

# SZAKDOLGOZAT

Müllner Dorisz szakdolgozat

Müllner Dorisz

2022

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Élelmiszertudományi Kar  
Borászati Tanszék

Irsai Olivér borok jellemzése érzékszervi és analitikai  
szempontból

Müllner Dorisz szakdolgozat

Müllner Dorisz  
Budapest  
2022

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem*  
*Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet*

**Szak neve: BSc Élelmiszermérnöki**  
**Élelmiszerkereskedelem**

Szakedolgozat készítés helye: Borászati Tanszék

Hallgató: Müllner Dorisz

A szakedolgozat címe: Irsai Olivér borok jellemzése érzékszervi és analitikai szempontból

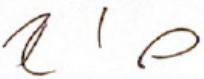
Konzulens: Nyitrai dr. Sárdy Diána  
Külső konzulens esetén tanszéki felelős:

Beadás dátuma: 2022. november 9.

  
szakedolgozat készítés helyének vezetője  
Nyitrai dr. Sárdy Diána



  
konzulens  
Nyitrai dr. Sárdy Diána

  
Dr. Fehér Orsolya  
Élelmiszerkereskedelem ismeretkör felelős

# Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés .....	6
2.	Irodalmi áttekintés.....	7
2.1	Etyek-Budai borvidék.....	7
2.1.1	Földrajzi helyzet .....	7
2.1.2	Történelem.....	7
2.1.3	Klíma.....	10
2.1.4	Alapkőzet és talajtípus .....	10
2.1.5	Domborzat.....	10
2.1.6	Borstílus.....	11
2.2	Irsai Olivér szőlőfajta .....	11
2.2.1	Történet.....	11
2.2.2	Jellemzők.....	11
2.2.3	Termesztési érték.....	11
2.3	A bor kémiai összetevői.....	12
2.3.1	A must és a bor aromakomponensei.....	12
2.4	Illatos fehérszőlő feldolgozás .....	15
2.4.1	Szüret .....	15
2.4.2	Szőlőfeldolgozás.....	16
2.4.3	Cefrekezelés .....	17
2.4.4	Mustválasztás.....	18
2.4.5	Préselés .....	19
2.4.6	Must kezelése, javítása, tartósítása.....	20
2.4.7	Erjesztés .....	22
2.4.8	Borkezelés .....	23
3.	Célkitűzés .....	26
4.	Anyag és módszertan .....	27
4.1	A Nyakas Pincészet bemutatása .....	27
4.2	Vizsgált borok bemutatása .....	27
4.3	Vizsgálati módszerek .....	27
4.3.1	Alapanalízis.....	27
4.3.2	Polifenol összetétel vizsgálata.....	27
5.	Eredmények értékelések.....	29
5.1	Alapanalízis .....	29
5.1.1	Borok alkoholtartalma.....	29

5.1.2	Borok extrakttartalma .....	30
5.1.3	Borok cukortartalma .....	30
5.1.4	Borok titrálható savtartalma .....	31
5.1.5	Borok pH értéke .....	31
5.1.6	Borok illósav tartalma .....	32
5.1.7	Borok szabad és összes kénessav tartalma .....	32
5.2	Polifenol összetétel jellemzése .....	33
5.2.1	Összes polifenol-tartalom .....	33
5.2.2	Borok leukoantocianin tartalma .....	34
5.2.3	Borok katechin tartalma .....	34
5.2.4	Borok színintenzitása .....	35
5.2.5	Borok asszimilálható nitrogéntartalma .....	36
5.2.6	Borok prolin tartalma .....	37
6.	Összefoglalás .....	38
	Irodalomjegyzék .....	40
	Mellékletek .....	43
	Táblázatok .....	43
	Ábrák .....	43

Müllner Dorisz szakdolgozat

## 1. Bevezetés

A bor nagy szerepet tölt be a magyarok életében. Jelen van a mindennapjainkban, az ünnepi asztalon, a romantikus vacsorákon és a baráti találkozókban is. Éppen ezért meglepőek a Központi Statisztikai Hivatal adatai, miszerint az elmúlt években csökkenő tendenciát mutat a borfogyasztás. Míg 2010-ben az egy főre jutó hazai fogyasztás 23,4 liter volt, addig a 2020-as évben ez az érték 20,7 literre csökkent (KSH, 2022)

A statisztikai adatoktól eltekintve azt gondolom a minőségi borok fogyasztására mindig van igény. A lakosság körében elterjedté váltak a különböző borutak és gasztronómiai események, ahol a különböző borászatoktól, eltérő szőlőfajtákból, más és más eljárás szerint készült borokat kóstolhatnak a résztvevők. Az ilyesfajta programokon én is örömmel veszek részt, így tapasztalatom alapján a borfogyasztók előszeretettel keresik a hasonló borkóstolási lehetőségeket.

Személyes kedvencem az Irsai Olivér szőlőből készült, könnyed savakkal rendelkező, muskotályos illatú, száraz fehérbor. Dolgozatomban az említett Irsai Olivér szőlőfajtával és az ebből készült különböző évjáratú borok tanulmányozásával és vizsgálatával foglalkozom. Kutatásom során utánajártam a szőlőkben és a borokban jelenlévő aromakomponenseknek, illetve a fehérszőlő feldolgozás technológiájának. A méréseket az Etyek-Budai borvidékhez tartozó Nyakas Pincészet borain végeztem, ennek okán információt gyűjtöttem a borvidék történelméről, éghajlati és földrajzi adottságairól. Célom, hogy információt gyűjtsek a különböző évjáratú borok összetételéről és egymás közötti különbségeikről.

## 2. Irodalmi áttekintés

### 2.1 Etyek-Budai borvidék

#### 2.1.1 Földrajzi helyzet

Az Etyek-Budai borvidék a Dunántúli-középhegység északkeleti részén, a Gerecse-, a Budai- és a Velencei-hegység között található. A szőlő termesztése a fentebb említett területek domb- és hegyoldalain, fennsíkjaiban történik.

A borvidék települései megyék szerint:

Pest megyei települések: Biatorbágy, Budajenő, Budakeszi, Perbál, Pilisborosjenő, Telki, Tök, Üröm, Budapest XXII. kerület – Budafok

Fejér megyei települések: Aba, Alcsútdoboz, Bicske, Csabdi, Felcsút, Gárdony, Gyúró, Kajászó, Kápolnásnyék, Martonvásár, Nadap, Pákozd, Pázmánd, Seregélyes, Sukoró, Tabajd, Tordas, Vál

A helységek három körzetre oszlanak: Budai-, Etyeki- és Velencei körzetre. A Budai körzethez tartozik Budajenő, Budakeszi, Páty, Perbál, Pilisborosjenő, Telki, Tök, Üröm, valamint Bicske és Csabdi. Az Etyeki körzet települései: Biatorbágy, Budapest XXII. kerület, Budafok, illetve Alcsútdoboz, Felcsút, Gyúró, Kajászó, Martonvásár, Tabajd, Tordas és Vál. Végül a Velencei körzet magába foglalja Aba, Gárdony, Kápolnásnyék, Nadap, Pákozd, Pázmánd, Seregélyes, Sukoró és Velence településeket. (Internet 1., 2022)  
A szőlőültetvények az egész lehetséges termőterület 30 %-át, körülbelül 1600 hektárt tesznek ki. (Internet 2., 2022)

#### 2.1.2 Történelem

##### Buda és környéke

A borvidék ezen része már az ősidők óta lakott terület. Az Árpád-házi királyok idején az itt élő lakosok megélhetését a szőlőtermesztés biztosította. A környéken sok szerb telepedett le, ezért a török elnyomás után, a szerb emberek ízlésének megfelelően, főként vörösbort készítettek. A Fekete kadarkából készült Buda-Sashegyi Kadarka európai szinten vált híressé.

A 18. század első felében készült promontori szőlőtulajdonosok listáján 572 névből 309 német hangzású, így valószínűsíthető, hogy a törökök kiűzését követően német nemzetiségűeket telepítettek be. A fent említett névsorban 192 szerb és 50 magyar név is található. (Bodnár, 2007) A század ezen időszakán 23 hold és 700 négyszögöl területű új szőlőtelepítés történt. (Urbán, 2004) A budai és pesti polgárok körében, különösen

Promontoron és Kistétényben, divatosná vált az úgynevezett pincézés, mely végül különös pincekultuszt hozott magával. (Bodnár, 2007)

Több urasági borpince is elkészült ekkorra, melyek közül különösen fontos megemlíteni, a Savoya-kastély alatt elhelyezkedőt, ami később a Törley pezsgőgyár tulajdona alá került. (Urbán, 2004)

Az 1800-as évek elején a nagyobb településeken egyre keresettebbé vált a fehérbor, így a Budakörnyéki borvidéken termelő gazdák is előnyben részesítették a fehérbort adó szőlőfajtákat. (Bodnár, 2007)

A 19. században, főként a szabadságharc utáni években, sok szőlőbirtok külföldi kézbe került. Ekkor Promontor szőlőterülete 1117 katasztrális hold volt. (Urbán, 2004)

1890-re a filoxéra a szőlőültetvények 85-90%-át elpusztította. (Urbán, 2004)

### Budai körzet

A Budai körzethez Budajenő, Budakeszi, Pilisborosjenő, Telki, Tök, Üröm települések tartoznak, továbbá ide soroljuk Budapest XXII. kerületét, Budafokot is.

A filoxéra pusztítása alatt, érdekes módon, Budafokon a kereskedelem fellendülni látszott, melynek oka az itt található pincerendszer lehetett. Mivel sok pincének lejárata volt a Dunához, ezért ezeket az alagutakat úgy alakították ki, hogy építési kövek elszállítására alkalmasak legyenek. A járatokat folyamatosan szélesítették, ezáltal építőkövet nyertek, amit eladásra kínálhattak, mi több ezzel egyidőben egyre bővülő raktározásra alkalmas teret alakítottak ki. Ennek következtében alakultak ki a hatalmas pincerendszerek, melyeknek átlagos évi hőmérséklete 12 °C volt. Ez az egész évben egyenletes hőmérséklet rendkívül kedvező a bor készítéséhez és tárolásához.

A 19. század végén sok borkereskedő érkezett Budafokra, Budarérénybe és Nagytéténybe, mivel a főváros szigorította a borforgalmi adót. Az imént említett településeken olcsóbban tudtak pincét bérelni, illetve kedvezőbb adót szabtak ki rájuk. Ekkorra az országszerte újratelepített szőlők hozama növekedett, így a Budafokon lévő pincék különböző tájakon, például Egerben, Tokajban és Badacsonyan termelt borokkal teltek meg.

1877-ben megalakult az Országos Magyar Gazdasági Egyesület által létesített első pinceszövetkezet, Budai Pince Egylet néven. A szövetkezet 1881-ben oszlott fel, amikor a Földművelésügyi Minisztérium állami kezelésbe vette az iskolát. Ebben az évben állami támogatással megszületett a Magyar Királyi Országos Központi Mintapince, mely borok bértárolásával, kezelésével és értékesítésével, ugyanakkor helyes borkezelési módszerek tanításával is foglalkozott. 1883-ban a Mintapincét a Magyar Bortermelők Szövetsége



vette át. 1901-ben elindították a szövetkezet számára konkurenciát jelentő Budafoki Pincemesteri Tanfolyamot.

1882-ben Törley József testvérével, Törley Gyulával megalapította üzemét. Pezsgőgyártásához szükséges szőlőültetvényeinek Etyeken talált megfelelő adottságokkal rendelkező területet. Üzemét a Savoyai-féle kastély területére létesítette.

A 20. század elején több exporttevékenységet folytató borkereskedelmi cég is tevékenykedett Budafokon. Ezek közül említésre méltó a Pozsonyban alakított Palugyai József és fia borkereskedelmi vállalat, ami elsőként exportált palackozott borokat nyugatra. 1990 óta Budafokon minden évben megrendezésre kerül a Bor- és Pezsgőfesztivál, ahol a látogatók boráldást, bor- és pezsgőrendi avatást, szüreti felvonulást láthatnak, ezek mellett megtekinthetik a nyitott pincéket és borkostolókon vehetnek részt.

2003-ban a budafoki önkormányzat, a turisztikai cégek és a fontosabb borászati cégek kezdeményezésére megalakult a Budafoki Borút Egyesület. (Urbán, 2004)

Budakeszi neve elsőként 1296-ban tűnik fel egy oklevélben, mely a falu honfoglaláskori eredetére utal. A 13. században a település elpusztult. Az újjáépítés időszakában a Budakeszi birtokosa, Zichy István németeket hívott a helységbe. Az ide érkezett németek 1698-ban megkezdték a szőlőtermesztést, majd ennek eredményeként 1765-ben Budakeszit kamarai birtokként jegyezték be. A 19. század végén a filoxéra ezen a területen is elpusztította a szőlőültetvények jelentős részét. 1930-ban, 254 hold szőlőt tartottak nyilván, mely lényegesen kevesebb a filoxéravész előtti 940 holdnál.

Napjainkban a 20. század végén telepített szőlők találhatóak meg a Budakeszi határában. (Urbán, 2004)

### Etyek

Etyek községet a 13. század elején alapították. A török megszállás következtében elpusztult a helység és az itt élő lakosok nagy része. A 18. században az első letelepedők svábok voltak. A pestisjárvány idején a lakosság létszáma szintén lecsökkent, így 1740-ben ismét németek érkeztek a településre.

A 19. század elején jelentős területen telepítettek szőlőt. A fő szőlőfajták: Dinkák, Gohér, Hárslevelű és Kadarka. Az 1800-as évek közepén a Vál-völgyi szőlészetek korszerűsítéseikkel hírnevet szereztek, a borvidék szőlőiből különös minőségű fehérbort termeltek.

