus egyszélű	2,1318465		t kritikus egyszélű	2,1318465	
P(T<=t) kétszélű	0,049265		P(T<=t) kétszélű	0,0177587	
t kritikus kétszélű	2,7764509		t kritikus kétszélű	2,7764509	
nincs szignifikáns különbség			szignifikáns különbség		

M12. 2002-es mustok t-próbái formoltitrálás során

Kétmintás t-próba egyenlő			Kétmintás t-próba egyenlő		
<i>Fehér mustok</i>	<i>Kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>Vörös mustok</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	267,775	281,025	Várható érték	342,16667	343,53333
Variancia	11694,845	10010,402	Variancia	1470,2227	17713,107
Megfigyelések	8	8	Megfigyelések	6	6
Pearson-féle korreláció	0,7021757		Pearson-féle korreláció	0,3924699	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	7		df	5	
t érték	-0,4644724		t érték	-0,0271729	
P(T<=t) egyszélű	0,3282048		P(T<=t) egyszélű	0,4896865	
t kritikus egyszélű	1,8945775		t kritikus egyszélű	2,0150492	
P(T<=t) kétszélű	0,6564096		P(T<=t) kétszélű	0,979373	
t kritikus kétszélű	2,3646226		t kritikus kétszélű	2,5705776	
nincs szignifikáns különbség			szignifikáns különbség		

M13. 2002-es mustok statisztikai értékelése biogénaminok esetében

Kétmintás t-próba egyenlő			Kétmintás t-próba egyenlő		
<i>etilamin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>metilamin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	40,3425	4,8125	Várható érték	18,64375	33,05625
Variancia	1396,9604	117,06065	Variancia	968,93194	1934,0729
Megfigyelések	8	8	Megfigyelések	8	8
Súlyozott variancia	757,01051		Súlyozott variancia	1451,5024	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	14		df	14	
t érték	2,5827017		t érték	-0,7565897	
P(T<=t) egyszélű	0,0108476		P(T<=t) egyszélű	0,2309194	
t kritikus egyszélű	1,7613092		t kritikus egyszélű	1,7613092	
P(T<=t) kétszélű	0,0216952		P(T<=t) kétszélű	0,4618388	
t kritikus kétszélű	2,1447886		t kritikus kétszélű	2,1447886	
nincs szignifikáns különbség			szignifikáns különbség van		

Kétmintás t-próba egyenlő			Kétmintás t-próba egyenlő		
<i>tiramín</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>szero-tonin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	9,6825	8,39625	Várható érték	13,8	13,605
Variancia	25,064164	16,87297	Variancia	38,341686	16,575229
Megfigyelések	8	8	Megfigyelések	8	8
Súlyozott variancia	20,968567		Súlyozott variancia	27,458457	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	14		df	14	
t érték	0,5617861		t érték	0,0744263	
P(T<=t) egyszélű	0,2915721		P(T<=t) egyszélű	0,4708621	
t kritikus egyszélű	1,7613092		t kritikus egyszélű	1,7613092	
P(T<=t) kétszélű	0,5831443		P(T<=t) kétszélű	0,9417242	
t kritikus kétszélű	2,1447886		t kritikus kétszélű	2,1447886	
nincs szignifikáns különbség			szignifikáns különbség van		

M13. 2002-es mustok statisztikai értékelése biogénaminok esetében (folytatás)

Kétmintás t-próba egyenlő			Kétmintás t-próba egyenlő		
<i>putreszcin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>bifeniletilamin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	10,59625	13,295	Várható érték	7,94125	8,27625
Variancia	43,964398	25,477743	Variancia	65,856327	65,204313
Megfigyelések	8	8	Megfigyelések	8	8
Súlyozott variancia	34,721071		Súlyozott variancia	65,53032	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	14		df	14	
t érték	-0,9160013		t érték	-0,0827663	
P(T<=t) egyszélű	0,1875876		P(T<=t) egyszélű	0,4676045	
t kritikus egyszélű	1,7613092		t kritikus egyszélű	1,7613092	
P(T<=t) kétszélű	0,3751752		P(T<=t) kétszélű	0,9352091	
t kritikus kétszélű	2,1447886		t kritikus kétszélű	2,1447886	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		
Kétmintás t-próba egyenlő			Kétmintás t-próba egyenlő		
<i>kadaverin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>Vörös mustok</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	0,59125	8,27625	Várható érték	16,612	13,592
Variancia	2,7966125	65,204313	Variancia	149,13637	349,54217
Megfigyelések	8	8	Megfigyelések	5	5
Súlyozott variancia	34,0004625		Súlyozott variancia	249,33927	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	14		df	8	
t érték	-0,00015506		t érték	0,302399874	
P(T<=t) egyszélű	0,009779735		P(T<=t) egyszélű	0,385030129	
t kritikus egyszélű	1,76130925		t kritikus egyszélű	1,85954832	
P(T<=t) kétszélű	0,01955947		P(T<=t) kétszélű	0,770060258	
t kritikus kétszélű	2,144788596		t kritikus kétszélű	2,306005626	
szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		
Kétmintás t-próba egyenlő			Kétmintás t-próba egyenlő		
<i>metilamin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>hisztamin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	22,46	27,366	Várható érték	11,432	8,85
Variancia	252,632	722,32	Variancia	64,58887	105,59435
Megfigyelések	5	5	Megfigyelések	5	5
Súlyozott variancia	487,476		Súlyozott variancia	85,09161	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	8		df	8	
t érték	-0,35133		t érték	0,442570917	
P(T<=t) egyszélű	0,36721		P(T<=t) egyszélű	0,334898893	
t kritikus egyszélű	1,85955		t kritikus egyszélű	1,85954832	
P(T<=t) kétszélű	0,73441		P(T<=t) kétszélű	0,669797785	
t kritikus kétszélű	2,30601		t kritikus kétszélű	2,306005626	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

M13. 2002-es mustok statisztikai értékelése biogénaminok esetében (folytatás)

Kétmintás t-próba egyenlő			Kétmintás t-próba egyenlő		
<i>tiramin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>szero-tonin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	10,962	6,618	Várható érték	21,344	11,93
Variancia	101,599	22,067	Variancia	88,96168	4,9637
Megfigyelések	5	5	Megfigyelések	5	5
Súlyozott variancia	61,8334		Súlyozott variancia	46,96269	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	8		df	8	
t érték	0,87347		t érték	2,1720395	
P(T<=t) egyszélű	0,20393		P(T<=t) egyszélű	0,0308112	
t kritikus egyszélű	1,85955		t kritikus egyszélű	1,8595483	
P(T<=t) kétszélű	0,40786		P(T<=t) kétszélű	0,0616223	
t kritikus kétszélű	2,30601		t kritikus kétszélű	2,3060056	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		
Kétmintás t-próba egyenlő			Kétmintás t-próba egyenlő		
<i>putreszcín</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>bifeniletámin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	7,048	13,184	Várható érték	2,07	2,768
Variancia	35,57147	23,07993	Variancia	5,1398	8,23107
Megfigyelések	5	5	Megfigyelések	5	5
Súlyozott variancia	29,3257		Súlyozott variancia	6,685435	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	8		df	8	
t érték	-1,7915592		t érték	-0,4268356	
P(T<=t) egyszélű	0,0554875		P(T<=t) egyszélű	0,3403769	
t kritikus egyszélű	1,8595483		t kritikus egyszélű	1,8595483	
P(T<=t) kétszélű	0,110975		P(T<=t) kétszélű	0,6807537	
t kritikus kétszélű	2,3060056		t kritikus kétszélű	2,3060056	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		
Kétmintás t-próba egyenlő					
<i>kadaverin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>			
Várható érték	0,792	2,768			
Variancia	1,18017	8,23107			
Megfigyelések	5	5			
Súlyozott variancia	4,70562				
Feltételezett átlagos eltérés	0				
df	8				
t érték	-1,4402853				
P(T<=t) egyszélű	0,093875				
t kritikus egyszélű	1,8595483				
P(T<=t) kétszélű	0,18775				
t kritikus kétszélű	2,3060056				
nincs szignifikáns különbség a szórásnégyzetek között					

M14. 2002-es mustok polifenol-összetételének statisztikai

Kétmintás párosított t-próba a várható értékre			Kétmintás párosított t-próba a várható értékre		
Fehérborok			Fehérborok		
<i>Összes polifenol</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>Leukantocianin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	298,875	233,375	Várható érték	218,5	205,5
Variancia	20364,982	23951,696	Variancia	154970,86	135202,57
Megfigyelések	8	8	Megfigyelések	8	8
Pearson-féle korreláció	0,9287568		Pearson-féle korreláció	0,9909178	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	7		df	7	
t érték	3,2287732		t érték	0,6397435	
P(T<=t) egyszélű	0,0072382		P(T<=t) egyszélű	0,2713509	
t kritikus egyszélű	1,8945775		t kritikus egyszélű	1,8945775	
P(T<=t) kétszélű	0,0144763		P(T<=t) kétszélű	0,5427019	
t kritikus kétszélű	2,3646226		t kritikus kétszélű	2,3646226	
Szignifikáns különbség			Nincs szignifikáns különbség		
Kétmintás párosított t-próba a várható értékre			Kétmintás párosított t-próba a várható értékre		
Fehér borok			Vörösborok		
<i>Katechin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>Leukoantocianin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	69	65,125	Várható érték	1311,8	1584,8
Variancia	4558,2857	8953,2679	Variancia	692071,2	484059,2
Megfigyelések	8	8	Megfigyelések	5	5
Pearson-féle korreláció	0,9225214		Pearson-féle korreláció	0,8335514	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	7		df	4	
t érték	0,2639127		t érték	-1,3282509	
P(T<=t) egyszélű	0,399724		P(T<=t) egyszélű	0,1274064	
t kritikus egyszélű	1,8945775		t kritikus egyszélű	2,1318465	
P(T<=t) kétszélű	0,7994479		P(T<=t) kétszélű	0,2548128	
t kritikus kétszélű	2,3646226		t kritikus kétszélű	2,7764509	
Nincs szignifikáns különbség			Nincs szignifikáns különbség		
Kétmintás párosított t-próba a várható értékre			Kétmintás párosított t-próba a várható értékre		
Vörösborok			Vörösborok		
<i>Összes polifenol</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>Katechin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	1140,4	1217,4	Várható érték	1091	741,8
Variancia	140470,3	88856,3	Variancia	236456	85718,7
Megfigyelések	5	5	Megfigyelések	5	5
Pearson-féle korreláció	0,8313765		Pearson-féle korreláció	0,9889007	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	4		df	4	
t érték	-0,8249437		t érték	3,8752808	
P(T<=t) egyszélű	0,2278787		P(T<=t) egyszélű	0,0089565	
t kritikus egyszélű	2,1318465		t kritikus egyszélű	2,1318465	
P(T<=t) kétszélű	0,4557574		P(T<=t) kétszélű	0,0179129	
t kritikus kétszélű	2,7764509		t kritikus kétszélű	2,7764509	
Nincs szignifikáns különbség			Szignifikáns különbség		

