

DIPLOMAMUNKA

Bankó Csillag Kata

Bankó Csillag Kata

2023

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM  
SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI INTÉZET  
BUDAPEST

Ökológiai és hagyományos termesztésből származó  
Cabernet franc borok összehasonlítása analitikai szempontból

Bankó Csillag Kata

Szőlész-borász mérnöki szak

Készült a Borászati Tanszéken

Közreműködő tanszék(ek): Szőlészeti Tanszék

Tanszéki konzulens: Nyitrai dr. Sárdy Diána

Konzulens(ek): Dr. Bodor-Pesti Péter

Bírálok: \_\_\_\_\_

Budapest, 2023.05.02.



\_\_\_\_\_  
tanszékvezető/szakirányfelelős



\_\_\_\_\_  
konzulens

## TARTALOMJEGYZÉK

1.	Bevezetés .....	2
2.	Célkitűzés .....	4
3.	Irodalmi áttekintés .....	6
3.1.	Hagyományos szőlőtermesztés .....	6
3.2.	Ökológiai szőlőtermesztés .....	6
3.3.	A mustban található polifenolok .....	8
3.4.	A mustban található antocianin vegyületek .....	10
3.5.	A must nitrogén tartalmú vegyületei .....	11
3.6.	A bor fenolos alkotórészei .....	13
3.7.	A bor nitrogén tartalmú vegyületei .....	15
3.8.	Az ökológiai gazdálkodásból és hagyományos gazdálkodásból származó termés és borok összehasonlítása .....	17
4.	Anyag és módszer .....	19
4.1.	Vizsgálati anyag .....	19
4.1.1.	Vizsgált szőlőfajta .....	19
4.1.2.	Vizsgált területek .....	21
4.1.3.	Vizsgált ültetvények összehasonlítása .....	24
4.2.	Mintavétel .....	26
4.3.	Vizsgálati módszer .....	26
5.	Eredmények .....	28
5.1.	Bogyóhéj összes polifenol, leukoantocianin, katechin, antocianin tartalom változása .....	28
5.2.	Bogyóhús színintenzitás és színtónus vizsgálata .....	31
5.3.	Bogyóhús összes polifenol, leukoantocianin, katechin és antocianin vizsgálata .....	32
5.4.	Bogyóhús AFN és prolin tartalom vizsgálata .....	34
5.5.	Must, erjedő tétel, bor színintenzitás és színtónus vizsgálata .....	36
5.6.	Must, erjedő tétel, bor összes polifenol, leukoantocianin, katechin és antocianin vizsgálata .....	37
5.7.	Must, erjedő tétel, bor AFN és prolin tartalom vizsgálata .....	39
5.8.	Must, erjedő tétel, bor alapanalízise .....	40
6.	Következtetések .....	43
7.	Összefoglalás .....	45
8.	Irodalomjegyzék .....	47
9.	Ábrajegyzék .....	49
10.	Mellékletek .....	51

## 1. BEVEZETÉS

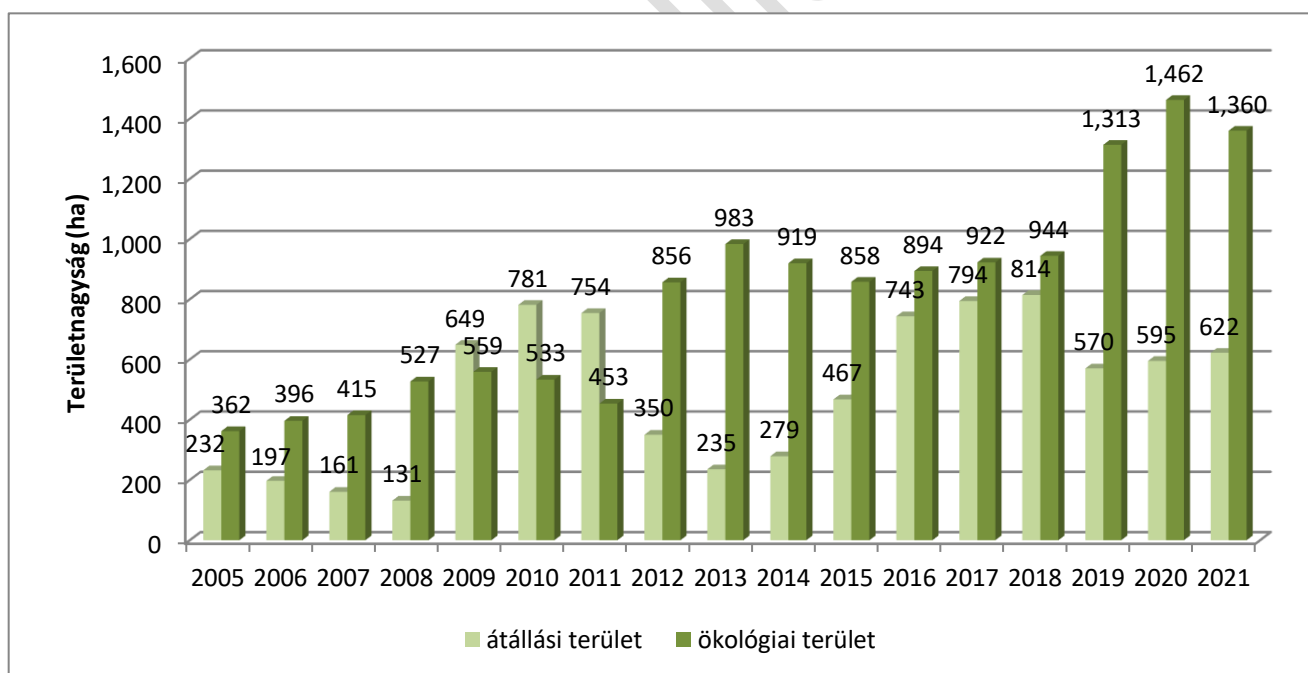
A szőlőtermesztés technológiai irányzatai között megkülönböztethetünk hagyományos (nagyüzemi), integrált (környezetkímélő), ökológiai (organikus), és biodinamikus termesztési módszert.

„Az integrált, a bio- és a biodinamikus szőlőtermesztés növényvédelmének a szemléletmódja, az engedélyezett hatóanyagok köre, továbbá az egyes készítmények kijuttatásának az ideje és módja számos vonatkozásban eltérhet egymástól.” (Lőrincz, 2015.)

A hagyományos művelésű szőlőtermesztés a legelterjedtebb hazánkban. Ennek oka, hogy kevesebb szabályozás vonatkozik rá, így például a növényvédőszeresek közül nagyobb a választék.

Az integrált, vagyis környezetkímélő technológia előrejelzésen alapszik, így megválasztva az optimális tápanyagellátást, valamint növényvédelmet. Ma már egyre nagyobb jelentősége van az előrejelzéses technológiának, annak érdekében, hogy gazdaságosabbá váljon a termesztés, valamint egy kis odafigyeléssel a környezetünkre is jobb hatással lehessünk.

A legnagyobb mértékű területnövekedést az ökológiai szőlőtermesztésben lehet észrevenni az elmúlt pár év során, mely az első ábrán látszik. Ezt a tendenciát az Európai Unió támogatásokkal, szabályozásokkal, valamint a megváltozott fogyasztói érdeklődéssel lehet magyarázni. A fő különbség az előző módszerekhez képest, hogy szintetikus szereket nélkülözni kell, illetve a környezet biodiverzítására fektetik a hangsúlyt.



1. ábra: Ökológiai és átállás alatti szőlőültetvények területeinek változása 2005-2021 között Magyarországon (forrás: ksh.hu)

A biodinamikus irányzat alapja az ökológiai termesztés, azonban ezen felül a biodinamikus hívek állítják, hogy a kozmikus és a Földből származó hatásokat gyengítik a környezetkárosító ipari eredetű anyagok, így ellensúlyozásnak a biodinamikus készítményeket használják, mint például a preparátumok. Fontos tényezőként gondolnak a Hold járására, amely befolyásolja, szerintük a szőlőnövekedését és fejlődését, ezáltal a szőlészeti munkákat nem lehet akármikor elvégezni. (Herbert, 2007)

A különböző művelési irányzatoknak a sajátosságai meghatározzák a szőlőültetvények termésének beltartalmi változatosságát. Ennek okaként említhetjük, hogy milyen kondícióval rendelkeznek a tőkék, milyen tápanyagot adunk az ültetvénynek, milyen gyakran és milyen szerekkel oldjuk meg a növényvédelmet, milyen a talaj szerkezete, valamint milyen a talajban és a környezetben megtalálható hasznos és káros szervezetek aránya, összetétele.

A művelési módszereket a művelő határozhatja meg, viszont amire nincsen hatással azok a klimatikus tényezők. A fény, hőmérséklet, csapadék és levegő minden évben elég változatos, leginkább, ha az év különböző időszakaira lebontjuk. A klímaváltozás miatta megvilágítás intenzitása, a hőmérséklet emelkedik, a csapadék megoszlása nem megfelelő, a viharos erejű szelek felerősödése.

„A borszlő bogyóinak összetételét a genotípus, a klónok, az abiotikus tényezők és a termesztési gyakorlatok befolyásolják. Ezért a szőlő minősége összetett fogalom, amely a bogyók összetételétől és méretétől függ. A szőlőbogyó összetételét az abiotikus tényezők (fény, hőmérséklet, talaj víztartalma, szél, valamint a levegő páratartalma) elsősorban mezo- és mikroklimatikus szinten befolyásolják.” (Blancquaert, 2019)

A napsütéses órákkal párhuzamosan az UV-B sugárzás is megnőtt, amely a napégést okozhatja, valamint a növény védőszerek átgondoltabb használatát vonja maga után.

A magasabb léghőmérséklet csapadékhiánnyal együtt egy erősebb párologtatást vonhat maga után, így szárazságstressz tüneteit okozhatja a szőlőn. (Lepres, 2022) Ezáltal vastagabb bogyóhéj alakul ki, amely már nem képes olyan mértékű rugalmasságra, így a későbbi nagymértékű esőzés bogyórepedést okozhat. Nem elhanyagolható, hogy a szárazságstressz hatására a szőlő beltartalmi értékei is megváltoznak.

Az éves csapadékmennyiség eloszlása nem optimális és az esetek többségében záporok, zivatarok, esetenként jégesők formájában érkeznek. (Rakonczás, 2014)

Ezek alapján érdemes vizsgálni, hogy a hagyományos szőlőültetvény és az ökológiai szőlőültetvényre milyen hatással vannak a klimatikus viszonyok. A különböző termesztési módszerek alapján a megváltozott környezeti feltételekre hogyan reagáltak a szőlőnövények. A hagyományos vagy az ökológiai termesztésbe vont szőlők viselik jobban a stresszhelyzeteket, illetve milyen paraméterekben van különbség és milyen mértékű a vizsgált tulajdonságok között mért különbözőség.

## 2. CÉLKITŰZÉS

Diplomamunkámban vizsgálom a Villányi borvidék Hársos dűlőjében található ökológiai és hagyományos Cabernet franc szőlőültetvényt, melyek egymás mellett helyezkednek el. A területek elhelyezkedésének jelentősége, hogy a klimatikus viszonyok majdhogynem egyezők, ennek köszönhetően kizárhatom a két terület közötti éghajlati különbözőségeket.

Az ökológiai Cabernet franc 6,1041 ha területre 2004-ben, 5434 tő/ha tőszámmal és 2,3 m\* 0,8 m sor- és tőtávra lett telepítve. 2022 szeptemberében kapta meg az ökológiai minősítést a Biokontroll Nonprofit Kft.-től 3 év átállási idő során.

A hagyományos Cabernet franc 3,0006 ha területre 2004-ben, 5000 tő/ha tőszámmal és 2 m\*1 m sor- és tőtávra lett telepítve.

Mindkét ültetvény azonos művelésmóddal, vagyis félernyős műveléssel lett termesztve.

A kísérletemben vizsgálom a 2022-es évjáratban vett bio és hagyományos szőlőtermesztésből érési fenológiai fázisban 3-3 minta szőlő bogyóhéjából mért:

- összes polifenolt,
- leukoantocianint,
- katechint,
- antocianint.

Ugyanezekkel a feltételekkel 3-3 minta szőlő bogyóhúsból mért:

- színintenzitást,
- színtónust,
- összes polifenolt,
- leukoantocianint,
- katechint,
- antocianint,
- AFN-t,
- prolint.

Ezeket túl 1-1 minta mustból vizsgálom a:

- cukor mennyiséget,
- színintenzitást,
- színtónust,
- összes polifenolt,
- leukoantocianint,
- katechint,
- antocianint,
- AFN-t,
- prolint.

1-1 minta erjedő tételt vizsgálók és 1-1 minta készterméket, vagyis bort vizsgálók, amelyekben az alábbi paramétereket vettem alapul:

- alkohol,
- cukormennyiség,
- pH,
- titrálható savtartalom,
- kén-dioxid tartalom (csak a késztermékben),
- illósav,
- színintenzitás,
- színtónus,
- összes polifenol,
- leukoantocianin,
- katechin,
- antocianin,
- AFN,
- prolin tartalom.

Vizsgálataim során arra a kérdésre kerestem a választ, hogy milyen mértékben tér el a bogyók, és a must borászati technológiai szempontból fontos vegyületeinek mennyisége és összetétele az ökológiai termesztésmód és a hagyományos termesztésmód között. Az alkoholos erjedés során és a kierjedt borokban szintén azt vizsgáltam, hogy van-e különbség a minták között.

### 3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

#### 3.1. HAGYOMÁNYOS SZŐLŐTERMESZTÉS

A hagyományos (konvencionális) szőlőtermesztésben hozamnövelő módszerekkel, eszközökkel, műtrágyázással, gyomirtószeres kezelésekkel és gyakori talajműveléssel szeretnék elérni a magasabb mennyiséget, valamint minőséget. A probléma azonban, hogy ezzel a környezetben található hasznos élőszervezetek figyelmen kívül hagyják.

„A szőlőtermesztésben korábban nem volt öntözési lehetőség. Így a talajt egész évben nyitva tartották az 1960-as évekig, mechanikusan művelték. Az intézkedés célja a gyomok elleni védekezés, a talaj lazán tartása és trágya behozatala volt. Ez a talajművelés a teljes munkaterhelés 30-50%-át igényelte.” (Aichner, 2004)

A hagyományos szőlőtermesztés egyik legnagyobb előnye, hogy sokféle szervélaszték létezik, így egy nehezebb évjáratban is van, mihez hozzányúlni, hogy a legnagyobb termésbiztonságot elérjék. Ennek ellenére permetezés során a biológiai szereket nélkülözik, helyette széles hatásspektrumú szisztémikus gombaölő és rovarölő szereket használnak. Ezáltal a biodiverzitás csökken és súlyosan károsítja. Vannak fajok, amelyek akár teljesen el is tűnhetnek a területről és környezetéből, mint például a ragadozó atkák. Ezen túl a talajélet csökken, így a talajban élő mikrobák, humuszképző és tápanyagfeltáró talajélőlények száma és változatossága is gyengül. A talaj humusztartalma csökken, romlik a talaj fizikai és kémiai tulajdonsága, a talaj szerkezete megváltozik, amelyhez hozzájárul a gyakori túlzott talajmooztatás. „A szerves anyag veszteségeket, egyúttal pedig a talaj széndioxid kibocsátását növeli a gyakori bolygatás.” (Rádics, 2015)

„Amennyiben hosszabb időtartamban kezeljük így az ültetvényünket, úgy a szőlőfajták elveszítik a kártevőkkel szembeni természetes védekezőképességüket, ennél fogva ún. indukált rezisztencia feltételei nagymértékben csökkennek vagy megszűnnek.” (Szőke, 2018)

A metszések levágott, fertőzött részeket érdemes mielőbb eltávolítani a területről, hogy a következő évi növényvédelmi munkákat megalapozzuk. (Kozma, 1993) A hagyományos szőlőtermesztésben általában csak a venyigezúzást részesítik előnyben, a munka szervezése miatt.

A növényvédelem során lehetőségünk van a több károsító elleni együttes védekezés lehetősége (a felszívódó és szisztémikus szerek által), amely így gazdaságosabb védekezést biztosít. Ehhez elengedhetetlen a megfelelő növény védőszer megválasztása (nagy hatású és egymással keverhető, együtt kijuttatható), amelyhez alapos átgondolás és szakmai felkészültség szükséges. (Kozma, 1993) Előnyeként megállapíthatjuk, hogy az egy tankkeverékben több károsító elleni védekezés során kevesebb gázolaj kibocsátást érhetünk el, mely a környezetünk védelmét segíti elő.

#### 3.2. ÖKOLÓGIAI SZŐLŐTERMESZTÉS

A szőlőművelés hagyományos technológiája évszázadokon nem okozott érzékelhető környezeti problémát. Ennek okaként említhetjük, hogy forgatás után olyan szőlőtalajt kaptunk, mely képes volt termékenységét megőrizni. Takarmánynövények köztes vetése, az állattartásból származó trágya kijuttatása és a



lehetőségekből adódó mérsékelten végzett talajmunkák, melyet kézzel vagy lóval végeztek, alapvető gyakorlatnak számítottak. Ezáltal az alapvető tápanyag ellátottság kézen fekvő volt. (Kozma, 1993)

Az ökológiai gazdálkodás, melyet említhetünk bio- vagy organikus gazdálkodásnak is, alapelve, hogy környezetbarát módon végezzük az agrár és élelmiszertermelő folyamatokat. Ezen folyamatok célja az, hogy egy magasabb beltartalmi értékű, a hagyományos gazdálkodásnál jóval kisebb környezeti terheléssel hozzassunk létre mezőgazdasági termékeket, növényi és állati eredetű élelmiszereket. A gazdálkodás fontos része a fenntarthatóság, mellyel hosszútávon képesek lehetünk a talajunkat, vizeinket és természeti környezetünket megőrizni, hogy ne okozunk benne visszafordíthatatlan károkat. Hosszú távon az ökológiai gazdálkodást szorgalmazza az Európai Unió, így a magyar kormány is ezen okokból. Rengeteg támogatás jelenik meg manapság, mely az ökológiai gazdálkodásra való áttérést vagy pedig az ökológiai gazdálkodás fenntartását szorgalmazza. (biokontroll.hu)

Az ökológiai gazdálkodás jogszabályban előírt feltételrendszerben meghatározott, melynek alap- és főpilléreit az Európai Unió jogszabályai tartalmazzák. Magyarországon az ökológiai jogszabályok az európai uniós szabályokra épülnek rá. Az Ellenőrző Szervezetek további szigorításokat hozhatnak, mint például a felhasználható készítmények listájában szereplő tételek szereplése. Ezek a Szervezetek adják ki megfelelőség alapján a tanúsítást, amely megszerzése után lehetséges csak az öko minősítésre való utalás vagy az Európai Unió ökológiai termelést jelző logóját feltüntetni a terméken.

A szigorú szabályozási rendszer lehetővé teszi, hogy a fogyasztók számára megbízható, hiteles és visszakövethető forrásból származó biotermékek jelenhessenek meg a piacon.

- A gazdálkodás alapelveiként a következőket határozták meg:
- Zárt gazdálkodási rendszer kialakítása, amely helyi forrásokat használ.
- A talajok hosszú távú termékenységének fenntartása.
- A mezőgazdasági tevékenységekhez kötődő szennyezések minimalizálása.
- Elegendő mennyiségű magas tápértékű élelmiszer előállítás.
- A fosszilis energia használatának minimalizálása, az egész gazdálkodási rendszerben.
- A gazdaságban tartott állatok fiziológiai és etológiai igényeinek kielégítése.
- A mezőgazdasági termelők és családjuk számára jó megélhetést kell biztosítani.
- A vidéki környezet és nem-mezőgazdasági élőhelyek természetes biotópok megőrzése.

Ezen alapelvekre minden ökológiai gazdálkodónak törekednie kell, illetve van olyan pont, amely kötelezettségbe tartozik.

Az ökológiai szőlőtermesztés fő feladata, hogy a megfelelő környezeti feltételeket biztosítsa a természetnek kívánt növény számára. A szőlő számára elsősorban a megfelelő termőhelyet, tenyészterületet kell megválasztani, valamint a fajtát és művelésmódot kiválasztani. A talajműveléssel, növényvédelemmel, fitotechnikával és tápanyagellátással az optimális termesztési közeg fenntartását szolgáljuk. Kiemelt jelentőségű az ökológiai szőlőtermesztésben az ismeretek együttes kezelése, mégpedig a talaj, növények, szőlőfajták, ökológiai tényezők, kórokozók, kártevők megértése és átlátása. Amennyiben ezeket az ismereteket rendszer

szemléletben látjuk és a megfelelő helyzetben felismerjük, képesek vagyunk az ideális ökológiai természetét fenntartani.

A rendszer szemlélet másik jelentősége, hogy a növény egészségét megőrizzük vagy helyreállítsuk, úgy hogy a szőlő számára fontos igényeket megteremtünk. Amennyiben nem az igények kielégítésére törekszünk, abban az esetben a felmerülő problémákat csak kezelni tudjuk, de az okokat nem szüntetjük meg.

A növényvédelem sikerességéhez a legelső lépésnek kell tekinteni, hogy gondosan megválasszuk a termőhelyet, lehetőleg rezisztens fajtát, de minél ellenállóbb fajtát válasszunk, az oltvány ellenálló alanyon legyen, átgondoltan válasszuk meg a művelésmódot, amely során szakszerű metszéssel alakítsuk ki a tőkénket és a nagy vágási sebfelületeket kezeljük. (Szőke, 1996) A metszés során és a zöldmunka elvégzése közben szem előtt kell tartani a megfelelő terhelést, valamint a szellős lombzat kialakítását. Mindezek mellett elengedhetetlenek a növénykondicionálók használata, a kiegyenlített tápanyagellátás, a kiváló talajápolás és törekedni kell a gyomok visszaszorítására. (Szőke, 2018)

Ha az előzőekben felsorolt feltételek teljesülnek, akkor érhetjük el a sikeres növényvédelmet a megfelelő permetezések mellett. A permetezés során figyelni kell a megelőzésre, amelyben a meteorológiai állomások, előrejelzések ma már nagy segítséget nyújtanak.

„Az ökológiai szőlőtermesztés a szőlőperonoszpóra közvetett megelőzésében a szőlészeti intézkedésekre támaszkodik:

- a kezdeti fertőzés megelőzése a vesszőhajtások eltávolításával,
- a lombfal száradásának elősegítése,
- a megfelelő termőhely és fajta kiválasztása,
- célzott lombmunkák az optimális levegőzés érdekében,
- megfelelő talajápolás az erős növekedés elkerülése érdekében.” (Bleyer, 2017)

### 3.3. A MUSTBAN TALÁLHATÓ POLIFENOLOK

A borjelleg kialakításában játszanak kiemelkedő szerepet a polifenolok. Oxidációra való hajlamuk által lényeges vegyületcsoport, melyek fenolos OH-csoportokból állnak.

A polifenol vegyületeket csoportosíthatjuk a borban észlelt tulajdonságaik alapján: flavonokra, fenolsavakra, antocianinokra, tanninokra. Kémiai szempont szerint vannak nem flavonoid-fenolok (hidroxibenzoésav és származékai, hidroxifahéjsav és származékai, egyéb nem flavonoid fenolok) és flavonoid fenolok (katechinek (3-flavonol), leukoantocianinok (3,4-flavondiolk), antocianinok, flavonok és flavonolok, tanninok).

A nem flavonoid-fenolok leginkább a bogyóhúsban találhatóak meg. „Feltehetőleg az antocianinok lebomlásának termékei a borban előforduló benzoésav-származékok.” (Kállay, 2010) A fahéjsav-származékok szabad állapotban és az antocianinokkal alkotott vegyületek formájában találhatóak meg. A nem flavonoid-fenolok jellemzője a kevésbé összehúzó íz.

