

DIPLOMADOLGOZAT

Bujdosó Ferenc Sámuel

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Szőlészeti és Borászati Intézet

**mesterképzési
szak**

**OLASZRIZLING FAJTA ÉRTÉKELÉSE KÉMIAI ÉS BORÁSZATI
SZEMPONTBÓL**

Belső konzulens: Nyitrai Dr.

Sárdy Diána

tanszékvezető

Belső konzulens intézete:

Borászati intézet

Készítette: Bujdosó Ferenc

**MATE Budai Campus, Szőlészeti és Borászati
Intézetének Borászati Tanszéke**

2024

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS	5
2. KÍSÉRLETI CÉLKITŰZÉS	7
3. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	9
3.1. Balatonboglári borvidék bemutatása	9
3.2. Irányított erjesztés	11
3.3. Spontán erjedés	12
3.4. Élesztőhasználat	13
3.5. Élesztő beoltás – rehidratálás	15
3.6. Modern élesztő törzsek	15
3.7. Borok polifenol tartalma	17
3.7.1. Flavonoid fenolok.....	18
3.7.2. Nem flavonoidok fenolok.....	20
3.8. Borok nitrogén tartalma	20
3.8.1. Ammóniumkation (NH ₄ ⁺).....	21
3.8.2. Aminosavak	21
3.8.3. Biogén aminok.....	22
4. ANYAG ÉS MÓDSZER	24
4.1. Az Olaszrizling és az SK 54 klón bemutatása	24
4.2. Az élesztők jellemzése	28
4.3. A 2023-as évjárat jellemzése	29
4.4. A kísérlet bemutatása	31
4.5. Vizsgálati módszer	36
4.5.1. Alap analitikai borvizsgálatok.....	38
4.5.2. Komplexebb analitikai borvizsgálatok.....	38
4.5.3. Borok összes polifenol tartalmának meghatározása:	38
4.5.4. Leukoantocianin- koncentráció meghatározása:	39
4.5.5. Színintenzitás meghatározása	39
5. EREDMÉNYEK KIÉRTÉKELÉSE:	40
5.1. Alap analitikai értékelése	40
5.2. Polifenol összetétel részletezése	41
5.2.1. Összes polifenol tartalom.....	41
5.2.2. Leukoantocianin tartalom.....	42
5.2.3. Színintenzitás.....	44
5.2.4. Katechin tartalom.....	45
5.3. AFN (élesztő által felvehető nitrogéntartalom = YAN)	46

5.4.	Prolin.....	47
5.5.	Glicerin	48
5.6.	Borostyánkősav.....	49
6.	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	50
7.	ÖSZEFoglalás.....	52
8.	Irodalomjegyzék	55
9.	Táblázatok és ábrák jegyzéke	57

1. BEVEZETÉS

Az 1924-ben alapított International Organisation of Vine and Wine azaz Nemzetközi Szőlészeti és Borászati Szervezet fő feladata a szőlészeti és borászati termékek előállítására vonatkozó, nemzetközileg harmonizált és elfogadott szabványok létrehozása. Ezen felül évente statisztikákat készítenek a szőlészeti- és borászati ágazatról, borfogyasztásról, piaci trendekről. A következőkben részletezett releváns statisztika áttekintést nyújt a világ bortermelésének alakulásáról a 2000-2021 közötti időszakban borszín szerint. A fehérborok kereslete és kínálata globális szinten 2000-óta bővült, a termelés a 2002-es mélyponthoz képest 2021-ben 13%-kal nőtt, és meghaladta a vörösborok termelését 2013-tól kezdődően (OIV, 2023). A XXI. század elején a fehérborok átlagosan 46%-át tették ki a világ borainak, míg nemrég ez az arány 49%-ra kúszott fel. A fehérbor-fogyasztás 2010 óta viszonylag gyors ütemben növekszik, amit a pezsgők iránti kereslet hajt (OIV, 2023). A rozé piaca lassabb ütemben újra növekedni kezdett, miután a 2008-as pénzügyi válság miatt visszaesett, míg a vörösborok fogyasztása a 2007-es csúcshoz képest 15%-kal csökkent (OIV, 2023). Ezeket a trendeket megerősíti Giorgio Delgrosso, az OIV statisztikai vezetője is:

"Emellett a fogyasztási szokások alakulása is minden bizonnyal a könnyedebb és frissebb italok javára játszott."