M. 15. 2002-es borok statisztikai értékelése biogénamin-tartalom esetében

Fehérborok:

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
<i>etilamin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>etilamin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>tiramin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>szerootonin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	10,705	7,38625	Várható érték	16,005	4,2125	Várható érték	3,66	5,975	Várható érték	35,69625	33,75
Variancia	234,4842	74,037513	Variancia	514,95026	38,749821	Variancia	31,525229	87,425	Variancia	1991,5478	3532,8086
Megfigyelések	8	8	Megfigyelések	8	8	Megfigyelések	8	8	Megfigyelések	8	8
Súlyozott variancia	154,26086		Súlyozott variancia	276,85004		Súlyozott variancia	59,475114		Súlyozott variancia	2762,1782	
Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0	
df	14		df	14		df	14		df	14	
t érték	0,5344126		t érték	1,4174691		t érték	-0,6003622		t érték	0,0740633	
P(T<=t) egyszélű	0,3007202		P(T<=t) egyszélű	0,0891082		P(T<=t) egyszélű	0,2789295		P(T<=t) egyszélű	0,4710039	
t kritikus egyszélű	1,7613092		t kritikus egyszélű	1,7613092		t kritikus egyszélű	1,7613092		t kritikus egyszélű	1,7613092	
P(T<=t) kétszélű	0,6014404		P(T<=t) kétszélű	0,1782164		P(T<=t) kétszélű	0,5578589		P(T<=t) kétszélű	0,9420079	
t kritikus kétszélű	2,1447886		t kritikus kétszélű	2,1447886		t kritikus kétszélű	2,1447886		t kritikus kétszélű	2,1447886	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

Vörösborok:

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
<i>putreszcin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>etilamin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>tiramin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>	<i>szerootonin</i>	<i>kontroll</i>	<i>bio</i>
Várható érték	2,375	6,2875	Várható érték	11,28	2,346	Várható érték	6,04	2,18	Várható érték	8,56	7,62
Variancia	8,245	79,206964	Variancia	64,162	6,73128	Variancia	34,493	8,762	Variancia	38,513	32,78575
Megfigyelések	8	8	Megfigyelések	5	5	Megfigyelések	5	5	Megfigyelések	5	5
Súlyozott variancia	43,725982		Súlyozott variancia	35,44664		Súlyozott variancia	21,6275		Súlyozott variancia	35,649375	
Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0	
df	14		df	8		df	8		df	8	
t érték	-1,1833537		t érték	2,3726212		t érték	1,3123635		t érték	0,2489269	
P(T<=t) egyszélű	0,1281871		P(T<=t) egyszélű	0,0225308		P(T<=t) egyszélű	0,1128986		P(T<=t) egyszélű	0,4048445	
t kritikus egyszélű	1,7613092		t kritikus egyszélű	1,8595483		t kritikus egyszélű	1,8595483		t kritikus egyszélű	1,8595483	
P(T<=t) kétszélű	0,2563743		P(T<=t) kétszélű	0,0450617		P(T<=t) kétszélű	0,2257973		P(T<=t) kétszélű	0,8096889	
t kritikus kétszélű	2,1447886		t kritikus kétszélű	2,3060056		t kritikus kétszélű	2,3060056		t kritikus kétszélű	2,3060056	
nincs szignifikáns különbség			szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			Nincs szignifikáns különbség		

M. 16. 2002-es évjáratú bio és hagyományos mustok aminosav összetétele (mg/l)

minta	Látrányi Irsai Olivér		Látrányi Királyleányka		Badacsonyi Sárga Muskotály		Badacsonyi Olaszrizling		Badacsonyi Szürkebarát		Badacsonyi Hárslevelű	
	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio
ASP	3,96	4,51	4,65	5,21	1,25	1,25	5,47	1,23	2,22	3,28	4,32	1,0
THR	5,41	1,89	2,98	4,21	8,66	3,24	3,21	2,56	2,56	2,65	2,13	1,22
SER	3,21	2,87	3,88	2,67	3,24	2,78	3,55	6,21	3,59	4,21	4,27	2,43
GLU	2,87	3,21	5,21	3,12	1,59	4,78	2,88	3,22	3,87	3,85	3,18	3,86
GLY	3,31	18,2	15,8	9,12	20,1	4,81	13,6	6,21	6,71	8,38	32,7	29,7
ALA	5,64	13,9	18,6	11,8	79,2	7,32	16,7	12,1	13,5	12,0	38,1	50,4
VAL	1,18	8,51	3,41	6,23	4,11	2,44	6,51	1,97	1,67	2,51	4,95	14,9
MET	4,53	7,26	2,36	4,54	2,85	8,28	6,98	1,65	3,18	4,15	5,11	9,45
ILE	1,86	9,19	17,3	8,51	2,45	2,06	9,89	1,45	2,35	6,34	5,89	11,1
LEU	8,44	32,5	18,3	27,3	12,7	18,7	41,2	12,1	11,3	8,94	27,3	48,7
TYR	9,92	21,8	18,6	20,1	24,3	15,2	36,3	18,6	12,6	12,1	17,5	24,9
PHE	8,24	24,1	32,1	21,2	12,3	18,6	29,4	8,23	9,34	7,94	54,9	30,1
LYS	43,2	77,1	21,9	62,1	31,2	45,7	92,2	26,3	33,4	33,1	9,87	94,8
NH ⁺ ₄	2,18	22,3	24,5	9,26	21,9	2,39	16,8	15,4	3,81	5,47	26,3	10,3
HIS	7,38	20,9	15,3	10,2	12,9	14,8	32,4	13,6	11,4	11,2	15,4	21,9
ARG	24,3	108	246	81,3	10,3	40,8	192	257	76,2	189	13,6	167
PRO	531	485	521	496	512	298	458	987	642	852	257	789

M. 16. 2002-es évjáratú bio és hagyományos mustok aminosav összetétele (mg/l) folytatás

minta	Etyeki Chardonnay		Etyeki Olaszrizling		Villányi Cabernet sauvignon		Látrányi Merlot		Látrányi Cabernet sauvignon		Látrányi Zweigelt		Látrányi Kékfrankos	
	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio
ASP	3,11	2,16	4,91	4,44	1,33	4,83	2,22	1,25	6,57	5,11	5,23	4,87	1,22	3,98
THR	2,54	3,29	6,33	2,86	6,51	2,39	3,16	2,33	4,32	2,87	4,32	3,66	3,55	4,51
SER	4,95	4,11	5,27	1,96	4,37	1,73	4,51	1,26	3,96	1,67	5,87	6,84	4,19	3,88
GLU	2,17	2,85	9,12	11,8	6,71	4,68	2,98	4,57	3,55	3,54	6,27	2,21	2,31	3,21
GLY	2,25	2,12	26,7	15,7	19,3	2,76	15,4	23,6	2,72	6,22	8,98	1,55	15,1	6,89
ALA	8,93	7,47	61,1	75,2	32,1	4,71	16,9	19,4	21,3	16,8	35,1	2,88	76,5	30,4
VAL	3,21	1,29	4,11	2,98	2,71	3,18	8,51	10,3	4,39	2,89	3,87	2,64	4,25	1,0
MET	1,65	12,5	2,49	3,74	2,83	3,19	2,87	15,3	3,26	2,87	5,42	2,69	6,29	4,26
ILE	5,18	3,64	5,62	5,79	4,98	3,45	5,14	24,3	3,61	7,68	9,64	2,92	5,31	6,13
LEU	5,72	4,99	11,3	4,78	8,95	4,43	12,7	54,3	13,6	7,83	35,4	2,41	37,2	21,3
TYR	5,46	4,22	13,9	12,8	5,42	13,7	17,8	51,9	13,5	11,9	24,8	4,17	17,6	17,2
PHE	4,82	6,93	7,23	2,11	13,7	6,89	11,3	54,9	6,96	11,3	24,8	10,0	21,7	14,3
LYS	21,4	17,0	28,2	12,6	25,2	21,5	27,2	109	23,8	27,2	47,6	17,2	61,2	22,8
NH ⁺ ₄	5,31	6,81	11,4	8,92	7,88	11,3	5,37	7,81	2,83	4,91	19,5	1,22	6,14	7,3
HIS	5,32	4,98	7,64	3,16	10,4	3,78	8,96	35,4	5,87	11,2	19,4	2,80	17,3	8,56
ARG	8,41	10,3	52,3	489	43,2	27,6	487	74,3	91,2	31,9	216	2,44	179	278
PRO	796	351	811	643	985	924	601	312	427	497	499	195	583	429