A filoxéra itt is elpusztította a 800 holdas szőlőültetvények nagy részét. Egy évtizedes kiesés után, állami támogatással, oltványszőlőket telepítettek.

Etyeken a pezsgőgyártáshoz kiváló, magas savtartalmú boralapanyag terem, ezért a századfordulótól Törley József budafoki üzeme vásárolta fel az etyeki bor jelentős részét.

Az I. világháborús és az azt követő világgazdasági válság okozta nehézségeket tovább fokozta az 1929-es fagykár, illetve az 1930. évi jégverés, így az 1098 adózó közül csak 480 tudta teljesíteni adókötelezettségét.

1945-ig mérsékeltebb fellendülés jellemezte a szőlő- és borkészítést, azonban ezt követően hanyatlásnak indult. 1955-ben nagyüzemű újjáépítés vette kezdetét. A Budapesti Borforgalmi Vállalat – később Hungarovin Rt. – az állami tartalékterületeken próbálta biztosítani az újra meginduló pezsgőgyártás boralapanyagát. 1958-ra megközelítőleg 1000 hektár szőlőterületet sikerült kialakítani. (Urbán, 2004)

### 2.1.3 Klíma

A borvidék klímája Magyarország átlagánál hűvösebb, mivel az ország északi részén helyezkedik el. Az évi középhőmérséklet 9,5-10,5 °C között alakul. A csapadékmennyiség egy évre számítva átlagosan 650 milliméter, melynek jelentős része a vegetációs időszak idején hullik le. Az egész területre jellemző az állandó széljárás. Az uralkodó szélirány, mely az észak-nyugati szél, mindig hűvös légtömegeket szállít a borvidékre. (Internet 1., 2022)

### 2.1.4 Alapkőzet és talajtípus

Vértessalján a lösz és a löszszerű negyedkori üledék a legfőbb talajképző kőzet, azonban megtalálható ezen a területen homok, homokkő, mészkő és dolomit is. A Velencei-hegységet gránittörmelékkel kevert lösz képezi. A Budai- és a Pilisi-hegység magaslatai mészkőből, dolomitból állnak, a medencék, völgyek különböző korú agyagból, eocén márgából, pannóniai homokból és löszből. A Zsámbéki- és a Budakeszi-medence jellegzetes kőzete szintén lösz, utóbbira jellemző, hogy néhol idősebb kőzetek is előbukkannak, mint dolomit, budai márga, Dachsteini mészkő. (Urbán, 2004)

Az uralkodó talajtípus a borvidéken az erdőmaradványos csernozjom talaj, a csernozjom barna erdőtalaj, valamint az agyagbemosódásos barna erdőtalaj. Emellett néhol található mészlepedékes csernozjom talaj és barnaföld is. (Urbán, 2004)

### 2.1.5 Domborzat

Az ültetvények változatos lejtésű területeken helyezkednek el, 160-300 méter tengerszint feletti magasság között. A domborzati körülményeknek köszönhetően az Etyek-Budai borvidék mezo-, és mikroklímában rendkívül gazdag. (Urbán, 2004)

### 2.1.6 Borstílus

Az Etyek-Budai borvidéket alapvetően a fehérbor-termő vidékek között tartjuk számon. Legnagyobb részben Chardonnay-t és Olaszrizlinget termesztenek, de jelentős területet tudhat magának a Rajnai rizling, a Sauvignon blanc, a Szürkebarát és a Zöldveltelini is. (Bede, 2013) Kékszőlők közül a Pinot noir és a Cabernet sauvignon kapott nagyobb termőterületet a régióban. (Urbán, 2004)

## 2.2 Irsai Olivér szőlőfajta

### 2.2.1 Történet

Az Irsai Olivér fajta Kocsis Pál szőlész munkája. 1930-ban nemesítette, a Pozsonyi fehér és a Csaba gyöngye keresztezésével. (Lőrincz és munkatársai, 2015)

A fajta 1959-ben kapott állami minősítést. Az 1960-as években csemegeszőlőként telepítették, majd miután borszőlőfajtvá lépett elő, megnövekedett az ültetése. (Csepregi és Zilai, 1988)

### 2.2.2 Jellemzők

Közepesen erős tőkével rendelkezik. Középhosszú ízközű vesszői barnássárga színűek, sűrű fekete pontokkal borítottak. Csupasz rügyei hegyesedők, elállóak. Vitorlája szinte csupasz, sárgászöld. Középnagy levelének kerekded alakja a Csaba gyöngyre emlékeztet, fényes, sima felülete és világoszöld színe a Pozsonyi fehérhez hasonló. Felső oldalöblei középmélyek, záródók, esetleg zártak, az alsók sekélyebbek és nyíltak. (Csepregi és Zilai, 1988) Vállöble U alakú, záródó vagy nyílt. Levélszéle csipkés-fűrészkes, fonákja csupasz. Fürtje középnagy, átlagos tömege 150 g. (Lőrincz és munkatársai, 2015) Aranysárga, vállas bogyói gömbölyűek, lédúsak, ropogósak, muskotályos ízűek. Méretüket tekintve átlagosan 1,9 grammosok, 14 milliméter átmérőjűek. (Csepregi és Zilai, 1988)

### 2.2.3 Termesztési érték

Kimondottan korán fakadó, virágzó és zsendülő szőlőfajta. (Csepregi és Zilai, 1988) Termése korán, jó évben akár augusztus elején szüretelhető. (Gerencsér, 2008) Bogyói nem repednek, nem rothadnak, aminek köszönhetően sokáig tőkén hagyhatók. A Csaba gyöngyénél biztonságosabban terem, azonban fagyérzékenyebb. Lisztharmat esetén az ellenállóképessége gyenge, illetve atkára rendkívül érzékeny. (Csepregi és Zilai, 1988)

A fajta beérési cukorfoka igen magas, 19 és 20 fok közé esik, így bor készítésére tökéletesen megfelelő. Az Irsai Olivér muskotályos ízű és illatú, alacsony savtartalmú, lágy bor.

Zöldefehér szín jellemzi. (Gerencsér, 2008) Az elkészült bor gyorsan oxidálódó, vénülő, ezért gondos kénezést igényel. (Csepregi és Zilai, 1988)

### 2.3 A bor kémiai összetevői

A szőlőtermés, a belőle készült must és később a bor íze és illata a bennük lévő oldott anyagoktól függ. Az oldott anyagok mennyisége és aránya a szőlő fajtájától, a termelés helyétől, a művelés módjától, az időjárástól, a szőlőbogyók egészségi állapotától és a feldolgozás módszerétől függ. A bor egyben valódi és kolloid oldat is, alkotórészeinek nagy hányada egyszerű molekula és ion, kisebb részük kolloid részecske. (Kállay és Rácz, 2012) A borban legnagyobb mennyiségben jelenlévő alkotórész a víz, de emellett megtalálhatók benne alkoholok, szénhidrátok, szerves savak, szerves alkotók, vitaminok nitrogéntartalmú vegyületek, fenolos vegyületek és aromaanyagok. (Csutorás és munkatársai, 2012)

#### 2.3.1 A must és a bor aromakomponensei

Az aromakomponensek a bor illat- és zamatanyagai. (Kállay és Rácz, 2012) Ezek mennyisége egy liter borban megközelítőleg 0,8-1,2 g. Az aromaanyagok eleinte a cukrokhoz glikozidos kötéssel kapcsolódnak, majd az erjedés és érlelés folyamán leválnak a cukormolekulákról és megmutatják aromájukat. (Stiedl, 2018) Eredetük szerint megkülönböztetünk elsődleges, másodlagos, illetve harmadlagos vagy érlelési aromákat. (Kállay és Rácz, 2012)

Az elsődleges, vagyis primer aromák a szőlőbogyóból származnak, a másodlagos, azaz szekunder aromák az erjedés folyamatában keletkeznek, a harmadlagos, másképpen tercier aromák pedig az érlelés során kerülnek a borba. A primer és szekunder aromák mennyisége a szőlő feldolgozása és a bor érése során csökken a végbemenő folyamatok eredményeképp, míg a tercier aromák az érlelés során képződnek vagy ezalatt kialakult anyagokból keletkeznek. (Csutorás és munkatársai, 2012)

Az illatanyagok javarészt illó anyagok, például alkoholok és észterek, ezzel szemben a zamatanyagok félig illékony vagy nem illó vegyületek, mint szerves savak, cukrok és fenolos vegyületek. (Stiedl, 2018)

Az aromaanyagokat Csutorás és munkatársai (2012) szerint kémiai szerkezetük alapján az alábbi csoportokba soroljuk:

- Aldehidek
- Ketonok
- Észterek

- Laktonok
- Terpének
- Nitrogéntartalmú vegyületek
- Kéntartalmú vegyületek
- Polifenolok

Az aldehidek képződése az erjedéshez vagy a fahordós érleléshez köthető. A keletkezett anyagok nagy része acetaldehid, azonban ennek a borban lévő koncentrációja kicsi, mivel az alkoholos erjedés végén etil-alkohollá redukálódik. A furfurál és furfurol hő hatására keletkeznek, míg a fahéjaldehid és vanillin a tölgyfahordós érlelés folytán a fa ligninanyagából oldódnak ki, továbbá a benzaldehid a borban szintetizálódik. (Kállay és Rácz, 2012)

A ketonok kiemelt képviselője a diacetál, mely a koncentráció függvényében adja a bor kellemes illatát vagy éppen a kellemetlen szagát. (Kállay és Rácz, 2012)

Érlelés közben az aldehidek alkohollal való reakciója acetál képződését okozza. Jelentős acetál koncentráció csak a magas etanoltartalmú borkülönlegességekben, például sherryben található. (Ribereau-Gayon és munkatársai, 2006)

A borban nagy mennyiségben található különféle alkoholok és savak, amelyek reakciójából az erjedés során észterek jönnek létre. A borban az uralkodó észter az etil-acetát, ami a borok fullasztó ecetes szagáért felelős. Érzékelési küszöbe 160 g/ml, azonban ennél alacsonyabb mennyiségben (50-80 mg/l) pozitív hatással lehet a bor minőségére. Kis mennyiségben az erjedés során képződik, de kialakulása nagyobb mennyiségben a tölgyfahordós érlelés folyamatához köthető. (Ribereau-Gayon és munkatársai, 2006)

Az erjedés során keletkező illékony laktonok szintén hozzájárulnak a bor aromájához. (Ribereau-Gayon és munkatársai, 2006) Főképpen a szőlőből kerülnek a borba, de keletkezhetnek erjedés közben aminosavakból és szerves savakból, illetve érlelés alatt is. Illatjuk kókuszdióra emlékeztető. (Kállay és Rácz, 2012)

A terpének felelősek a növények illatáért, ezáltal szerepet játszanak a bor muskotályos ízének megjelenésében is. (Ribereau-Gayon és munkatársai, 2006) A terpének típusa és aránya a bor érlelése során változásokon mehet keresztül. (Kállay és Rácz, 2012)

A bor nitrogénvegyületei az amidok, biogén aminok, polipeptidek, proteinek és aminosavak, melyek borban előforduló mennyisége 500-1800 mg/l tartományban mozog. Közülük a szabad aminosavak nagy szerepet játszanak az erjedés során kialakuló illat- és zamatanyagok képződésében. (Kállay és Rácz, 2012)

A kéntartalmú aromakomponensek az alkoholos erjedés során képződnek, a borok aromájának állandó jellegű egységét alkotják. Ha ezek mennyisége a megfelelő tartományba esik, kellemes bukét ad a bornak, azonban túl magas koncentráció során kellemetlen szagot eredményez. (Kállay és Rácz, 2012)

A polifenolok a szőlőfűt különböző részeiből származnak. Nagyrészt ezek a vegyületek felelősek a vörös- és fehérborok színe és íze közötti különbségekért. (Ribereau-Gayon és munkatársai, 2006) A polifenol vegyületeket Kállay Miklós (2010) szerint három csoportba soroljuk: nem-flavonoid fenolok, flavonoid fenolok és tanninok.