A flavonoid-fenolok koncentrációjának függvénye a bor barnulási hajlama és más érzékszervi elváltozások. A katechin, leukoantocianin és az antocianin monomerek a vegyületcsoport részei. Általánosan

jellemző rájuk, hogy könnyen oxidálhatóak, jó fémmegkötő képességgel rendelkeznek, illetve könnyen reagálnak fehérjékkel és más polimerekkel. Antioxidáns hatásuk abban rejlik, hogy az oxidációt katalizáló fémionokat (nehézfémek) megkötik kelátkomplex képződése közben. Ezen felül polimerizációs képesség is jellemzi a flavonoidokat.

A szőlőben rendkívül sok flavonoid vegyület található meg.

A katechinek (3-flavonolok) nem észter jellegűek, így hidrolízissel nem bonthatóak le, azonban vízdoldhatók. Alapvázuk a 2-fenil-kromán (flavan)-váz, kondenzált tanninoknak vagy flobatanninoknak is nevezzük őket.

A (+)-katechin és sztereoizomerje, a (-)-epikatechin található meg a szőlőben és gyümölcsökben.

A bor P-vitamin-aktivitása a katechin-tartalom növekedésével együtt emelkedik, az öregedés hatására pedig csökken.

A borok érése során egyszerű katechinek, gallokatechinek és ezek molekulárisan, illetve kolloidálisan diszpergált átalakulási termékei találhatóak.

A leukoantocianinok szintelen vegyületek, a flavandiol-3,4 alapváz hidroxilezett származékai. Dehidrogénezés során flavonszármazékok lesznek, majd dehidratálás és diszproporcionálódás által antocianidinek és katechinek keletkeznek.

A borcserző anyag (önotannin) legnagyobb részét a leukoantocianidin és kondenzációs terméke, a tannoid tartalmazzák.

A bor derítésénél kell odafigyelni rájuk, ugyanis a zselatint „kicsapják”.

Szerepük van az óborok színének kialakulásában és a P-vitamin-aktivításban is.

Pozitív jelentőségűek a borokban, ugyanis antioxidánsként hatnak, így védve a borokat az oxigén káros hatásaitól. 2 g/l körül mutatható ki a borokban, nagyobb mértékben a vörösborokban fordul elő.

A flavonoid vegyületek elsősorban a szőlő héjában, kocsányában és a magban találhatóak, leginkább monomer, de lehetnek dimer vagy trimer formában is. A szőlőfeldolgozás során kerülnek a mustba, aztán a borba ezek a vegyületek. Wicks és Kliewer (1983), valamint Dokoozlian és Kliewer (1996) szerint az alacsony fényintenzitás csökkentette az antociánok és néhány más flavonoid mennyiségét, míg a fokozott fényintenzitás növelte a szőlő flavonoidtartalmát. E vizsgálatok eredményei arra utalnak, hogy a fény fontos szerepet játszik a szőlő színének kialakulásában. (Blancquaert, 2019)

A hidrolizálható tanninok észterszerű tulajdonságokkal rendelkeznek, melyek fenolkarbonsavak egymással vagy cukrokkal alkotott vegyületei.

A galluszsav, digalluszsav, ellágsav és a penta-galloil-glükóz a legismertebbek. A szőlőben nem kimutathatóak, azonban a borban megtalálhatóak, melynek oka a tölgyfa hordóból, valamint a csertermékekből történő kioldódás.

A nem hidrolizálható tanninok a monomer-flavonoidok kondenzációs reakciók által képzett vegyületei. Vízen jól oldódnak és cserzőanyagokra jellemző tulajdonságokkal rendelkeznek, melyek az alábbiak: összehúzó, fanyar íz, fehérjék kicsapása. A flobafének ezzel ellentétben rosszul oldódnak a vízben, viszont alkoholban és lúgos közegben jó oldhatóság jellemzi, és könnyen oxidálnak.

A tanninok enzim működés gátlásával a must enzimaktivitására úgy hat, hogy az gyorsan csökkenjen, a borok enzimaktivitása pedig elenyésző.

A procianidinek a tannintípusú polifenolok oligomerjei.

A borminőség kialakításában jelentős szerepük van a szőlőben található fenolos vegyületeknek. Borminőség alatt az érzékszervi tulajdonságokat (szín, íz) és a stabilitást értjük. A színintenzitásért, árnyalatért, fehérboroknál a színmélyülésért a monomer katechinek felelősek. Továbbá a bor tisztaságában, stabilitásában is szerepet játszanak, illetve okozhatják a kellemetlen, fanyar és összehúzó ízérzetet a borban. A borok fenol összetételét a szőlőfeldolgozáskor használt technológia és borkészítési technológia határozza meg. Ennek oka, hogy a szőlő héj-, mag- és kocsányrészekben találhatóak a procianidinek és prekursorai, mindeközben legnagyobb mértékben az egyszerű fenolok fordulnak elő a bogyóhúsban.

„Az olyan környezeti tényezők, mint a napfény, a hőmérséklet, az ultraibolya (UV) sugárzás és a növény vízállapota szerepet játszanak a proantocianidinek, flavonolok és antocianinok felhalmozódásában.” (Blancquaert, 2019)

A következő élettani hatások jellemzőek a fenolos vegyületekre: baktericidhatás, P-vitamin-aktivitás, szív- és érrendszeri betegségek elleni védőhatás.

### 3.4. A MUSTBAN TALÁLHATÓ ANTOCIANIN VEGYÜLETEK

A szőlő színét döntően a vízoldható antocianinok határozzák meg. Évjárástól függően alakul az antocianinok mennyisége a szőlőben, illetve feldolgozás után a borban is. Az antocianinok a szőlőhéj epidermisze alatt találhatóak, amely alól kivételt képeznek a direkttermők. (Kállay, 2010) Ezt támasztja alá még Spayd és munkatársai (2002) kutatásai, mely során arra jutottak, hogy a napfénynek kitett bogyókban a környezeti hőmérséklettől függetlenül megnövekedett a héj összes monomer-antocianin tartalma.

Hő hatására (melegítéssel technológia, erjedés) a színanyagot tartalmazó „tasakok” felrepednek, kémiai változástól függetlenül kerülnek a mustba, aztán a borba.

2-fenil-benzo-pirillium-glikozid származékai az antocianinok. A természetben heterozid-állapotban fordulnak elő. Vízben oldódnak, az antocianidinek, vagyis az aglükon részük nem oldódik vízben. A cukor rész védelmet nyújt az érzékeny antocianidinek a kémiai vagy enzimes behatásokról és az oldhatóságán javít.

A cukor rész általában glükóz, galaktóz, ramnóz és az arabinóz.

Az antocianinok képesek szétesni monoszacharidra és aglükonra savas hidrolízis vagy enzim hatására. Az antocianidinek közös jellemzője a flaviliumváz.

6-10 heterozid van jelen a Vitis nemzetség fajtáiban, ezek lehetnek monoglükozidok, diglükozidok és acilezett származékai.

Nagyobb mértékű diglükozid jelenléte a direkttermő fajtára utal. Az érlelés során fokozatosan csökkennek a monomer antocianinok koncentrációja.

„A kék szőlőfajták érésének kezdetén az antocianin tartalom növekedése észlelhető. 2-3 héttel, a szemmel látható zsendülés előtt kezdődik a folyamat a bogyóhéjban.” (Darne, 1988) Mindeközben a magban

procianidin tartalom csökkenés figyelhető meg, amíg el nem éri az érett szőlőmagra jellemző alacsony, stabil szintet.

Az antocianin szintézis történhet a levélben és a szőlőbogyóban. A levélben ez a folyamat a vegetáció lezárultjával kezdődik, amely a cukrokból indul ki és már nem szállítódik a bogyók felé. Cianidin- és peonidin-molekulás képződnek, mellyel párhuzamosan a flavandiolok mennyisége is növekszik. A bogyóban lejátszódó szintézis kiinduló vegyületei a magban felhalmozódott procianidinek. Legkorábban a malvidin és a delfinidin jön létre.

A terméskötés és a zsendülés között a magból történő procianidin prekursor-szállítással összefügg az antocianidin szintézis intenzitása. Ezen kívül a bogyóban lévő abszcizinsav növekedése és az antocianin szintézis is összefügg.

Az antocianinok savas közegben vörös színt mutatnak, amennyiben a pH emelkedik, úgy színük színtelenné válik, majd kékké. A vörösborok kénezésénél megfigyelhetjük ezt a reverzibilis folyamatot. Az elszíntelenedést redukció is kiválthatja.

A mono- vagy diglükozid molekula kémiai vagy enzimes hidrolízise után az aglükon rész okoz barnulást, elszíneződést, az érzékenysége miatt. A diglükozidok ellenállóbbak, mint az aglükonok. (Kállay, 2010)

### **3.5. A MUST NITROGÉN TARTALMÚ VEGYÜLETEI**

A mustban található nitrogéntartalmú vegyületek 0,2 és 2,0 g/l mennyiség között vannak jelen, melyek a must cukormentes extraktjának 20-25%-át is lefedhetik.

A nitrogéntartalmú anyagokat két részre csoportosíthatjuk, szervetlen és szerves formában lévőkre. A szervetlen nitrogén az ammónium-kation ( $\text{NH}_4^+$ ). A szerves nitrogének a következők:

Az amido vegyületekre jellemző a R-CONH<sub>2</sub> amidocsoport. A vegyületek közé tartozik az aszparagin és a glutamin. Az aszparagin az aszparaginsav monoamidja, a glutamin a glutaminsav amidja.

Aminosav	Rövidítés	Képlet	Aminosav	Rövidítés	Képlet
Glykoll, glicin (aminoecetsav)	Gly	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$	L-fenilalanin (L-2-amino-3-fenil-propionsav)	Phe	
L-alanin (L-2-amino-propionsav)	Ala	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \end{array}$	L-prolin (L-pyrrolidin-2-karbonsav)	Pro	
L-valin (L-2-amino-izovaleriansav)	Val	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	L-tryptofan (L-2-amino-3-indolil-propionsav)	Try	
L-leucin (L-2-amino-izobutil-ecetsav)	Leu	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\   \qquad \qquad   \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{NH}_2 \end{array}$	L-tyrosin (L-2-amino-4-hidroxi-fenil-propionsav)	Tyr	
L-threonin (L-2-amino-3-hidroxi-vejacsav)	Thr	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{OH} \end{array}$	L-hidroxi-prolin (L-4-hidroxi-pyrrolidin-2-karbonsav)	HyPro	
L-metionin (2-amino-4-metil-merkaptovejacsav)	Met	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{S} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	L-hisztidin (L-2-amino-3-imidazolil-propionsav)	His	
L-aszparaginsav (L-2-amino-borostyárkésav)	Asp	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\   \\ \text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \end{array}$	L-glutamin (L-amino-glutarinsav-monoamid)	Gln(NH <sub>2</sub> )	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\   \\ \text{NH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{O} \end{array}$
L-aszparaginsav (L-amino-borostyárkésav-monoamid)	Asp(NH <sub>2</sub> )	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\   \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{O} \end{array}$	L-izin (L-2,6-diaminopropionsav)	Lys	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
L-glutaminsav (L-2-amino-glutarinsav)	Glu	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\   \\ \text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \end{array}$			

2. ábra: A szőlőben megtalálható fontosabb aminosavak (Kállay, 2010)

Az aminosavakra jellemző  $\text{NH}_2\text{-R-COOH}$ , melyek egy vagy több  $\text{COOH-}$  és  $\text{NH}_2\text{-}$ csoportból állnak. Az aminosavak a fehérjék összetevői, ezáltal a növényi és állati szervezetek elengedhetetlen felépítő elemei. Amennyiben hidrolizáljuk a fehérjéket, szétbomlanak aminosav-komponensekre. Az aminosavak molekulásúlya 200 alatt van. Tulajdonságaik közé tartozik, hogy savakkal és bázisokkal sókat képeznek, így amfolitikusoknak nevezzük, vagyis amfoter elektrolitok. Kémhatásuk lehet közömbös (monoaminosavak), lúgos (diaminosavak) és savanyú (dikarbonsavak). Jellemzően optikailag aktívak, kivételt képez közülük a glikokoll és L-konfigurációjúak. A mustok aminosav-tartalmának nagyjából 85%-át az arginin, prolin, treonin, glutaminsav, glutamin, szerin és az alanin alkotják. Ezekon kívül még 10 aminosav fordul elő a mustban, melyet a 2. ábra tartalmaz.

A polipeptidek a fehérjelebontás kisebb mólsúlyú vegyületei, amik félig-meddig polimerizált aminosavak.

A fehérjelebontás nagy molekulású anyagai a peptonok és albumózok (propeptonok). Molekulásúlyukból eredően a fehérjénél könnyebben diffundálnak. Melegítés hatására nem koagulálnak, viszont ammon-szulfáttal kicsaphatók.

A fehérjék, ahogy már korábban is említve lettek, aminosavakból épülnek fel, így nagy molekulású termék. Hidrolízis során aminosavak keletkeznek. Az aminosav aminosocsoportja a másik karboxiljával peptidkötéssel kapcsolódik.

Két aminosav kapcsolatából dipeptid, több aminosav kötéséből polipeptid alakul ki. A fehérjék eléri a kolloid méretet, mivel a molekulásúlyuk meghaladja a 10.000-et, ezáltal kolloid oldatot alkotnak. A fehérjék tulajdonságaik nem egységes, hanem egymáshoz közelálló tulajdonságokkal rendelkeznek. Legtöbbre jellemző, hogy amorf, színtelen vegyületek, vízben oldódnak, optikailag aktívak, a poláros fény síkját legtöbbször balra

forogtatók és amfoter jellegűek. Súlyaránytól függően savakat és lúgokat kötnek meg. Oldataikból a következők csaphatóak ki:

- Semleges sók tömény oldatával
- Alkohollal
- Nehézfém-sók híg oldatával
- Melegítéssel
- Savakkal

A növények számára fontos szervetlen nitrogént a talajból veszi fel a növény, amely a bogyóba kerül, majd a szervesnitrogén-tartalmú anyagok szintézisében játszik szerepet. A fehérjeszintézis a zsendüléskor kezdődik a bogyóban, azon belül is elsősorban a héjban és magokban. Az érés lezárultjával a nitrogén-utánpótlás és ez által a fehérjeszintézis megszűnik. A nitrogéntartalom átváltozik, mégpedig a magoké csökken, míg a bogyóhúsé növekszik. A szőlő fehérjetartalma oldható és oldhatatlan formában lesz jelen. A mustban, illetve borban már csak oldható formában található meg, amelyek az albuminhoz és a könnyen oldható globulin típusú növényi fehérjékhez tartoznak.

A szőlő érése során növekszik az aminosavak száma és koncentrációja, azonban ez szőlőfajtánként és évszaktól függő mértékű. A szőlőlében előforduló fehérjék mennyisége a szabad aminosavakkal párhuzamosan növekszik. A növény anyagcsere-folyamatainak megzavarásával az oldható szőlőfehérje mennyisége jelentősen megnő. Ilyen zavaró tényező lehet a csapadékszegény, meleg évszakt, amely szárazságot eredményez. Azonban egy megfelelő évszaktban kevesebb nitrogéntartalmú anyag képződik, így száraz és meleg évszaktban nagyobb az esély a fehérjetörésre a borokban. Hozzájárul a borhiba kialakulásához az alacsony savtartalom, mivel ilyenkor a pH a szőlő fehérjék izoelektromos pontja felé tolódik el, kicsapódik a fehérje.

A *Botrytis cinerea* hatására a szőlőbogyó aminosav-tartalma lecsökken.

Összességében az aminosav-összetétel az évszakt időjárásától, a talaj tápanyag-ellátottságától, a szőlő fajtájától, az érettségi állapottól és az egészségi állapottól függ. (Kállay, 2010)

A mustban található azonnal felvehető nitrogén-formák (AFN) a következők:

- az  $\text{NH}_4^+$ -kation szervetlen sói
- szabad aminosavak, kivéve a prolin
- a borélesztő néhány aminosavból álló oligopeptideket is képesek hasznosítani (a fentiek hiányában), de a fehérjék - savas közegben is hatékony proteáz enzimek hiányában - nem jutnak be a sejtbe, így nem hasznosulnak. (Nagy, 2020)

### 3.6. A BOR FENOLOS ALKOTÓRÉSZEI

A vörösborok pozitív élettani hatásainak oka, hogy a szőlőből és a mustból a borba a fenolos vegyületek biológiai aktivitásuk megtartásával jutnak át. A bor polifenoljai nagy részben a szőlőből származnak.

A borban megtalálható fenolos vegyületek koncentrációja kisebb, mint a mustban, amelynek oka az erjedés és a borkezelések hatása miatt van. Oxidációra érzékenyek, polimerizációra van hajlamuk és érdekességük, hogy különböző formában találhatóak meg egymás mellett. A fahéjsav-származékok (p-kumársav,

ferulasav, kávésav), melyek nem tartalmaznak kondenzált vázat, leggyakrabban a borkősavval alkotott észterek külalakjában (kutársav, fertársav, kaftársav). A szőlő polifenoloxidáz-enzimeinek jelentős szubsztrátja a kaftársavnak.

A fenolsavak vizes-alkoholos oldatban színtelenek, oxidáció hatására sárga színűvé válnak. Színtelenek, szagtalanok, azonban illó fenolokká alakíthatják bizonyos mikroorganizmusok (pl.: *Brettanomyces* élesztők). P-kumársav, valamint a ferulasav dekarboxileződése során 4-vinil-fenol és 4-vinil-guajakol keletkezik, majd redukció által 4-etil-fenol és 4-etil-guajakol jön létre. Okozói lehetnek illat- és ízhibáknak.

Illó fenolokat képeznek a *Brettanomyces*ek, mégpedig a 4-vinil-katecholt és a 4-etil-katecholt, melyek a kávésavból alakulnak ki.

A barrik hordók fáiban lignin-lebomlás során, mely az égetés hatására következik be, ugyancsak képződnek illó-fenolok. Ezek a fenolok az alábbiak: guajakol, metil-guajakol, allil-guajakol, sziringol, metil-sziringol. Természetesen ezek a vegyületek adják a jellegzetes barrik illatot és ízt.

A tirazból az erjedés során az élesztők szintetizálják a tirozolt. A szőlőben nem található meg ez a vegyület, viszont átlagosan 20-30 mg/l mennyiségben található meg a borokban. Meghatározó szerepe van a fehérborok, pezsgők, tokaji borkülönlegességek polifenol-tartalmában és fiziológiai hatásban. Az érlelés folyamata alatt stabil a tirozol koncentrációja.

A 2-feniletal-alkohol 10-75 mg/l koncentrációban, a triptofánból szintetizált triptofol pedig maximum 1 mg/l koncentrációban található meg a borokban.

A bor érése során az antocianin-monomerek lecsökkennek, átalakulnak, amik az idősebb borok színében játszanak szerepet. A szőlőben monomerként, zsendüléskor már lehetnek akár acilezett formában is.

Az antocianinok kolloidális kicsapódásra hajlamosak, így például hideg hatására molekuláris állapotból kolloidális állapotba fordulnak át és kicsapódnak. A bor tisztításakor vagy tisztulásakor csapadék keletkezik, illetve a színyanyag egy része abszorbeálódik az élesztők felületén és kicsapódik velük együtt.

A szőlő és bor antocianinjai oxidatív lebontását okozhatják polifenoloxidázok vagy peroxidok is. Kationos polimerizáció által és a tanninkapcsolódásos polimerizáció által keletkezett termék vörös színű, enyhén pH-érzékeny, az SO<sub>2</sub>-addíció azonban nem léphet fel. Ezáltal a kénessav hatására nem változnak színtelenné a vegyületek. Ezen folyamatok a vörösborok érzékszervi tulajdonságait befolyásolják. Ugyancsak egy időben játszódhatnak le, így vizsgálatuk és irányításuk bonyolult.

Az erjedés folyamán az antocianin koncentráció csökken, így a borban nem lesz jelen az antocianin kiindulási koncentrációja, miközben a polimerizációs folyamatok még el sem indultak. Ennek oka a korábban említett kolloidális kicsapódás. Az antocianinok 40-60%-a kicsapódik, amely már az újbtorban nem található meg.

A vörösborok színerősségét, színárnyalatát (színtónusát) két hullámhosszon mért abszorbancia értékekkel jellemezhetjük a legmegfelelőbbben, ugyanis a borok színét több vegyület alkotja, a színyanyag komponensek különböző arányban vannak jelen attól függően, hogy hol termelték, valamint milyen érettségű szőlőből készült és nem elhanyagolható a színyanyagok pH-függése. Az említett két hullámhossz a következő: 420 nm-en a minimumot, amelyen a barna színű polifenolokat és 520 nm-en a maximumot, amin pedig a vörös színű antocianinokat határozzuk meg.



A két érték összege a színerősséget, hányadosa a színtónust határozza meg. A színtónus (T) értékei az alábbiak szerint alakulnak:

- T = 0,50-0,80: a vörösbor színárnyalata jó,
- T = 0,80-1,00: a bor barnatörésre hajlamos,
- T > 1,00: a bor barnatörött.

A színintenzitás (I) értékei a következők:

- I = 0,70: „rose” típusú bor,
- I = 1,00: „siller” típusú bor,
- I = 1,00-2,00: Kadarka-típus,
- I = 2,00-3,00 „pecsenye” vörösbor („tájbor”)
- I = 3,00-4,00 „minőségi” vörösbor,
- I = 4,00-5,50 „különleges minőségű” vörösbor („eredetvédett” bor)
- I = 8,00-10,00 gyenge festőbor
- I = 10,00-15,00 közepes festőbor
- I = 15,00-20,00 kiváló festőbor

Az acetaldehid,  $\alpha$ -ketoglutársav, piroszőlősav, aldocukor (glükóz) és az antocianinok képesek megkötni a kénessavat. Ezek alapján a kénessav hatására bekövetkező színindex változást kénytelenek vagyunk az összeskénessav-koncentráció függvényében vizsgálnunk. 100 mg/l kénessav-koncentrációváltozás 1,00 egység színindex-változást okoz.

A kénessav-koncentráció növekedésével a színtónus is nő, amíg a bor polimer százalékától függően meg nem szűnik az antocianin-monomerek elszíntelenedése.

A polimerizált antocianin-származékok a polimer százalékától függően a pH növekedésével a színindex nem változik tovább.

Az antocianin-koncentráció csökkenése nem idéz elő túlzott színintenzitás-csökkenést, ráadásul a borok inkább sötétnek tűnnek, ennek oka, hogy a monomer-antocianinok bizonyos része polimerizálódik és a pH-ra nem érzékenyek a polimer színanyagok.

A fél- és egyéves vörösborokban található színanyagok polimer vegyületekből állnak, melyek 30-40%-át teszik ki. Ez az arány stabil marad mindaddig, amíg az egyensúlyi állapotot meg nem zavarja valamely behatás (fény, oxidáció, mikrobiológiai fertőzés stb.). A hosszabb ideje palackban érlelt vörösboroknál fordul elő ez által a színanyag kiválás. Itt már színindex-csökkenés is kialakul.

Általánosságban elmondhatjuk, hogy az első 6-10 hónapban a bor színindexe növekszik, majd csökken, a színtónusa pedig az idő bekövetkeztével növekszik. (Kállay, 2010)

### 3.7. A BOR NITROGÉN TARTALMÚ VEGYÜLETEI

A mustban megtalálható nitrogéntartalmú anyagok egy részét az erjedés alatt az élesztők felhasználják. A bor extrakttartalmának 20-30%-át teszik ki a nitrogénvegyületek, amely 0,3-11,3 g/l mennyiségben található meg.