M17. 2002-es évjáratú bio és hagyományos borok aminosav összetétele (mg/l)

minta	Badacsonyi Hárslevelű		Látrányi Irsai Olivér		Badacsonyi Sárga Muskotály		Badacsonyi Olaszrizling		Badacsonyi Szürkebarát		Látrányi Királyleányka	
	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio
ASP	0,9	0,2	0,8	0,9	0,27	0,3	1,21	0,31	0,56	0,7	1,7	1,2
THR	0,56	0,3	1,3	0,4	1,73	0,6	0,71	0,43	0,43	0,6	0,61	1,3
SER	1,3	0,49	0,71	0,6	0,71	0,6	0,68	2,33	0,76	0,9	0,72	0,5
GLU	0,63	0,88	0,61	0,6	0,36	1,1	0,56	0,67	0,85	0,81	1,12	0,62
GLY	29,1	25,2	3,00	15,5	17,2	2,9	10,8	6,0	5,0	7,3	12,2	7,3
ALA	8,3	10,3	0,8	2,78	13,4	2,2	22,6	3,1	2,76	2,4	3,72	2,36
VAL	1,03	3,6	0,23	1,7	0,87	0,5	1,03	0,43	0,36	0,51	0,71	1,3
MET	1,02	2,62	0,9	1,4	0,61	2,2	1,43	0,31	0,61	3,32	0,53	0,9
ILE	0,9	3,21	0,37	1,8	0,66	0,4	2,31	0,23	0,54	1,3	4,41	1,7
LEU	3,6	13,1	1,67	6,5	2,13	4,1	9,6	0,73	2,3	1,6	3,96	5,5
TYR	28,3	29,3	13,4	25,0	25	17,3	39,3	20	15,1	15,1	19,9	23,8
PHE	3,32	6,5	1,65	4,82	3,4	3,6	5,62	2,83	1,3	1,4	7,6	4,24
LYS	50,3	85,5	35,5	62,3	28,8	40,0	85,5	24,5	29,9	30,0	20,0	58,0
NH ⁺ ₄	1,36	2,34	0,44	0,6	3,4	0,4	2,41	2,6	0,63	1,2	4,3	1,3
HIS	28,0	23,4	11,3	22,2	15,5	15,4	35	14,4	15,0	13,9	17,2	14,3
ARG	172	175	30,5	117	15,1	50,2	200	283	88	217	255	93,3
PRO	1990	801	541	449	538	309	472	992	700	875	555	513

M17. 2002-es évjáratú bio és hagyományos borok aminosav összetétele (mg/l) folytatás

minta	Látrányi Merlot		Látrányi Cabernet Sauvignon		Látrányi Zweigelt		Látrányi Kékfrankos		Etyeki Chardonnay		Etyeki Olaszrizling		Villányi Cabernet	
	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio	kontroll	bio
ASP	0,46	0,36	1,34	1,1	0,96	1,16	0,34	0,81	0,76	0,43	1,1	0,98	1,0	0,26
THR	0,61	0,53	0,96	0,66	1,03	0,75	0,75	0,93	0,56	1,3	1,3	0,63	0,42	1,32
SER	0,93	0,42	0,85	0,34	1,25	1,42	0,86	0,72	1,2	0,96	1,01	0,41	0,38	0,98
GLU	0,65	0,91	0,76	0,76	1,32	0,53	0,56	0,11	0,4	0,61	1,85	2,44	0,92	1,42
GLY	12,8	21,2	1,38	4,78	6,26	0,99	12,3	4,9	2,12	1,89	23,4	12,46	1,07	16,8
ALA	3,42	4,31	4,13	3,4	7,3	0,66	15,2	6,9	1,41	2,21	11,49	14,1	1,03	7,92
VAL	1,39	1,35	0,72	0,66	0,65	0,55	0,83	0,23	0,78	0,3	0,81	0,61	0,69	0,61
MET	0,61	3,6	0,34	0,79	1,13	0,74	1,33	1,26	0,32	2,61	0,56	0,86	0,73	0,73
ILE	1,29	4,7	0,86	1,32	2,29	0,68	1,1	2,12	1,09	0,73	1,21	1,12	0,81	1,12
LEU	2,23	9,3	2,13	1,46	7,63	0,11	6,3	4,3	0,86	1,12	2,2	1,2	0,92	1,81
TYR	18,6	53,2	14,5	15,5	26,6	6,2	19,1	19,1	7,2	5,16	15,6	14,3	16,1	6,9
PHE	2,15	11,8	1,43	2,45	5,62	2,3	4,32	3,21	1,2	1,46	2,56	0,53	1,36	2,7
LYS	20,6	98	18,5	22,8	42,3	13,4	56,7	20,1	18,9	15,1	23,6	11,8	19,6	21,4
NH ⁺ ₄	0,98	1,56	0,66	1,03	4,31	0,976	2,25	2,36	4,3	1,42	2,1	1,4	2,11	6,3
HIS	11,3	37,8	6,71	167	21,4	3,6	19,9	10,7	6,4	5,2	9,85	4,62	5,1	12,3
ARG	509	78,9	111,6	35	222	4,2	183	300	9,6	12,1	55,6	512	31,3	48,9
PRO	623	356	442???	521	513	216	615	442	811	398	835	676	961	998

M18. Bartlett próba eredményei fehérboroknál

Katechin

<i>Csoportok</i>	<i>Darabszám</i>	<i>Összeg</i>	<i>Átlag</i>	<i>Variancia</i>		
2000-es évjárat	12	338	28,16667	449,4242		
2001-es évjárat	13	669	51,46154	1332,436		
2002-es évjárat	8	521	65,125	8953,268		
<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Csoportok között	7127,19726	2	3563,599	1,278715	0,293135	3,315833
Csoporton belül	83605,7724	30	2786,859			
Összesen	90732,9697	32				

Leukoantocianin

<i>Csoportok</i>	<i>Darabszám</i>	<i>Összeg</i>	<i>Átlag</i>	<i>Variancia</i>		
2000-es évjárat	12	144	12	174,3636		
2001-es évjárat	13	2519	193,7692	94528,69		
2002-es évjárat	8	1644	205,5	135202,6		
<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Csoportok között	265545,935	2	132773	1,91253	0,165288	3,315833
Csoporton belül	2082680,31	30	69422,68			
Összesen	2348226,24	32				

összes polifenol

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia		
2000-es évjárat	12	3185	265,4167	5369,356		
2001-es évjárat	13	4236	325,8462	19795,81		
2002-es évjárat	8	1867	233,375	23951,7		
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	47197,6978	2	23598,85	1,524886	0,234041	3,315833
Csoporton belül	464274,484	30	15475,82			
Összesen	511472,182	32				

M19. Bartlett próba eredményei vörösborknál Katechin

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia
2000-es évjárat	6	4156	692,6667	14864,27
2001-es évjárat	7	3014	430,5714	141460,3
2002-es évjárat	5	3709	741,8	85718,7

Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	352654,43	2	176327,2	2,089255	0,158334	3,682317
Csoporton belül	1265957,85	15	84397,19			
Összesen	1618612,28	17				

Leukoantoc ianin

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia
2000-es évjárat	6	11359	1893,167	113064,6
2001-es évjárat	7	6172	881,7143	741955,6
2002-es évjárat	5	7924	1584,8	484059,2

Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	3506763,44	2	1753382	3,782485	0,046765	3,682317
Csoporton belül	6953293,06	15	463552,9			
Összesen	10460056,5	17				

Összes polifenol

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia
2000-es évjárat	6	7676	1279,333	24495,87
2001-es évjárat	7	5954	850,5714	285695,3
2002-es évjárat	5	6087	1217,4	88856,3

M20. Bartlett próba eredményei savösszetétel vizsgálata fehérborok esetében**Borkősav tartalom****ÖSSZESÍTÉS**

<i>Csoportok</i>	<i>Darabszám</i>	<i>Összeg</i>	<i>Átlag</i>	<i>Variancia</i>		
2000-es évjárat	12	34,18	2,848333	0,399161		
2001-es évjárat	13	35,29	2,714615	1,066027		
2002-es évjárat	8	21,09	2,63625	2,063513		
<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Csoportok között	0,23472882	2	0,117364	0,111324	0,895016	3,315833
Csoporton belül	31,6276772	30	1,054256			
Összesen	31,8624061	32				

Citromsav tartalom

<i>Csoportok</i>	<i>Darabszám</i>	<i>Összeg</i>	<i>Átlag</i>	<i>Variancia</i>		
2000-es évjárat	12	2,96	0,246667	0,009842		
2001-es évjárat	13	4,63	0,356154	0,117892		
2002-es évjárat	8	1,54	0,1925	0,001707		
<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Csoportok között	0,14960897	2	0,074804	1,462049	0,247805	3,315833
Csoporton belül	1,53492436	30	0,051164			
Összesen	1,68453333	32				

Almasav tartalom**ÖSSZESÍTÉS**

<i>Csoportok</i>	<i>Darabszám</i>	<i>Összeg</i>	<i>Átlag</i>	<i>Variancia</i>		
2000-es évjárat	12	19,08	1,59	1,218473		
2001-es évjárat	13	14,32	1,101538	1,515581		
2002-es évjárat	8	7,26	0,9075	0,565793		
<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Csoportok között	2,60163228	2	1,300816	1,097713	0,346662	3,315833
Csoporton belül	35,5507192	30	1,185024			
Összesen	38,1523515	32				

Titrálnílsav tartalom**ÖSSZESÍTÉS**

<i>Csoportok</i>	<i>Darabszám</i>	<i>Összeg</i>	<i>Átlag</i>	<i>Variancia</i>		
2000-es évjárat	12	77,6	6,466667	0,895152		
2001-es évjárat	13	82,6	6,353846	2,351026		
2002-es évjárat	8	50,6	6,325	0,965		
<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Csoportok között	0,121177156	2	0,060589	0,04056	0,960304	3,315833
Csoporton belül	44,81397436	30	1,493799			
Összesen	44,93515152	32				

Tejsav tartalom**ÖSSZESÍTÉS**

<i>Csoportok</i>	<i>Darabszám</i>	<i>Összeg</i>	<i>Átlag</i>	<i>Variancia</i>		
2000-es évjárat	12	5,68	0,473333	0,218679		
2001-es évjárat	13	10,85	0,834615	0,580827		
2002-es évjárat	8	8,41	1,05125	0,819298		
<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Csoportok között	1,736528817	2	0,868264	1,723833	0,195583	3,315833
Csoporton belül	15,11047724	30	0,503683			
Összesen	16,84700606	32				

pH-érték**ÖSSZESÍTÉS**

<i>Csoportok</i>	<i>Darabszám</i>	<i>Összeg</i>	<i>Átlag</i>	<i>Variancia</i>		
2000-es évjárat	12	39,29	3,274167	0,008554		
2001-es évjárat	13	42,35	3,257692	0,028586		
2002-es évjárat	8	26,4	3,3	0,051486		
<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Csoportok között	0,008865443	2	0,004433	0,166743	0,847196	3,315833
Csoporton belül	0,797522436	30	0,026584			
Összesen	0,806387879	32				

M21. Bartlett próba eredményei savösszetétel vizsgálata, vörösborok esetében

borkósav tartalom

ÖSSZESÍTÉS

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia		
2000-es évjárat	6	20,58	3,43	0,28544		
2001-es évjárat	7	16,94	2,42	0,100567		
2002-es évjárat	5	17	3,4	0,3412		
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	4,24917778	2	2,124589	9,385885	0,002273	3,682317
Csoporton belül	3,3954	15	0,22636			
Összesen	7,64457778	17				