Magyarországon a Hegyközségek Nemzeti Tanácsa szakmaközi szervezet statisztikája szerint 2017 és 2023 között a vörösborfogyasztás 7%-kal csökkent, míg a fehérboroké 2%-s növekedést tudhat magáénak (Prof. Dr. Szolnoki, 2023). A bornál, ami bár nem mondható alapvető élelmiszernek, sokkal inkább „luxuscikknek” is tetten érhető az élet minden területén jelenlévő fokozott környezettudatosság (könnyebb üvegpalackok, organikus gazdálkodás, újrahasznosítható csomagolás) és az egészségesebb életmódra való törekvés (vegán borok, alacsonyabb kén- és alkoholtartalmú borok). Ennek közvetlen hatásaként csökken a népszerűsége a magas cukor- és alkoholtartalmú boroknak, míg az alkoholmentes borok népszerűsége növekedést mutat. Összességében elmondható, mind a világpiacra mind a Bujdosó Pincészet hazai piacán is, hogy a könnyed aromatikusan stílusú fehérborokat helyezik előtérbe a vásárlók. A fogyasztói elvárások a rozé és a vörösboroknál is megegyeznek a fehérbornál tapasztaltakkal: egynyári világos színű aromában gazdag rozék mellett a tanninban bársonyosabb, intenzíven gyümölcsös „bizstró” vörösbor felé mozdul el az irány.

Szerencsés helyzetben van több szempontból is az Olaszrizling. Egyrészt mivel az egyik legnagyobb területen termesztett szőlőfajta ma Magyarországon, ezért széleskörben ismert és elterjedt, széles fogyasztói réteget tud kielégíteni (HNT, 2023) adatai alapján 3020 ha termőterülettel rendelkezik, ezzel a negyedik legelterjedtebb fehérszőlő fajta hazánkban a Bianca, a Cserszegi fűszeres és a Furmint után (HNT, 2023). Másrészt az adott nagy mennyiség mellett képes magas minőségű és népszerű borokat adni köszönhetően az újabb klónoknak (sk54=нови-sadi) és a modern borászati technológiának. Ezek a borok reduktív stílusban elkészítve maximálisan eleget tudnak tenni a piaci igényeknek: szeptemberi érési ideje

miatt könnyebben megoldható a szüret korábbra hozatala az alacsonyabb potenciális alkohol miatt, bár neutrális fajta de a megfelelő hőmérsékleten a megfelelő élesztővel erjesztve képes aromatikusan de nem túl parfümös bort adni, savtartalma közepesnek mondható ami az erre érzékenyeket sem riasztja vissza. A fogyasztói bizalom újraépítésén van a hangsúly a Balatonnál az elmúlt pár évtizedben. A szocialista nagyüzemi gazdaságokban és tsz-ekben a mennyiségi szempontok kerültek előtérbe, a minőség rovására. Ez az időszak nem kedvezett az OR renoméjának. A rendszerváltást követően, a privatizáció hatásaként kisebb birtokmértű családi vállalkozások váltották a nagyüzemi gazdaságokat, ezek fennmaradáshoz már elengedhetetlen volt a magasabb minőség biztosítása. Az OR tudatos építésében fontos szerepe van a 2010-ben létrehozott Csupaki kódexnek, a Balatoni Kör és a Rizling Generáció termékeinek (Balatonbor, Hegybor), Jásdi Istvánnak aki 2009-óta megrendezi az Olaszrizling szerintünk kóstolóeseményt. A csopaki kódex (független eredetvédelmi és védjegyjogi rendszer) célja csopaki bor minőségének magasabb fokú védelme, hagyományos fajtáin keresztül (OR, Furmint). A Balatonbor 2015-ös életre hívása óta mostanra az egyik legsikeresebb hazai közösségi/régiós termék évente átlagosan mintegy 150 ezer palackjával. A Bujdosó Pincészet 2023-ban az induláshoz képest közel 3-szoros mennyiséget tudott értékesíteni, tapasztalataik alapján a fogyasztók és a vendéglátós partnerek is növekvő bizalommal fordulnak a termék felé.

Összeségében elmondható, hogy az Olaszrizling helyzete jelenleg bizakodásra ad okot és további fejlődési potenciált hordoz magában a klónszelekciókkal, az élesztőhasználattal, a javuló minőséggel.

2. KÍSÉRLETI CÉLKITŰZÉS

Az Olaszrizling a Balatoni borrhíón (1575 hektáron) és azon belül a Balatonboglári borvidéken (152 hektáron) az egyik meghatározó fajta. Történelmi múltja vitathatlan ezen a vidéken, a szőlő és bortermelőket érzelmi szálak is fűzik hozzá. Azonban az állami gazdaságokban a tömegtermelés és mennyiségi szempontok mellett elveszítette a személyiségét, valamint a fogyasztói bizalmat. Az OIV szerint az Olaszrizling a nem aromatikusan fajták közé tartozik, amivel a mai piaci trendek között (illatos, üde fehérborok) hátrányból indulhat az értékesítésben. Kísérletem célja, hogy az analitikai paramétereken keresztül jobban megismerjem a fajtában rejlő potenciált, a fajta lehetséges stílusait, ezzel javítva a piaci helyzetén. Ezen felül a kísérlet eredményével a jövőben tovább fejleszhető lehet a fajta borászati technológiája, optimális szüreti időpontja, érlelésének körülményei. Az eredmények hozzájárulhatnak a fogyasztói döntéshozatalhoz, a fajta-termőhely közötti kapcsolat ismeretének bővítéséhez és a borok minőségének javításához.