A nem-flavonoid, vagyis egyszerű fenolok a szőlőben észter típusú vegyületekként találhatóak meg. Ebbe a csoportba tartoznak a fahéjsavak, a benzoésav származékok és a rezveratrol. A borban kevésbé összehúzó ízt okoznak. A benzoésav-származékok, például p-hidroxibenzoésav, protokatechusav, vanillinsav, szalicilsav az antocianinok lebomlási termékei. A fahéjsav-származékok, mint p-kumársav, kávéssav, ferulasav szabad állapotban, illetve antocianinokkal alkotott vegyületek formájában találhatóak meg. A stilbének fenolos hidroxil-csoporttal rendelkeznek, két geometriai izomerjük van, a természetben előforduló stabilabb transz-forma és a labilis, UV-sugárzás hatására kialakuló cisz-forma. Nagyobb mennyiségben a szőlőszem héjában találhatóak meg. Ezek a vegyületek a szőlő immunanyagai, így a gombás fertőzésekkel szemben nagy ellenállóképességgel rendelkeznek. (Kállay, 2022) A stilbének családjába tartozó rezveratrol transz-formája stressz hatására termelődik. A gombafertőzést követő 24 órán belül megjelenik a növény védekezésére alkalmas részein. A bogyóhéjban csak transz-izomer és ebbe a családba tartozó polifenolok termelődnek, a cisz-forma izomerizáció folytán keletkezik. A szőlőbogyó húsa és magja alig tartalmaz rezveratrol vegyületet, így koncentrációja a fehérborokban alacsonyabb, melynek oka, hogy a must héjtól való elválasztása gyorsan megtörténik. (Kállay, 2010)

A flavonoid-fenoloknak a keserű, összehúzó íz megjelenésében és a vörösbor színének kialakításában van jelenőségük, továbbá ezek a vegyületek eredményeznek a borban barnulási hajlamot. A kék- és fehérszőlők héjában, a magban, illetve a kocsányrészekben találhatóak meg, főleg monomer állapotban, de előfordulhatnak dimer és trimer formában is. Jó redukáló- és fémmegkötő képességgel rendelkeznek, fehérjékkel, polimerekkel könnyen reagálnak. A csoportba tartozó katechinek szín- és ízrontó vegyületek, melyek keserű ízt és barna színt okoznak. A leukoantocianinoknak a derítés során a zselatin kicsapásában és a bor színének kialakításában van szerepe, továbbá a polimerizációs fok függvényében összehúzó ízt idéznek elő. A szőlőfajták eltérő színéért felelős antocianinok szintén a

flavonid-fenolok csoportjába tartoznak. A bogyó héjában színtelenek, vörösek, illetve feketék lehetnek. Az erjedés folyamatában a keletkező alkohol és hő hatására szabadulnak fel, amikor a monomereket körülvevő tasakok felrepednek. Mennyiségük az érlelés alatt csökken. (Kállay, 2022)

A tanninokat két csoportra oszthatjuk. Hidrolizálható tanninok, például a galluszsav és ellágsav olyan észterszerű vegyületek, melyek a szőlőben nincsenek jelen. A borba tölgyfahordókból, illetve derítés folyamán a csersavkészítményekből kerülnek. Nem hidrolizálható tanninok közé tartoznak a procianidinek, a leukoantocianidin-polimerek és az antocianidin-polimerek, ezek a monomer flavonoidok kondenzációs reakcióiból keletkeznek. (Kállay, 2022) A kis kondenzációs fokú és molekulatömegű dimer, trimer és tetramer vegyületek vízben jól oldódnak és összehúzó, fanyar ízt hordoznak. A nagy polimerizációs fokú és molekulatömegű származékok vízben rosszul oldódnak, de alkoholban és lúgos közegben jó az oldhatóságuk. Utóbbiak a nagy számú fenolos hidroxil csoportok miatt könnyen oxidálódnak. (Kállay és Rác, 2012)

## 2.4 Illatos fehérszőlő feldolgozás

### 2.4.1 Szüret

A borkészítés első és az egyik legfontosabb lépése a szüret. A borszőlőket általában a teljes érés elérésekor szüreteljük. (Prohászka, 1973) Célszerű pontos tervet készíteni. Június végén érdemes megbecsülnünk a várható termésmennyiséget. Annak okán, hogy az időjárási viszonyoktól nagyban függ a termés gyarapodása, a zsendülés időpontjában pontosítás válhat szükségessé. (Rakonczás, 2014) A fajták tulajdonságai alapján fel kell állítanunk egy szedési sorrendet, majd meg kell szabnunk a szüret kezdetét és végét. A tervezett ütem tartásához szükséges szüretelő létszámának meghatározása után fel kell mérnünk, hogy mekkora az eszközigeny, tehát mennyi szüretelőóra, vödörre, ládára, továbbá mennyi gyűjtőtartályra és szállítóeszközre van szükség. Ügyelnünk kell rá, hogy naponta annyi termést szedhetünk csak le, amennyit még azon a napon fel is tudunk dolgozni.

Elengedhetetlen, hogy a szüretet megfelelő dátumra időzítsük. Ahhoz, hogy a legalkalmasabb időpontban takarítsuk be a termést, néhány naponta próbaszüretet kell tartanunk. Első lépésként a szüretelni kívánt terület véletlenszerűen kiválasztott tőkének teljes termését leszedjük. Egy ilyen alkalommal körülbelül 6-10 kilogramm mintát gyűjtenünk be. A fürtök zúzása, majd a lé kisajtolása után hitelesített refraktométerrel vagy mustfokolóval megmérjük a must cukortartalmát, majd titrálással a savtartalmat, ezután, lehetőség szerint, meghatározzuk pH-értéket is. (Szövényi, 2020) Amikor a szőlőben a cukor

és sav egyensúlyba kerül, a cukortartalom további gyarapodására nem lehet számítani, akkor elérkezett a szüret ideje.

A betakarítás végezhető kézzel, valamint géppel. Kézi szüret esetében a szedők teljesítménye körülbelül 300-600 kg/fő. A legtöbb helyen szőlőt ládába gyűjtik, majd néhol a leszedett termést a ládákból gyűjtő- és szállítótartályokba öntik. Azonban ez nem túl biztonságos, mivel az áttöltések során a szőlőszemek felrepednek, ezáltal minőségkárosodással járó oxidációs folyamatok, illetve polifenol-kioldódás következik be. A sérült szőlő leve a feldolgozóba érkezés idejére már nagy eséllyel erjedésnek indul, ezért kénezőanyag (kálium metabiszulfit) használata válik indokolttá. Ennek elkerülése érdekében műanyag ládás szedést, gyűjtést és szállítást alkalmazhatunk, így a bogyók sérülésmentes állapotban kerülhetnek a feldolgozó üzembe. (Eperjesi, 2010)

Géppel csak olyan ültetvényben lehet hatékonyan szüretelni, ahol a tamberendezés, a tőkék elhelyezkedése és a talajviszonyok a feltételeknek megfelelően vannak kialakítva. A Leggyakrabban vízszintes verőléces gépeket alkalmaznak, melyek ütő-rázó mozgással választják le a fürtöket. A szüretelő gépek a 60-150 cm között elhelyezkedő termést tudják lerázni, ebből kifolyólag a gépesítés a kézi munkát teljes egészében nem helyettesíti, mivel kézi után szüretelésre van szükség. A verőléc ütése következtében lehullott szőlőfürtök és bogyók egy műanyag tálcasorra esnek. A tálcákról a termést, a szennyeződésekkel együtt, egy ventilátor a szállítószalag felé fújja. A nehezebb anyagok a szállítószalagra kerülnek, a könnyebb szennyeződések pedig az oldalsó légáram által kijutnak a gépből. A szállítószalag elhordja a szőlőszemeket, fürtöket a szívószeles ventilátorig, ami a még fellelhető szennyeződések, leveleket, hajtásdarabokat kiszívja. Innen a szőlő a szüretelőgéppel együtt haladó szállítóeszközbe potyog. Minekután a gép ütő-rázó tevékenysége összetöri a bogyók nagy részét, érdemes még a szállítás előtt elvégezni a szőlő kénezést. (Eperjesi, 2010)

#### 2.4.2 Szőlőfeldolgozás

A leszüretelt gyümölcsöt feldolgozóüzembe való érkezéskor minőségi és mennyiségi vizsgálatnak kell alávetnünk. Tömegmérés után mintát veszünk, hogy megállapítsuk a szőlő egészségi állapotát, illetve mustfokát. Ha a beérkezett termés megfelel az elvárásoknak, akkor azt a szállítási eszközről a saválló acél fogadógaratba töltjük. A legtöbb esetben a fogadógarat alatt található a bogyózó-zúzó berendezés, melynek feladata a nemkívánatos fenolos anyagokat tartalmazó kocsány leválasztása, majd a bogyók összeroppantása és a bogyó húsának kíméletes roncsolása. (Kállay és Rác, 2012) Borminőség szempontjából



fontos tartanunk a műveleti sorrendet, miszerint először bogyózunk és ezután zúzunk. Ennek oka, hogy a kocsány cefrébe jutása minőségromlást eredményez, ugyanis a kocsányból fenolok és egyéb ízrontó vegyületek oldódnak ki, melyek a bor kocsányízét okozhatják.

A bogyózógép lényeges részei a bogyózókosár és a benne forgó bogyózó motolla. A bogyózó motolla csigavonalban elhelyezkedő lapátokból áll, melyek egy tengelyre vannak rögzítve. A gépekben a tengely horizontális helyzete az elterjedtebb, azonban egyes fajtáknál függőlegesen áll. A szőlőfürtöket a forgásban lévő motolla a bogyózókosár lécek által alkotott falához hajtja, mialatt a szőlőszemeket leválasztja a kocsányról. A bogyók a réseken kihullanak, a kocsány pedig a spirálosan elhelyezkedő lapátok segítségével kijut a kosárból. A bogyózás minőségét a lapátok szélessége, azok tengelyhez viszonyított szöge, valamint a tengely fordulatszám, a lapátok kerületi sebessége határozza meg. (Eperjesi, 2010)

A zúzás célja a bogyó héjának felrepesztése, továbbá húsának kíméletes roncsolása. (Lakatos, 2013) Fontos, hogy zúzás közben a magok ne sérüljenek, így elkerülhető a fenolos anyagok kioldódása, ezáltal a kellemetlen ízek megjelenése. (Szövényi, 2021) A zúzógépek legjelentősebb szerkezeti egységei az egymással szemben forgó, hengeres, saválló acélból vagy alumíniumötvözetből, sziluminból készült zúzóelemek. A legjobb behúzó képességű zúzóelemek tárcsás vagy szárnyas idomszerkezetek. A zúzás minősége a zúzóelemek közötti távolságtól függ. Egészséges szőlőnél a jól beállított hézag az átlagos bogyóátmérő  $\frac{1}{2}$  része. A bogyózás és zúzás eredményeképp létrejött törkölyös must egy cefrevezetéken keresztül, olykor cefreszivattyú segítségével jut az áztató tartályba. (Eperjesi, 2010)

#### 2.4.3 Cefrekezelés

Az illatos szőlőfajták cefrét préselés előtt körülbelül 4-6 órán keresztül héjon áztatjuk a célból, hogy a bogyóhéjban lévő illat- és zamatanyagok a mustban fellelhető savak hatására kioldódjanak. (Janky, 2003) A cefrét az oxidáció megakadályozása, a mikroorganizmusok szaporodásának elkerülése, illetve az aroma- és redukálóanyagok feltárása érdekében kénezzük, majd alacsony, 5 °C körüli hőmérsékletre hűtjük. (Kállay és Rácz, 2012) A cefre hűtésének legegyszerűbb módja a kettősfalú cefrevezetékben való áramoltatás. A cefre áramlásával ellentétes irányú, zárt rendszerben történő hűtőfolyadék keringtetésével nagy hatásfokú hűtés érhető el.

A könnyebb lékinyerés elősegítése végett olykor szükséges lehet enzimes kezelés is. Pektinmetilészterázok (PME) és a poligalakturonázok (PG) hozzáadásának hatására a bogyó szerkezete puhábbá válik, viszkozitása csökken, ennek következtében hatékonyabb mustleválasztás és préselés várható. Enzimek alkalmazásánál ügyelnünk kell a gyártói

előírások, legfőképp a kezelési idő pontos betartására. Az utasításban megadott kezelési időtartamnál rövidebb behatás nem hozza a kívánt eredményt, a hosszabb kezelés túlhatáshoz, a cefre erős roncsolódásához vezethet. Az enzimek működéséhez 20 °C körüli hőmérséklet az optimális, ezért hidegebb cefrét magasabb enzimkoncentráttal kezelünk. 10 °C alatti hőmérsékletű cefre enzimmel történő pektinbontása nem javasolt. Kénessav és enzimes kezelés együttes használata során először a pektinbontást végezzük, hiszen a kénessav akadályozza az enzimtevékenységet. (Eperjesi, 2010)

#### 2.4.4 Mustleválasztás

Ha a cefrét először a mustleválasztó berendezésbe vezetjük, a későbbiekben lényegesen könnyebbé válik a sajtolás folyamata, hiszen a kinyerhető must nagy részét, körülbelül 60-80 százalékát, még a préselést megelőzően elválasztjuk a szilárd komponensektől. Ennek köszönhetően a cefre tömege jelentősen lecsökken, ezáltal a préselés gyorsabban lezajlik. A mechanikai hatás nélkül nyert színmust a mustnyeredék legértékesebb része. (Csutorás és Rácz, 2012) A megfelelő minőségű bor érdekében a színmustot minél hamarabb el kell különíteni a cefrétől. A mustelválasztó berendezések szakaszos vagy folyamatos működésűek.