Citromsav

ÖSSZESÍTÉS

<i>Csoportok</i>	<i>Darabszám</i>	<i>Összeg</i>	<i>Átlag</i>	<i>Variancia</i>		
2000-es évjárat	6	0,73	0,121667	0,005417		
2001-es évjárat	7	0,96	0,137143	0,008924		
2002-es évjárat	5	0,81	0,162	0,00037		
<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Csoportok között	0,00447159	2	0,002236	0,408458	0,671848	3,682317
Csoporton belül	0,08210619	15	0,005474			
Összesen	0,08657778	17				

Titrállhatóság

ÖSSZESÍTÉS

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia		
2000-es évjárat	6	37,6	6,266667	0,814667		
2001-es évjárat	7	43,9	6,271429	2,889048		
2002-es évjárat	5	29,4	5,88	0,187		
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	0,54715873	2	0,273579	0,185221	0,832792	3,682317
Csoporton belül	22,155619	15	1,477041			
Összesen	22,7027778	17				

Almasav

ÖSSZESÍTÉS

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia		
2000-es évjárat	6	3,47	0,578333	0,441817		
2001-es évjárat	7	9,21	1,315714	2,419962		
2002-es évjárat	5	5,94	1,188	1,23007		
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	1,91990968	2	0,959955	0,665122	0,528736	3,682317
Csoporton belül	21,6491348	15	1,443276			
Összesen	23,5690444	17				

Tejsav

ÖSSZESÍTÉS

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia		
2000-es évjárat	6	5,49	0,915	0,11011		
2001-es évjárat	7	6,53	0,932857	0,836424		
2002-es évjárat	5	2,88	0,576	0,35763		
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	0,43989825	2	0,219949	0,471346	0,6331	3,682317
Csoporton belül	6,99961286	15	0,466641			
Összesen	7,43951111	17				

pH-érték

ÖSSZESÍTÉS

<i>Csoportok</i>	<i>Darabszám</i>	<i>Összeg</i>	<i>Átlag</i>	<i>Variancia</i>		
Oszlop 1	6	19,84	3,306667	0,013307		
Oszlop 2	7	23,86	3,408571	0,028081		
Oszlop 3	5	17,04	3,408	0,02717		
<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Csoportok között	0,0413454	2	0,020673	0,902215	0,426585	3,682317
Csoporton belül	0,34369905	15	0,022913			
Összesen	0,38504444	17				

M22. Bartlett próba eredményei biogénamin összetétel fehérborokban

fehér borok etilamin tartalma

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia		
2000-es év	12	142,8	11,9	109,0927273		
2001-es év	13	269,4	20,72307692	351,2552564		
2002-es év	8	59,09	7,38625	74,0375125		
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	987,8351598	2	493,9175799	2,497330888	0,09926401	3,315832942
Csoporton belül	5933,345664	30	197,7781888			
Összesen	6921,180824	32				

metilamin tartalom

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia		
2000-es év	12	170,7	14,225	156,9984091		
2001-es év	13	116,5	8,961538462	93,41089744		
2002-es év	8	33,7	4,2125	38,74982143		
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	493,6785868	2	246,8392934	2,374092387	0,110366428	3,315832942
Csoporton belül	3119,162019	30	103,9720673			
Összesen	3612,840606	32				

hisztamin

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia		
2000-es év	12	20,2	1,683333333	4,71969697		
2001-es év	13	31,2	2,4	1,996666667		
2002-es év	8	0	0	0		
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	28,82393939	2	14,4119697	5,698182457	0,007987037	3,315832942
Csoporton belül	75,87666667	30	2,529222222			
Összesen	104,7006061	32				

tiramín

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia		
2000-es év	12	20,2	1,683333333	4,71969697		
2001-es év	13	31,2	2,4	1,996666667		
2002-es év	8	0	0	0		
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	28,82393939	2	14,4119697	5,698182457	0,007987037	3,315832942
Csoporton belül	75,87666667	30	2,529222222			
Összesen	104,7006061	32				

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia		
2000-es év	12	318,7	26,55833	309,1517		
2001-es év	13	420,29	32,33	753,6005		
2002-es év	8	261,3	32,6625	3604,537		
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	266,2192	2	133,1096	0,105991	0,899768	3,315833
Csoporton belül	37675,63	30	1255,854			
Összesen	37941,85	32				

putreszcín

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia		
2000-es év	12	106,4	8,866667	30,79515		
2001-es év	13	118,3	9,1	62,75667		
2002-es év	8	47,2	5,9	83,23143		
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	58,13212	2	29,06606	0,520758	0,599342	3,315833
Csoporton belül	1674,447	30	55,81489			
Összesen	1732,579	32				

bifeniletíl

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia		
2000-es év	12	54,8	4,566666667	7,344242424		
2001-es év	13	90,3	6,946153846	33,68935897		
2002-es év	8	44,54	5,5675	126,13645		
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	35,66960897	2	17,83480449	0,391110095	0,679703825	3,315832942
Csoporton belül	1368,014124	30	45,60047081			
Összesen	1403,683733	32				

kadaverin

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia		
2000-es év	12	23,2	1,933333333	0,587878788		
2001-es év	13	73,4	5,646153846	52,03435897		
2002-es év	8	0	0	0		
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
Csoportok között	176,5064802	2	88,25324009	4,196680045	0,024715932	3,315832942
Csoporton belül	630,8789744	30	21,02929915			
Összesen	807,3854545	32				

M23. Bartlett próba biogénamin összetételre vonatkozóan vörösborokban

etilamin							
Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia			
2000	6	68,2	11,36666667	52,93466667			
2001	7	114	16,28571429	161,5080952			
2002	5	11,73	2,346	6,73128			
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.	
Csoportok között	569,916403	2	284,9582015	3,390618419	0,060962871	3,682316674	
Csoporton belül	1260,647025	15	84,04313498				
Összesen	1830,563428	17					
metilamin							
Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia			
2000	6	77,97	12,995	142,14655			
2001	7	75,37	10,76714286	196,0362238			
2002	5	32	6,4	204,8			
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.	
Csoportok között	121,1555071	2	60,57775357	0,335778236	0,720018165	3,682316674	
Csoporton belül	2706,150093	15	180,4100062				
Összesen	2827,3056	17					
hisztamin							
Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia			
2000	6	11,3	1,883333333	1,941666667			
2001	7	45,2	6,457142857	74,79285714			
2002	5	2,1	0,42	0,882			
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.	
Csoportok között	123,2509683	2	61,62548413	2,00085566	0,169722365	3,682316674	
Csoporton belül	461,9934762	15	30,79956508				
Összesen	585,2444444	17					
tiramin							
Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia			
2000	6	18,4	3,066666667	6,202666667			
2001	7	22,8	3,257142857	2,776190476			
2002	5	10,9	2,18	8,762			
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.	
Csoportok között	3,650968254	2	1,825484127	0,331029574	0,723299217	3,682316674	
Csoporton belül	82,71847619	15	5,514565079				
Összesen	86,36944444	17					
szerotonin							
Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia			
2000	6	67,1	11,18333333	82,62966667			
2001	7	156,6	22,37142857	594,5590476			
2002	5	38,1	7,62	32,78575			
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.	
Csoportok között	736,3538254	2	368,1769127	1,343173562	0,29066876	3,682316674	
Csoporton belül	4111,645619	15	274,1097079				
Összesen	4847,999444	17					
putreszcin							
Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia			
2000	6	90	15	53,288			
2001	7	73,1	10,44285714	160,6128571			
2002	5	0	0	0			
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.	
Csoportok között	635,5056349	2	317,7528175	3,874665344	0,043996666	3,682316674	
Csoporton belül	1230,117143	15	82,00780952				
Összesen	1865,622778	17					
bifeniletiamin							
Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia			
2000	6	73	12,16666667	37,17066667			
2001	7	37	5,285714286	10,7547619			
2002	5	2,6	0,52	1,352			
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.	
Csoportok között	380,7145397	2	190,3572698	11,16290751	0,001073037	3,682316674	
Csoporton belül	255,7899048	15	17,05266032				
Összesen	636,5044444	17					
kadaverin							
Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia			
2000	6	54,9	9,15	66,899			
2001	7	15,4	2,2	0,973333333			
2002	5	0	0	0			
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.	
Csoportok között	261,6544444	2	130,8272222	5,766107903	0,013879794	3,682316674	
Csoporton belül	340,335	15	22,689				
Összesen	601,9894444	17					
Összes biogén amin fehér borok							
Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia			
2000	12	497,9	41,49166667	371,0099242			
2001	13	667,9	51,37692308	1073,496923			
2002	8	493,6	61,7	9683,646743			
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.	
Csoportok között	1985,790181	2	992,8950903	0,351473097	0,706509569	3,315832942	
Csoporton belül	84748,59944	30	2824,953315				
Összesen	86734,38962	32					
Összes biogén amin vörös borok							
Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia			
2000	6	364,07	60,67833333	285,9744167			
2001	7	314,87	44,98142857	1582,476748			
2002	5	97,43	19,486	308,64893			
Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.	
Csoportok között	4666,852161	2	2333,42608	2,878562892	0,087484339	3,682316674	
Csoporton belül	12159,32829	15	810,6218859				
Összesen	16826,18045	17					

M24.Bianca érzékszervi bírálati eredményei-varianciaanalízis**SZÍNRE ADOTT PONTOK****ÖSSZESÍTÉS**

<i>Csoportok</i>	<i>Darabszám</i>	<i>Összeg</i>	<i>Átlag</i>	<i>Variancia</i>
Kontroll	7	12,6	1,8	0,0066667
félíg hiperoxidált	7	12,8	1,8285714	0,0057143
telj. hiperoxidált.	7	13,7	1,9571429	0,0028571

VARIANCIAANALÍZIS

<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Csoportok között	0,0980952	2	0,0490476	9,65625	0,001415	3,5545611
Csoporton belül	0,0914286	18	0,0050794			

Összesen 0,1895238 20

SZD5% = 0,079

ILLATRA ADOTT PONTSZÁMOK**ÖSSZESÍTÉS**

<i>Csoportok</i>	<i>Darabszám</i>	<i>Összeg</i>	<i>Átlag</i>	<i>Variancia</i>
Kontroll	7	20,9	2,9857143	0,0180952
félíg hiperoxidált	7	21,3	3,0428571	0,0228571
telj. hiperoxidált	7	23,6	3,3714286	0,012381