A bor nitrogéntartalma függ, mint a mustnál is, az évjárat időjárásától, a szőlőfajtától és a művelési módtól. A bor minőségéhez nagy részben hozzájárul a kedvező időjárás, tehát az évjáratok meghatározóak.

A bor nitrogéntartalmát a szőlő feldolgozás is alakítja (törkölyös erjesztés, áztatás), minél tovább érintkezik a must és a szőlő szilárd részei, annál nagyobb mértékű lesz a nitrogéntartalom.

A bor nitrogénvegyületeit az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

- ammóniumkation
- amidok
- aminosavak
- biogénaminok
- polipeptidok
- peptonok
- fehérjék (proteinek)

Az ammóniumkationok ( $\text{NH}_4^+$ ) nagy részét az élesztők felhasználják. A mennyiségük nagyon változó, az összes nitrogéntartalom 3-6%-a.

Az amidok a bor összes nitrogéntartalmának 1-2%-át teszi ki. Borászati szempontból nem jelentős vegyületek. Az aszparagin és a glutamin ilyen vegyületek.

Az aminosavakban megtalálható nitrogén a 10-40%-a borok összes nitrogéntartalmának. A fehérborokban kisebb mértékben (10-25%), a vörösborokban nagyobb mértékben (20-40%) fordul elő. Az aminosavak közül a glikokoll, lizin, illetve a cisztein csak kis mennyiségben vannak jelen a borban. Erjedés alatt nem változik a mennyiségük szemben a többi aminosavval, melyeknek a mértéke 75-90%-kal is lecsökkenhet. Ezek az aminosavak a következők: alanin, arginin, aszparaginsav,  $\gamma$ -aminovajsav, glutaminsav, hisztidin, izoleucin, leucin, metionin, ornitin, fenil-alanin, szerin, treonin, tirozin, valis és prolin. Az utolsó aminosavat az élesztő anaerob körülmények között nem hasznosítja. „Az arginin és különösképpen a prolin felhalmozódik az érett bogyókban, így a kiindulási koncentráció többszörösét éri el. Ennek oka lehet, hogy a nitrogén a N-ketoglutársav szinten (a Krebs-ciklusban) átalakul szerves vegyületté, majd a glutaminsavon és arginin keresztül prolinná alakul, melyet az erjedő mustban jelenlévő élesztők kevésbé fogyasztanak, és nagy mennyiségben maradnak meg a borban is. A hűvös évjáratok szabad aminosavak részesedése a bogyókban nagyobb, mint a meleg évjáratokban, mivel a meleg hatására a protein-szintézis kedvezőbb, így a szabad aminosavak nagyobb koncentrációban kötődnek le.” (Kozma, 1991)

A borok 100 mg/l-es prolin-koncentrációt elérik, amelyek nem érik el ezt a mennyiséget, azok hamisnak mondhatóak. (Nagy, 2020)

A baktériumos savcsökkentési folyamat részét képezik az aminosavak, különösképp az alanin.

Az aminosavak, polipeptidok, peptonok és fehérjék savas és bázikus tulajdonságokkal rendelkeznek. Pozitív elektromos töltéssel rendelkeznek az aminosavak és fehérjék, ezáltal magasabb pH-jú közegben az aminosavak negatív töltésűek és bázisokkal sókat alkotnak.

Puffer anyagoknak számítanak a borban az aminosavak, mivel bázikus gyökeikkel kissé emelik a közeg pH-értékét.

A biogénaminok alifás, aromás és heterociklusos tagokat tartalmazó vegyületcsoport. Mikroorganizmusok, növényi és állati szervezetek anyagcsere-folyamata során képződnek, kis móltömegűek, többé-kevésbé bázikusak.

A biogénaminok nitrogénmentes anyagcseretermékek (aldehidek, ketosavak, ketonok) aminálásával, nitrogéntartalmú vegyületek metilezésével, nagy molekulatömegű vegyületek nitrogéntartalmú részének hidrolízisével, aminosavak enzimes dekarboxilezésével képződhetnek.

Leggyakrabban enzimek hatására, aminosavak dekarboxileződésével jönnek létre. A legismertebb enzimek a hisztidin-, tirozin-, fenilalanin-, ornitin-, glutaminsav-, lizindekarboxilázok.

Az aminképzés egy Schiff-bázison keresztül piridoxál-foszfát segítségével jön létre savas közegben.

Vízgőzzel az illékony aminok, a nem illékonyak pedig desztillációs maradékból extrakcióval nyerhetőek ki.

A legfontosabb biogénaminok, amelyek a borban is megtalálhatóak: etil-amin, putreszcin, kadaverin, triamin, fenil-etil-amin, benzil-amin, triptamin, hisztamin.

A triptamin származékai közül a szerotonin a legjelentősebb.

A hisztamin a hisztidin-dekarboxiláz enzim hatására a hisztidin aminosavból jön létre.

A biogénamin-koncentráció a borokban más élelmiszerekhez képest alacsony, azonban lebontódásuk a szervezetben a monoamino-oxidáz enzim hatására történik, ami enzimgyógyszerek, valamint alkohol hatására részben vagy teljesen gátlódik. A borral bevitt amin felhalmozódik, így a biogén-aminra érzékenyeknél allergiás tünetek jöhetnek létre.

A polipeptidek peptidkötéssel kapcsolódnak az aminosavak egymáshoz.

A peptonok nagyobb számú aminosav polimerizációjaként jönnek létre. A bor összes nitrogéntartalmú vegyületeinek 60-90%-át alkotják a polipeptidek és peptonok.

A fehérjék (proteinek) sok aminosavból polimerizált makromolekulák, melyeknek a molekulasúlyuk nagy. Szerepük jelentős, mivel egyes hatásoknak köszönhetően denaturálódnak, koagulálnak, zavarosodást és kiválást okoznak, mert kolloidális állapotban vannak jelen a borban. Ahhoz, hogy a bor fehérjenitrogén mennyiségét mérhessük, először ki kell csapatni a fehérjéket. (Kállay, 2010)

### **3.8. AZ ÖKOLÓGIAI GAZDÁLKODÁSBÓL ÉS HAGYOMÁNYOS GAZDÁLKODÁSBÓL SZÁRMAZÓ TERMÉS ÉS BOROK ÖSSZEHOSONLÍTÁSA**

Dolgozatomat megalapozza az, hogy korábban milyen szakmai tanulmányok készültek az ökológiai és hagyományos (konvencionális) gazdálkodásból származó szőlők, valamint borok összehasonlításából és különbségek kiértékeléséből.

A szőlő és a gyümölcslevek kémiai összetétele számos tényezőtől függ, többek között a talaj minőségétől és összetételétől, a bogyók érettségi fokától, a vízstressztől, a fűtők napfénynek való kitettségétől, a patogénitástól, a művelési módtól, az agronómiai eljárásoktól, a szőlőfeldolgozásától, a préselés módjától (Genova, 2016, Hopfer, 2015, Iyer, 2010, Lachman, 2007, Leblanc, 2008, Natividade, 2013.)

Geana és Margraf kutatásai kimutatták, hogy a termőterület pedoklimatikus régiója nagymértékben befolyásolja a szőlő és az abból származó termékeket, elsősorban a borok és gyümölcslevek kémiai vegyületeit és minőségi jellemzőit. A kísérleti eredmények azonban ellentmondásosnak bizonyultak: míg egyes munkák egyértelműen arról számolnak be, hogy a szőlő kémiai összetételét és antioxidáns aktivitását befolyásolja a termőterület, más szerzők szerint a szőlőből készült italok kémiai összetételét és különösen funkcionális tulajdonságai nem alkalmasak a szőlő földrajzi eredetének hitelesítésére (Geana, 2014, Margraf, 2016).

Mulero és társai két szőlőtípust vizsgáltak, a bio- és a hagyományos szőlőnél csak az első mintavételkor találtak jelentős különbségeket a fenolos vegyületek tekintetében, azonban ezek a különbségek az érleléssel eltűntek. A fenoloknak számos fontos szerepe van a szőlészetben és a borászatban, többek között az UV-védelem, a betegségekkel szembeni ellenállás és a növények kártevők elleni védelme. A két szőlőfajta között talált különbségek a termesztés eltérő kezeléséből adódhatnak, mivel a bio-szőlőt nem kezelték műtrágyával és perszticidekkel, amelyek védik a növényt a támadások ellen. A két szőlőfajta között az antioxidáns aktivitásban az első mintavétel során talált különbségek egybeesnek a fenolos vegyületek legmagasabb koncentrációjával a bioszőlőben, mivel ezek a szőlő antioxidáns aktivitásának kialakítói. (Mulero, 2010)

Granato és társai kísérletük során megállapították, a világszerte előállított szőlőlé kémiai és in vitro/in vivo funkcionális tulajdonságairól szóló 2016-ig megjelent szakirodalom elemzése után, hogy a szőlő növénytani és földrajzi eredete jelentősen befolyásolja a gyümölcslevek antioxidáns aktivitását és fenolos összetételét. Ebben az értelemben a biodinamikus és az ökológiai szőlőlevek nagyon hasonló minőségi jellemzőkkel rendelkeznek, és megfigyelhető az a tendencia, hogy az ökológiai gyümölcslevek magasabb bioaktív vegyületek tartalmát mutatják a hagyományos változatokhoz képest. (Granato, 2016)

Az érés különböző szakaszaiban szüretelt és biogazdálkodással, illetve hagyományos (konvencionális) gazdálkodással termesztett Syrah antocianin-összetételét vizsgálták Vian és kutatótársai. Minden parcellában a zsendüléstől a teljes érésig gyűjtöttek mintákat, és kilenc antocianin vegyületet határoztak meg nagy teljesítményű folyadékkromatográfiával, diódasoros detektálással. A hagyományos módon termesztett szőlő teljes antocianin-tartalma az érés során szignifikánsan magasabb volt, mint a biotermesztés során. Az antocianinok felhalmozódása 28 nappal a zsendülés után érte el a maximumot (a magas hőmérséklettel összefüggően), majd a szüretig csökkent. Minden mintában a hagyományos termesztésből származó szőlő magasabb arányban tartalmazott delfinidint, petunidint, malvidint és acilezett malvidin glükozidokat, mint az ökológiai termesztésből származó szőlő. Az ökológiai és hagyományos termesztésű növényekkel végzett más összehasonlító vizsgálatokkal ellentétben az eredmények a hagyományos termesztésű szőlő magasabb antocianin-tartalmat mutattak ki.

## 4. ANYAG ÉS MÓDSZER

### 4.1. VIZSGÁLATI ANYAG

#### 4.1.1. VIZSGÁLT SZŐLŐFAJTA

A Cabernet franc szőlőfajta a világon elterjedt, éppen ezért rengeteg hasonló neve van, mint pl.: Gros Cabernet (Románia) vagy Cabernet franc noir (Franciaország).

Franciaországból származik, a természetes rendszer szerint convar. occidentalis subconvar. gallica provar. microcarpa, subprovar. „Carmenet”. Közeli rokona a Cabernet sauvignon, valamint a Cabernet Carmenère.

Származási országában már a XVIII. század elején híres volt a belőle készült bor. Franciaországban elterjedt Cabernet sauvignon-nal és Merlot-val természetesen közösen, hogy később összeházasíthatóak. Magyarországra jutásának módja és ideje nem ismert. 1956-ban lett államilag elismert borszőlőfajta Magyarországon.

A Cabernet franc-ra jellemző, hogy erős, dús tőkével rendelkezik, valamint félmereven álló vesszőkkel. A 3. ábrán a Cabernet franc szőlőfajta jellemző morfológia.

Az éretlen fürt kocsányzata pókhálós, barnászöld, minzátlan. A fürtön található bogyó zöld, gyéren pontozott. Bényei és Lőrincz könyve alapján a fürtje általában kicsi (90 g), közepesen tömött, vállas. A zsendülés során a fürt jellemzői: elágazó, laza szerkezetű, rövid, középszéles, kocsánya törékeny, hosszú, középvastag, egyenletesen vastagodó, bogyókocsánya közepesen szemölcsös, középhosszú, középvastag. Kocsánykoronája határozatlan alakú, ecsete rövid. A bogyóra jellemző, hogy kicsi, gömbölyű, pontozott, észrevehetően hamvas, sokmagvú, húsa puha, leveses. A bogyó héja vastag, erős, nehezen szakadó. Íze fanyarkás, jellegzetes farkasalma (*Aristolochia clematitis*). Magja csokoládébarna, megnyúlt és középnagy. Törzse tojásdad vagy szív alakú, csőre rövid.

Biofenológiai jellemzői közé tartozik, hogy későn fakad, közepes időpontban virágzik és zsendül, azonban késői érésű. Bényei és Lőrincz leírásában a virágzáskori időjárásra érzékeny fajta, így kedvezőtlen évjáratokban rosszul termékenyül. Hosszú tenyészidejű, így szüreti időpont végén, lombja elszíneződik, és későn hullik le.

Erős növekedés, későn termőre forduló, rossz termékenyülés, kis termőképesség, bogyópergésre nem hajlamos, nem töppedő biológiai sajátosságokkal rendelkező fajta. Németh Márton szerint a beérési cukorfoka közepes, így közepes cukrot termel.

A Cabernet franc szőlőfajta környezeti igénye alacsony. Igénytelen a fekvés és a talaj iránt, ezáltal

Termesztéstechnikailag közepes nagyságú tenyészterületet kíván. Kiválóan alkalmas guyot-, kordon- és magas művelésmódra. Gazdaságilag, valamint a kevés termés hozam miatt nem ajánlott a fej- és bakműveléssel természetesen. A leginkább hosszúcsapos metszést vagy szálvessző meghagyását ajánlják. Zöldmunka igénye magas, Bényei és Lőrincz szerint termőképessége közepes, viszont klónja az alapfajtánál lényegesen többet

terem. Gyakran terem másodtermést. Mérsékelt tápanyagigényes és a terhelésre nem igazán érzékeny szőlőfajta. Berlandieri X Riparia T5C és T-K 5 BB alanyon jól érzi magát.

A fagyra viszonylag nem érzékeny, szárazságtűrő, rothadás nem jellemző rá, peronoszpórára, lisztharmatra mérsékelt érzékeny. A molykárosítása nem számottevő. Ezek által fűtjeit sokáig a tőkén lehet tartani.

Október második felére tehető a szüret Németh leírása alapján, azonban Bényei és Lőrincz már október elejére teszik, aminek oka lehet a felmelegedő időjárás. A fűt felépítése által nem a legkedvezőbb a szüretelhetősége.

A Cabernet franc-ból készült borra jellemző az illatos, rendkívül finom, fanyar ízvilág jellemző rá, amely csersavban dús, testes, fajtajelleges. Színét illetően sötét rubin vagy mélyvörös dominál. A Merlot és a Cabernet sauvignon fajták mellett a Cabernet franc is a Bordeaux-i borvidék egyik fő fajtájának számít.

A következő borvidékeken (követve Németh (1967) elnevezéseit), illetve területeken javasolt a termesztése Németh szerint Magyarországon: Eger, Szekszárd, Villány-Siklós, valamint Tolna megye területein. Bényei és Lőrincz a következőket ajánlja: Bükkaljai, Balatonboglári, Etyek-Budai, Hajós-Bajai, Mátraljai, Soproni, Szekszárdi, Tolnai, Villányi, Csongrádi borvidéken belül a Csongrádi, Kisteleki és Móraalmi körzeteken, a Kunsági borvidék szinte mindegyik körzetén, az Egri borvidék Egri és a Mecsek-aljai borvidék Pécsi körzetében. (Németh, 1967)

A Villányi borvidék és a Cabernet franc együtt fogalommá vált Magyarországon és világszinten is. Szinte minden nemzetközi boros könyv a fajta említésénél Villányt is megemlíti. Michael Broadbent, MW írta le 2000-ben részletesen először a nemzetközi borszaktekintélyek közül, hogy a Cabernet franc természetes otthonát Villányban találta meg. Villány egyedi kapcsolatára is hivatkozott, mely a termőterület, a fajta és a borászok között kialakult. 2014-ben, majd 2015-ben bevezettek új kategóriát a termékleírásban, mely a super premium bortípus, szigorú szabályozásokat ír elő. Kizárólag Cabernet franc szőlőfajtából készülhetnek ennek a kategóriának borai mely, ha megfelel a kategória feltételeinek, Villányi Franc néven kerülhet forgalomba. A világban a 17. helyen áll a Cabernet franc (kb. 54.000 hektár), Villányban a harmadik legtöbbet telepített fajta. Magyarországon 1450 hektáron termelik, a Villányi borvidék összterületének 14%-án, vagyis 330 hektáron terül el.

„A Villányi Franc az elegancia és a harmónia megtestesítője.” A Villányi Franc-ra az egyik legszigorúbb eredetvédelmi szabályozás érvényes. Két kategória létezik: "premium" és "super premium". Mindkét kategóriát minimum egy évet kell fahordóban érlelni, a super premium esetében további egy év palackérelést is előír az eredetvédelem, valamint maximum 50 mázsa/ha terméshozamot szükséges teljesíteni. A premium kategória teljesítéséhez 85 mázsa/ha maximumban van meghatározva a terméshozam. Mindkettő esetben tilos az édesítés. Minden tételt egy helyi borbíró bizottság kóstolja meg és ellenőrzi érzékszervileg, hogy megfelel-e a termékleírásnak az adott kategória. Színében a közepestől a mély rubinig terjedhet, illatában piros és fekete bogyós, erdei gyümölcsök, egy kevés lekvárosság és aszalt tónusok is megjelenhetnek a kifejezett fűszeresség mellett, valamint a fahordós érlelés jegyei is megmutatkoznak. Végeredményben egy telt, összetett, kifejezett bor

komplexitással és hosszú lecsengéssel. Ahogyan a Villányi Franc fejlődik, úgy érlelődik a bor a palackban és ez által a paraméterek változhatnak. (bor.hu)



3. ábra: Cabernet franc morfológiája (Németh, 1967)

#### 4.1..2. VIZSGÁLT TERÜLETEK

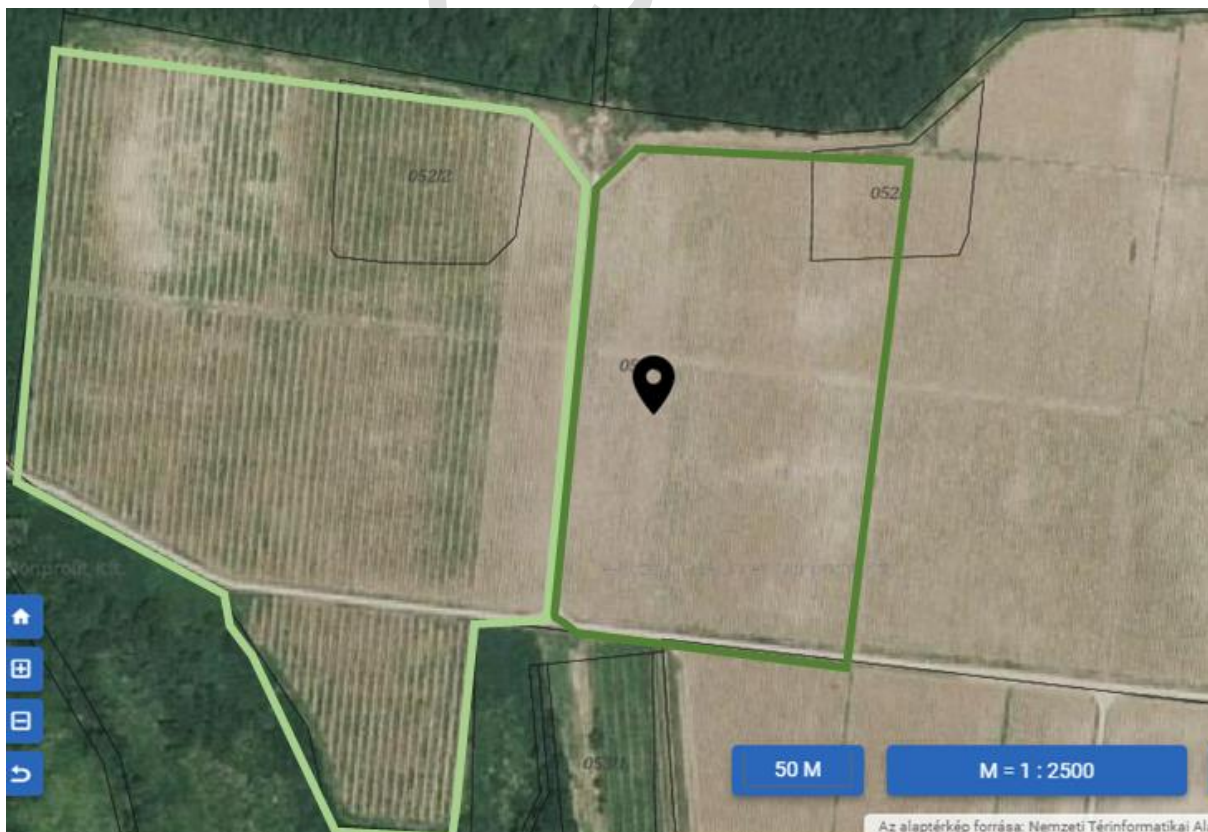
Kísérletem vizsgálati anyaga két különböző technológiájú Cabernet franc ültetvény, melyek elhelyezkedésükben, területnagyságukban, művelési módszerükben, szüreti módjukban teljesen megegyeznek.

Az területeken található ültetvényeket 2004-ben telepítették, az ökológiai művelésű ültetvény 5434 tő/ha tőszámmal és 2,3 m\* 0,8 m sor- és tőtávra, a hagyományos 5000 tő/ha tőszámmal és 2 m\*1 m sor- és tőtávra lett telepítve. Mindent összevetve ökológiai művelésű és hagyományos szőlőtermesztésű ültetvényekről van szó, mindkettő terület a Villányi borvidék, kisharsányi Hársos dűlőjében helyezkedik el egymás mellett, melyet csak egy nagyjából 6 méteres vízelvezető út és sáv választ el egymástól. (4. ábra)



4. ábra: Vízvezető út a két vizsgált terület között, mint elválasztó sáv

6,1041 ha az ökológiai ültetvény és 3,00 ha a hagyományos terület nagysága. A területek tengerszint feletti magassága 210-225 m között mozognak. Az 5. ábrán látható ortofotón világoszölddel határolt terület az ökológiai ültetvény, sötétzölddel határolt terület pedig a hagyományos ültetvény. Jól látszik, hogy az ökológiai területet erdő határolja körül és csak egy oldalról érinti a másik terület, így nehézség nélkül megoldható a teljes elkülönítés. Az elkülönítés fontossága, hogy növényvédelmi munkák során, továbbá a szüret és beszállítás alatt ne történjen keveredés más területen lévő szőlővel.



5. ábra: A vizsgált területek elhelyezkedése 2005-ös ortofotón szemléltetve



Mindkét területen félernyős művelési módot alkalmaztak és minden második sorközt műveltek kultivátorral vagy egyéb talajművelő géppel a 2022-es évben. A szüretet szüretelő kombájnnal végezték a területeken. (6. ábra)

Az ökológiai ültetvényről 59,8 mázsa/ha termésátlag, a hagyományos ültetvényről pedig 86,1 mázsa/ha termésátlag volt a jellemző a 2022-es szüreti idényben.