A szakaszos művelet végzése esetén a cefrét a különböző teendők elvégzéséhez tartályokba töltjük. A fő feladat lehet a cefre lételenítése gravitációs úton, egyéb tevékenységek pedig a cefre áztatása az értékes anyagok kinyeréséhez vagy a cefre pufferolása a préseléshez. A mustelválasztás történhet a cefre betöltésével egyidőben, ha a gyors feldolgozás a fontos vagy egyéb igények megvalósításakor, történhet a tartály telítődése utáni időpontban. A szakaszos mustelválasztók teljes mértékben eleget tudnak tenni a cefreáztatás követelményeinek, azonban ügyelnünk kell az extrakciós időre, mivel a túlszikkadt cefre a tartályban boltozódik, aminek következtében a présbe történő továbbítás nehézkessé válik. Szakaszos berendezéseknél cefrepufferolás is történhet, mely a termés zárt rendszerben való tárolását teszi lehetővé. (Eperjesi, 2010)

A folyamatos mustelválasztás során, egy perforált hengerben forgó csigaszerkezet emelkedő pályán szállítja a cefrét, miközben folyamatosan választja el a mustot a szilárd alkotórészekről. Csigas szerkezet esetében a léelválasztás minősége függ a cefre megtett útjának hosszától, a haladási sebességétől, a mustelválasztó felület nagyságától, továbbá a törkölyre gyakorolt fajlagos nyomástól. A folyamatos szerkezetek hátránya, hogy nincs lehetőség a cefre átmeneti tárolására, kezelésére, valamint a cefrére gyakorolt mechanikai

hatás folytán a must szediment tartalmát növelik, ami a későbbiekben elengedhetetlenné teszi a musttisztítást. (Eperjesi, 2010)

#### 2.4.5 Préselés

Leválasztás után a szikkasztott cefrében visszamaradt mustot prés segítségével tudjuk kinyerni. A sajtolással kinyert mustot 0,2 bartól 1,8 bar nyomásértékig présmustnak, a nagy 1,8 bar feletti nyomóerőt igénylő végnyomatási frakciót utóprésmustnak nevezzük. (Kállay és Rácz, 2012) Gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy azok a borok kerülhetnek palackozásra, melyek legfeljebb 2 bar nyomással préselt mustokból készültek. A kíméletes sajtolás célja a borstabilitás biztosítása és a polifenolok, poliszacharidok, fehérjék, illetve egyéb, a bor élvezhetőségét rontó anyagok visszatartása a törkölyben. (Eperjesi, 2010) A préselés szintén történhet szakaszos vagy folyamatos üzemben, valamint pneumatikus tankpréssel. (Szövényi, 2021)

Szakaszos üzemű, vagyis „hagyományos” sajtolásnál a présgép főnről történő feltöltése után veszi kezdetét a kosár forgása és ezáltal a nyomólapok egymáshoz közelítése. A kívánt nyomás elérése után végéhez ér az első sajtolás. A kosár ellentétes irányú forgásának hatására a nyomólapok eltávolodnak egymástól. A lapokhoz rögzített láncok az összepréselt törkölyt szétszaggatják. A törköly átrendezését követően megkezdődik a második, majd a következő sajtolás és köztük a lazítás. A kosaras préssel körülbelül négy-hat alkalommal préselünk a szőlő fajtájától, érettségétől, egészségi állapotától függően. A sajtolások számának növekedésével emelkedik a nyomás mértéke is. A sajtolás befejeztével a törkölyt az ürítőnyíláson keresztül eltávolítjuk a kosárból, majd a kosarat a belső csővezeték segítségével elmoszuk. A szakaszos sajtolás időtartama átlagosan 2,5-3 óra, melyet a töltéstől az ürítésig számolunk. (Eperjesi, 2010)

Folyamatos sajtóként manapság leginkább impulziós sajtókat működtetnek. A berendezés töltése és ürítése, továbbá a préselés folyamatosan, megszakítások nélkül megy végbe. A sajtóhengerben lévő végtelenített csiga a préselés kezdetén előtömöríti a cefrét, majd előre meghatározott nyomásfokozaton forgás nélkül halad előre. A nyomódugattyúként működő csigatest közepén egy zsilipkamra került kialakításra. A kamrába kerülő anyagot a csiga a kosár második részébe szállítja. A préskosarat hidraulikusan működő ajtó zárja, ami egyben szabályozza a törköly áramlását. (Eperjesi, 2010)

A pneumatikus tankprés egy forgatható zárt préskosár, melyben a horizontális helyzetben lévő tengely vonalában egy gumiból készült tömlő van. A gumitömlőbe lévő sűrített levegő fejti ki a préselő hatást. (Lakatos, 2013) A tankprések töltését az ajtókon keresztül vagy

tengelyirányban tudjuk megoldani. A tengelyirányban történő töltés lehetőséget ad a folyamat meggyorsítására és a sajtókapacitás jobb kihasználására. (Eperjesi, 2010) A betöltött cefrét a felfújódó elasztikus anyagú tömlő a tartály falához szorítja, melynek résein a musttal ellentétben a törköly nem tud átjutni. A mustot a kiömlő nyíláshoz perforált falú csövek vezetik, ahonnan aztán a prés alatt tálcák fognak fel. A tálcákról egy szivattyú az ülepítő vagy erjesztő edényekbe juttatja a mustot. (Kállay és Rácz, 2012)

#### 2.4.6 Must kezelése, javítása, tartósítása

A mustkezelés a must erjesztésre történő előkészítése. Legfontosabb művelete a tisztítás, mely nem csak a fizikai és biológiai állapot változását idézi elő, hanem a kémiai összetétel átalakulását is. Ezek mind kihatnak a készülő bor minőségére. (Eperjesi, 2010)

Must tisztításánál a szőlőből bejutó és a feldolgozáskor keletkező szilárd részecskék lehető legnagyobb részét, továbbá a különböző kémiai szennyeződések távolítjuk el. A lerakódások lehetnek például növényi részek, talajrészecskék, növényvédőszer maradványai és penészgombák. Egészséges szőlő esetén a mustban lévő üledék mennyisége körülbelül 30-50 gramm literenként, melyet tisztítással 10 g/l körüli értékre kell csökkentenünk. (Eperjesi, 2010) Ennél magasabb érték például túl heves erjedést, aromaveszteséget és kénhidrogén-képződést okoz. (Csutorás és Rácz, 2012) Az előírtnál alacsonyabb érték szintén hátrányos következményeket vonhat maga után, mivel a tisztítás után maradt szediment-, azaz üledéktartalom az élesztők számára hasznos tápanyagokat tartalmaznak, illetve illat- és aromahordozók is. Szem előtt kell tartanunk, hogy a must tisztítását csak addig lehet elvégezni, ameddig a must erjedésnek nem indul, ugyanis az erjedés beindulásakor az áramló szén-dioxid felhajtó ereje gátolja a részecskék ülepedését. (Eperjesi, 2010)

A tisztítás legegyszerűbb módja a gravitációs ülepítés, azonban a must erjedésmentessége itt is elengedhetetlen. Az ülepítőtartályokban a szediment tartalom nagy részének ülepedése a gravitációs erő hatására történik. Ez a típusú musttisztítás igen lassú folyamat, csaknem 10-12 órát vesz igénybe. A részecskék méretétől függően változik azok ülepedési sebessége, mely átlagosan 0,5-3,0 méter óránként. Az ülepítendő must szintmagassága különösen fontos tényező, ezért az alacsonyabb folyadékszint hatékonyabb szétválasztást jelent. A lezajlott ülepítés után a tartályokat két lépésben ürítjük, a letisztított mustot eltávolítjuk az üledékről, majd elvégezzük az aljürítést. (Harasztiné, 2012)

Szürkerোধadásos penészedés során a szokásosnál lényegesen több kénessavat kell használnunk. Annak okán, hogy penészes szőlőt, illetve cefrét nem kéneznünk, hanem minél

gyorsabban feldolgozunk, a must erős kénezése indokolttá válik. Az adagolt kénessav a *Botrytis cinerea* által termelt lakkáz enzim visszaszorítására szolgál. Kénessavas nyálkázás esetében a gravitációs tisztításnál hosszabb ülepitési idővel kell számolnunk, mivel a roncsolódott bogyófoszlányok leülepedése időigényes. Ez a fajta kezelés hátránya, hogy magasabb lesz a bor kötőtkénessav-tartalma. Előnye a tisztítás mellett, hogy a kénessav védi a bort a barnatöréstől. (Eperjesi, 2010)

Az egyszerű ülepités, illetve a kénessavas nyálkázás eredményessége hűtéssel javítható. A hűtést cső a csőben hűtőberendezésben célszerű végezni. (Eperjesi, 2010)

A kénessavas kezelés mellett a *Botrytis*es szőlő mustjának tisztítása érdekében a betonitos derítés is javulást hozhat, mivel a betonit megköti a lakkáz fehérjekomponenseit. (Eperjesi, 2010)

A must tisztításának elősegítése céljából napjainkban gyakran kezelik az ülepitendő mustot enzimesen, a nagy molekulájú pektinek lebontása végett. A hatékony művelet időtartama megközelítőleg 1-4 óra, az optimális hőmérsékletigénye 20 °C. (Eperjesi, 2010)

A musttisztítás egyik leggyorsabb módszere a mustflotálás. Alapja, hogy szuszpenzióban lévő zavaró részecskék és gázbuborékok az adhéziós erők hatására szilárd-gáz komplexummá alakulnak, majd a must felszínére emelkednek, ahonnan aztán könnyen eltávolíthatók. (Harasztiné, 2012)

A szőlőtermesztésre, borkészítésre kedvezőtlen években szükségessé válhat a must összetételének javítása, vagyis a must cukortartalmának emelése, savnövelése vagy éppen csökkentése, továbbá a szín- és ízhibák javítása. (Eperjesi, 2010)

Cukortartalom növeléssel korai érésű fajtáknál nemigen kell számolnunk, ugyanis általában rosszabb évjáratokban is beérnek olyan stádiumig, amelyből törvényes előírásoknak megfelelő bort tudunk készíteni. (Eperjesi, 2010)

A vegetációs időszakban sokáig elhúzódó kedvezőtlen időjárási viszonyok hatására előfordulhat nagyon alacsony, illetve nagyon magas savtartalom is. A savtartalom növelését és a savtompítást Az Európai Parlament és a Tanács 1308/2013/EU rendelete szabályozza. A rendelet szerint a friss szőlő, a szőlőmust, a részben erjedt szőlőmust, a még erjedésben lévő újbor savtartalmának növelése 1,50 g/l felső határig (borkósavban kifejezve) vagy literenkénti 20 milliekvivalensig történhet. A borok savtartalmának növelése 2,50 g/l felső határig (borkósavban kifejezve) vagy literenkénti 33,3 milliekvivalensig történhet. A borok savtompítása csak 1 g/l felső határig (borkósavban kifejezve) vagy literenkénti 13,3 milliekvivalensig történhet. Ugyanazon termék savtartalom-növelése és savtompítása egymást kölcsönösen kizáró eljárások.

Must javítása történhet aktívszenes kezeléssel is, hiszen az aktívszén megköti a szín-, illat-, íz- és aromaanyagokat. Az eljárás megszünteti a fehér mustok színhibáit, rothadt termék esetén csökkenti az illat- és ízhibákat. (Eperjesi, 2010)

A must tartósítása történhet fizikai, illetve kémiai eljárásokkal. Fizikai eljárás a hőkezelés, a hőelvonás, a szén-dioxid-nyomás alatti tárolás, továbbá a membránszűrés, kémiai eljárás a kénessavas tartósítás.

Hőkezeléses musttartósításnál a megtisztított, pasztőrözött és 20 °C alá visszahűtött mustot fertőtlenített környezetben, előre sterilizált acéltartályokba engedjük, majd hermetikusan lezárjuk. A must tárolásakor a tartály levegőztető nyílását szűrőmembránnal kell ellátnunk, az utófertőződés meggátolása érdekében.

A hőelvonás sikeressége a mikroorganizmusok alacsony hőmérsékleten szaporodásképtelenné válásán alapszik.

A szén-dioxid-nyomás alatti tárolás annyit jelent, hogy a megtisztított, legfeljebb 250 literenkénti milligramm kénessavtartalmú mustot 7-8 bar szén-dioxid nyomáson, maximum 15 °C hőmérsékleten saválló acéltartályokban tároljuk.

Membránszűrés során a 0,2-0,8 mikrométer áteresztőképességű membrán visszatartja az élesztőket és a baktériumokat. (Eperjesi, 2010)

Kénessavas tartósításnál az előtisztított mustot 1000-1500 mg/l kénessavval kezeljük, amit felhasználás előtt eltávolítunk. (Lakatos, 2013)

#### 2.4.7 Erjesztés

Az erjesztés alatt a glükóz etil-alkoholra és szén-dioxidra bomlik. (Csutorás és Rácz, 2012)

Az alkoholos erjedés hőtermelő folyamat és az élesztők enzimeji hajtják végre. (Lakatos, 2013) Függetlenül az erjesztőtartályok típusától a mustot célszerű nem színültig tölteni a felszabaduló szén-dioxid okozta hullámozó, habzó felszín miatt. Az erjedési űr növelése szükségessé válhat gyors cukorfogyás esetén, mivel ekkor nő a szén-dioxid felszabadulásának erőssége, ellenben hatékony musttisztítás, hűtött erjesztés és egyenletes cukorfogyás során kisebb erjedési űr is elegendő lehet. (Eperjesi, 2010)

A tisztított és feljavított mustot erjesztőtartályokba szivattyúzzuk, majd fajélesztővel oltjuk. A felszaporodott élesztőket, melyeket korábban langyos vízben rehidratáltunk a musthoz keverjük. (Kállay és Rácz, 2012) Az erjedési hőmérséklet kialakításában háromféle lehetőség közül ajánlott választani.

1. A must erjesztését hűtve, körülbelül 10 °C-on indítjuk. Ezen az alacsony hőmérsékleten kiejed a cukortartalom közel háromnegyed része. A hűtést

megszüntetve a maradék cukor (40-50 g/l) erjedése következtében a lassú erjedés alatt 16 °C-ra emelkedik a must hőfoka. Az utóerjedés szakaszában a kialakult alkohol hátráltatja, a növekvő hőmérséklet pedig elősegíti a folyamat véget érését. Erre a fajta erjesztési módra a hidegtűrő fajélesztők alkalmasak.