VARIANCIAANALÍZIS

<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Csoportok között	0,6066667	2	0,3033333	17,0625	6,983E-05	3,5545611
Csoporton belül	0,32	18	0,0177778			

Összesen 0,9266667 20

SZD 5% = 0,146

ÖSSZBENYOMÁSRA ADOTT PONTOK**ÖSSZESÍTÉS**

<i>Csoportok</i>	<i>Darabszám</i>	<i>Összeg</i>	<i>Átlag</i>	<i>Variancia</i>
Kontroll	7	65,3	9,3285714	0,022381
félíg hiperoxidált	7	71,7	10,242857	0,0295238
telj. hiperoxidált	7	72,9	10,414286	0,0080952

VARIANCIAANALÍZIS

<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Csoportok között	4,7695238	2	2,3847619	119,2381	4,131E-11	3,5545611
Csoporton belül	0,36	18	0,02			
Összesen	5,1295238	20				

SZD 5% = 0,158

ÖSSZPONTSZÁMRA ADOTT PONTOK**ÖSSZESÍTÉS**

<i>Csoportok</i>	<i>Darabszám</i>	<i>Összeg</i>	<i>Átlag</i>	<i>Variancia</i>
Kontroll	7	112,8	16,11486	0,0480952
félíg hiperoxidált	7	119,6	17,08514	0,0880952
telj. hiperoxidált	7	124,2	17,74257	0,0195238

VARIANCIAANALÍZIS

<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Csoportok között	9,3980952	2	4,699076	90,53211	4,041E-10	3,5545611
Csoporton belül	0,9342857	18	0,051908			
Összesen	10,332381	20				

SZD 5% = 0,255

M25. 2002-es Cirfandli statisztikai értékelése polifenol-összetétel során

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
<i>összes polifenol</i>	<i>uv228</i>	<i>uv228 ox.</i>	<i>leukoantocianin</i>	<i>uv228</i>	<i>uv 228 ox.</i>	<i>katechin</i>	<i>uv 228</i>	<i>uv 228 ox.</i>
Várható érték	152,6667	176	Várható érték	8,333333	96,33333	Várható érték	31	27,533333
Variancia	9,333333	4	Variancia	0,333333	2,333333	Variancia	1	0,2533333
Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3
Súlyozott variancia	6,666667		Súlyozott variancia	1,333333		Súlyozott variancia	0,626667	
Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0	
df	4		df	4		df	4	
t érték	-11,068		t érték	-93,3381		t érték	5,36339	
P(T<=t) egyszélű	0,000189		P(T<=t) egyszélű	3,95E-08		P(T<=t) egyszélű	0,002917	
t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846	
P(T<=t) kétszélű	0,000379		P(T<=t) kétszélű	7,9E-08		P(T<=t) kétszélű	0,005833	
t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

Bentonitos együtt erjesztés

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
<i>összes polifenol</i>	<i>uv 228</i>	<i>uv 228 ox.</i>	<i>leukoantocianin</i>	<i>uv 228</i>	<i>uv 228 ox.</i>	<i>katechin</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>
Várható érték	184,6667	144,66667	Várható érték	68,33333	144,6667	Várható érték	54,33333	39,63333
Variancia	1,333333	6,3333333	Variancia	1,333333	6,333333	Variancia	4,333333	1,403333
Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3
Súlyozott variancia	3,833333		Súlyozott variancia	3,833333		Súlyozott variancia	2,868333	
Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0	
df	4		df	4		df	4	
t érték	25,02173		t érték	-47,7498		t érték	10,63036	
P(T<=t) egyszélű	7,57E-06		P(T<=t) egyszélű	5,75E-07		P(T<=t) egyszélű	0,000222	
t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846	
P(T<=t) kétszélű	1,51E-05		P(T<=t) kétszélű	1,15E-06		P(T<=t) kétszélű	0,000443	
t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

M26. 2002-es Bianca statisztikai értékelése polifenol-összetétel során

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
<i>összes polifenol</i>	<i>uv 228</i>	<i>uv 228 ox.</i>	<i>leukoantocianin</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>	<i>katechin</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>
Várható érték	206,3333	184,3333	Várható érték	54,33333	37	Várható érték	41,66667	39,23333
Variancia	6,333333	9,333333	Variancia	4,333333	4	Variancia	9,333333	2,763333
Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3
Súlyozott variancia	7,833333		Súlyozott variancia	4,166667		Súlyozott variancia	6,048333	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	4		df	4		df	4	
t érték	9,627089		t érték	10,4		t érték	1,211796	
P(T<=t) egyszélű	0,000325		P(T<=t) egyszélű	0,000241		P(T<=t) egyszélű	0,146138	
t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846	
P(T<=t) kétszélű	0,000651		P(T<=t) kétszélű	0,000483		P(T<=t) kétszélű	0,292277	
t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

Bentonitos együtt erjesztés

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
<i>Összes polifenol</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>	<i>leukoantocianin</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>	<i>katechin</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>
Várható érték	204,3333	169,3333	Várható érték	80,66667	36,66667	Várható érték	54,33333	39,63333
Variancia	2,333333	9,333333	Variancia	6,333333	2,333333	Variancia	4,333333	1,403333
Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3
Súlyozott variancia	5,833333		Súlyozott variancia	4,333333		Súlyozott variancia	2,868333	
Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0		Feltételezett átlagos eltérés	0	
df	4		df	4		df	4	
t érték	17,74824		t érték	25,88733		t érték	10,63036	
P(T<=t) egyszélű	2,96E-05		P(T<=t) egyszélű	6,61E-06		P(T<=t) egyszélű	0,000222	
t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846	
P(T<=t) kétszélű	5,92E-05		P(T<=t) kétszélű	1,32E-05		P(T<=t) kétszélű	0,000443	
t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

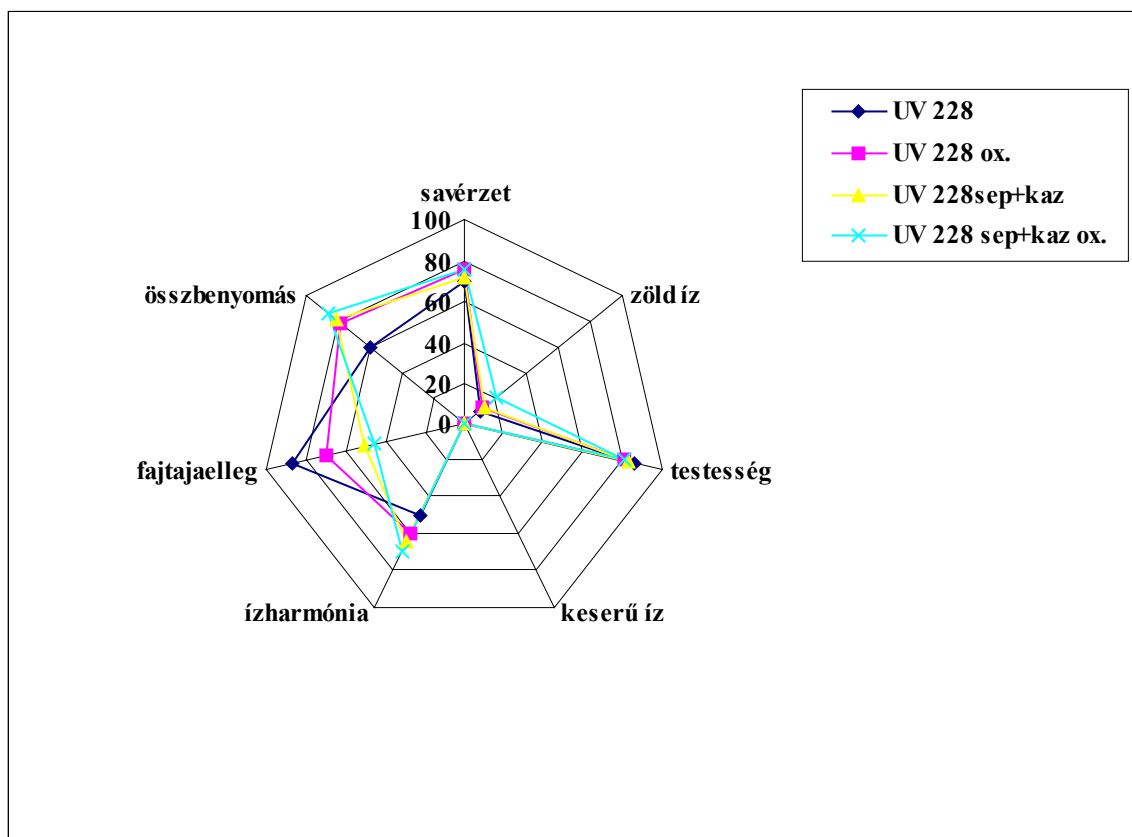
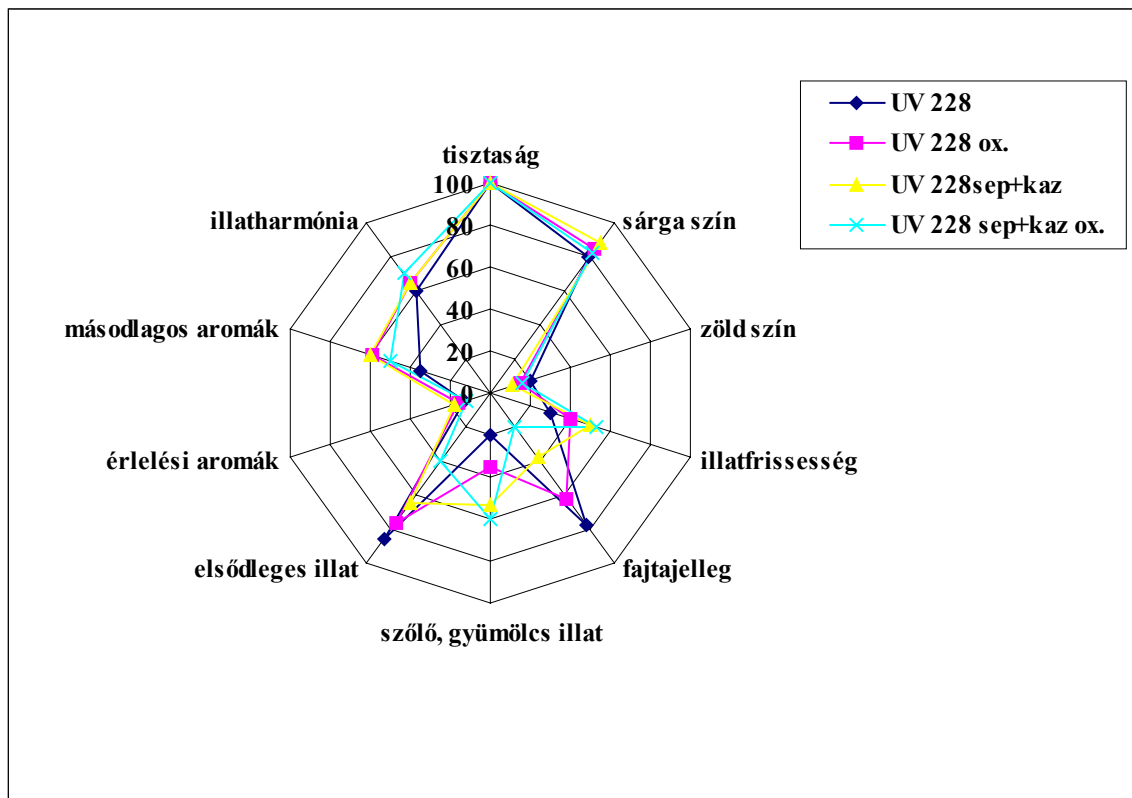
M27. 2002-es Olaszrizling statisztikai értékelése polifenol-összetétel során