6. ábra: 2022.10.22.-i kombájnos szüret a vizsgált területeken

#### 4.1.3. VIZSGÁLT ÜLTETVÉNYEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA



7. ábra: 2022.10.05.-én fotózott bio Cabernet franc (bal oldali kép) és hagyományos Cabernet franc (jobb oldali kép)

2022. október 05.-én rögzített felvételen (7. ábra) jól látszik, hogy a bio Cabernet franc madárkásabb fűrtszerkezetű, mint a jobb oldali képen látható Cabernet franc. A képen nem látszik egyértelműen, de már elvéve a területeken felfedezhető volt a *Botrytis cinerea*.



8. ábra: 2022.10.10.-én fotózott bio Cabernet franc (bal oldali kép) és hagyományos Cabernet franc (jobb oldali kép)

A 8. ábra két fotót tartalmaz, melyek 2022. október 10.-én készültek. A kiválasztott szőlőfürtökön nem látható *Botrytriscinerea*, de ahol tömöttebben voltak jelen fürtök, ott már látható tünetek mutatott.



9. ábra: 2022.10.14.-én fotózott bio Cabernet franc (bal oldali kép) és hagyományos Cabernet franc (jobb oldali kép)

A 9. ábrán látható fotók 2022.10.14.-én készültek ugyancsak azokról a fürtökről készültek, mint az október 05.-én és 10.-én fotóztak. Ezen a fotón már a bio ültetvény szőlőfürtjén jól látható a *Botrytriscinerea* (piros körrel jelölve). A hagyományos ültetvény szőlőfürtjének külső bogyóin nem látható, azonban a tömörségéből adódóan megtalálható volt a fürt belső részein is.

## 4.2. MINTAVÉTEL

A kísérletemhez szükséges mintákat a két szőlőterületről azonos módon végeztem. A mintavételek során ügyeltem, hogy olyan szőlőtőkéről válogassak fürtöket, amelyek a szőlősor harmadik-negyedik oszlopközén található. A két területről háromszor vettem mintát. A minták 15-15 fürtöt tartalmaztak. Minden mintavétel alatt tudatosan odafigyeltem, hogy legyen közöttük arányosan:

- napfénynek jobban kitett szőlőfürt,
- a lombzat belsejében található fürt,
- a vesszőkön található első fürt,
- a vesszőkön található második szőlőfürt.

A szőlőfürt mintákat 2022. október 05.-én, október 10.-én és október 14.-én vettem, majd a mérésig lefagyasztottam. A szőlőfürtökből a bogyóhéj (5 gramm) és bogyóhús paramétereit vizsgáltam.

A kísérletem további részében mustot vizsgáltam, melyek mintavételei (1,5-1,5 l) az erjesztő tartályból, a szüret napján történtek (2022.10.22.) A mérésig a must mintákat is lefagyasztottam.

Az erjedő tételek mintavételi dátuma 2022. október 28., amelyeket ugyanazon erjesztő tartályokból vettem, mint a must mintáit. A mintavétel mennyisége itt is megegyezik: 1,5-1,5 l.

A vizsgálataim utolsó részében a késztermékből, vagyis a borokból vettem mintát. A borok mintavételi helye változott, átkerültek más tartályba, nyomon követhetősége biztosított volt. A mintavétel időpontja 2022. december 14.-én történt meg, hasonlóan az előző mintákhoz 1,5-1,5 l mennyiségben, majd lefagyasztva a mérésig.

## 4.3. VIZSGÁLATI MÓDSZER

Spektrofotometriás vizsgálatok

A spektrofotometriás vizsgálatokat a MATE Szőlészeti és Borászati Intézet Borászati tanszékének laboratóriumában végeztem MOM Spektromom 195 típusú készülékkel.

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)

Az antocianin-tartalom RIBÉREAU-GAYON és STONESTREET (1966) módszerével lett meghatározva.

Azonnal felvehető nitrogén tartalom meghatározása enzimatikus úton, PANOPA és LARGE Assay Kittel (Megazyme Inc., USA), Dynamica Halo RB-10 Spektrofotométer UV/VIS, 340 nm-en.

A savösszetétel vizsgálata során a mindennapi gyakorlatban használatos módszerrel határoztam meg a titrálhatóság-tartalmat.

- titrálhatóság-tartalom – MSZ 9472-86 szerint
- pH mérés kombinált üvegelektóddal – MSZ-14849-79 szerint

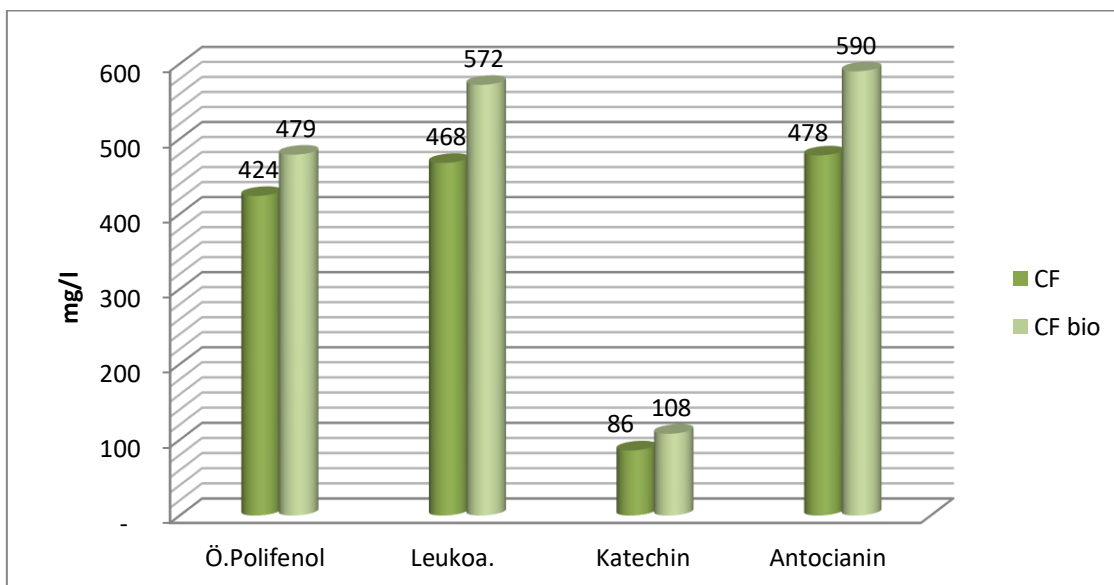
Egyéb rutinanalitikai vizsgálatok

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

A színintenzitás ( $A_{420+520}$ ) és színtónus ( $A_{420/520}$ ) SUDRAUD (1958) módszerével került meghatározásra.

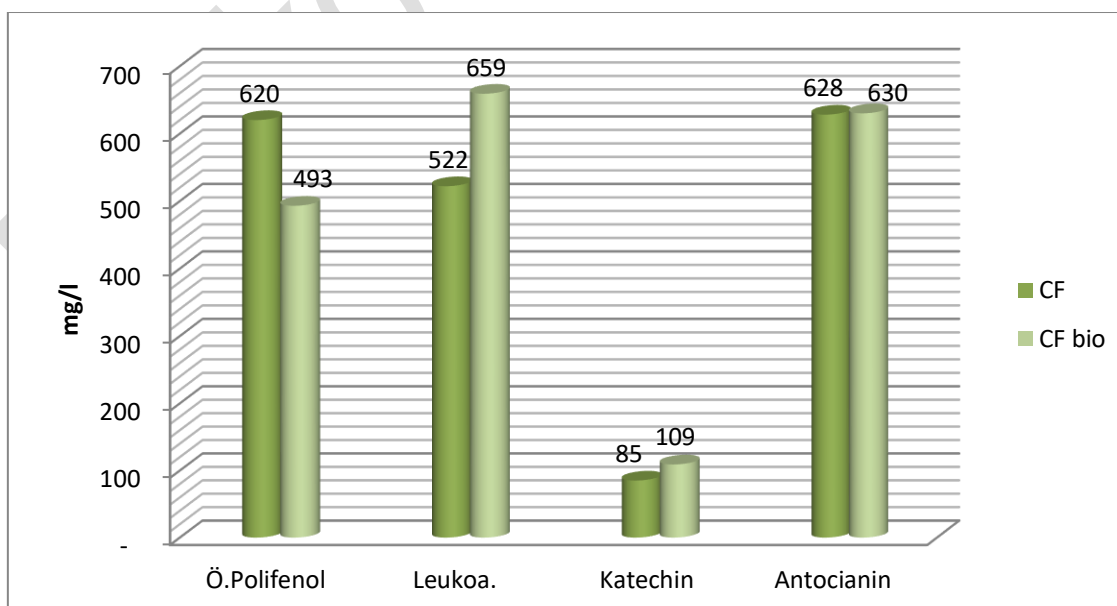
## 5. EREDMÉNYEK

### 5.1. BOGYÓHÉJ ÖSSZES POLIFENOL, LEUKOANTOCIANIN, KATECHIN, ANTOCIANIN TARTALOM VÁLTOZÁSA



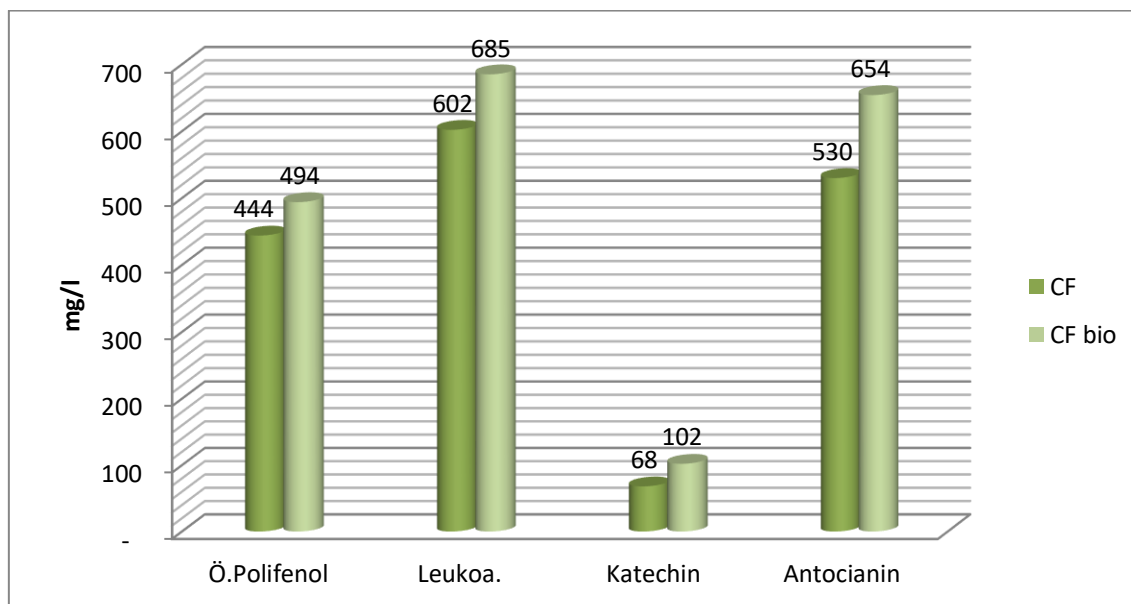
10. ábra: 2022.10.05.-én mért CF és CF bio bogyóhéjból mért paraméterek összehasonlítása

A 10. ábrán bemutatott 2022.10.05.-én szedett Cabernet franc (a diagramokon CF) és Cabernet franc (a diagramokon CF bio) ökológiai művelésből származó szőlő bogyóhéjának összehasonlításából kiderül, hogy az ökológiai művelésből származó bogyók héjából mért összes polifenol (55 mg/l-rel), leukoantocianin (104 mg/l-rel), catechin (22 mg/l-rel) és antocianin (112 mg/l-rel) mennyisége meghaladta a hagyományos szőlőtermesztésből származó szőlő paramétereit.



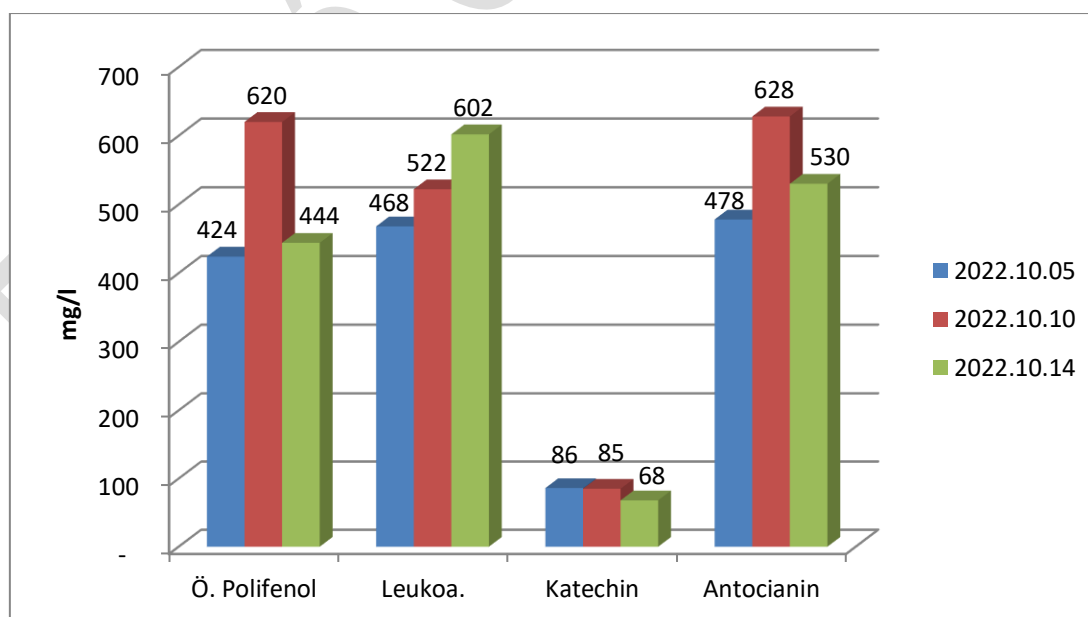
11. ábra: 2022.10.10.-én mért CF és CF bio bogyóhéjból mért paraméterek összehasonlítása

A 11. ábrán látható mintát 2022.10.10.-én szedtem meg hagyományos és ökológiai művelésű Cabernet franc szőlőből. A bogyóhéjakban az előzőhöz képest, itt is azonos paramétereket figyeltünk meg. Az összes polifenol tartalomnál látható egyedül, hogy a BIO francban 127 mg/l-rel kisebb koncentrációban található meg, mint a hagyományosban. A leukoantocianin (137 mg/l-rel), katechin (24 mg/l-rel), antocianin (2 mg/l-rel) mennyisége minden esetben a BIO szőlőmintánál volt magasabb.



12. ábra: 2022.10.14.-én mért CF és CF bio bogyóhéjból mért paraméterek összehasonlítása

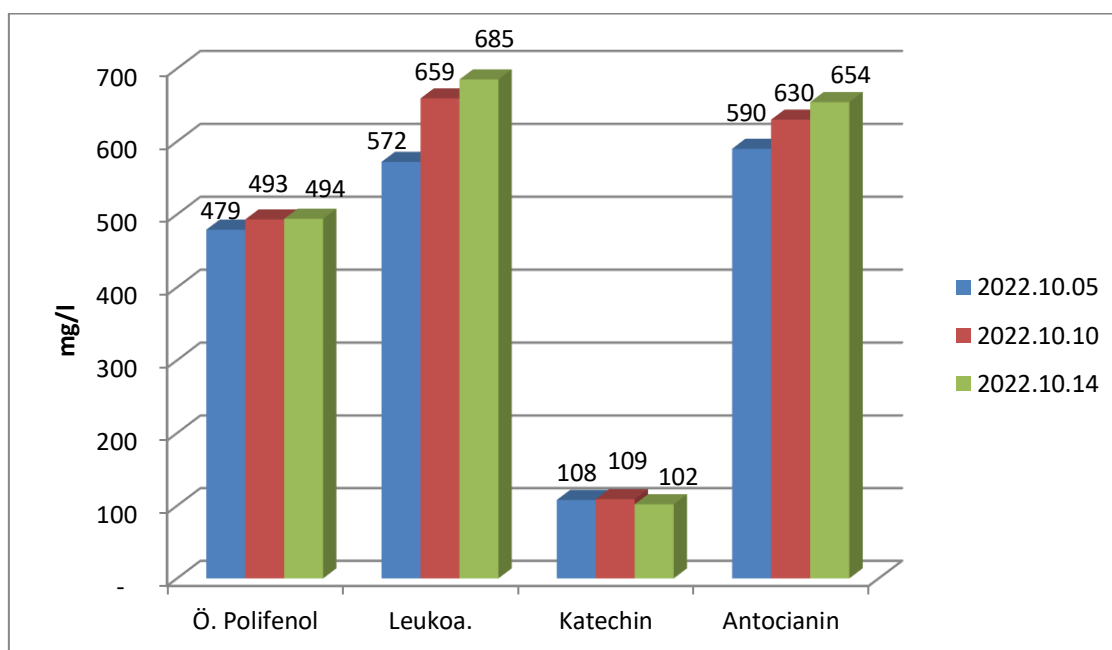
A 12. ábrából kiderül, hogy 2022.10.14.-én szedett bogyó héjaiból mért összes polifenol (50 mg/l-rel), leukoantocianin (83 mg/l-rel), katechin (34 mg/l-rel) és antocianin (124 mg/l-rel) vegyületek minden esetben a legmagasabb koncentrációt a Cabernet franc BIO szőlőből tudtuk mérni.



13. ábra: CF bogyóhéjból mért paraméterek tendenciájának változása a mintaszedés időpontjától függően

A 13. ábra a hagyományos Cabernet franc szőlő bogyóhéjából mért antocianin, katechin, leukoantocianin és összes polifenol tartalmának időbeli változását mutatja be. Látszik a diagramon, hogy október

10.-én az antocianin (628 mg/l) és az összes polifenol (620 mg/l) kiugró adatot ért el, majd rá 4 napra visszaesett (530 mg/l-re, illetve 444 mg/l-re). A katechin-koncentráció csökkent 86 mg/l-ről 68 mg/l-re, ezzel szemben a leukoantocianin folyamatosan nőtt 468 mg/l-ről 522, majd 602 mg/l-re.



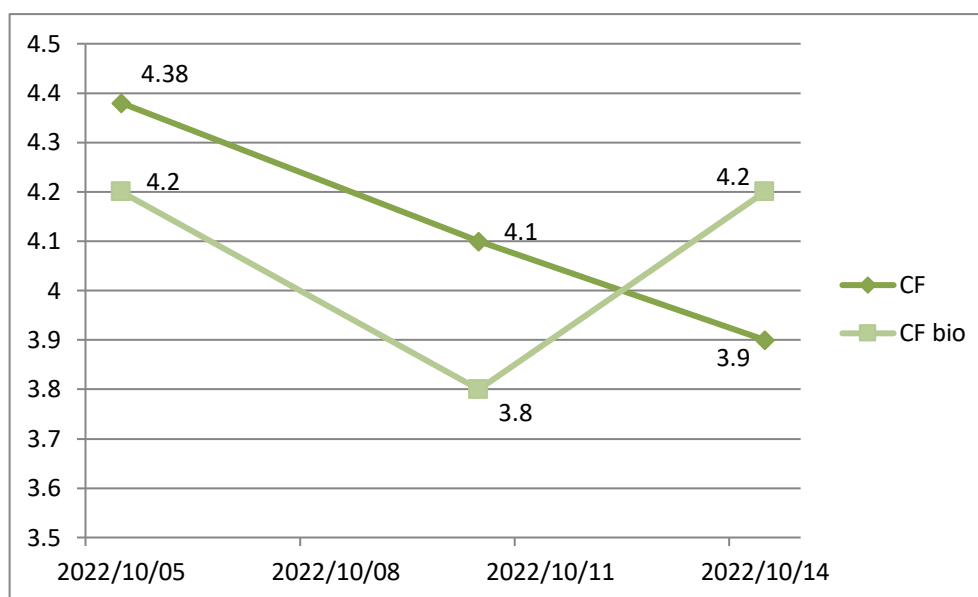
14. ábra: CF bio bogyóhéjából mért paraméterek tendenciájának változása a mintaszedés időpontjától függően

A 14. ábrán a Cabernet franc ökológiai ültetvényből szedett mintáinak változása látszik. Az antocianin (590 mg/l-ről 630, majd 654 mg/l-re), leukoantocianin (572 mg/l-ről 659, majd 685 mg/l-re) és összes polifenol tartalom (479 mg/l-ről 493, majd 494 mg/l-re) növekedett az idő elteltével, azonban a katechin lecsökkent október 14.-re 108 mg/l-ről 102 mg/l-re.

A mintaszedések között nem volt csapadék a területen, amely befolyásolhatta volna az eredmények alakulását. Összességében elmondható a szőlőbogyó héjaiból mért paraméterekből, hogy a Cabernet franc BIO majdnem minden mérés során nagyobb koncentrációban tartalmazta az összes polifenolt, leukoantocianint, katechint, antocianint. Kivételt képez ezek közül a 2022.10.10.-én mért összes polifenol, ahol lényegesen kisebb mértékben volt jelen a hagyományos művelésű Cabernet franc-hoz képest. A mintaszedés időpontjától függően, míg a bio Cabernet franc antocianin, leukoantocianin és összes polifenol tartalom emelkedést mutatott, addig a hagyományos Cabernet franc csak a leukoantocianin tartalomnál mutatott egyenes emelkedést és az antocianin, valamint az összes polifenol tartalmánál 10.10.-én szedett mintáknál látható egy kiugró adat, mely aztán lecsökkent az utolsó mintaszedésnél. A katechin koncentráció mindkét terület mintájánál csökkenést mutatott, azonban a hagyományos Cabernet franc-nál 18 mg/l különbség volt megfigyelhető, amíg a bio Cabernet franc-nál mindössze 6 mg/l.

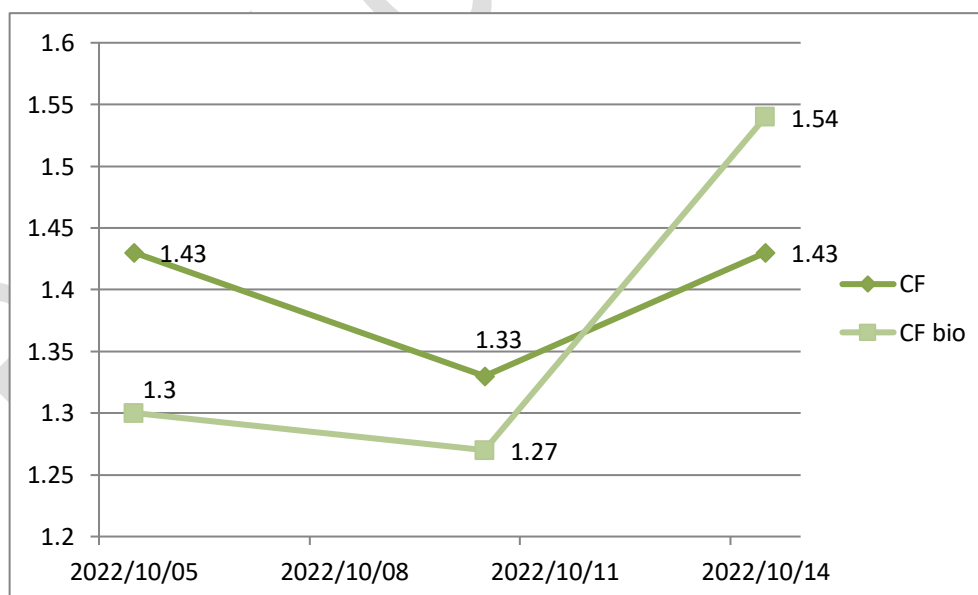


## 5.2. BOGYÓHÚS SZÍNINTENZITÁS ÉS SZÍNTÓNUS VIZSGÁLATA



15. ábra: CF és CF bio szőlő bogyóhúsának színintenzitás összehasonlítása

A 15. ábrán jól látható, hogy a hagyományos Cabernet franc bogyóhúsának színintenzitása csökkenő tendenciát mutat az eltelt napok során. A bio Cabernet franc bogyóhúsának színintenzitása az első mintánál és utolsó mintánál azonos értéket (4,2) mutatott, azonban a 10.10.-én mért minta színintenzitása lecsökkent 3,8-ra. A 10.05.-én vett mintáknál a hagyományos Cabernet franc színintenzitása magasabb értéken (4,38, majd 4,1) mozgott, mint a bio Cabernet franc-é, viszont 9 nap elteltével megfordult és alacsonyabb értékű (3,9) lett, mint a bio mintáé.