2. A must erjesztési műveletét folyamatosan 16-18 °C között tartjuk, mely előnyös a reduktív borok készítéséhez.
3. Alkoholkihozatal szempontjából a cukor lebomlásának hőmérsékleti optimuma 20-23 °C körül van. Ez a hőmérséklettartomány áll a legközelebb a problémamentes élesztőtevékenységhez, ebben az esetben egyenlítődik ki a must összetétele és az alkoholos erjedés termékei közötti arány. (Lakatos, 2013)

Az erjedés folyamatát napi szinten ellenőrizni kell, mind érzékszervi, mind analitikai szempontból. Kellemetlen szagok és ízek megjelenése esetén élesztőtápsó hozzáadása és oxigén bevitele válhat indokoltá. (Kállay és Rácz, 2012)

A felszabaduló szén-dioxid elvezetésére különös figyelmet kell fordítani, hiszen mérgező gáz lévén, a zárt térben tartózkodók életére veszélyes lehet. (Eperjesi, 2010)

#### 2.4.8 Borkezelés

Az erjesztett mustból keletkezett bor a kezdetekben zavaros, illatban és zamatban kevésbé fejlett. A mustból átkerült, illetve az erjedés során a változások hatására keletkezett anyagok rontják a bor élvezeti értékét. Az újbor gravitációs ülepedése lassú, ezért különböző kezelésekkel kell megtisztítanunk. A tisztaság mellett a bor minőségét nagyban befolyásolja a főbb alkotórészeinek aránya és összetétele, tehát az lehetséges összetételbeni hiányosságokat is pótolnunk kell. A tisztítási és a javítási folyamatok után a bort érleljük. A borok tisztítását fejtéssel, szeparálással, derítéssel majd szűréssel végezzük. (Eperjesi, 2010) A fejtés alatt a bor seprőtől, vagyis az edény alján lévő üledéktől való elválasztását értjük. (Lakatos, 2013) A fejtés lehet nyílt, félig zárt és zárt. Nyílt fejtéskor a bort először kármentőbe vezetjük, majd innen engedjük a hordóba. Félig zárt fejtés esetén a hordó csapjáról az akonanyíláson át vezetjük a bort a megtölteni kívánt hordóba. Zárt fejtéskor a két hordó csapját tömlővel összekötjük és ezen keresztül áramlik a bor. A töltendő hordóba inertgázt vagy szén-dioxidot töltünk, ezáltal még zártabbá tudjuk tenni a fejtést. A természetes illattal és zamattal rendelkező borok korai fejtést igényelnek, az erjedést követő 2-6 hétben. (Kállay és Rácz, 2012)

Szeparálás folytán centrifugálással távolítjuk el a zavarosító anyagokat a borból. A tisztítani kívánt bort szivattyúval a szeparátorba vezetjük, ahol felveszi a berendezés forgási

sebességét. A réseken keresztül a bor a tányérokra felfelé áramlik, a zavarosító tényezők pedig a centrifugális erő hatására a tányérok alsó részein kifelé áramlanak. (Kállay és Rácz, 2012) A szeparálást penészes, rothadt szőlő feldolgozásakor érdemes a must erjedése előtt végezni. Az újbor szeparálása lényegesen csökkenti a kénhidrogén képződésének veszélyét. A derítés hatására képződött csapadék nagy hatékonysággal távolítható el szeparálással. (Eperjesi, 2010)

Derítéssel a bor természetes öntisztulását gyorsítjuk. (Kállay és Rácz, 2012) A borhoz derítőszeret adunk, melyek pelyhesedés és ülepedés közben magukhoz kötik a bor zavarosságát okozó részecskéit. Használhatunk ásványi derítőszeret, például betonitot, fehérjetartalmú derítőszeret, mint zselatin és tojásfehérje, ezeken felül sárgavérlúgsót, továbbá egyéb derítőszeret, példaképpen műanyag alapú kezelőszeret. (Lakatos, 2013) Mindezek mellett a bor tisztítását egyszerűbb módon, szűrőlapokkal is végezhetjük. (Lakatos, 2013)

Egy bort akkor nevezünk harmonikusnak, ha annak alkotóelemei összhangban vannak. A fő komponensek, mégpedig alkohol, savak extraktanyagok egyensúlya mellett a képződő illat- és zamatanyagoknak is jelentőségük van a harmónia kialakításában. A házasítás, tehát két- vagy többféle must, illetve bor összekeverése kiváló módja az összetételi hiányosság megszüntetésének és a nagyobb mennyiségű, egységes minőségű bor előállításának, ennek alapvető szabályait az Európai Bizottság 2019/934 felhatalmazáson alapuló rendelete tartalmazza. Házasítással a borok savtartalma is szabályozható, azonban, ha ez nem elegendő, kémiai úton kell a savtartalmat növelnünk vagy tompítanunk, a mustok savtartalmának szabályozásához hasonlóan. (Eperjesi, 2010)

Az élvezettel fogyasztható fehérborok alkoholtartalmának értéke 12 térfogatszázalék körüli. Lehetőségünk van az alkoholtartalmat növelni, ennek törvényszerűen egyféle módja van, mégpedig a bor hűtéssel történő részleges sűrítése, mely során a szesztartalom maximum 2 térfogatszázalékkal növekedhet. (Eperjesi, 2010)

A bor fejlődését és érését a hosszabb ideig tartó hordóban való tárolás hatására végbemenő kémiai, fizikokémiai és fizikai változások eredményezik. Az érésnek három szakaszát különböztetjük meg: fejlődő szakasz, tetőfok, illetve hanyatló szakasz. A fejlődő szakaszban a bor finomodik, majd a tetőpont elérése után az élvezeti értéke csökkenni kezd. A bor érését a borkezelési eljárásokkal befolyásolni tudjuk, a folyamat szabályozásában rendkívül fontos szerepe van a kénezésnek. A kénessav antiszeptikus hatására épülnek a szőlőfeldolgozás és a palackozás egyes lépései, továbbá az üzemi higiénia. Az élesztőkre és a baktériumokra a szabad kénessavnak csak a disszociálatlan része hat, azonban a tejsavbaktériumok



szaporodását a kötött kénessav is befolyásolja. A kénessav emellett, a redukáló hatásának köszönhetően megóvja a bort az enzimatikus és a nem enzimatikus oxidációktól. Gátolja a polifenol-oxidáz enzim tevékenységét és erős redukálóanyag révén önmaga használja el az oxigént, ezáltal védve az oxidációtól a bor alkotórészeit. A kénessav leköti a szabad acetaldehidet, ebből fakadóan megakadályozza az elvénülést. (Eperjesi, 2010)

A tartályokat teljesen tele kell tölteni a tárolni kívánt borral, ugyanis a borfelszín fölött kialakuló légpárna mikroorganizmusok, virágélesztők és ecetsav-baktériumok elszaporodását, szén-dioxid-vesztés bekövetkezését, illatcsökkenést, esetleg színemelkedést, színcsökkenést és egyéb kellemetlen folyamatokat indíthat el. (Eperjesi, 2010)

A kereskedelemben csak fizikailag és biológiailag stabil bor hozható. Ahhoz, hogy a bor -15 és +45 °C közötti hőmérsékleten állapota változatlan maradjon, stabilizálnunk kell. Ennek fizikai és kémiai módszerei vannak. A fizikai módszerek közül a hőkezelés a legcélravezetőbb művelet. Lényege, hogy borunkat a pince hőmérsékletétől eltérő hőfoknak tesszük ki, tehát mesterségesen zavarossá tesszük, hogy a későbbiekben ilyesfajta hatásokkal szemben ellenálló maradjon. Melegkezelés során a bort 60-110 °C közötti hőmérsékletre melegítjük, ideig-óráig ezen a hőfokon tartjuk és később visszahűtjük. A folyamatnak köszönhetően a magasabb hőmérsékleten bomló fehérjék kicsapódnak, a borban lévő baktériumok és oxidázok elpusztulnak. Hidegkezeléskor a bort közel fagyáspontig hűtjük és 6-10 napon keresztül ezen a hőfokon tartjuk. A hűtés eredményeként a borkő kiválik, azonban a műveletnek mellékhatásaként fehérjekiválás következhet be, illetve oxidációs folyamatok beindulása is előfordulhat. Kémiai módszerek alatt a metaborkősavas és a szorbinsavas kezelést értjük. A metaborkősav a bor szubmikroszkópos kristályainak növekedését gátolja, a szorbinsav pedig az élesztőgombákat bénítja meg. (Kállay és Rácz, 2012)

Stabilizálás után a bort különböző álló- és szállítóképesség vizsgálatoknak vetjük alá, majd a megfelelő fejlődési szakaszban palackozzuk. (Lakatos, 2013)

### 3. Célkitűzés

Az Irsai Olivér szőlő termelési területe a Központi Statisztikai Hivatal 2021-es adatai szerint jelentős emelkedést mutatott. Míg 2009-ben 1124,3 hektáron, addig 2020-ban már 2274,7 hektáron termesztették a szőlőfaját. (KSH, 2021) Ennek oka lehet, hogy a borfogyasztók szívesen fogyasztják a kellemes illatú és zamatú Irsai Olivér borokat.

Dolgozatom célja a divatossá vált bor összetételének vizsgálata. A méréseket a Nyakas Pincészet 2016-os, 2017-es, 2018-as, 2019-es és 2020-as évjáratokból származó Irsai Olivér fehérborain végeztem. Kutatásom alatt az öt évjárat közti különbséget kívántam felderíteni. Rutinanalízist végeztem, tehát megmértem az alkohol-, az extrakt- és a cukortartalmat, illetve a titrálható- és az illósav tartalmat, valamint a szabad és összes kénessavtartalmat, továbbá megfigyeltem a borok pH értékét is. Mindezek mellett vizsgáltam a színintenzitást, az összes polifenol-tartalmat, illetve a katechin-, a leukoantocianin-, az asszimilálható nitrogén- és a prolin tartalmat.

Müllner Dorisz szakdolgozat

## 4. Anyag és módszertan

### 4.1 A Nyakas Pincészet bemutatása

A birtok az Etyek-Budai borvidéken, a Nyakas-hegy lábánál elhelyezkedő településen, Tökön található. A pincészet legfőképpen illat- és zamatanyagokban gazdag, reduktív fehérborok készítésével foglalkozik. A szőlőt 157 hektáros saját területen, továbbá 33 hektár integrált területen termesztik. Telepített fajtáik között felfedezhető az Irsai Olivér, a Chardonnay, a Rizlingszilváni, a Sauvignon blanc, a Rajnai rizling, a Szürkebarát, a Kadarka, a Pinot noir, a Merlot és a Kékfrankos is. (Internet 4., 2022)

### 4.2 Vizsgált borok bemutatása

A borok ugyanarról a termőhelyről származó szőlő feldolgozásával, azonos borászatban, ugyanaz az eljárás szerint készültek. Nyakas Pincészet Irsai Olivér bora zöldesfehér színű, intenzív, muskotályos aromájú. Gyors feldolgozással, hűtve, irányított erjesztéssel, reduktívan készül. (Internet 5., 2022.)

### 4.3 Vizsgálati módszerek

#### 4.3.1 Alapanalízis

A rutinanalitikai vizsgálatokat a mindennapi borászati gyakorlatban használatos módszerekkel végeztem.

- Alkohol-, és extrakttartalom meghatározása – MSZ-9458-1972 szerint
- Cukortartalom meghatározása Rebelein módszerrel – MSZ 9479-1980 szerint
- Titrálható savtartalom meghatározása – MSZ 9472-1986 szerint
- pH mérése kombinált üvegelektroddal – MSZ-14849-1979 szerint
- Illósav tartalom meghatározása – MSZ 9473-1987 szerint
- Kénessav tartalom meghatározása (szabad/összes) – MSZ 9465-1985 szerint

#### 4.3.2 Polifenol összetétel vizsgálata

- Összes polifenol-tartalom meghatározása Folin-Ciocalteu reagens alkalmazásával, galluszsavra kalibrálva – MSZ 9474-1980 szerint
- Leukoantocianin-tartalom meghatározása vas(II)-szulfátot tartalmazó sósav-butanol, 40:60 arányú elegyével történő melegítés után, spektrofotometriásan – Flanzy és munkatársai (1969) módosított eljárása szerint
- Katechin-tartalom meghatározása alkohollal hígított borban kénsavas vanilinnel reagáltatva, spektrofotometriásan – Rebelein (1965) módszere szerint
- Színintenzitás meghatározása – MSZ 14849-1979 szerint

- Asszimilálható nitrogéntartalom meghatározása – a Borászati Tanszéken alkalmazott módszer alapján
- Prolin tartalom meghatározása – a Borászati Tanszéken alkalmazott módszer alapján

Müllner Dorisz szakdolgozat

## 5. Eredmények értékelések

### 5.1 Alapanalízis

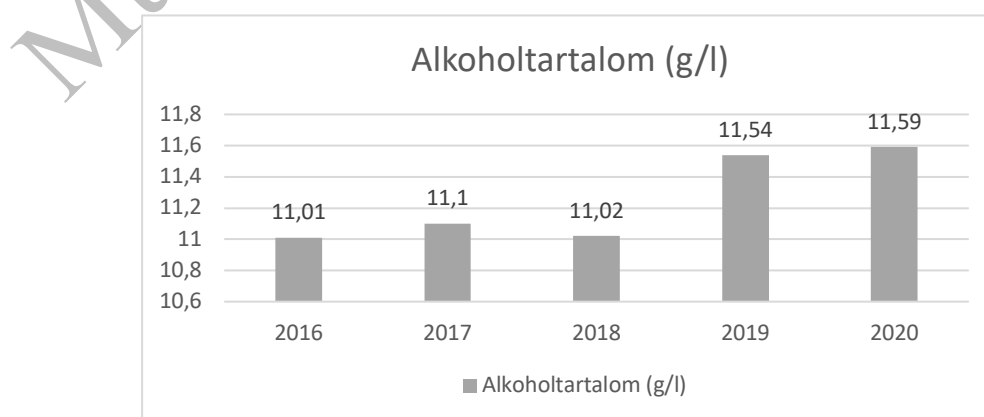
Az alapanalízis vizsgálatait a mindennapi borászati gyakorlatban használatos módszerekkel végeztem. A rutinanalízis során mértem az alkohol-, extrakt- és cukortartalmat, illetve a titrálható- és illósav tartalmat, a szabad és összes kénessavtartalmat, továbbá a pH értéket is. A rutinanalitikai eredményeket az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat: Az alapanalízis eredményei