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
<i>összes polifenol</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>	<i>Leukoantocianin</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>	<i>Katechin</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>
Várható érték	120	85,66666667	Várható érték	79,33333	63	Várható érték	14	14,96
Variancia	7	1,333333333	Variancia	2,333333	4	Variancia	7	0,0148
Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3
Súlyozott variancia	4,166667		Súlyozott variancia	3,166667		Súlyozott variancia	3,5074	
Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0	
df	4		df	4		df	4	
t érték	20,6		t érték	11,24137		t érték	-0,6278	
P(T<=t) egyszélű	1,64E-05		P(T<=t) egyszélű	0,000178		P(T<=t) egyszélű	0,282096	
t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846	
P(T<=t) kétszélű	3,28E-05		P(T<=t) kétszélű	0,000357		P(T<=t) kétszélű	0,564192	
t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

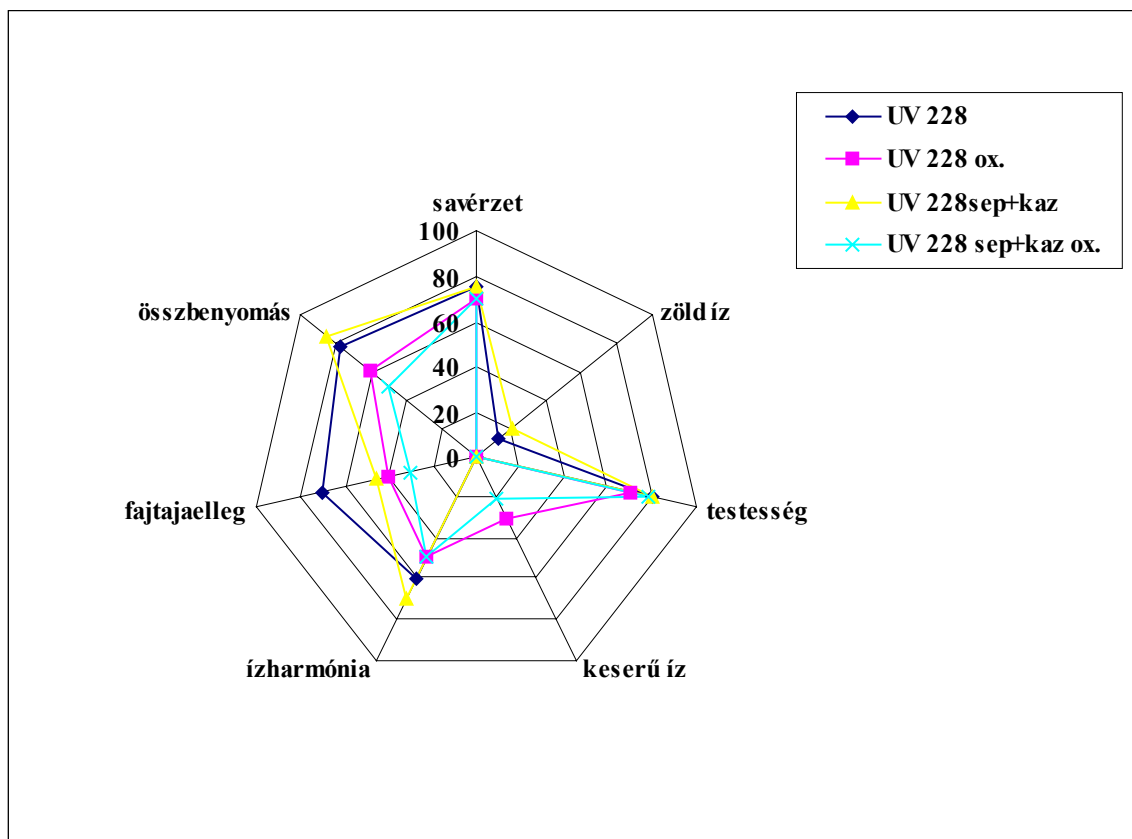
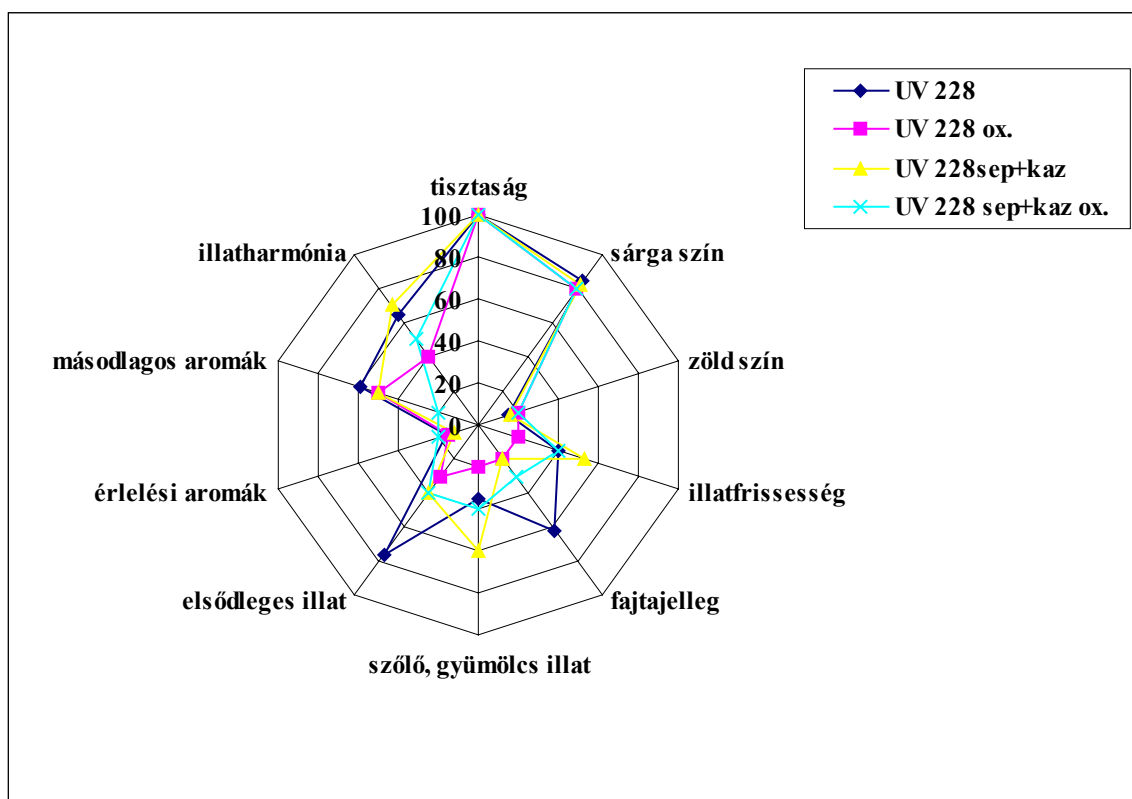
Bentonitos együtt erjesztés

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
<i>összes polifenol</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>	<i>Leukoantocianin</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>	<i>Katechin</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>
Várható érték	145	121,3333333	Várható érték	62	69,66667	Várható érték	18	28,2
Variancia	4	0,333333333	Variancia	1	4,333333	Variancia	1	0,52
Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3
Súlyozott variancia	2,166667		Súlyozott variancia	2,666667		Súlyozott variancia	0,76	
Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0	
df	4		df	4		df	4	
t érték	19,69186		t érték	-5,75		t érték	-14,3298	
P(T<=t) egyszélű	1,96E-05		P(T<=t) egyszélű	0,002268		P(T<=t) egyszélű	6,89E-05	
t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846	
P(T<=t) kétszélű	3,92E-05		P(T<=t) kétszélű	0,004535		P(T<=t) kétszélű	0,000138	
t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