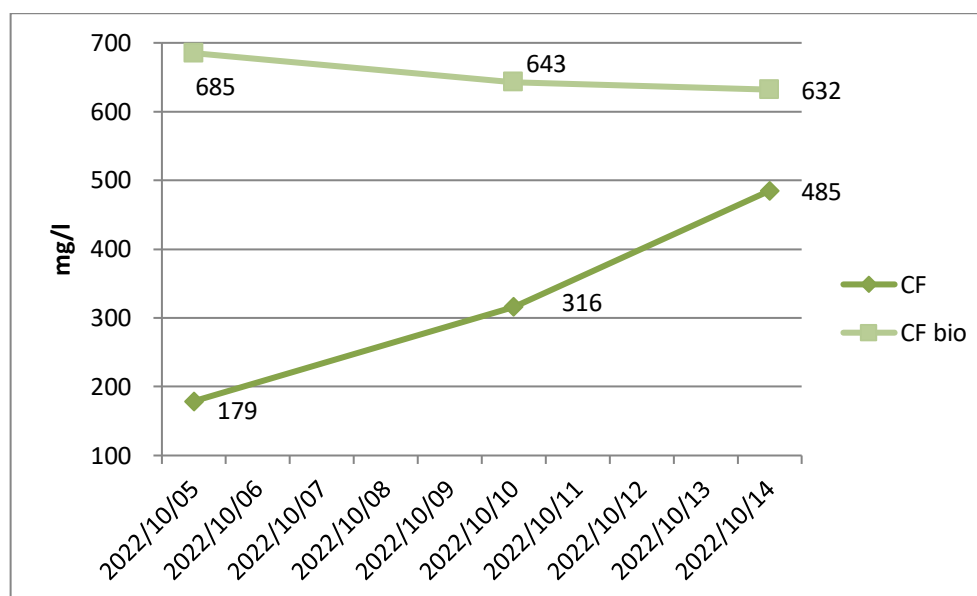


16. ábra: CF és CF bio szőlő bogyóhúsának színtónus összehasonlítása

A 16. ábra alapján a hagyományos Cabernet franc 10.05.-i és 10.14.-i minta értékei (1,43) megegyeznek, azonban a 10.10.-i mintánál színtónus csökkenés (1,33 érték) látszik. A bio Cabernet franc 10.05.-i

mintája alacsonyabb értéket (1,3) mutatott, majd csökkent (1,27) 10.10.-re, aztán megnőtt az értéke 4 napra rá (1,54-re). 0,11 értékkel magasabb szintónus volt mérhető az utolsó mintaszedésnél a bio Cabernet francnál.

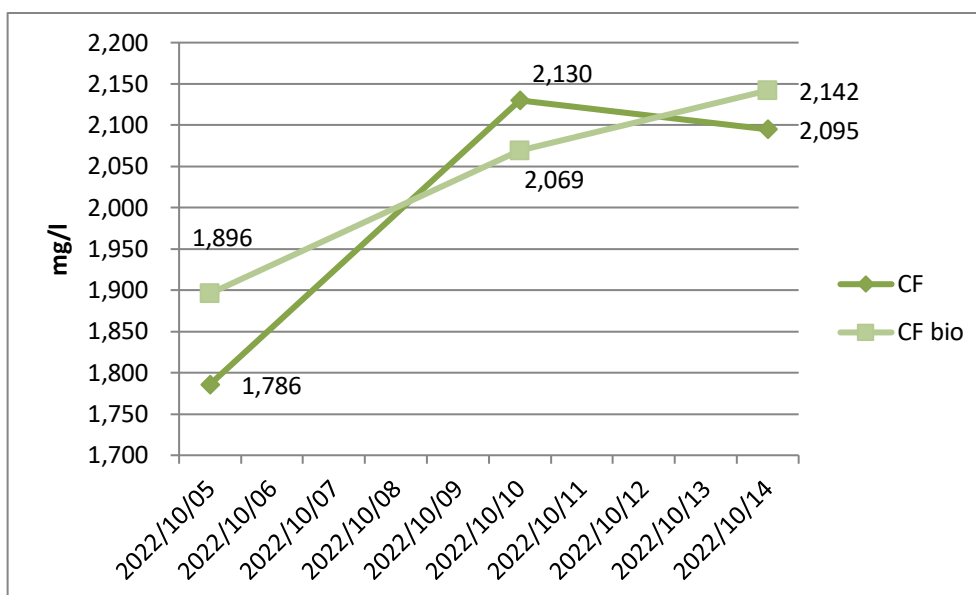
### 5.3. BOGYÓHÚS ÖSSZES POLIFENOL, LEUKOANTOCIANIN, KATECHIN ÉS ANTOCIANIN VIZSGÁLATA



17. ábra: CF és CF bio bogyóhúsból mért összes polifenol tartalom vizsgálata

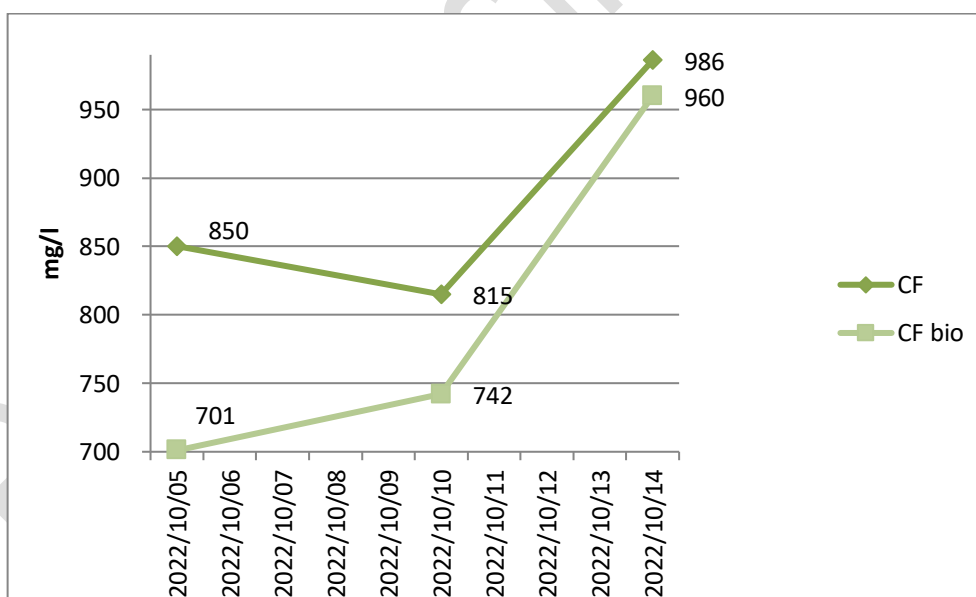
A hagyományos és bio termesztésű Cabernet franc ültetvények bogyóhús tartalmát vizsgálva elsősorban az összes polifenol tartalmat hasonlítottam össze a dolgozatomban.

A hagyományos Cabernet franc minták méréseiből készített diagram (17. ábra) jól látható a dinamikus emelkedés, amely 179 mg/l-ről 316-ra, aztán 485 mg/l-re nőtt. A bio Cabernet franc minták eredményeiből csökkenés figyelhető meg (685, 643, 632 mg/l), azonban így is magasabb értékeket mértem, mint a hagyományos mintákból. Az október 05.-i két szőlőminta között 506 mg/l különbség volt, amely az október 14.-i méréskor már 147 mg/l-re csökkent.



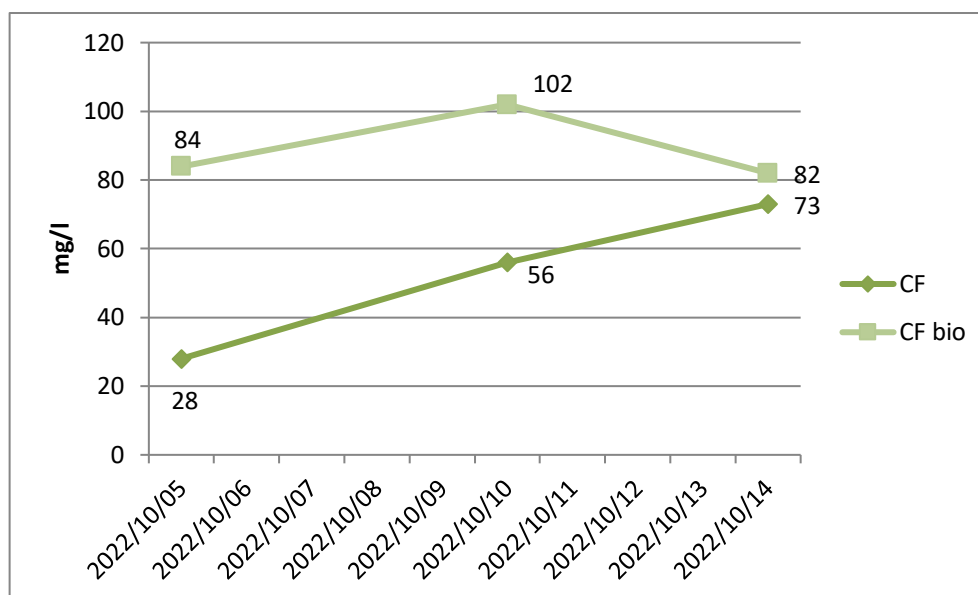
18. ábra: CF és CF bio bogyóhúsból mért leukoantocianin tartalom vizsgálata

A 18. ábra bemutatja a hagyományos és bio Cabernet franc bogyóhúsaiból mért leukoantocianin változást. A bio Cabernet franc leukoantocianin tartalma a 9 nap során növekvő tendenciát mutatott. 1896 mg/l, 2069 mg/l, aztán 2142 mg/l-re nőtt. A hagyományos minta 110 mg/l-rel kevesebb, vagyis 1786 mg/l leukoantocianint tartalmazott október 05.-én, mely 2130 mg/l-re nőtt, utána pedig 2095 mg/l-re csökkent a tartalma.



19. ábra: CF és CF bio bogyóhúsból mért katechin tartalom vizsgálata

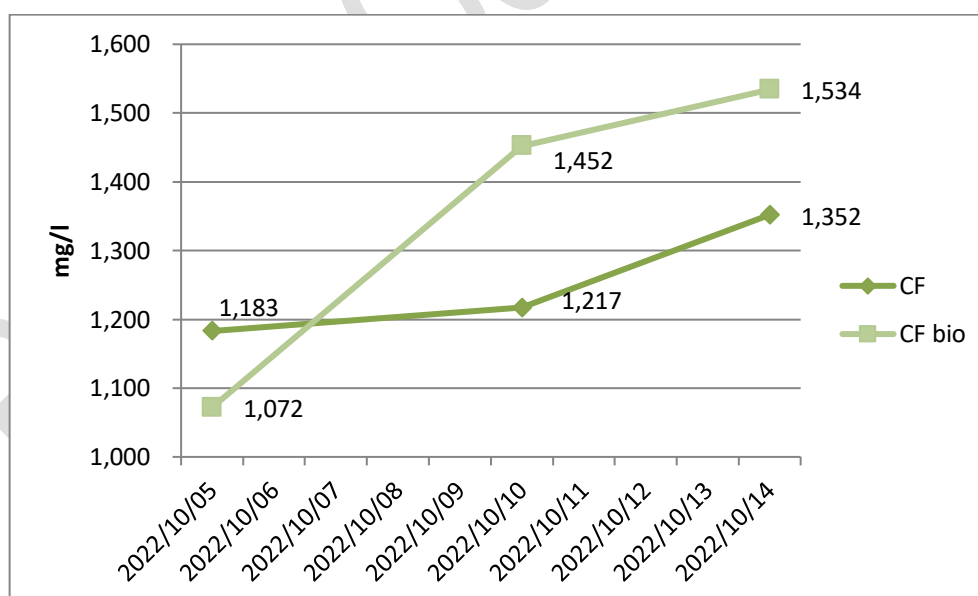
A 19. ábrán látható a hagyományos és bio Cabernet franc bogyóhúsából mért katechin tartalom változása a három mintaszedés során. A bio Cabernet franc növekedést, vagyis 701 mg/l koncentrációról 742-re, majd 960 mg/l-re nőtt, míg a hagyományos Cabernet franc 850 mg/l koncentrációról lecsökkent 815-re, aztán megugrott 986 mg/l-re. A bio és hagyományos Cabernet franc-nál kezdeti (első mintaszedés) 149 mg/l koncentráció különbség az utolsó mintaszedésnél már csak 26 mg/l figyelhető meg.



20. ábra: CF és CF bio bogyóhúsból mért antocianin tartalom vizsgálata

A bogyóhús antocianin tartalom vizsgálata során kapott eredményeket a 20. ábra mutatja be. A hagyományos Cabernet franc antocianin tartalma majdhogynem egyenes arányban növekedett a napok elteltével. 28 mg/l-ről nőtt 56-ra és október 14.-re 73 mg/l-re. A bio Cabernet franc-nál 84 mg/l-t, 102-t, aztán 82 mg/l-t mértem. Emelkedett a szintje, majd visszacsökkent, így az október 14.-i mérésnél a bio és hagyományos minták között mindössze 9 mg/l különbség volt.

#### 5.4. BOGYÓHÚS AFN ÉS PROLIN TARTALOM VIZSGÁLATA

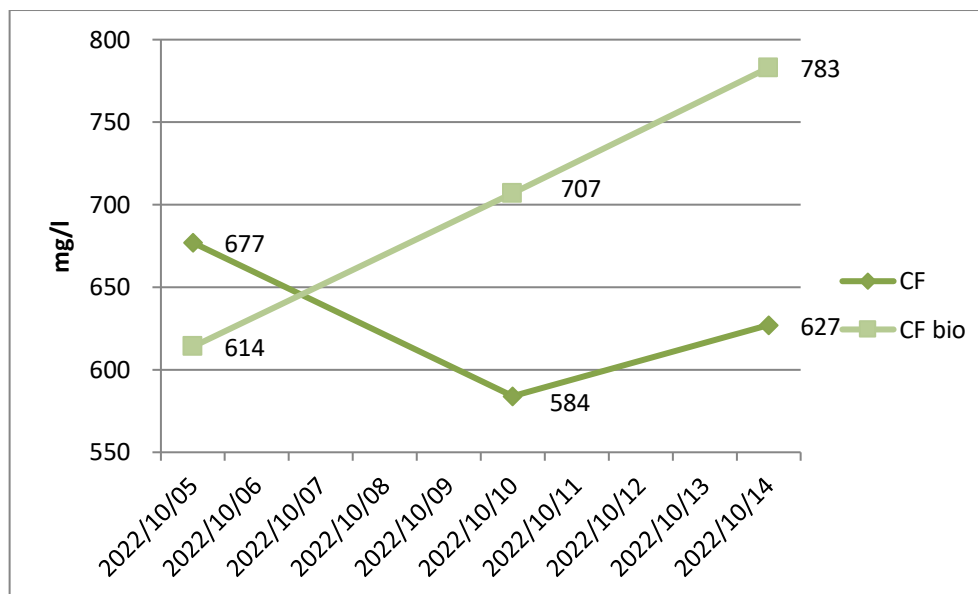


21. ábra: CF és CF bio bogyóhúsból mért AFN tartalom vizsgálata

A hagyományos és bio ültetvényből származó Cabernet franc bogyóhúsából mértem az AFN-t, valamint a prolin tartalmat.

Az AFN tartalom mindkét esetben emelkedést mutatott (21. ábra). A bio Cabernet franc AFN tartalma kisebb koncentrációban volt (1072 mg/l) jelen október 05.-én, mint a hagyományos (1183 mg/l). Október 10.-én

1452 mg/l, ezután október 14.-én 1534 mg/l-re nőtt. A hagyományos Cabernet franc október 10.-én 1217 mg/l, majd 1352 mg/l-re emelkedett.

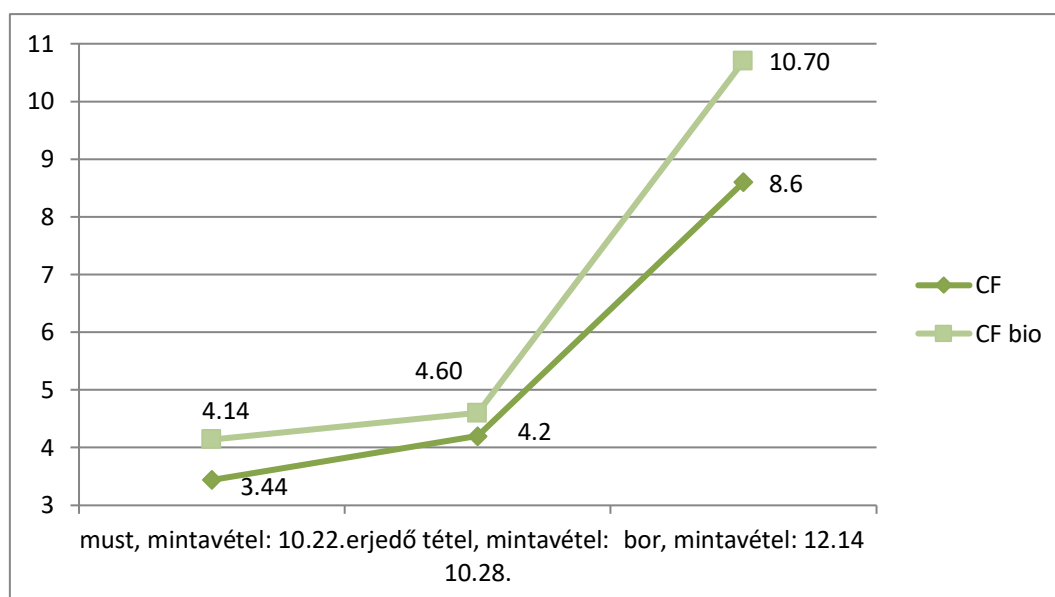


**22. ábra: CF és CF bio bogyóhúsból mért prolin tartalom vizsgálata**

A 22. ábra bemutatja a hagyományos és bio Cabernet franc bogyóhúsból mért prolint tartalmát. A bio Cabernet franc 614 mg/l koncentrációjú prolint tartalmazott, mely megemelkedett 707, aztán 783 mg/l-re. A hagyományos Cabernet franc mintából kezdetben 677 mg/l-t tartalmazott, lecsökkent 584 mg/l-re és az utolsó mintaszedésnél 627 mg/l-t lehetett mérni. Az október 14.-i mérés során a bio és hagyományos minták között 156 mg/l koncentráció eltérés van.

Az AFN tartalomnál egyértelmű különbség tapasztalható az érés során a minták között. a BIO mintákban jóval magasabb asszimilálható N koncentráció volt detektálható a hagyományos mintákhoz képest. A prolin tartalomban ugyanez a tendencia volt megfigyelhető.

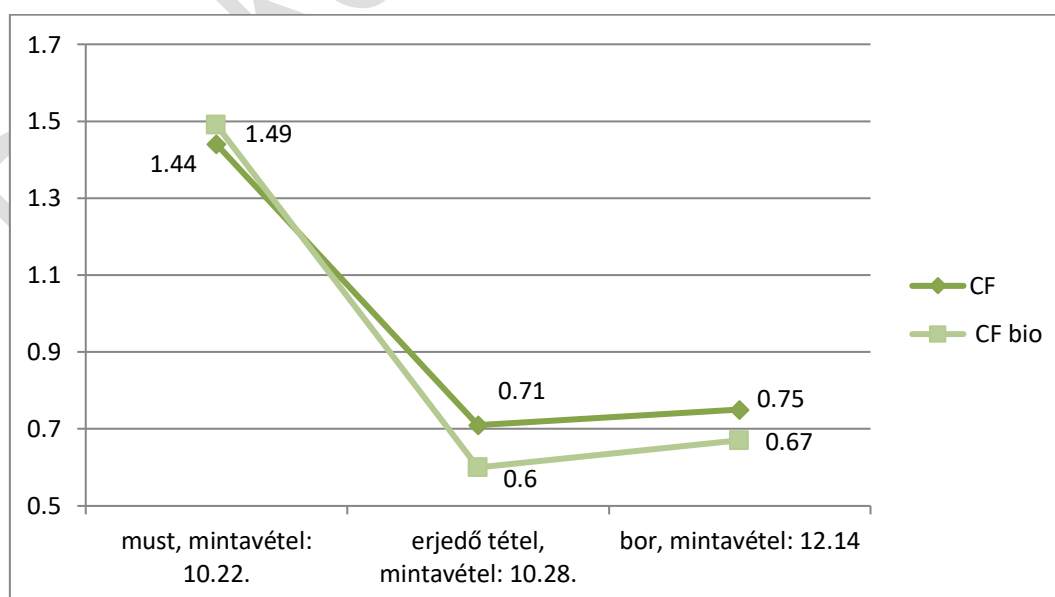
## 5.5. MUST, ERJEDŐ TÉTEL, BOR SZÍNINTENZITÁS ÉS SZÍNTÓNUS VIZSGÁLATA



23. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor színintenzitás összehasonlítása

A következő vizsgálatok, melyeket elvégeztem már a must, erjedés alatt álló bor, valamint a kész borra vonatkozik. A must mintavétele október 22.-én, az erjedő tétel mintavétele rá egy hétre, október 28.-án történt és a kész bor mintavétele pedig december 14.-én valósult meg. A következőkben színintenzitás és a színtónus vizsgálatának kiértékelését végeztem.

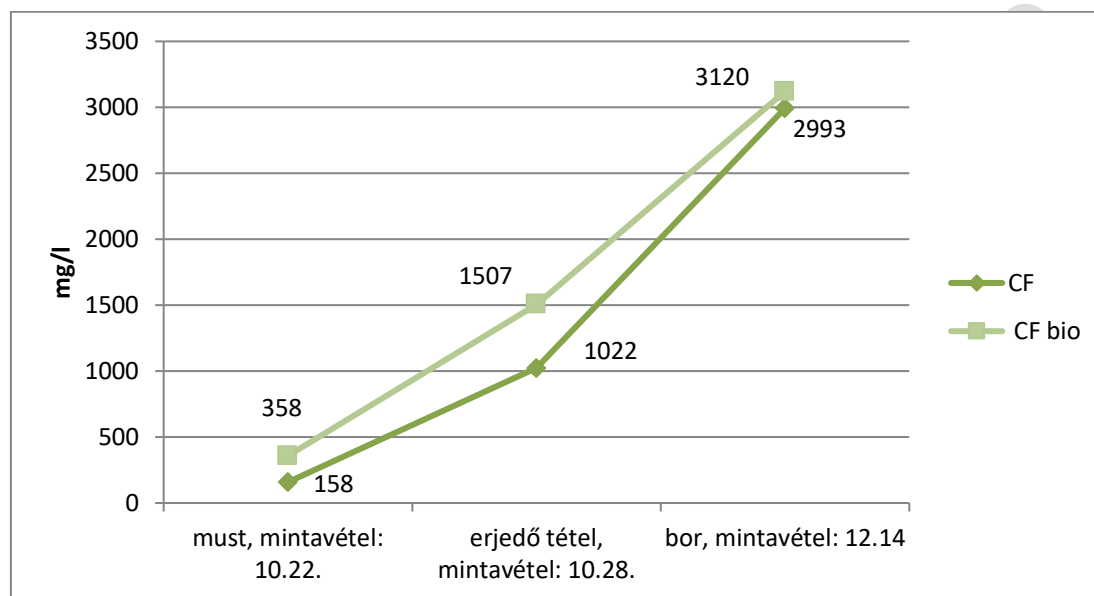
A must esetében történt színintenzitás mérésénél (23. ábra) a hagyományos Cabernet franc 3,44, míg a bio Cabernet franc 4,14-es értéket mutatott. Ha az erjedő tételhez hasonlítjuk a must színintenzitását, akkor egy növekedés tapasztalható. A hagyományos Cabernet franc esetében 4,2-re, a bio Cabernet franc esetében 4,6-os értékre ugrott a színintenzitás. A bornál már egy egyértelmű ugrás látszik, a hagyományos Cabernet franc-nál 8,6-ra, a bio Cabernet franc-nál 10,7-es értéket mértem.



242. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor színtónus összehasonlítása

A színintenzitás vizsgálatánál látható emelkedő tendencia a színtónus vizsgálatnál fordítva jelentkezik. A 24. ábra bemutatja, hogy a mustok színtónusában nem jelentkezett nagy különbség (CF: 1,44, bio CF: 1,49), az erjedő tételnél csökkent a bio Cabernet franc színtónusa 0,89-el csökkent, amíg a hagyományos Cabernet franc színtónusa 0,73-al. Ezután a bor színtónusát vizsgálva kis emelkedés látszik az erjedő tételhez képest, mely 0,67 értéken mutatkozik a bio Cabernet franc-nál és 0,75 értéken a hagyományosnál.

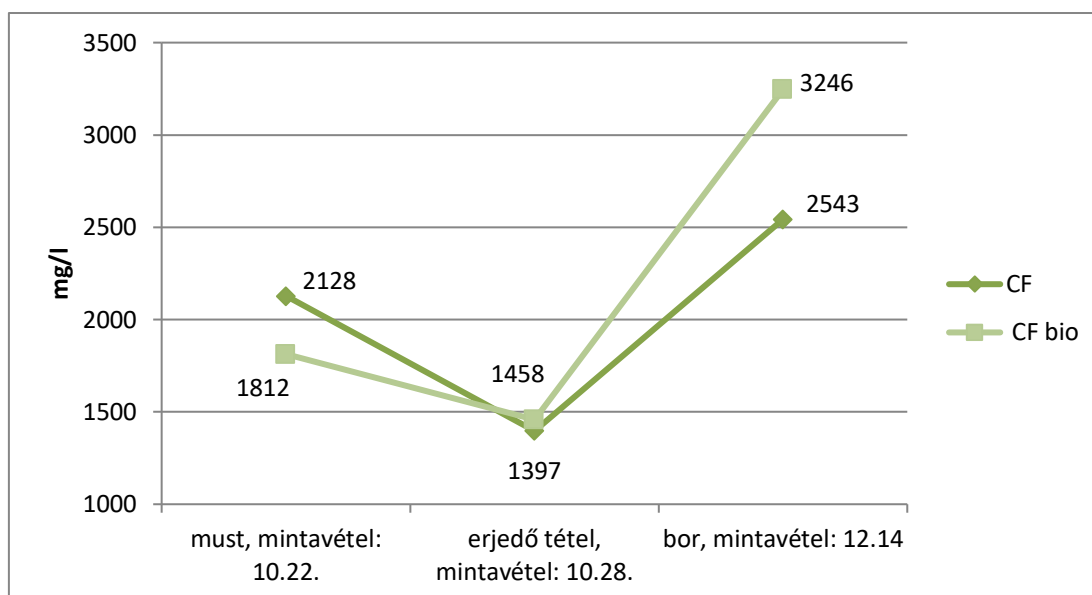
## 5.6. MUST, ERJEDŐ TÉTEL, BOR ÖSSZES POLIFENOL, LEUKOANTOCIANIN, KATECHIN ÉS ANTOCIANIN VIZSGÁLATA



25. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor összes polifenol tartalom vizsgálata

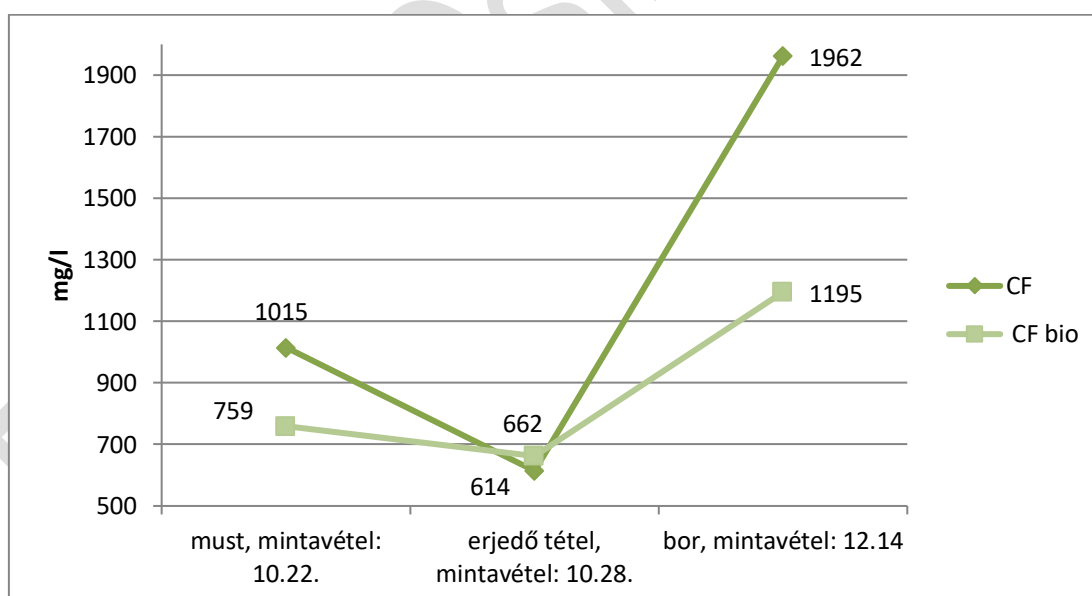
A következőkben a must, erjedő tétel és a bor összes polifenol, leukoantocianin, katechin, valamint antocianin vizsgálatának eredményeit mutatom be.

Az összes polifenol tartalom mérési eredményeinél (25. ábra) jól látható, hogy a bio Cabernet franc mustjában, erjedésben lévő borban, valamint a kész borban is magasabb értékeket hozott, mint a hagyományos Cabernet franc. A mustban mért összes polifenol a hagyományos mintánál 158 mg/l, a bio mintában 358 mg/l, az erjedésben lévő tételnél a hagyományos minta 1022 mg/l összes polifenolt, míg a bio minta 1507 mg/l-t. Végül a borban mért összes polifenol a hagyományos mintánál 2993 mg/l, a bio mintánál 3120 mg/l volt.



26. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor leukoantocianin tartalom vizsgálata

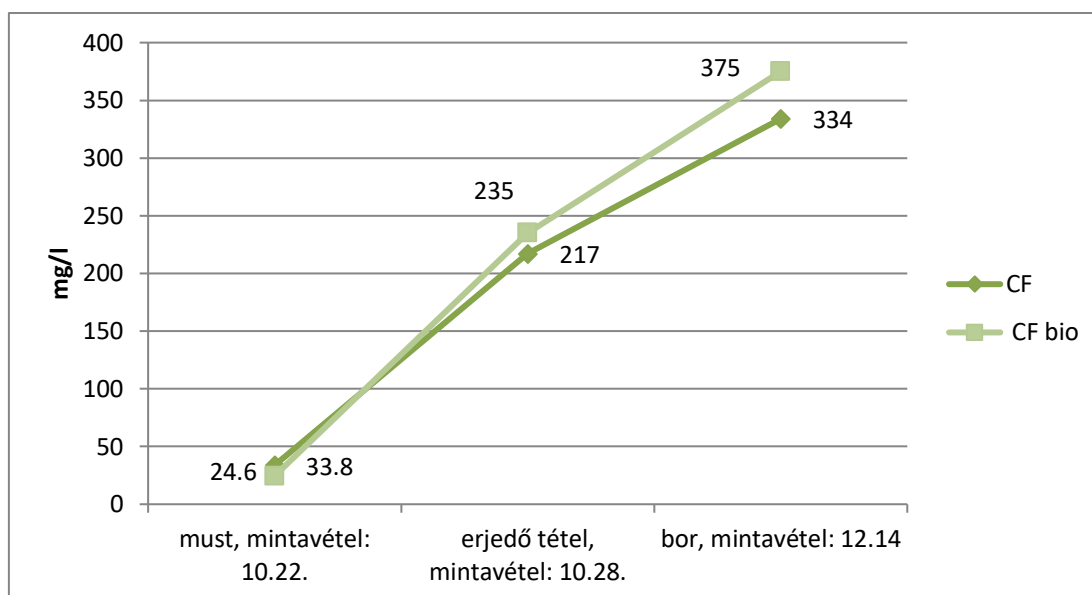
A leukoantocianin tartalom vizsgálata a mustban, erjedő tételben és borban a 26. ábrán látható. A bio Cabernet franc leukoantocianin koncentráció a mustban kisebb mértékű (1812 mg/l) volt, mint a hagyományosban (2128 mg/l), az erjedés közbeni mintánál közel azonos koncentrációt mértem (CF: 1397 mg/l, bio CF: 1458 mg/l), majd az erjedés lezárultjával a bio kész borban 3246 mg/l-t mutattam ki. Ez a mennyiség 703 mg/l-rel volt magasabb, mint a hagyományos kész bor mintából mért leukoantocianin tartalom.



27. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor katechin tartalom vizsgálata

A katechin tartalom vizsgálatánál (27. ábra) a mustból, illetve borból mért katechin eredménye a hagyományos mintában magasabban mozgott. A hagyományos mustminta 1015 mg/l katechint tartalmazott, míg a bio mustminta 759 mg/l-t, az erjedés közben a hagyományos 614 mg/l-re, a bio 662 mg/l-re csökkent. A hagyományos Cabernet franc bormintánál 1962 mg/l-t mutattam ki, miközben a bio mintánál 767 mg/l-rel kevesebbet, vagyis 1195 mg/l-t.

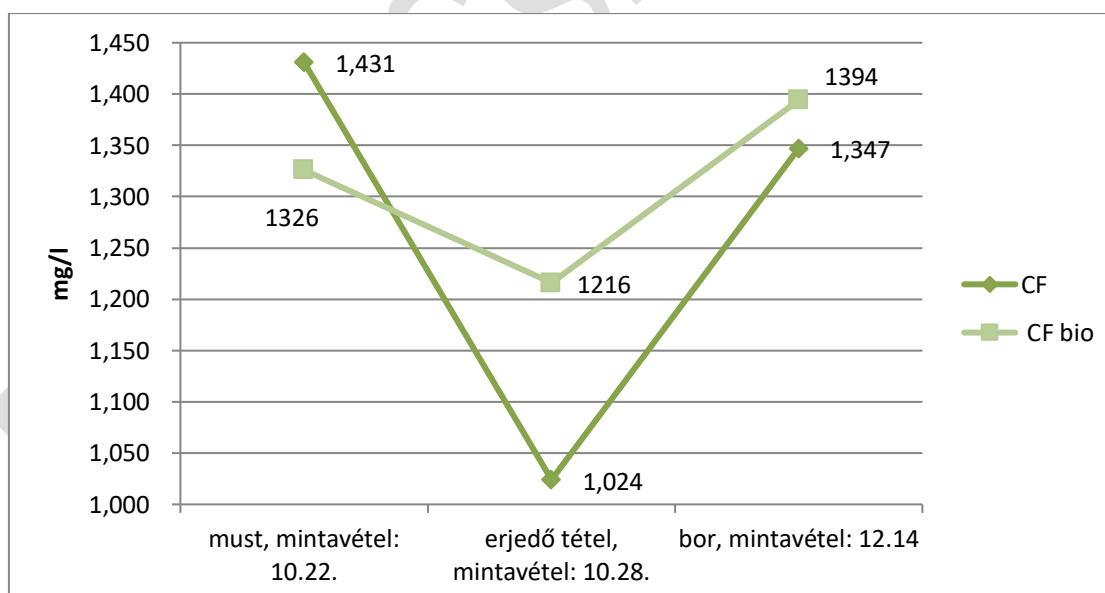




28. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor antocianin tartalom vizsgálata

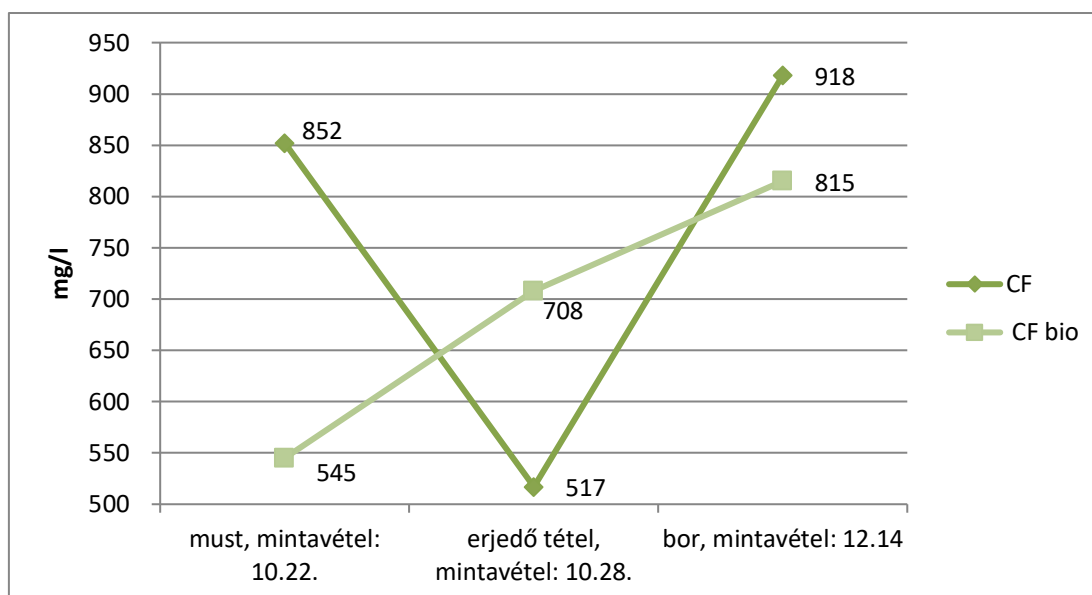
Az antocianin vizsgálata során (28. ábra) a hagyományos és bio Cabernet franc minták tendenciája azonos, valamint mértékük csak kicsit tér el. A hagyományos mustnál 33,8 mg/l, a bio mustnál 24,6 mg/l, az erjedés során a hagyományos mintánál 217 mg/l, a bio mintánál 235 mg/l volt mérhető és a borban pedig a hagyományosnál 334 mg/l, a bionál 375 mg/l tudtam kimutatni.

#### 5.7. MUST, ERJEDŐ TÉTEL, BOR AFN ÉS PROLIN TARTALOM VIZSGÁLATA



29. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor AFN tartalom vizsgálata

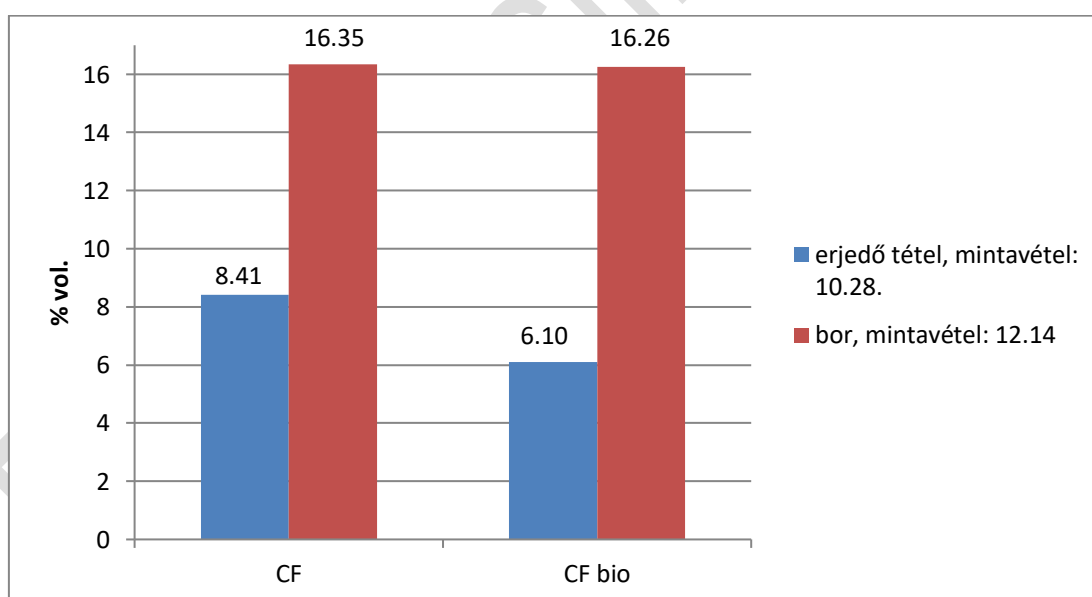
A must, erjedő tétel és bor AFN tartalom vizsgálatát szemlélteti a 29. ábra. A bio Cabernet franc mintánál kisebb ingadozás jelentkezett, mint a hagyományos mintánál. A bio mustnál 1326 mg/l, a bio erjedő tételnél 1216 mg/l, a bio bor mintánál 1394 mg/l AFN tartalom volt mérhető. Ehhez képest a hagyományos mustnál 1431 mg/l, az erjedő hagyományos mintánál már csak 1024 mg/l tartalom volt megfigyelhető, azonban a borban megint egy emelkedés látható (1347 mg/l).



30. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor prolin tartalom vizsgálata

A prolin tartalom mérésénél a bio Cabernet franc mustja 545 mg/l értéket mutatott (30. ábra), az erjedés alatt 708 mg/l-t és a borban 815 mg/l volt kimutatható. A hagyományos Cabernet franc must mintája 852 mg/l prolint tartalmazott, az erjedő tétel 517 mg/l-t, a borban 918 mg/l-re emelkedett.

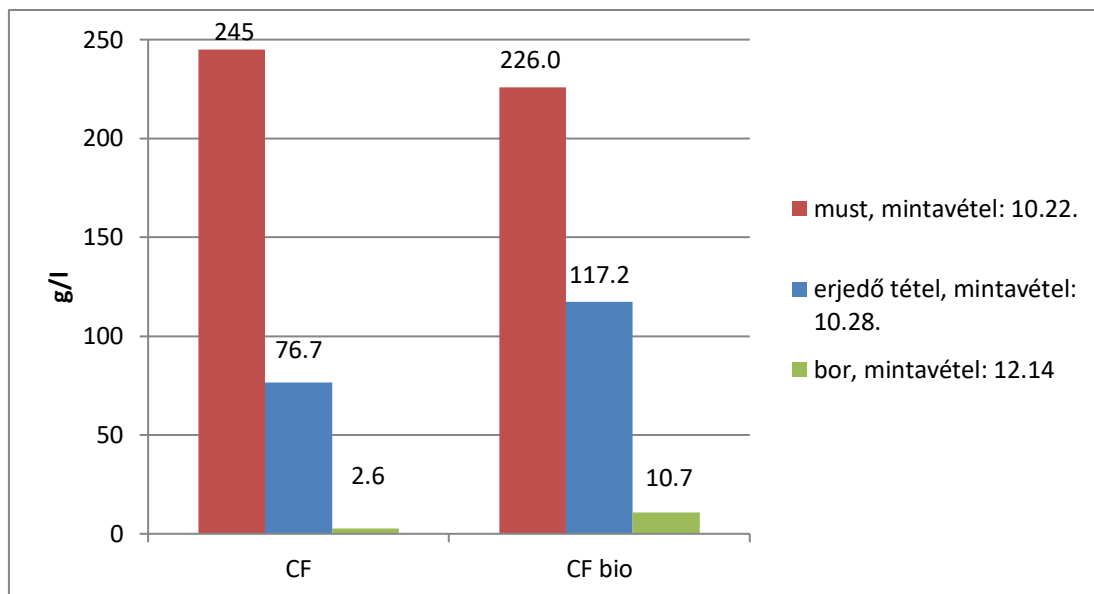
## 5.8. MUST, ERJEDŐ TÉTEL, BOR ALAPANALÍZISE



31. ábra: CF és CF bio erjedő tétel, bor alkohol tartalom vizsgálata

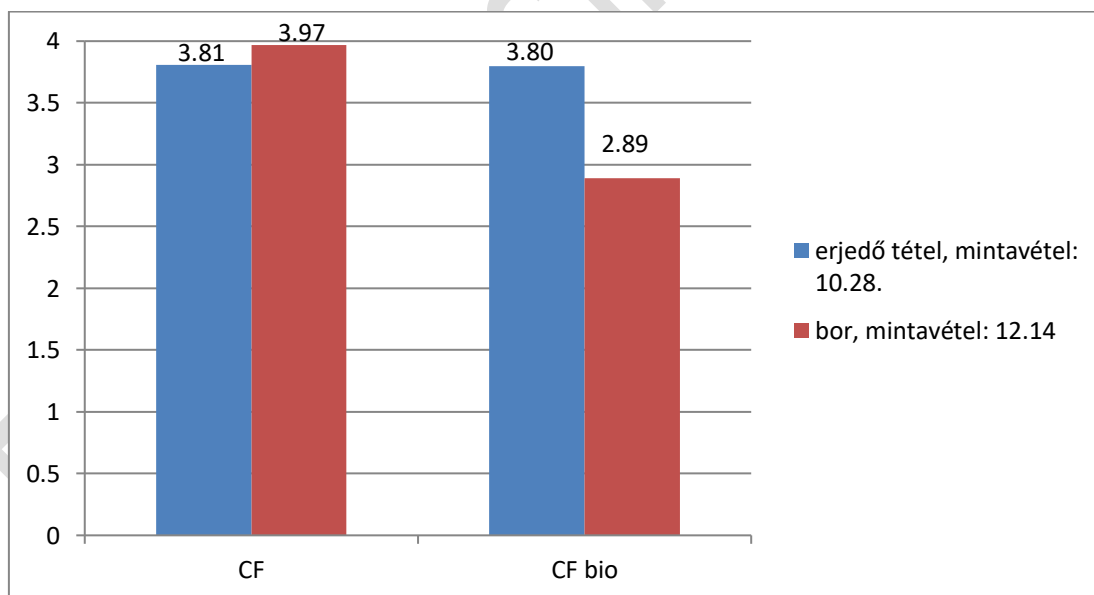
A diplomamunkám végére került az alapanalízis, mely során elsőként az alkohol tartalom vizsgálatot mutatom be (31. ábra).

Az alkoholtartalomnál természetesen a must nem szerepel, azonban az erjedés folyamán mérhető alkoholtartalom a hagyományos Cabernet franc-nál 8,41% vol., a bio Cabernet francnál 6,10% vol.. Az erjedés lezárultjával a hagyományos Cabernet franc-nál pedig 16,35% vol., a bio Cabernet franc-nál 16,26% vol.