Minta	Alkohol (V/V%)	Extrakt (g/l)	Cukor (g/l)	Titrálható sav (g/l)	pH érték	Illósav (g/l)	Szabad/összes SO <sub>2</sub> (mg/l)
2016	11,01	21,8	2,9	6,1	3,36	0,41	38/120
2017	11,10	22,4	3,8	5,8	3,29	0,39	44/126
2018	11,02	22,9	4,2	6,1	3,27	0,42	34/88
2019	11,54	21,6	2,9	5,4	3,38	0,54	48/152
2020	11,59	20,9	1,4	5,2	3,36	0,51	48/128

#### 5.1.1 Borok alkoholtartalma

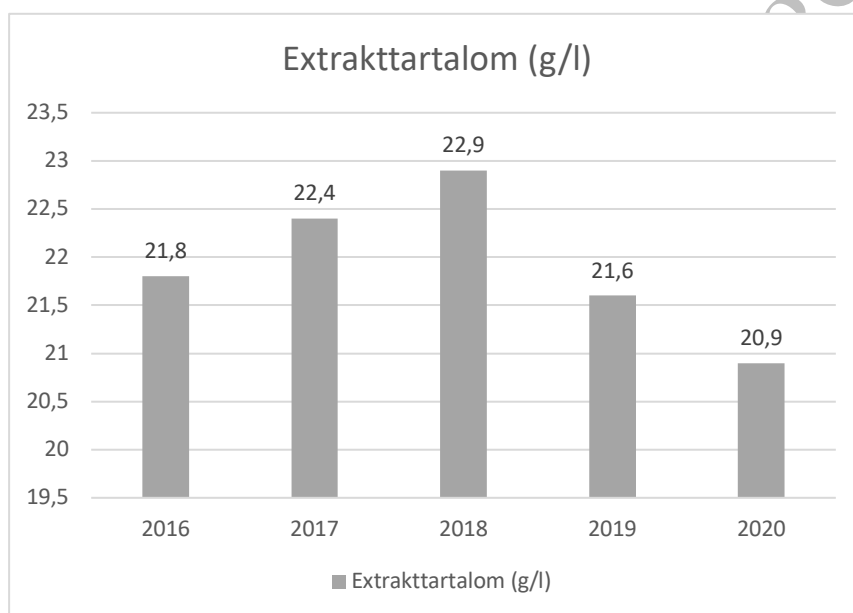
Az alkohol a bor szinte legfontosabb alkotóeleme, segít védeni, illetve tartósítani azt. Az alkoholtartalom függ a szőlő érettségétől, tehát jobb évjáratokban magasabb lehet. Értéke széles határok között mozog. A természetes módon képződött alkoholtartalom 7-17 V/V%, azonban ritka esetekben előfordulhat 5-19 V/V% közötti érték is. (Kállay, 2010) A vizsgált borok alkoholtartalma a pincészet által ígért alacsony értéket mutatja, átlagosan 11,25 térfogatszázalékot. Az 1. ábra jól mutatja, hogy a 2019-es és 2020-as évben lényegesen magasabb a bor alkoholtartalma, ez betudható annak, hogy a száraz borok alkoholtartalma fokozatosan csökken. (Kállay, 2010)



1. ábra: Borok alkoholtartalma

### 5.1.2 Borok extrakt tartalma

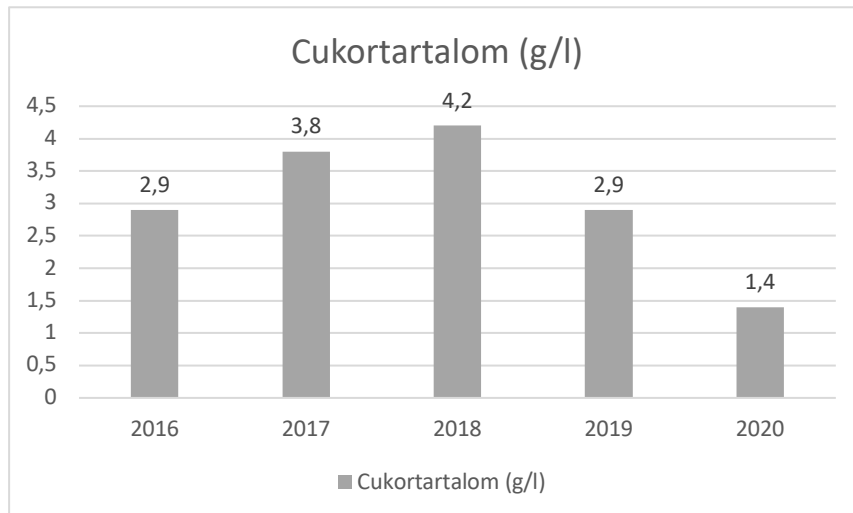
A borok extrakt tartalma a szénhidrátokból, magasabb rendű alkoholokból, glicerinnél, nem illó szerves savakból, ásványi anyagokból, festék- és cserzőanyagokból, nitrogénvegyületekből, pektinekből, poliszacharidokból és kis mennyiségben előforduló egyéb anyagokból tevődik össze. A magyar borok cukormentes extrakt tartalma általában 16 és 32 g/l közé esik. (Kállay, 2010) A kialakuló extrakt mennyiségében az időjárási viszonyoknak nagy szerepük van. Csapadékos, hűvös évjáratokban általában magasabb, míg száraz meleg években alacsonyabb az extrakt tartalom. (Eperjesi, 2010) Ahogy a 2. ábra is mutatja, valószínűsíthető, hogy a 2018-as év volt a leghűvösebb, illetve legcsapadékosabb az öt évjárat közül.



2. ábra: Borok extrakt tartalma

### 5.1.3 Borok cukor tartalma

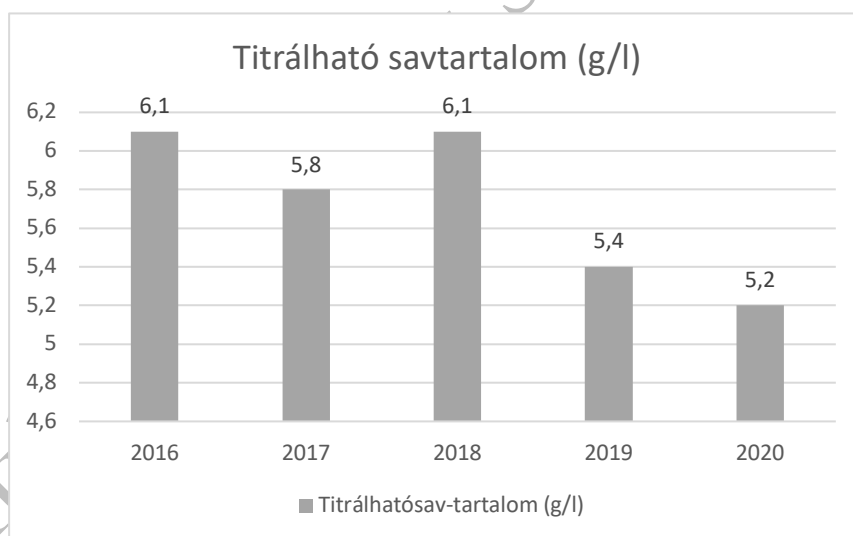
A borban megtalálható cukorok mennyisége igen változó. A cukor tartalom függ a must cukorfokától, az erjedés körülményeitől, az élesztő fajtájától, a bor tárolásától és kezelésétől. (Kállay, 2010) A 3. ábra szemlélteti az öt évjárat cukor tartalom alakulását, amelyen megfigyelhető, hogy a 2017-es és 2018-as évjáratban jelentősebb a borok cukor tartalma.



3. ábra: Borok cukortartalma

#### 5.1.4 Borok titrálható savtartalma

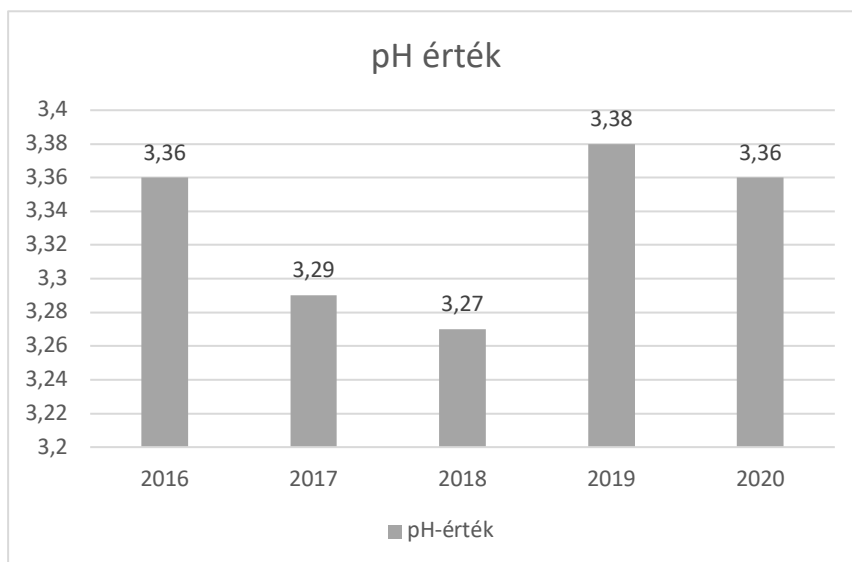
A naposabb, melegebb és szárazabb évjáratokban kissé kevesebb titrálható savtartalom várható, mint a hűvösebb, csapadékosabb években. (Eperjesi, 2010) Ahogy korábban az extrakttartalom (2. ábra), úgy a titrálható savtartalom is igazolja (4. ábra), hogy a 2020-as év melegebb és szárazabb időjárási viszonyokat mutatott.



4. ábra: Borok titrálható savtartalma

#### 5.1.5 Borok pH értéke

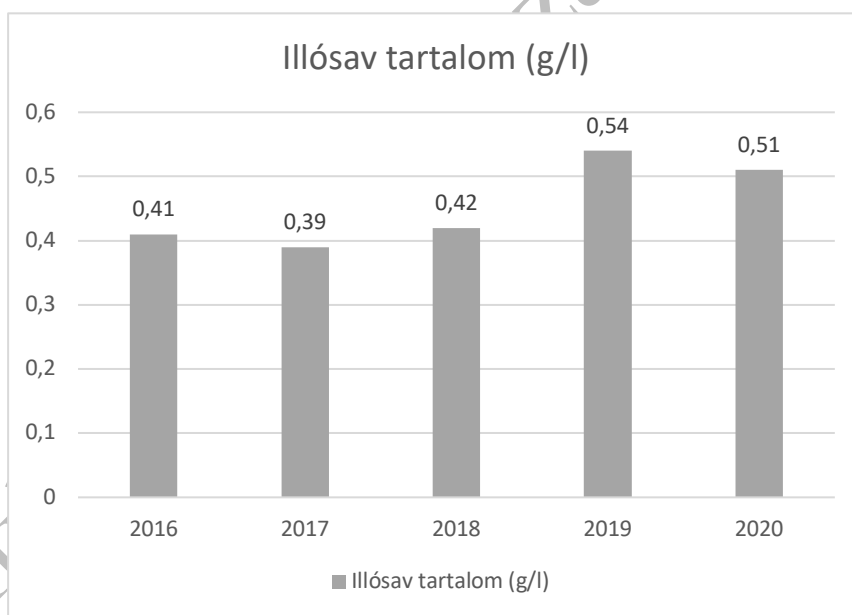
A pH érték egy fizikokémiai adat, mely mérése során az oldat egyensúlyi állapota nem változik. Megadja a disszociált hidrogénionok koncentrációját és a valódi savanyúságot. A borokban (és a mustokban) több szerves sav van jelen, ezért a titrálható sav tekintetében egyenlő értéket mutató borok más pH értékűek lehetnek. (Kállay, 2010) A vizsgálat eredményét az 5. ábra mutatja.



5. ábra: Borok pH értéke

### 5.1.6 Borok illósav tartalma

Az illósav tartalom határértéke fehérborok esetén 1,1 g/l. (Eperjesi, 2010) A 6. ábra mutatja, hogy vizsgált borok lényegesen a határérték alatt vannak.

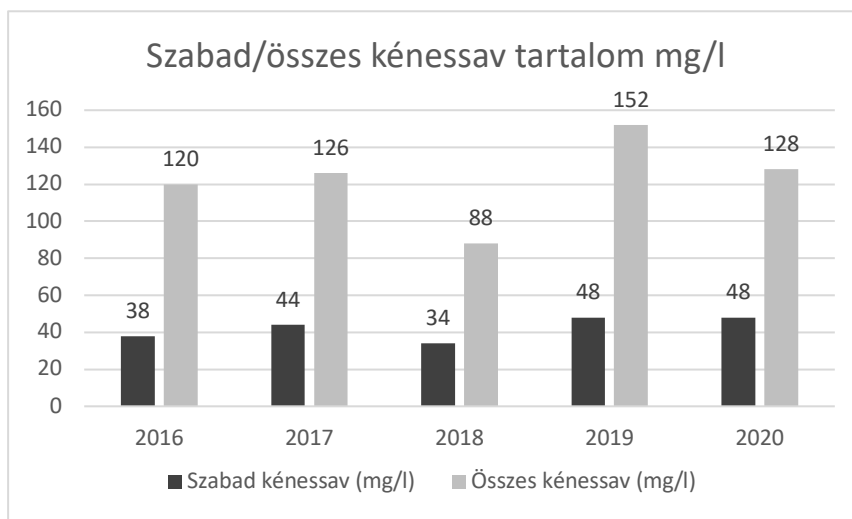


6. ábra: Borok illósav tartalma

### 5.1.7 Borok szabad és összes kénessav tartalma

A borok jogszabályokban megengedett szabad kénessavtartalma kevesebb, mint 5 g/l cukrot tartalmazó fehérboroknál 60 mg/l, míg ugyanezek a paraméterek mellett az összes kénessav tartalom maximális értéke 210 mg/l. A 7. ábrán látható, hogy az általam vizsgált borok megfelelnek az előírásoknak.