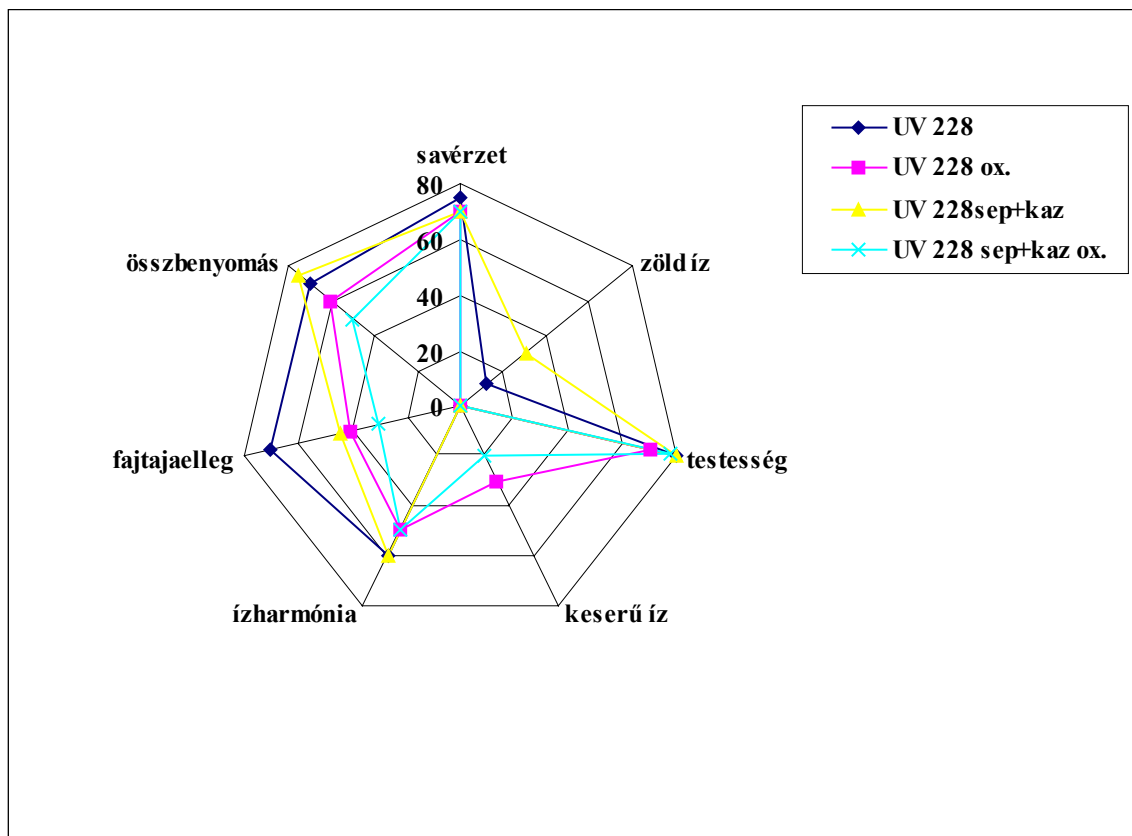
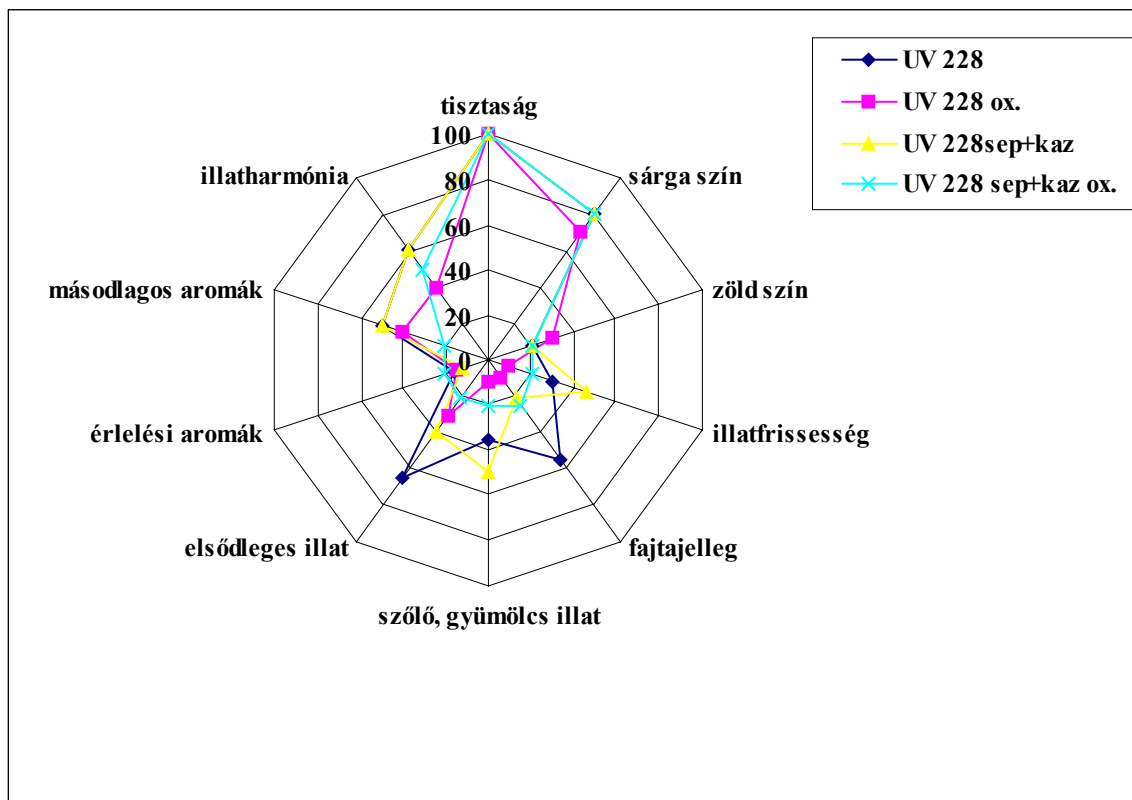
M28. Bianca profilanalízissel történő érzékszervi bírálati eredményei 2002-ben



M28. Cirfandli profilanalízissal történő érzékszervi bírálati eredményei 2002-ben (folytatás)



M28. Olaszrizling profilanalízissel történő érzékszervi bírálati eredményei 2002-ben (folytatás)



M29. 2003-as Bianca polifenol-összetételének statisztikai értékelése

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
<i>összes polifenol</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>	<i>leuko</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>	<i>katechin</i>	<i>Változó 1</i>	<i>Változó 2</i>
Várható érték	233	204,3333	Várható érték	69	48,33333	Várható érték	48,66667	47,33333
Variancia	43	9,333333	Variancia	21	9,333333	Variancia	12,33333	4,333333
Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3
Súlyozott variancia	26,16667		Súlyozott variancia	15,16667		Súlyozott variancia	8,333333	
Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0	
df	4		df	4		df	4	
t érték	6,863547		t érték	6,499366		t érték	0,565685	
P(T<=t) egyszélű	0,00118		P(T<=t) egyszélű	0,001446		P(T<=t) egyszélű	0,300916	
t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846	
P(T<=t) kétszélű	0,00236		P(T<=t) kétszélű	0,002891		P(T<=t) kétszélű	0,601832	
t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

Bentonitos együtt erjesztés

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
<i>összes polifenol</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>	<i>Leukoantocianin</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>	<i>katechin</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>
Várható érték	234,3333	200,6667	Várható érték	79,33333	63	Várható érték	59,33333	54,33333
Variancia	2,333333	2,333333	Variancia	2,333333	4	Variancia	2,333333	17,33333
Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3
Súlyozott variancia	2,333333		Súlyozott variancia	3,166667		Súlyozott variancia	9,833333	
Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0	
df	4		df	4		df	4	
t érték	26,99339		t érték	11,24137		t érték	1,952834	
P(T<=t) egyszélű	5,6E-06		P(T<=t) egyszélű	0,000178		P(T<=t) egyszélű	0,061279	
t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846	
P(T<=t) kétszélű	1,12E-05		P(T<=t) kétszélű	0,000357		P(T<=t) kétszélű	0,122558	
t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

M30. 2003-as Cirfandli polifenol-összetételének statisztikai értékelése

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
összes	kontroll	oxidált	leukoantocianin	kontroll	oxidált	katechin	kontroll	oxidált
Várható érték	8,333333	96,33333	Várható érték	8,333333	96,33333	Várható érték	31	27,53333
Variancia	0,333333	2,333333	Variancia	0,333333	2,333333	Variancia	1	0,253333
Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3
Súlyozott variancia	1,333333		Súlyozott variancia	1,333333		Súlyozott variancia	0,626667	
Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0	
df	4		df	4		df	4	
t érték	-93,3381		t érték	-93,3381		t érték	5,36339	
P(T<=t) egyszélű	3,95E-08		P(T<=t) egyszélű	3,95E-08		P(T<=t) egyszélű	0,002917	
t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846	
P(T<=t) kétszélű	7,9E-08		P(T<=t) kétszélű	7,9E-08		P(T<=t) kétszélű	0,005833	
t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

Bentonitos együtt erjesztés

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
összes polifenol	kontroll	oxidált	leukoantocianin	kontroll	oxidált	katechin	kontroll	oxidált
Várható érték	184,6667	144,6667	Várható érték	68,33333	144,6667	Várható érték	34,33333	26,26667
Variancia	1,333333	6,333333	Variancia	1,333333	6,333333	Variancia	4,333333	0,413333
Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3
Súlyozott variancia	3,833333		Súlyozott variancia	3,833333		Súlyozott variancia	2,373333	
Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0	
df	4		df	4		df	4	
t érték	25,02173		t érték	-47,7498		t érték	6,412987	
P(T<=t)	7,57E-06		P(T<=t) egyszélű	5,75E-07		P(T<=t) egyszélű	0,001519	
t kritikus	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846	
P(T<=t)	1,51E-05		P(T<=t) kétszélű	1,15E-06		P(T<=t) kétszélű	0,003038	
t kritikus	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