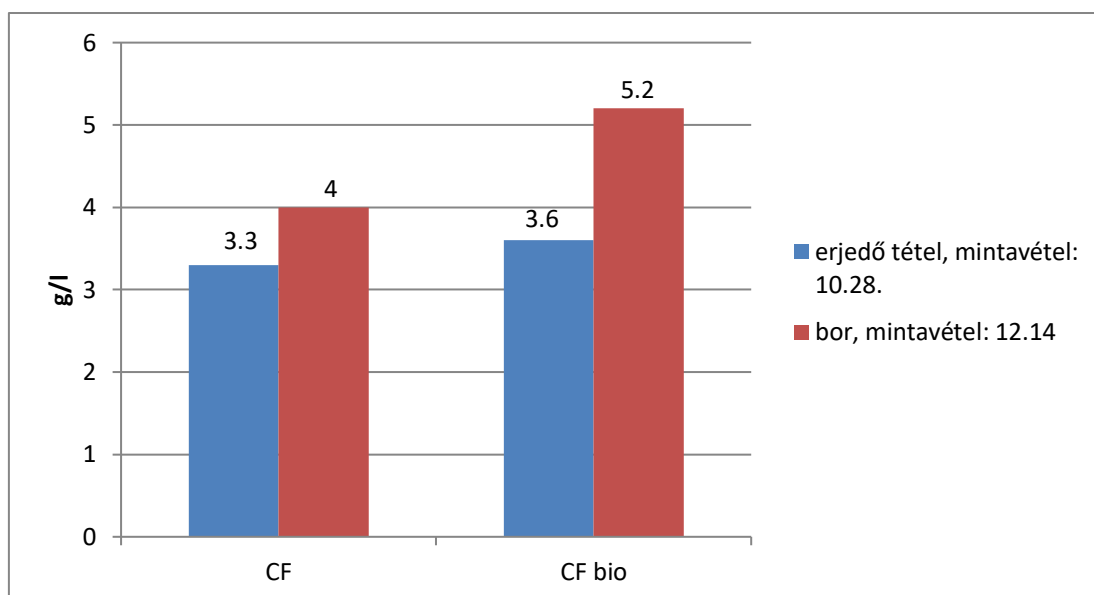
32. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor cukor tartalom vizsgálata

A 32. ábrán látszik a tételek cukortartalma, ami azért érdekes, mert ehhez a magas alkoholtartalmakhoz párosul maradék cukortartalom. A hagyományos Cabernet franc borában mindössze 2,6 g/l, míg a bio Cabernet franc borában 10,7 g/l volt mérhető. A mustban 245 g/l (CF) és 226 g/l (bio CF) mennyiségben volt jelen, amely az erjedés által csökken, így az erjedő tételnél már 76,7 g/l (CF), valamint 117,2 g/l (bio CF) koncentrációban mértem.



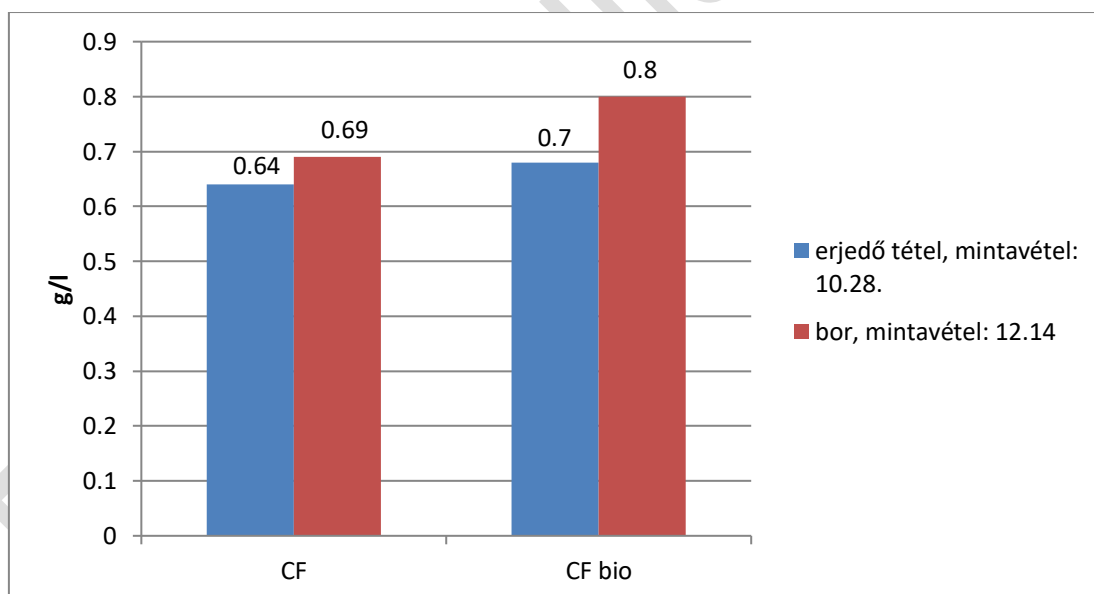
33. ábra: CF és CF bio erjedő tétel, bor pH tartalom vizsgálata

A 33. ábra a must, erjedő tétel és bor pH-ját ábrázolja. Lényegi különbség nem látható az erjedő tételek összehasonlításánál a CF és a bio CF között. Itt 0,01 érték az eltérés, azonban a bornál már jól látszik az 1,08 eltérés. A bio Cabernet franc bora 2,89 pH értéken állt a mintavételezéskor, amíg a hagyományos Cabernet franc 3,97 értéken.



34. ábra: CF és CF bio erjedő tétel, bor titrálható savtartalom vizsgálata

A titrálható savtartalmat bemutató diagram a 34. ábrán szemléltetem. A hagyományos erjedésben lévő mintájában 3,3 g/l koncentráció volt mérhető, a bio erjedésben lévő mintában 3,6 g/l. Az erjedés végére mindkét tételben megemelkedett a titrálható savtartalom, ezáltal a borban mérhető hagyományos minta értéke 4 g/l volt, a bio mintában mért érték pedig 5,2 g/l.



35. ábra: CF és CF bio erjedő tétel, bor illósav tartalom vizsgálata

A hagyományos és bio Cabernet franc minták erjedésben lévő, valamint bor állapotában mért illósav tartalom vizsgálata során a bio minták magasabb értékeken mozogtak (erjedő tétel: 0,7 g/l, bor: 0,8 g/l), mint a hagyományos minták (erjedő tétel: 0,64 g/l, bor: 0,69 g/l).

## 6. KÖVETKEZTETÉSEK

2022.10.05.-én és a 2022.10.14.-én szedett ökológiai művelésből származó bogyók héjából mért összes polifenol, leukoantocianin, katechin és antocianin mennyisége meghaladta a hagyományos szőlőtermesztésből származó szőlő paramétereit. 2022.10.10.-én szedett mintánál is ugyanez mondható el, kivétel az összes polifenol tartalom, amelynél a hagyományos szőlő bogyóhéjából mért érték volt a magasabb. A hagyományos Cabernet franc minták bogyóhúsának összes polifenol tartalom méréséből a dinamikus emelkedés látható. A bio Cabernet franc minták eredményeiből csökkenés figyelhető meg, azonban így is magasabb értékeket mértem, mint a hagyományos mintákból.

A hagyományos és bio Cabernet franc bogyóhúsaiból mért leukoantocianin változás során megfigyelhetjük az emelkedő tendenciát, azonban itt is az utolsó mintaszedéskor alacsonyabb koncentrációban volt jelen a hagyományos ültetvényben.

A bio és hagyományos Cabernet franc bogyóhúsából mért katechin tartalom kezdeti (első mintaszedésénél) 149 mg/l koncentráció különbség az utolsó mintaszedésnél már csak 26 mg/l figyelhető meg.

A hagyományos Cabernet franc bogyóhús antocianin tartalma majdhogynem egyenes arányban növekedett a napok elteltével. A bio Cabernet franc-nál emelkedett a szintje, majd visszacsökkent, így az október 14.-i mérésnél a bio és hagyományos minták között mindössze 9 mg/l különbség volt.

Ennek oka feltehetőleg, hogy az ökológiai termesztésű Cabernet franc lombzata szellősebb volt, a hónaljajtásokat leválogatták a fűrtónából, ezáltal fokozottabb fényintenzitás érte a szőlőt, így növelve a flavonoid-fenolok koncentrációját. 2022. július hónapban a középhőmérséklet elérte a 26,1 °C-t a Hársos dűlőben, amely kiemelkedően magasnak számít az elmúlt évek átlagaihoz képest. A mintaszedések között nem volt csapadék a területen, amely befolyásolhatta volna az eredmények alakulását.

A színintenzitás és színtónus vizsgálata során megállapítható, hogy mind a 4 mintánál a második mérés során csökkenés tapasztalható, amely a hagyományos Cabernet franc színintenzitása tekintetében a harmadik mérés során további csökkenés látható. A másik három minta esetében az első mérésnél kapott értéket érte el vagy meghaladta a harmadik mérés során mért értéket. A színintenzitás és színtónus bio és hagyományos Cabernet franc minták eredményeinél a bio minták magasabb értékeken álltak az utolsó mérés során (színintenzitásnál 4,2, színtónusnál 1,54). A színintenzitás alapján „minőségi”, illetve „különleges minőségű” vörösbor kategóriájába tartoznak a minták.

A hagyományos és ökológiai ültetvény bogyóhúsából mért AFN tartalomnál növekedést láthattunk, viszont az ökológiai termés esetében sokkal magasabb koncentráció volt mérhető az október 14.-i mintából. A hagyományos és bio ültetvényből származó Cabernet franc bogyóhúsából mért prolin tartalom mindkét esetben emelkedést mutatott, azonban a bio Cabernet franc végig emelkedett, míg a hagyományos csökkenést (amelynek oka lehet, hogy az érés lezárultjához közeledett a szőlő és a N-utánpótlás lecsökkent, illetve a fehérjeszintézis is), majd emelkedést, viszont a kezdeti koncentrációt nem érte el.

Az AFN tartalomnál egyértelmű különbség tapasztalható az érés során a minták között. a BIO mintákban jóval magasabb asszimilálható N koncentráció volt detektálható a hagyományos mintákhoz képest. A prolin tartalomban ugyanez a tendencia volt megfigyelhető.

A must, erjedő tétel és bor minta színintenzitását nézve emelkedés látszik, a színtónusnál csökkenés. A színintenzitás esetében a bio Cabernet franc bor értéke volt magasabb, a színtónusnál a hagyományos Cabernet franc bor értéke volt magasabb.

Az összes polifenol vizsgálata során a must, erjedő tétel és bor mintákban emelkedő koncentrációt mértem, a hagyományos és bio borok értéke között csak kismértékű eltérés detektálható, azonban a bio Cabernet franc borban volt mérhető magasabb összes polifenol tartalom.

A leukoantocianin, valamint a katechin tartalom a mintákban az erjedés során lecsökkent, az erjedés végére pedig a kezdő érték fölé emelkedett. A hagyományos ültetvény bor mintájának leukoantocianin tartalma alacsonyabb volt, mint a bio mintájé. A hagyományos Cabernet franc bor mintájából mértem több katechin koncentrációt.

Az antocianin tartalom a mustban mért értéknek nagyjából háromszorosára nőtt a borban. A bio mintában több antocianint lehetett mérni, azonban nem volt nagymértékű a különbség.

Az AFN tartalomnál megfigyelhető volt, hogy a mustban található mennyiségek lecsökkentek az erjedés során, ezután a bio Cabernet franc kezdő értéke fölé nőtt a borban az AFN tartalom, miközben a hagyományos ültetvényből származó borban a kezdő érték alá csökkent.

A prolin tartalom egyenletesen nőtt a bio Cabernet franc mintáiban, ezzel szemben a hagyományos Cabernet franc erjedés közben alacsonyabb értéken állt, majd a kezdő érték fölé nőtt.

Az alapanalízis kiértékelésénél az erjedésben lévő tételek és a kész borok közül is a hagyományos Cabernet franc-nál volt magasabb az alkohol és a pH érték. A cukortartalom mérése során a mustban mért koncentráció a hagyományos mintánál, miközben az erjedés során és a kész borban a bio Cabernet franc mutatott magasabb értéket. Egyértelműen látszik, hogy a hagyományos Cabernet franc képes volt majdnem teljesen kiejedni, azonban a bio bor tételben maradék cukor is megtalálható. A bio Cabernet franc titrálható savtartalma, valamint az illósav tartalma magasabb, mint a hagyományosé.

A 2022-es évjárat egy nagyon magas középhőmérsékletű, aszályos nyárral párosult, amelyet egy csapadékos október követett. Érdeemes a vizsgálatokat tovább folytatni más fajtáknál, más évjáratban és más borvidéken, összevetve a biotermesztés és a hagyományos művelés közti különbségeket.

## 7. ÖSSZEFOGLALÁS

Diplomamunkámban vizsgáltam a Villányi borvidék egy, azonos (Hársos) dűlőjében található ökológiai és hagyományos Cabernet franc szőlőültetvényt. A területek elhelyezkedésének köszönhetően kizárhattam a két terület közötti éghajlati különbséget.

Mindkét ültetvény azonos művelésmóddal, vagyis félerős műveléssel lett termesztve. Azonos évszámot vizsgáltam, a 2022-es aszályos, meleg évszámot, mely párosult egy októberi nagy esőzéssel.

Vizsgálataim során arra a kérdésre kerestem a választ, hogy milyen mértékben tér el a két különböző termesztési technológiából származó szőlőbogyók héjának, bogyójainak, mustjának, erjedésben lévő mustjának és borának borászati és szőlészeti technológiai szempontból fontos vegyületeinek mennyisége és összetétele.

A kísérletemben a következőket vizsgáltam. A szőlő bogyóhéjából mértem összes polifenol, leukoantocianin, catechin, és antocianin tartalmat. A szőlő bogyóhúsból színintenzitást, színtónust, összes polifenolt, leukoantocianint, catechint, antocianint, AFN-t, prolint mértem. A mustból vizsgáltam a cukor mennyiségét, színintenzitását, színtónusát, összes polifenolt, leukoantocianint, catechint, antocianint, AFN-t, prolint. Erjedő tételből és késztermékből vagyis borból néztem az alkohol, cukormennyiség, pH, titrálható savtartalom, kén-dioxid tartalom (csak a késztermékben), illósav, színintenzitás, színtónus, összes polifenol, leukoantocianin, catechin, antocianin, AFN, prolin tartalom változását.

Az ökológiai és hagyományos Cabernet franc szőlőmintákat három különböző napon szedtem, valamint fotóztam. Előfordulhat az eredmények változását követve, hogy a minták közötti különbséget a bio Cabernet franc-nál látott madárkás fürtök okozhatták. A bogyóméret eltérése közrejátszhatott a beltartalmi anyagok változásában, ugyanis a bogyóhéj-bogyóhús arány nem volt azonos a két különböző termesztésmódú ültetvényben.

A bio Cabernet franc minták bogyóhúsának összes polifenol, leukoantocianin, tartalom, mérése során magasabb értékeket mértem, mint a hagyományos mintákból. A catechin, antocianin tartalom között nem számottevő a két minta közötti eltérés. Az ökológiai termesztésű Cabernet franc lombzata szellősebb volt, a hónaljajtásokat leválogatták a fürtzónából, ezáltal fokozottabb fényintenzitás érte a szőlőt, így növelve a flavonoid-fenolok koncentrációját. A színintenzitás és színtónus a bio minták eredményeinél magasabb értékeken álltak az utolsó mérés során. A színintenzitás alapján „minőségi”, illetve „különleges minőségű” vörösbor kategóriájába tartoznak a minták.

A hagyományos és ökológiai ültetvény bogyóhúsából mért AFN tartalomnál az ökológiai termés esetében sokkal magasabb asszimilálható N koncentráció volt mérhető. A hagyományos és bio ültetvényből származó Cabernet franc bogyóhúsából mért prolin tartalom vizsgálatánál is ez volt látható.

A must, erjedő tétel és bor minta színintenzitását megfigyelve a bio Cabernet franc bor értéke volt magasabb, a színtónusnál a hagyományos Cabernet franc bor értéke volt magasabb. Az összes polifenol vizsgálata során a must, erjedő tétel és bor hagyományos és bio minták értéke között csak kismértékű eltérés detektálható, azonban a bio Cabernet franc borban volt mérhető magasabb összes polifenol tartalom. A hagyományos ültetvény bor mintájának leukoantocianin tartalma alacsonyabb volt, mint a bio mintájé. A

hagyományos Cabernet franc bor mintájából mértem több katechin koncentrációt. Az antocianin tartalom a mustban mért értéknek nagyjából háromszorosára nőtt a borban. A bio mintában több antocianint lehetett mérni, azonban nem volt nagymértékű a különbség. Az AFN tartalomnál megfigyelhető volt, hogy a mustban található mennyiségek lecsökkentek az erjedés során, ezután a bio Cabernet franc kezdő értéke fölé nőtt a borban az AFN tartalom, miközben a hagyományos ültetvényből származó borban a kezdő érték alá csökkent. A prolin tartalom egyenletesen nőtt a bio Cabernet franc mintáiban.

Az alapanalízis kiértékelésénél az erjedésben lévő tételek és a kész borok közül is a hagyományos Cabernet franc-nál volt magasabb az alkohol és a pH érték. A cukortartalom mérése során a mustban mért koncentráció a hagyományos mintánál, miközben az erjedés során és a kész borban a bio Cabernet franc mutatott magasabb értéket. Egyértelműen látszik, hogy a hagyományos Cabernet franc képes volt majdnem teljesen kiejedni, azonban a bio bor tételben maradék cukor is megtalálható. A bio Cabernet franc titrálható savtartalma, valamint az illósav tartalma magasabb, mint a hagyományosé.

Végeredményben elmondható, hogy a bio minták (bogyóhéj, bogyóhús, must, erjedő tétel, kész bor) a legtöbb mért paraméterek közül magasabb értékeket mutatott, mint a hagyományos (konvencionális) szőlőültetvény termése, mustja, erjedő tetele és bora.

Az ökológiai gazdálkodásba vont területen nem használunk mesterséges kemikáliákat (műtrágyák, peszticidek, gyomirtószeresek, stb.), így a talaj is egészségesebb, hiszen a talaj biodiverzitása is nő, nincs szennyezés, így a gazdagabb talajélet hatására, a növény tápanyagellátása is egyenletesebb (jobban igazodik a növény igényeihez), ami a környezeti stresszterhelés csökkentéséhez hozzájárul, ezáltal a termésben is magasabb tápelemtartalom tud realizálódni.

A 2022-es évjárat egy nagyon magas középhőmérsékletű, aszályos nyárral párosult, amelyet egy csapadékos október követett. Érdeemes a vizsgálatokat tovább folytatni más szőlőfajtáknál, más évjáratban és más borvidéken, összevetve a biotermesztés és a hagyományos művelés közti különbségeket, illetve gyakoribb mintavétellel és magasabb mintaszámban folytatni a kutatást.



## 8. IRODALOMJEGYZÉK

1. Aichner, M. (2004). *Boden und Pflanzenernährung im Obstbau, Weinbau und Bioanbau*. Laimburg: Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum.
2. Bényei, F., & Lőrincz, A. (2005). *Borszőlőfajták, csemegeszőlő-fajták és alanyok*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
3. *Biokontroll*. ( dátum nélk.). Letöltés dátuma: 2023. 03 28, forrás: Biokontroll Nonprofit Kft.: <https://www.biokontroll.hu/kezdo-es-halado-szakembereknek-az-okologiai-gazdalkodasrol-es-a-hozza-kapcsolodo-aktualis-agrar-palyazatokrol/>
4. Blancquart, E., Oberholster, A., Ricardo-da-Silva, J., & Deloire, A. (2019). Effects of abiotic factors on phenolic compounds in the Grape Berry. (40).
5. Darne, G. (1988). Evolution des différentes anthocyanes des pellicules de Cabernet Sauvignon au cours du développement des baies. *Connaiss: Vigne Vin* 22. 225-231.
6. Dokoozlian, N., & Kliewer, W. (1996). Influence of light on grape berry growth and composition varies during fruit development. 121.
7. Dr. Rakonczás, N. (2014). *Szőlőtermesztés*. Debrecen: Debreceni Egyetemi Kiadó.
8. dr. Szőke (szerk.), L. (1996). *A szőlő növényvédelme, a szőlő környezetbarát termesztése*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
9. dr. Szőke, L. (2018). *Bioszőlő, biobor*. Budapest: Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó.
10. Geana, E., Marinescu, A., Iordache, A., & Sandru, C. (2014 (7)). Differentiation of Romanian wines on geographical origin and wine variety by elemental composition and phenolic components. *Food Analytical Methods* , 2064-2074.
11. Genova, G., Tosetti, R., & Tonutti, P. (2016 (96)). Berry ripening, pre-processing and thermal treatments affect the phenolic composition and antioxidant capacity of grape (*Vitis vinifera* L.) juice. *Journal of the Science of Food and Agriculture* , 664-671.
12. Gottfried, B., Fedor, L., & Dr. Weitbrecht, K. (2017). Ohne Kupfer kein Ökoweinbau. *Der Badische Winzer*.
13. Granato, D., Carrapeiro, M. d., Fogliano, V., & M. van Ruth, S. (2016). Effects of geographical origin, varietal and farming system on the chemical composition and functional properties of purple grape juices: A review. *Trends in Food Science & Technology* , 31-48.
14. Herbert, H. K. (2007). What is Bio-Dynamic Agriculture? *Biodynamics* (Summer/Fall).
15. Hopfer, H., Nelson, J., Collins, T., Heymann, H., & Ebeler, S. (2015 (172)). The combined impact of vineyard origin and processing winery on the elemental profile of red wines. *Food Chemistry* , 486-496.
16. Iyer, M., Sacks, G., & Padilla-Zakour, O. (2010 (75)). Impact of harvesting and processing conditions on green leaf volatile development and phenolics in Concord grape juice. *Journal of Food Science* , 297-304.
17. Kállay, M. (2010). *Borászati kémia*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
18. Kiemayer, K., & Herczeg, Á. ( dátum nélk.). *bor.hu*. Letöltés dátuma: 2023. április 30., forrás: <https://bor.hu/szolofajtak/kekszolo-fajtak-vorosbor-stilusok/villanyi-franc>

19. Kliewer, W. (1977). Influence of temperature, solar radiation and nitrogen on coloration and composition of Emperor grapes. 28.
20. Kozma, P. (1991). A szőlő és termesztése I. Budapest: Akadémia Kiadó.
21. Kozma, P. (1993). A szőlő és termesztése II. Budapest: Akadémia Kiadó.
22. Lachman, J., Sulc, M., & Schilla, M. (2007 (103)). Comparison of the total antioxidant status of Bohemian wines during the wine-making process. *Food Chemistry* , 802-807.
23. Leblanc, M., Johnson, C., & Wilson, P. (2008 (73)). Influence of pressing method on juice stilbene content in Muscadine and Bunch grapes. *Journal of Food Science* , 58-62.
24. Lepres, L. (2022). *Agroinform*. Letöltés dátuma: 2023. 03 15, forrás: Kell félniük a magyar szőlőtermesztőknek a klímaváltozástól?: [https://www.agroinform.hu/kerteszet\\_szoleszet/magyar-szolotermesztes-klimavaltozas-boraszat-bortermeles-60315-001](https://www.agroinform.hu/kerteszet_szoleszet/magyar-szolotermesztes-klimavaltozas-boraszat-bortermeles-60315-001)
25. Lőrincz, A., Sz. Nagy, L., & Zanathy, G. (2015). *Szőlőtermesztés*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
26. Margraf, T., Santos, E., Andrade, E., van Ruth, S., & Granato, D. (2016 (82)). Effects of geographical origin, variety and farming system on the chemical markers and in vitro antioxidant capacity of Brazilian purple grape juices. *Food Research International* , 145-155.
27. Mulero, J., Pardo, F., & Zafrilla, P. (2010). Antioxidant activity and phenolic composition of organic and conventional grapes and wines. *Journal of Food Composition and Analysis* , 569-574.
28. Nagy, B. (2020). A Bianca szőlőfajta borászati technológiájának optimalizálása Doktori (PhD) értekezés. Budapest: Szent István Egyetem, Borászati tanszék.
29. Natividade, M., Corrêa, L., Souza, S., Pereira, G., & Lima, L. (2013 (110)). Simultaneous analysis of 25 phenolic compounds in grape juice for HPLC: method validation and characterization of São Francisco Valley samples. *Microchemical Journal* , 665-674.
30. Németh, M. (1967). *Ampelográfiai album Termesztett borszőlőfajták 1*. Budapest: Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat.
31. Rádics, J. (2015). Talajművelő gépek és eljárások hatása a talaj CO<sub>2</sub> kibocsátására Doktori (PhD) értekezés. Gödöllő: Szent István Egyetem, Agrárműszaki tudományok p.17.
32. Spayd, S., Tarara, J., Mee, D., & Ferguson, J. (2002). Separation of sunlight and temperature effects on the composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot berries. 53.
33. Vian, M. A., Tomao, V., Coulomb, P. O., Lacombe, J. M., & Dangles, O. (2006 (54,15)). Comparison of the Anthocyanin Composition during Ripening of Syrah Grapes Grown Using Organic or Conventional Agricultural Practices. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* , 5230-5235.
34. Wicks, A., & Kliewer, W. (1983). Further investigations into the relationship between anthocyanins, phenolics and soluble carbo-hydrates in grape berry skins. 34.