7. ábra: Borok szabad/összes kénessav tartalma

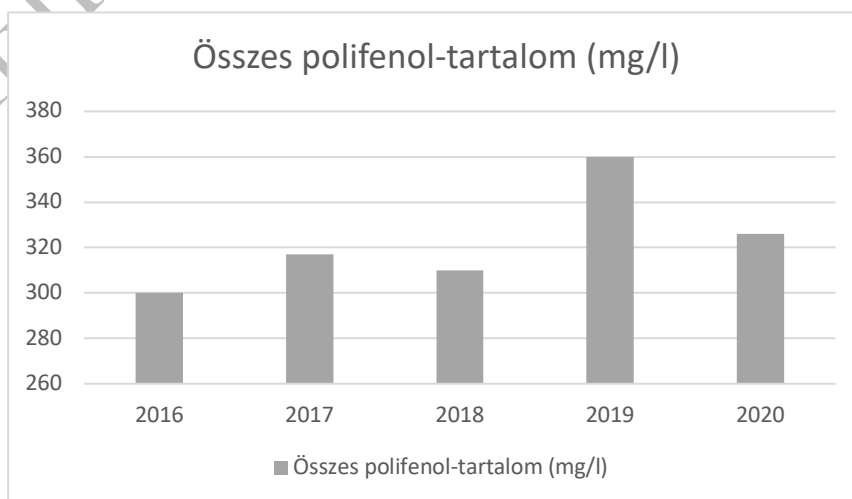
## 5.2 Polifenol összetétel jellemzése

### 5.2.1 Összes polifenol-tartalom

Az összes polifenol tartalom a mintákban átlagosan 322,6 mg/l, ami megfelel az elvárásoknak. A 2. táblázat és a 8. ábra mutatja, hogy a 2019-es évben a többi évjáráthoz képest a koncentráció magasabb értéket mutat.

2. táblázat: Összes polifenol-tartalom

Minta	Összes polifenol-tartalom (mg/l)
2016	300
2017	317
2018	310
2019	360
2020	326



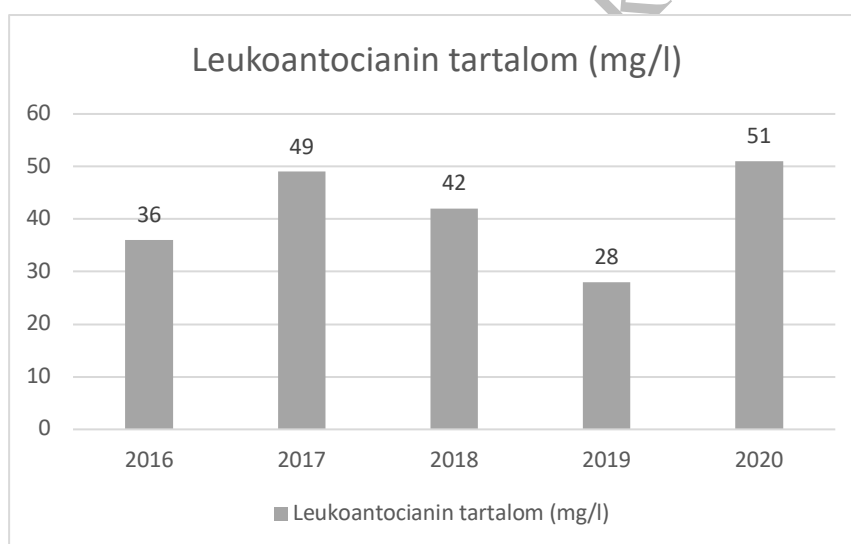
8. ábra: Összes polifenol-tartalom

### 5.2.2 Borok leukoantocianin tartalma

A leukoantocianin jelentősen befolyásolja az érzékszervi tulajdonságokat. A kis kondenzációs fokú és molekulatömegű vegyületek felelősek az összehúzó íz kialakításában, ezért fontos, hogy koncentrációja alacsony értéket mutasson. A vizsgálatban kapott eredményeim a 3. táblázatban és a 9. ábrán láthatók, ezeknek mennyisége átlagosnak mondható.

3. táblázat: Borok leukoantocianin tartalma

Minta	Leukoantocianin tartalom (mg/l)
2016	36
2017	49
2018	42
2019	28
2020	51



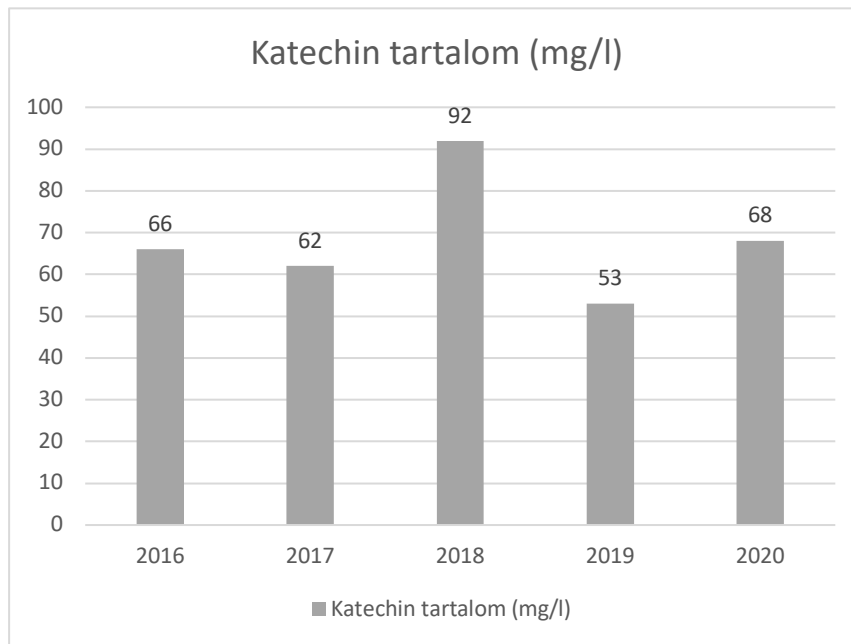
9. ábra: Borok leukoantocianin tartalma

### 5.2.3 Borok katechin tartalma

A borokban jelenlévő katechin vízdoldható, hidrolízissel nem bontható le, tehát nem észterjellegű. Koncentrációjának növekedésével növekszik a bor P-vitamin aktivitása is. A P-vitamin hatás a fiatalabb borokban a legjelentősebb. (Csutorás és munkatársai, 2012) A mért értékek a 2018-as év kivételével nagyjából hasonló koncentrációt mutatnak (4. táblázat és 10. ábra). A 2018-as bor vizsgálatánál magasabb értéket kaptam eredményül, azonban ez betudható akár a szüret időpontjának is, mivel a szőlő érettsége befolyásolja a polifenolok, így a katechin tartalmát is.

4. táblázat: Borok katechin tartalma

Minta	Katechin tartalom (mg/l)
2016	66
2017	62
2018	92
2019	53
2020	68



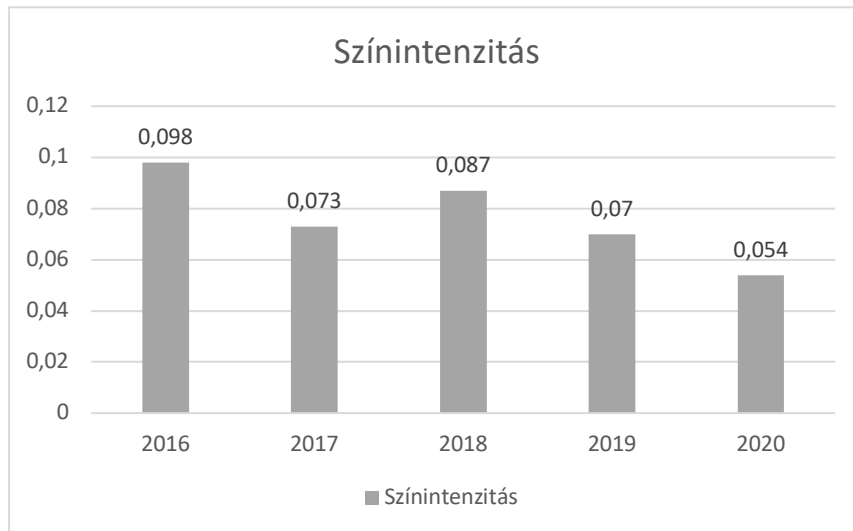
10. ábra: Borok katechin tartalma

#### 5.2.4 Borok színintenzitása

A mérés színintenzitás értékeit az 5. táblázat és a 11. ábra mutatja. A 2016-os Irsai Olivér minta mutatja a legmagasabb színintenzitást, amiből az öregedésre lehet következtetni.

5. táblázat: Borok színintenzitása

Minta	Színintenzitás
2016	0,098
2017	0,073
2018	0,087
2019	0,070
2020	0,054



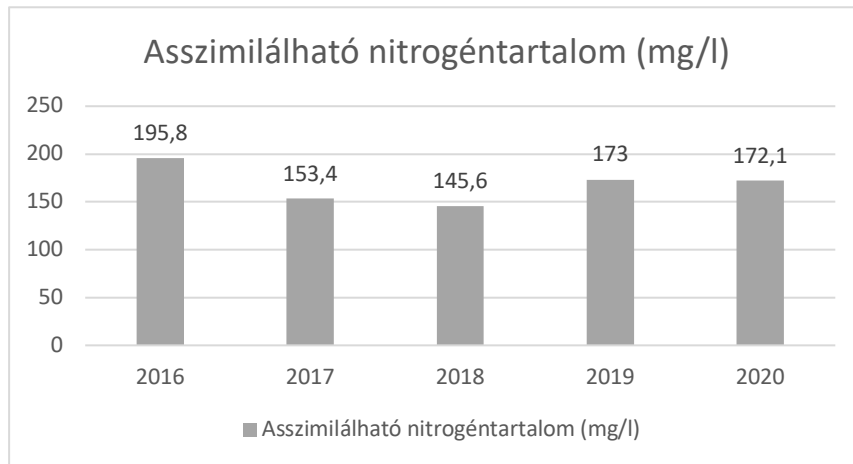
11. ábra: Borok színintenzitása

### 5.2.5 Borok asszimilálható nitrogéntartalma

Az asszimilálható nitrogéntartalom az élesztők számára azonnal felvehető nitrogén (AFN) mennyiségét jelenti. Az alkoholos erjedés megfelelő végbemeneteléhez nélkülözhetetlen az elegendő mennyiségű nitrogéntartalmú vegyület elérhetősége. Vizsgálatok bizonyítják, hogy az élesztőgombák számára kevés nitrogén magas kénhidrogéntermelést eredményez. (Vos és Gray, 1979) Vizsgálatom erre a paraméterre vonatkozó eredményei a 6. táblázatban és a 12. ábrán figyelhetők meg. A kapott értékek hasonlóak, ebből következtethető, hogy az élesztők azonos mértékben, ugyanolyan mennyiségben használták fel a rendelkezésre álló nitrogént.

6. táblázat: Borok asszimilálható nitrogéntartalma

Minta	Asszimilálható nitrogéntartalom (mg/l)
2016	195,8
2017	153,4
2018	145,6
2019	173,0
2020	172,1



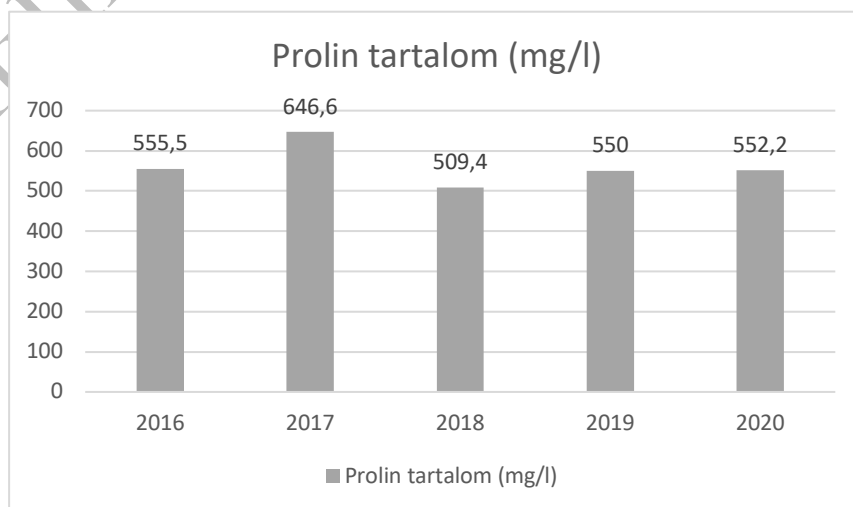
12. ábra: Borok asszimilálható nitrogéntartalma

### 5.2.6 Borok prolin tartalma

A prolin nem sorolható az asszimilálható nitrogének közé, mivel az élesztőgombák anaerob körülmények között nem képesek felhasználni. Ennek okán külön vizsgálatot végeztem rá, melynek eredményei a 7. táblázatban és a 13. ábrán láthatók. Az évjáratok között lényeges különbség nem figyelhető meg, átlagosan 562,74 mg/l koncentrációt mértem. Az alkoholos erjedés során a prolint az élesztő nem tudja hasznosítani.