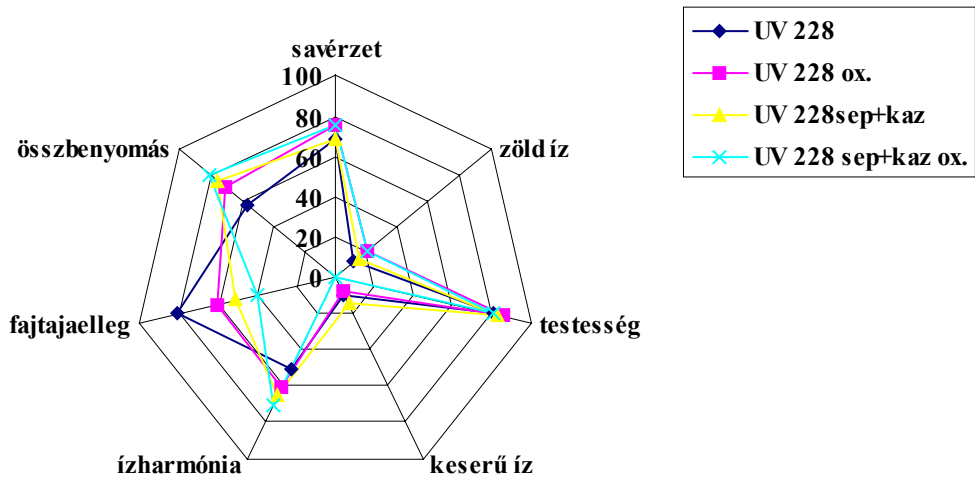
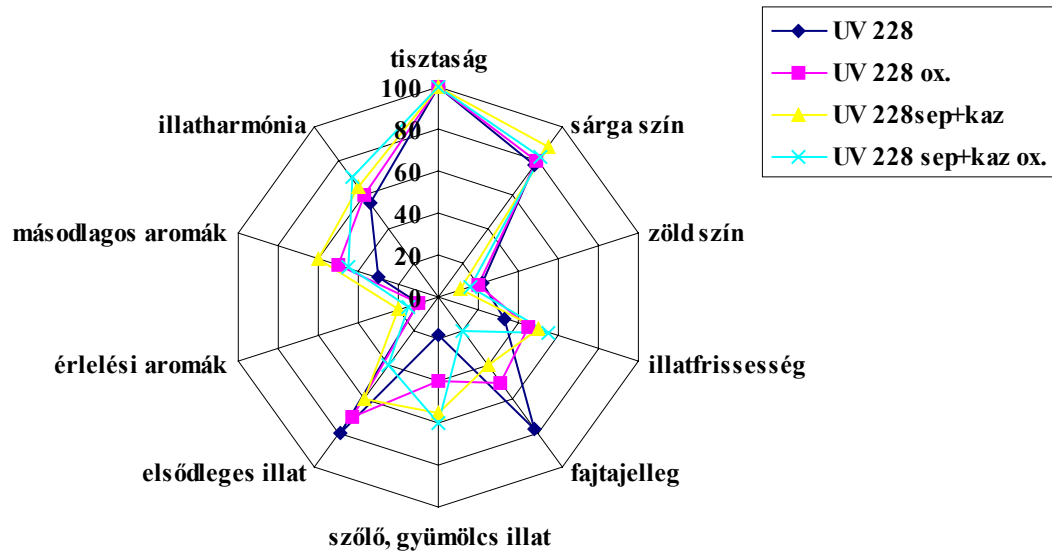
M31. 2003-as Cirfandli polifenol-összetételének statisztikai értékelése

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
<i>összes polifenol</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>	<i>leukoantocianin</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>	<i>katechin</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>
Várható érték	140	115,6667	Várható érték	82,33333	85,66667	Várható érték	28,33333	23,33333
Variancia	7	1,333333	Variancia	26,33333	9,333333	Variancia	9,333333	4,333333
Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3
Súlyozott variancia	4,166667		Súlyozott variancia	17,83333		Súlyozott variancia	6,833333	
Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0	
df	4		df	4		df	4	
t érték	14,6		t érték	-0,96674		t érték	2,342606	
P(T<=t) egyszélű	6,4E-05		P(T<=t) egyszélű	0,19421		P(T<=t) egyszélű	0,039576	
t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846	
P(T<=t) kétszélű	0,000128		P(T<=t) kétszélű	0,38842		P(T<=t) kétszélű	0,079152	
t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

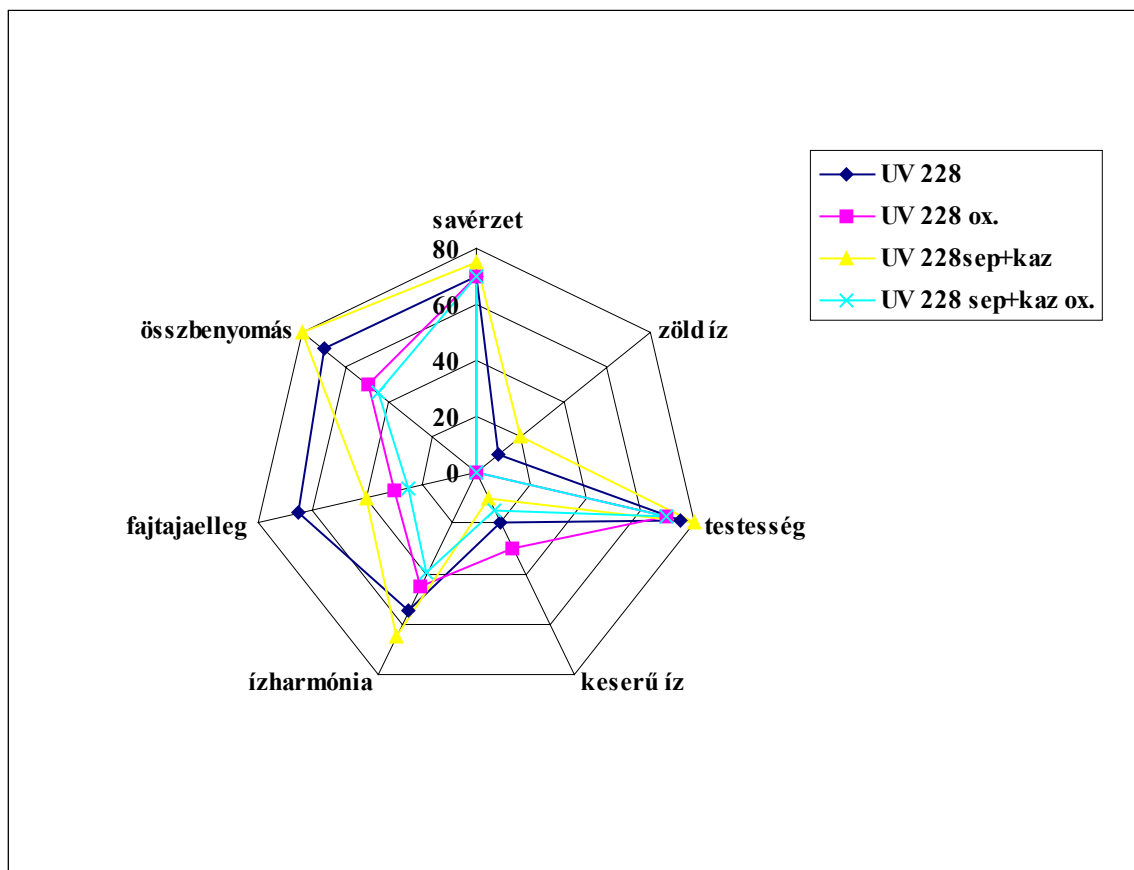
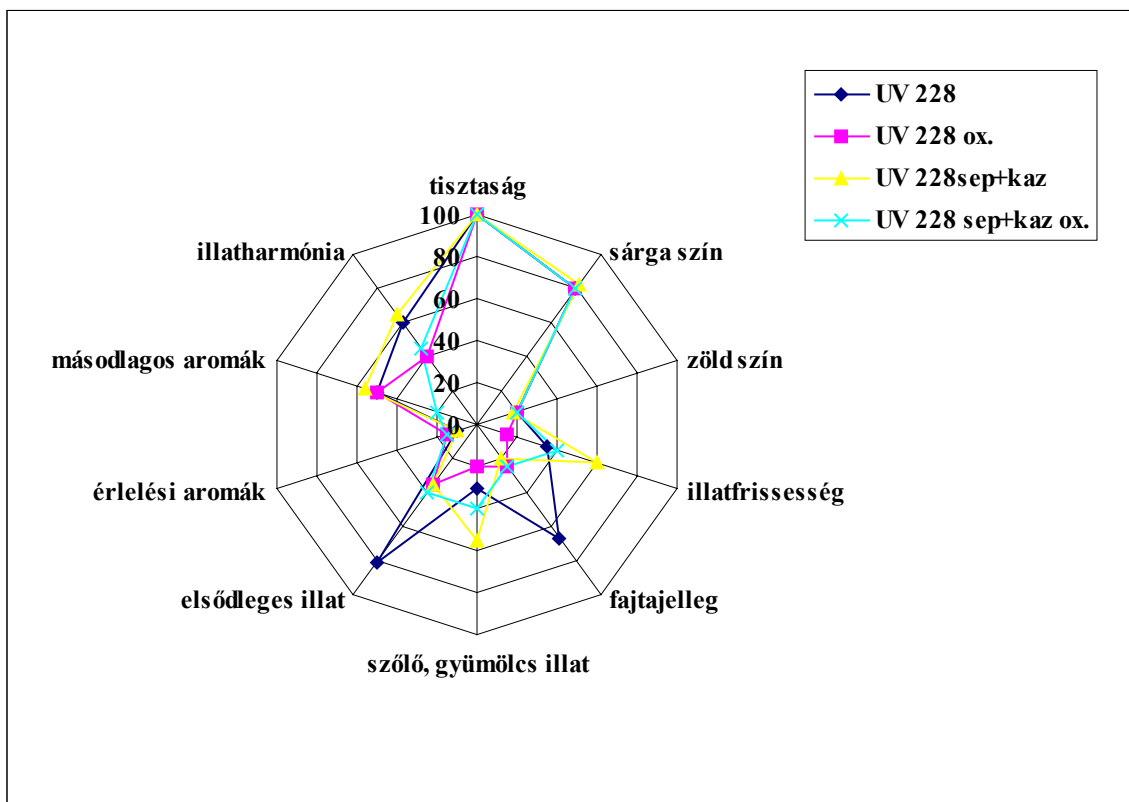
Bentonitos együtt erjesztés

Kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél			Kétmintás t-próba nem egyenlő			Kétmintás t-próba nem egyenlő		
<i>összes polifenol</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>	<i>leukoantocianin</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>	<i>katechin</i>	<i>kontroll</i>	<i>oxidált</i>
Várható érték	178,3333	142,6667	Várható érték	83	84,66667	Várható érték	27,33333	29,66667
Variancia	17,33333	4,333333	Variancia	4	9,333333	Variancia	4,333333	4,333333
Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3	Megfigyelések	3	3
Súlyozott variancia	10,83333		Súlyozott variancia	6,666667		Súlyozott variancia	4,333333	
Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0		Feltételezett átlagos	0	
df	4		df	4		df	4	
t érték	13,27172		t érték	-0,79057		t érték	-1,37281	
P(T<=t) egyszélű	9,31E-05		P(T<=t) egyszélű	0,236714		P(T<=t) egyszélű	0,120873	
t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846		t kritikus egyszélű	2,131846	
P(T<=t) kétszélű	0,000186		P(T<=t) kétszélű	0,473427		P(T<=t) kétszélű	0,241746	
t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451		t kritikus kétszélű	2,776451	
nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség			nincs szignifikáns különbség		

M32. 2003-as évjáratú Bianca profilanalízis eredményei



M32. 2003-as évjáratú Cirfandli profilanalízis eredményei



M32. 2003-as évjáratú Olaszrizling profilanalízis eredményei