## 9. ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Ökológiai és átállás alatti szőlőültetvények területeinek változása 2005-2021 között Magyarországon (forrás: ksh.hu).....	2
2. ábra: A szőlőben megtalálható fontosabb aminosavak (Kállay, 2010).....	12
3. ábra: Cabernet franc morfológiája (Németh, 1967).....	21
4. ábra: Vízelvezető út a két vizsgált terület között, mint elválasztó sáv.....	22
5. ábra: A vizsgált területek elhelyezkedése 2005-ös ortofotón szemléltetve.....	22
6. ábra: 2022.10.22.-i kombájnos szüret a vizsgált területeken.....	23
7. ábra: 2022.10.05.-én fotózott bio Cabernet franc (bal oldali kép) és hagyományos Cabernet franc (jobb oldali kép).....	24
8. ábra: 2022.10.10.-én fotózott bio Cabernet franc (bal oldali kép) és hagyományos Cabernet franc (jobb oldali kép).....	25
9. ábra: 2022.10.14.-én fotózott bio Cabernet franc (bal oldali kép) és hagyományos Cabernet franc (jobb oldali kép).....	25
10. ábra: 2022.10.05.-én mért CF és CF bio bogyóhéjból mért paraméterek összehasonlítása.....	28
11. ábra: 2022.10.10.-én mért CF és CF bio bogyóhéjból mért paraméterek összehasonlítása.....	28
12. ábra: 2022.10.14.-én mért CF és CF bio bogyóhéjból mért paraméterek összehasonlítása.....	29
13. ábra: CF bogyóhéjból mért paraméterek tendenciájának változása a mintaszedés időpontjától függően.....	29
14. ábra: CF bio bogyóhéjból mért paraméterek tendenciájának változása a mintaszedés időpontjától függően.....	30
15. ábra: CF és CF bio szőlő bogyóhúsának színintenzitás összehasonlítása.....	31
16. ábra: CF és CF bio szőlő bogyóhúsának színtónus összehasonlítása.....	31
17. ábra: CF és CF bio bogyóhúsból mért összes polifenol tartalom vizsgálata.....	32
18. ábra: CF és CF bio bogyóhúsból mért leukoantocianin tartalom vizsgálata.....	33
19. ábra: CF és CF bio bogyóhúsból mért katechin tartalom vizsgálata.....	33
20. ábra: CF és CF bio bogyóhúsból mért antocianin tartalom vizsgálata.....	34
21. ábra: CF és CF bio bogyóhúsból mért AFN tartalom vizsgálata.....	34
22. ábra: CF és CF bio bogyóhúsból mért prolin tartalom vizsgálata.....	35
23. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor színintenzitás összehasonlítása.....	36
24. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor színtónus összehasonlítása.....	36
25. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor összes polifenol tartalom vizsgálata.....	37
26. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor leukoantocianin tartalom vizsgálata.....	38

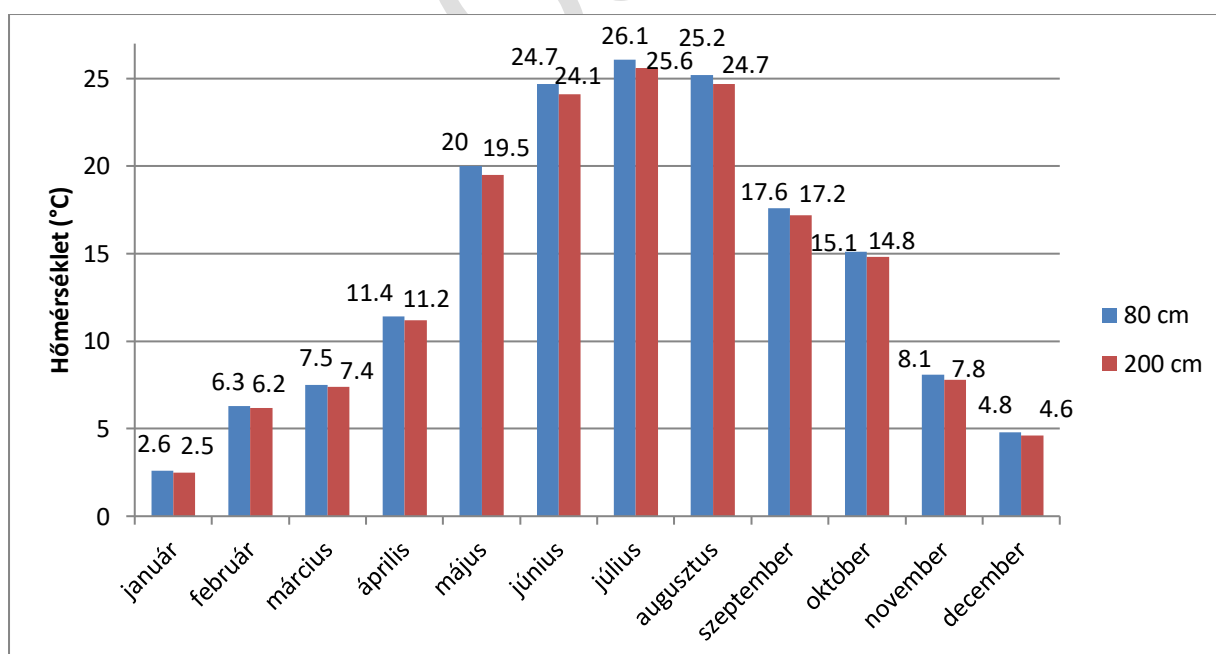
27. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor katechin tartalom vizsgálata.....	38
28. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor antocianin tartalom vizsgálata.....	39
29. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor AFN tartalom vizsgálata.....	39
30. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor prolin tartalom vizsgálata .....	40
31. ábra: CF és CF bio erjedő tétel, bor alkohol tartalom vizsgálata .....	40
32. ábra: CF és CF bio must, erjedő tétel, bor cukor tartalom vizsgálata .....	41
33. ábra: CF és CF bio erjedő tétel, bor pH tartalom vizsgálata .....	41
34. ábra: CF és CF bio erjedő tétel, bor titrálható savtartalom vizsgálata.....	42
35. ábra: CF és CF bio erjedő tétel, bor illósav tartalom vizsgálata .....	42

Bankó Csillag Katalógus

## 10. MELLÉKLETEK

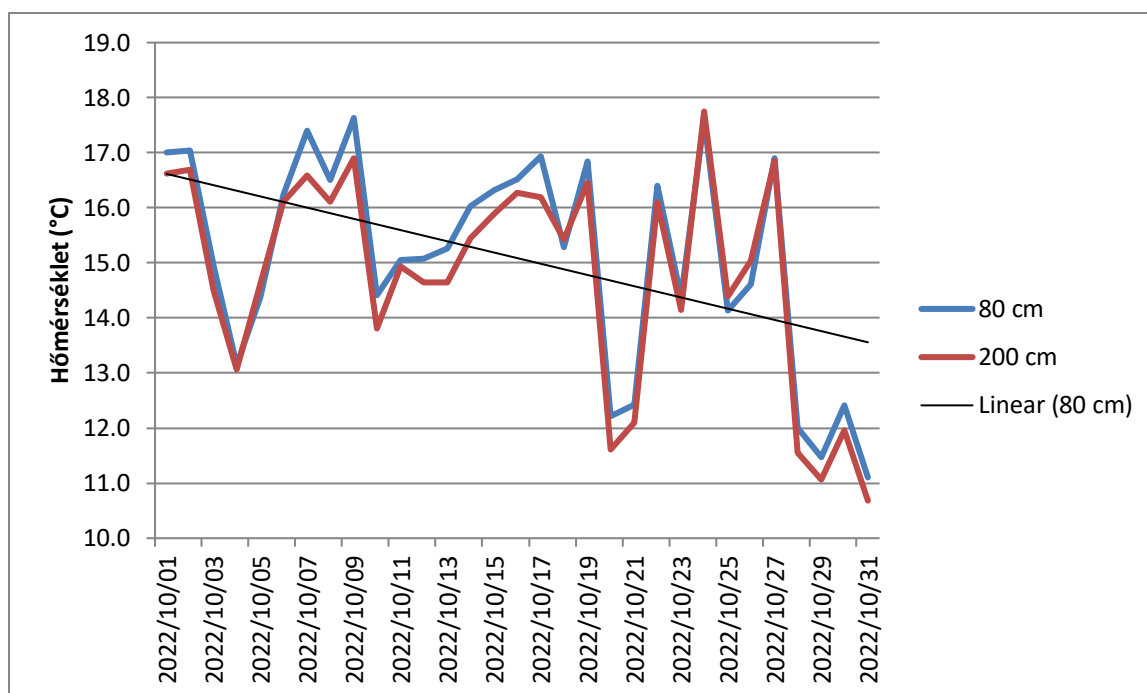
1. táblázat: 2022 év középhőmérséklet változása a vizsgált terület dűlőjében elhelyezett winedata mérőállomáson elhelyezett 80 cm, illetve 200 cm-en elhelyezett mérő adataiból kigyűjtve

Hőmérséklet	80 cm °C	200 cm °C
január	2,6	2,5
február	6,3	6,2
március	7,5	7,4
április	11,4	11,2
május	20	19,5
június	24,7	24,1
július	26,1	25,6
augusztus	25,2	24,7
szeptember	17,6	17,2
október	15,1	14,8
november	8,1	7,8
december	4,8	4,6



**2. táblázat: 2022. október havi középhőmérséklet változás napi lebontásban a vizsgált terület dűlőjében elhelyezett winedata mérőállomáson elhelyezett 80 cm, illetve 200 cm-en elhelyezett mérő adataiból kigyűjtve**

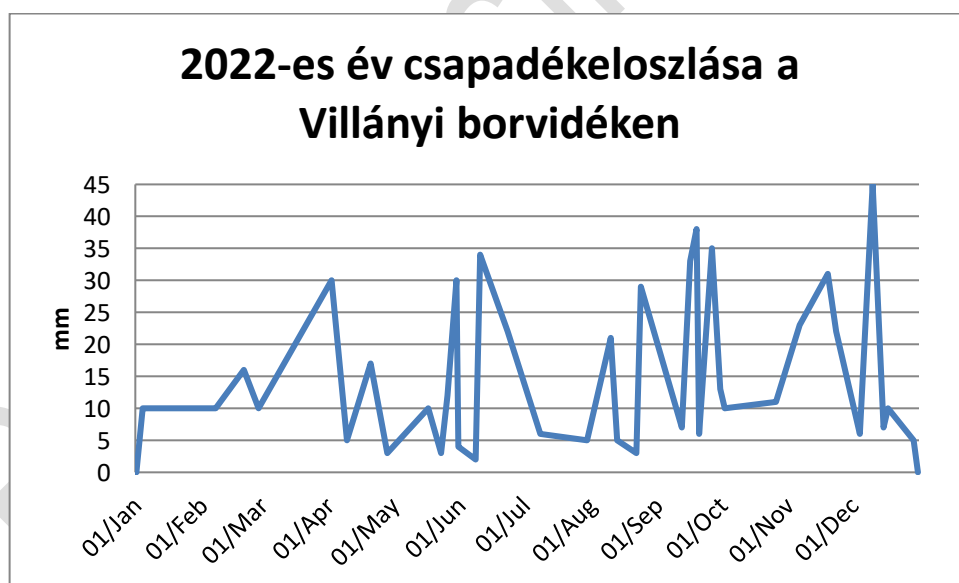
Hőmérséklet	80 cm °C	200 cm °C
2022.10.01	17,0	16,6
2022.10.02	17,0	16,7
2022.10.03	15,0	14,5
2022.10.04	13,1	13,1
2022.10.05	14,4	14,6
2022.10.06	16,2	16,1
2022.10.07	17,4	16,6
2022.10.08	16,5	16,1
2022.10.09	17,6	16,9
2022.10.10	14,4	13,8
2022.10.11	15,0	14,9
2022.10.12	15,1	14,6
2022.10.13	15,3	14,6
2022.10.14	16,0	15,4
2022.10.15	16,3	15,9
2022.10.16	16,5	16,3
2022.10.17	16,9	16,2
2022.10.18	15,3	15,4
2022.10.19	16,8	16,5
2022.10.20	12,2	11,6
2022.10.21	12,4	12,1
2022.10.22	16,4	16,1
2022.10.23	14,4	14,1
2022.10.24	17,6	17,8
2022.10.25	14,1	14,4
2022.10.26	14,6	15,0
2022.10.27	16,9	16,9
2022.10.28	12,0	11,5
2022.10.29	11,5	11,1
2022.10.30	12,4	12,0
2022.10.31	11,1	10,7



3. táblázat: 2022. csapadék mennyisége a Villányi borvidéken

Csapadék	mm
2022.01.04	10
2022.02.07	10
2022.02.20	16
2022.02.27	10
2022.04.02	30
2022.04.09	5
2022.04.20	17
2022.04.28	3
2022.05.17	10
2022.05.23	3
2022.05.26	12
2022.05.30	30
2022.05.31	4
2022.06.08	2
2022.06.10	34
2022.06.23	22
2022.07.08	6
2022.07.30	5
2022.08.10	21
2022.08.13	5
2022.08.22	3

2022.08.24	29
2022.09.12	7
2022.09.16	33
2022.09.19	38
2022.09.20	6
2022.09.26	35
2022.09.30	13
2022.10.02	10
2022.10.26	11
2022.11.06	23
2022.11.19	31
2022.11.23	22
2022.12.04	6
2022.12.10	45
2022.12.15	7
2022.12.17	10
2022.12.29	5





## 4. táblázat: CF bio 2022 évi folyamatos műveleti naplója

GN-07		Folyamatos műveleti napló - táblánként								Lap sorszáma: 1		
I.		Kötelezettségvállalással érintett egybefüggő terület sorszáma:				10612477		II.		Tábla sorszáma (adott évi kifizetési kérelem szerint):		32
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K		
Sorszám	Az elvégzett művelet időpontja (év-hónap-nap)		A művelet megnevezése	Művelethez kapcsolódó adatok, kijuttatott anyag, betakarított termék(ek) melléktermék(ek)			A művelet által érintett terület nagysága (ha)	Tájékoztató kötelező események		Megjegyzés		
	kezdete	vége		anyag/termék megnevezése	fajlagos mennyiség (1 ha)	mérték egység		megnevezése	bejelentés időpontja			
1	2022-01-28	2022-02-01	metszés				2.7000					
2	2022-03-10	2022-03-17	támberendezés javítása				2.7000			X		
3	2022-03-14	2022-03-17	kötözés				2.7000			X		
4	2022-04-08	2022-04-08	ősögzézés				2.7000					
5	2022-04-14	2022-04-14	bokor kivágás/takarítás				2.7000					
6	2022-05-02	2022-05-02	feromon csapda kihelyezés				2.7000					
7	2022-05-05	2022-05-05	sorköz kaszálás				2.7000					
8	2022-05-12	2022-05-12	Trágyázás	Dell Agro Plus	1.00	l/ha	2.7000					
9	2022-05-12	2022-05-12	Permetezés	Kumulus S, Wetcit	2.500, 0.300	kg/ha, l/ha	2.7000					
10	2022-05-13	2022-05-13	kultivátorozás				2.7000					
11	2022-05-16	2022-05-20	sor kaszálása				2.7000					
12	2022-05-16	2022-05-20	hajtásválogatás				2.7000					

GN-07		Folyamatos műveleti napló - táblánként								Lap sorszáma: 2		
I.		Kötelezettségvállalással érintett egybefüggő terület sorszáma:				10612477		II.		Tábla sorszáma (adott évi kifizetési kérelem szerint):		32
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K		
Sorszám	Az elvégzett művelet időpontja (év-hónap-nap)		A művelet megnevezése	Művelethez kapcsolódó adatok, kijuttatott anyag, betakarított termék(ek) melléktermék(ek)			A művelet által érintett terület nagysága (ha)	Tájékoztató kötelező események		Megjegyzés		
	kezdete	vége		anyag/termék megnevezése	fajlagos mennyiség (1 ha)	mérték egység		megnevezése	bejelentés időpontja			
13	2022-05-16	2022-05-20	tőke tisztítás				2.7000					
14	2022-05-24	2022-05-24	Trágyázás	Dell Agro Plus	2.00	l/ha	2.7000					
15	2022-05-24	2022-05-24	Permetezés	Kumulus S, Wetcit, Laser Duplo	3.000, 0.600, 0.100	kg/ha, l/ha, l/ha	2.7000					
16	2022-05-30	2022-05-30	levélanalizishez mintavételezés				2.7000					
17	2022-06-02	2022-06-02	Trágyázás	Kendal TE	2.00	l/ha	2.7000					
18	2022-06-02	2022-06-02	Permetezés	Colpenn, Wetcit, Kocide 2000	4.000, 1.200, 2.000	kg/ha, l/ha, kg/ha	2.7000					
19	2022-06-02	2022-06-02	feromon csapda csere				2.7000					
20	2022-06-08	2022-06-08	kultivátorozás				2.7000					
21	2022-06-13	2022-06-13	Trágyázás	Kendal TE	2.00	l/ha	2.7000					
22	2022-06-13	2022-06-13	Trágyázás	Dell Agro Plus	2.00	l/ha	2.7000					
23	2022-06-13	2022-06-13	Permetezés	Kumulus S, Wetcit, Kocide 2000	3.000, 1.200, 1.750	kg/ha, l/ha, kg/ha	2.7000					

GN-07		Folyamatos műveleti napló - táblánként										Lap sorszáma: 3			
I.		Kötelezettségvállalással érintett egybefüggő terület sorszáma:					10612477		II.		Tábla sorszáma (adott évi kifizetési kérelem szerint):			32	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L				
Sorszám	Az elvégzett művelet időpontja (év-hónap-nap)		A művelet megnevezése	Művelethez kapcsolódó adatok, kijuttatott anyag, betakarított termék(ek) melléktermék(ek)			A művelet által érintett terület nagysága (ha)	Tájékoztató köteles események		Megjegyzés					
	kezdete	vége		anyag/termék megnevezése	fajlagos mennyiség (1 ha)	mérték egység		megnevezése	bejelentés időpontja						
24	2022-06-27	2022-06-27	Trágyázás	Brexil Combi	1.00	kg/ha	2.7000								
25	2022-06-27	2022-06-27	Permetezés	Kumulus S, Vitisan, Laser Duplo, Kocide 2000	3.000, 5.000, 0.200, 2.000	kg/ha, kg/ha, l/ha, kg/ha	2.7000								
26	2022-07-05	2022-07-07	tőke tisztítás				2.7000								
27	2022-07-05	2022-07-07	hajtásbefűzés				2.7000								
28	2022-07-05	2022-07-07	kacsozás				2.7000								
29	2022-07-05	2022-07-05	gépi csonkázás				2.7000								
30	2022-07-06	2022-07-06	társcsázás				2.7000								
31	2022-07-11	2022-07-11	Trágyázás	Dell Agro	2.00	l/ha	2.7000								
32	2022-07-11	2022-07-11	Trágyázás	Brexil Combi	1.00	kg/ha	2.7000								
33	2022-07-11	2022-07-11	Permetezés	Colpenn, Vitisan, Kocide 2000	3.000, 6.000, 1.750	kg/ha, kg/ha, kg/ha	2.7000								
34	2022-07-14	2022-07-14	sorköz kaszálás				2.7000								

GN-07		Folyamatos műveleti napló - táblánként										Lap sorszáma: 4			
I.		Kötelezettségvállalással érintett egybefüggő terület sorszáma:					10612477		II.		Tábla sorszáma (adott évi kifizetési kérelem szerint):			32	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L				
Sorszám	Az elvégzett művelet időpontja (év-hónap-nap)		A művelet megnevezése	Művelethez kapcsolódó adatok, kijuttatott anyag, betakarított termék(ek) melléktermék(ek)			A művelet által érintett terület nagysága (ha)	Tájékoztató köteles események		Megjegyzés					
	kezdete	vége		anyag/termék megnevezése	fajlagos mennyiség (1 ha)	mérték egység		megnevezése	bejelentés időpontja						
35	2022-08-01	2022-08-01	Trágyázás	Brexil Combi	1.30	kg/ha	2.7000								
36	2022-08-01	2022-08-01	Trágyázás	Dell Agro Plus	2.80	l/ha	2.7000								
37	2022-08-01	2022-08-01	Permetezés	Colpenn, Vitisan	3.000, 5.000	kg/ha, kg/ha	2.7000								
38	2022-08-16	2022-08-17	társcsázás				2.7000								
39	2022-08-30	2022-09-01	sorköz kaszálás				2.7000								
40	2022-09-12	2022-09-14	gépi sorajművelés				2.7000								
41	2022-09-14	2022-09-14	Permetezés	Kumulus S, Vitisan, Wetcit	2.000, 2.300, 0.550	kg/ha, kg/ha, l/ha	2.7000								
42	2022-09-23	2022-09-27	levelezés				2.7000								
43	2022-10-22	2022-10-22	gépi szüret				2.7000								

## NYILATKOZAT

### a diplomadolgozat<sup>1</sup> nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Bankó Csillag Kata  
A Hallgató Neptun kódja: Z15LIY  
A dolgozat címe: Ökológiai és hagyományos termesztésből származó Cabernet franc borok összehasonlítása analitikai szempontból  
A megjelenés éve: 2023  
A konzulens tanszék neve: Borászati Tanszék, Szőlészeti Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat<sup>2</sup> egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

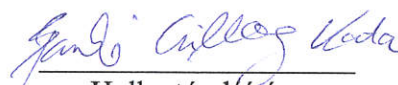
Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemitulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: Villány, 2023 év május hó 03 nap

  
Hallgató aláírása

<sup>1</sup>A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

<sup>2</sup>A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

## KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A Bankó Csillag Kata (hallgató Neptun azonosítója: Z15LIY) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom<sup>1</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem<sup>\*2</sup>

Kelt: Bp. 2023 év május hó 03 nap



\_\_\_\_\_  
Belső konzulens

---

<sup>1</sup> A megfelelő aláhúzendó.

<sup>2</sup> A megfelelő aláhúzendó.