7. táblázat: Borok prolin tartalma

Minta	Prolin tartalom (mg/l)
2016	555,5
2017	646,6
2018	509,4
2019	550,0
2020	552,2



13. ábra: Borok prolin tartalma

## 6. Összefoglalás

Dolgozatomban a Nyakas Pincészet 2016-os, 2017-es, 2018-as, 2019-es és 2020-as évjáratokból származó Irsai Olivér borainak összetételét mértem. Céлом volt, hogy megfigyeljem az évjáratok közti különbségeket. Alapanalízisen kívül összes polifenoltartalmat, katechin-, leukoantocianin-, asszimilálható nitrogén és prolin koncentrációt vizsgáltam, továbbá összehasonlítottam a borok színintenzitását.

Alapanalízis során megfigyeltem a borok alkohol-, extrakt- és cukortartalmát, továbbá a titrálható- és illósav tartalmát. Mértem a szabad és összes kénessavtartalmat, illetve a pH értéket is.

A borok alkoholtartalma 11,01 és 11,59 V/V% közötti tartományba esett. A legalacsonyabb értéket a 2016-os, a legmagasabbat a 2017-es bornál mértem. Ennek oka lehet, hogy a száraz borok alkoholtartalma a tárolás során fokozatosan csökken.

Az extrakt tartalom vizsgálatának eredményéből valószínűsíthető, hogy a 2018-as év volt a leghűvösebb, legcsapadékosabb, mivel ennek az évjáratnak a borára kaptam a legmagasabb extrakt koncentrációt, mely 22,9 g/l volt. Ezzel szemben a 2020-as bor adta a legalacsonyabb értéket, 20,9 g/l-t.

Cukortartalom mérésénél kiderült, hogy a legmagasabb cukorkoncentrációt a vizsgálat idején a 2018-as bor tartalmazta, 4,2 g/l-t, majd ezt követi a 2017-es évjárat 3,8 g/l-rel. A legalacsonyabb értéket 1,4 g/l-t a 2020-as bornál kaptam eredményül.

Ahogy az extrakt tartalom, a titrálható savtartalom is azt mutatja, hogy a 2020-as év volt a legmelegebb és legszárazabb. Ebben az évben készült bor 5,2 gramm titrálható savat tartalmazott literenként a mérés időpontjában. A 2016-os és 2018-as évjáratú boroknál mértem a legmagasabb koncentrációt, 6,1 g/l-t.

Az egyenlő titrálható savtartalmat mutató borok más pH értékűek lehetnek, ezt igazolják az általam mért adatok is, miszerint a 2016-os és 2018-as borok azonos titrálható savtartalmúak, azonban eltérő pH értékűek. A 2018-as évjárat 3,27-es értéket, míg a 2016-os 3,36-os értéket adott eredményként. A legmagasabb 3,38-as pH értéket a 2019-es bornál mértem.

Illósav tartalom tekintetében az értékek 0,39 és 0,54 g/l közé estek, melyek lényegesen az előírt határérték alatt vannak.

A szabad- és összes kénessavtartalom vizsgálatnál kapott eredmények alapján a borok ténylegesen megfelelnek a jogszabályban foglalt előírásoknak. Szabad- és összes kénessav esetében a legalacsonyabb értéket a 2018-as bornál mértem, 34 és 88 mg/l-t. A legmagasabb

koncentrációt a 2019-es bornál kaptam eredményül. Itt szabad kénessav 48 mg/l értéket adott, míg az összes kénessav 152 mg/l-t.

Az összes polifenol tartalom 300 és 360 mg/l között alakultak. A legalacsonyabb értéket a 2016-os, míg a legmagasabb értéket a 2019-es bornál mértem.

Az összehúzó íz kialakulásáért felelős leukoantocianin a 2019-es borban volt a legkevesebb mennyiségben, mely 28 mg/l, ezzel szemben a 2020-as borban mutatta a legmagasabb koncentrációt, 51 mg/l-t.

A 2018-as évjárat borában kaptam eredményként a legmagasabb értéket, mely 92 mg/l, miközben a legalacsonyabbat a 2019-es bornál mértem, ami 53 mg/l.

A legmagasabb színintenzitást a legöregebb bor mutatta, míg a legkisebb értéket a 2020-as borban kaptam eredményül.

Az asszimilálható nitrogéntartalom vizsgálatánál 145,4 és 195,8 mg/l közötti értékeket kaptam, melyekből arra következtetek, hogy az élesztők mind az öt évjáratban hasonló mértékben használták fel a rendelkezésükre álló nitrogént.

A prolin tartalom eredményeiben az évjáratok között jelentős különbséget nem figyeltem meg.

Összességében elmondható, hogy a különböző évjáratú borok között lényeges eltérés nem tapasztalható, mely alól a 2018-as bor kivételt képez. Mind extrakt- és cukortartalomban, mind pH értékben és kénessavtartalomban is ez az évjárat tért el leginkább az öt év átlagától.

## Irodalomjegyzék

1. Bede B. 2013 Magyar Borvidékek, Corvina Kiadó Kft., Budapest, 404 o.  
ISBN 978-963-13-6113-1
2. Csepregi P., 1976 Szőlőfajta ismeret és -használat, Mezőgazdasági Kiadó,  
Zilai J. Budapest, 508 o.  
ISBN 963-232-663-6
3. Csutorás Cs., 2012 Élelmiszer- és Borászati Kémia, A Borkultúra Központ  
Kállay M., Kiadványai, Eszterházy Károly Főiskola, Eger, 116 o.  
Murányi Z. TÁMOP-4.1.2/A/2-10/1-2010-0009
4. Csutorás Cs., 2012 Borkultúra, A Borkultúra Központ Kiadványai, Eszterházy  
Rácz L. Károly Főiskola, Eger, 131 o.  
TÁMOP-4.1.2.A/2-10/1-2010-0009
5. Dr. Bodnár L. 2007 Borvidékek a Kárpát-medencében, Bodnár és Társa  
Geográfus Bt., Eger, 431 o.  
ISBN-13: 978-963-87387-0-7
6. Dr. Janky F. 2003 A szőlőfeldolgozás technológiája, *Növénytermesztés*, 9:  
75. o.
7. Dr. Lakatos E. 2013 Élelmiszeripari Technológiák II., Palatia Nyomda és Kiadó  
Kft, Mosonmagyaróvár, 109 o.  
ISBN 978-963-334-139-1ö  
ISBN 978-963-334-141-4
8. Dr. Rakonczás 2014 Szőlőtermesztés, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen,  
N, 194 o.  
ISBN 978-963-318-304-5
9. Eperjesi I. 2010 Borászati Technológia, Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó  
Kft., Budapest, 313 o.  
ISBN 978-963-286-745-8
10. Gerencsér F. 2008 Bor és Szőlő Kislexikon, Annó Kiadó, Debrecen, 230 o.  
ISBN 978-963-375-545-7



11. Harasztiné Lajtár K. 2012 Borászati Technológia Eszközei I., A Borkultúra Központ Kiadványai, Eszterházy Károly Főiskola, Eger, 159 o. TÁMOP-4.1.2.A/2-10/1-2010-0009
12. Hencshke P.A. Jiranek V. 1993 Yeasts –metabolism of nitrogen compounds. *Wine microbiology and biotechnology*, 77-164. o.
13. Internet 1. 2022 Az Etyek-Buda oltalom alatt álló eredetmegjelölés termékleírása  
<https://boraszat.kormany.hu/download/8/4f/e2000/ETYEK=BUDA%20termekle%C3%ADras%20modos%C3%ADtot%2020220801tol%20alkalmazando.pdf>
14. Internet 2. 2022 A savak és a buborékok vonzásában: Etyek–Budai borvidék  
<https://www.boraszportal.hu/borvilag/etyek-buda-a-savak-es-a-buborekok-vonzasaban-8248>
15. Internet 4. 2022 Nyakas Pincéről  
<https://nyakas.hu/rolunk/>
16. Internet 5. 2022 Nyakas Irsai Olivér  
<https://nyakas.hu/boraink/nyakas-irsai-oliver-2022/>
17. Kállay M. 2010 Borászati Kémia, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 206 o. ISBN 978-963-286-572-0
18. Kállay M., Rácz L. 2012 Bortechnológiai folyamatok és kémiai alapjaik, A Borkultúra Központ Kiadványai, Eszterházy Károly Főiskola, Eger, 120 o. TÁMOP-4.1.2.A/2-10/1-2010-0009
19. Kállay M. 2022 Polifenolok kémiája, egyetemi jegyzet, Letöltve: 2022.05.23.
20. KSH 2021 Jelentős szőlőfajták a borvidéki ültetvényeken, 2001 – 2020  
[https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/szoloultetvenyek/2020/assets/tablatzat\\_02.xlsx](https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/szoloultetvenyek/2020/assets/tablatzat_02.xlsx)
21. KSH 2022 19.1.1.57. Bormérleg  
[https://www.ksh.hu/stadat\\_files/mez/hu/mez0058.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0058.html)

22. Lőrincz A., Sz. Nagy L., Zanathy G. 2015 Szőlőtermesztés, Mezőgazda Könyvek, Budapest, 531 o.  
ISBN 978-963-286-763-2
23. Prohászka F. 1973 Szőlő és Bor, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 327 o.
24. Ribereau-Gayon P., Glories Y., Maujean A., Dubourdieu D. 2006 Handbook of Enology, Volume 2, The Chemistry of Wine: Stabilization and Treatments, 2nd Edition, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, West Sussex, 450 o.  
ISBN-13: 978-0-470-01037-2  
ISBN-10: 0-470-01037-1
25. Stiedl R. 2018 Kellerwirtschaft, AvBUCH im Cadmos Verlag München, 310 o.  
ISBN: 978-3-8404-8307-3
26. Szövényi Á. 2020 A fehérszőlő feldolgozás főbb lépései, egyetemi jegyzet, Letöltve: 2021.12. 14.
27. Urbán A. 2004 Etyek- Budai borgasztrónia, Szig-Tim Kiadó, Szekszárd, 223 o.  
ISBN 963-86353-39
28. Vos P.J.A., Gray R.S. 1979 The origin and control of hydrogen sulfide diuring ferenation of grape must. *Am. J. Enol. Vitic.*, 30(3): 187-197 o.

## Mellékletek

### Táblázatok

1. táblázat: Az alapanalízis eredményei .....	29
2. táblázat: Összes polifenoltartalom.....	33
3. táblázat: Borok leukoantocianin tartalma .....	34
4. táblázat: Borok katechin tartalma .....	35
5. táblázat: Borok színintenzitása .....	35
6. táblázat: Borok asszimilálható nitrogéntartalma .....	36
7. táblázat: Borok prolin tartalma .....	37

### Ábrák

1. ábra: Borok alkoholtartalma .....	29
2. ábra: Borok extrakt tartalma .....	30
3. ábra: Borok cukortartalma .....	31
4. ábra: Borok titrálható savtartalma .....	31
5. ábra: Borok pH értéke.....	32
6. ábra: Borok illósav tartalma .....	32
7. ábra: Borok szabad/összes kénessav tartalma .....	33
8. ábra: Összes polifenoltartalom .....	33
9. ábra: Borok leukoantocianin tartalma.....	34
10. ábra: Borok katechin tartalma.....	35
11. ábra: Borok színintenzitása.....	36
12. ábra: Borok asszimilálható nitrogéntartalma.....	37
13. ábra: Borok prolin tartalma.....	37

## Szerzői nyilatkozat

Alulírott Müllner Dorisz

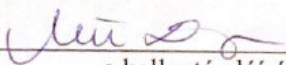
Élelmiszermérnök (Bsc)

kijelentem, hogy az *Irsai Olivér borok jellemzése érzékszervi és analitikai szempontból című*

szakdolgozat a saját munkám eredménye. 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 záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

Budapest, 2022. november 7.

  
a hallgató aláírása

## NYILATKOZAT

### a szakdolgozat, diplomamunka nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A szerző neve: Müllner Dorisz

A dolgozat címe: Irsai Olivér borok jellemzése érzékszervi és analitikai szempontból

A megjelenés éve: 2022

A tanszék neve: Borászati Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom.

**A leadott dolgozat, mely védett, a szerző nevének vízjelével ellátott pdf dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.**

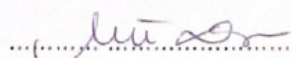
Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a SZIE Budai Campus Igazgatóság Entz Ferenc Könyvtár és Levéltár szakdolgozat archívumába.

A dolgozat bibliográfiai leírása az Entz Ferenc Könyvtár és Levéltár elektronikus katalógusából érhető el: <http://opac.szie.hu/entzferenc/>. A teljes szöveg kizárólag a Budai Campus számítógépeiről tekinthető meg.

Tudomásul veszem, hogy a vízjel nélkül leadott dokumentum szerzői jogai sérülhetnek.

A Nyilatkozat a dolgozat adatainak megadásával érvényes, melyet az elektronikus hordozóval együtt leadok.

Budapest, 2022. november 7.

  
.....  
a szerző aláírása



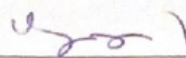
## KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A Müllner Dorisz (Neptun azonosítója: CIZRRV) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom<sup>1</sup>.

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

Kelt: Budapest, 2022. november 7.



Belső konzulens

---

<sup>1</sup> A megfelelő aláhúzendó.

<sup>2</sup> A megfelelő aláhúzendó.