Kísérletem tematikája (nagyüzemi körülmények között):

- Azonos terroir adottságú (egy dűlő) és klónú szőlőből, négy különböző szüreti időponttal szüretelni a megfelelő szüreti időpont megtalálásához analitikai adatok alapján (alkohol, cukor, savtartalom, pH, polifenoltartalom stb..)
- Feldolgozástechnológiában a fajtahoz legjobban illőt kiválasztani analitikai szempontok alapján (kézi vs kombájnos szüret, flotálás, ülepítés)
- Négy különböző karakterisztikával rendelkező szelektált fajélesztőt (észterképző, aromatermelő de fajtakarakter kiemelő, hibrid, terroir kiemelő) összehasonlítani organoleptikus értékeléssel
- A megfelelő erjesztési hőfok (14-16 °C) közül megtalálni a leginkább megfelelőt
- A kitűzött borsítlushoz (reduktív aromatikusan, komplex terroirt kifejező) vezető borászati technológia keresése

Célom volt továbbá a Boglári borvidéken két modern stílusú, illetve két rusztikusabb terroirt tükröző Olaszrizling elkészítése (nagyüzemi körülmények között). A diplomamunkám kiterjed az újnak tekinthető délvidéki klón részletezésére, a fajtának megfelelő adottságú termőhely jellemzésére, és a modern borászati technológiai ismertetésére.

Vizsgálatom kiterjed arra, hogy milyen mértékben befolyásolja

- a fajélesztő,
- különböző szüreti időpontok,
- a szőlőfeldolgozás, a különböző erjesztési módok,
- a kitűzött borstílus

az összes polifenolt, savtartalmat, katechint, extrakttartalmat, glicerintartalmat (nagyüzemi körülmények között).

Végezetül pedig javaslatot teszek arra, hogy az Olaszrizling fajtához melyik stílus a legmegfelelőbb, illetve a Balatonboglári borvidék adottságaihoz melyik a legoptimálisabb.

3. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1. Balatonboglári borvidék bemutatása

Diplomamunkám kísérleti borainak alapját a Bujdosó Szőlőbirtok és Pincészet Csirip-tetői Olaszrizling ültetvénye adta, amely egy 270m-es fennsíkon található. Maga a borvidék 3420 ha szőlőterülettel rendelkezik, amelyből jelenleg 3137 termő (HNT, 2023). Magyarország 22 borvidéke közül az 5. pozíciót foglalja el, területi nagyság alapján. Közigazgatásilag Somogy megyében helyezkedik el, a Dunántúli-dombság északi területén (**Error! Reference source not found.**, 2. ábra). A szőlők a Balaton déli partján, mintegy 50 km hosszúságban, helyenként 20–25 km szélesen benyúlva helyezkednek el a Külső-Somogy és Belső-Somogy észak- déli irányú dombvonulatainak a leejtőin (Nagy és mtsai., 2015), (KSH, 2014). A borvidéken aktív szőlőtermesztők száma 1896 volt 2014ben a (KSH, 2014) adatai alapján, ebből fakadóan az átlagos ültetvénytárság csak 1,66 ha/szőlőtermesztő (KSH, 2014). Termésmennyisége nagyban függ az adott évjárat klimatikus viszonyaitól, az elmúlt 13 évben 276.000 és 376.000 mázsa között mozgott, ebben az időszakban hektáros átlagban minimum 80 mázsát termelt, azonban kedvezőbb évjáratokban ez akár 117 mázsa is lehetett (HNT, 2023) ami magasnak mondható országos bontásban. Történelmileg a borvidék a keltákig illetve rómaiakig követhető vissza, akik már szőlőt műveltek ezen a tájon. A tihanyi apátság alapító levele alapján a XI. századból írásos bizonyíték tanúsítja a szőlőtermesztést ezen a vidéken, ami a török hódoltság ideje alatt is változatlanul folytatódott. 1878-ban ütötte fel a fejét a filoxéra a Balatonnál, óriási pusztítást okozva a szőlőtermesztőknek. Keleti Károly 1875-ben megjelent műve, a *Magyarország szőlészeti statisztikája* 1860-tól 1873-ig szerint a borvidék a Balatonmelléki borvidék része volt. 1938-tól már a Dunántúli borvidék foglalta magába a déli parti szőlőültetvényeket. 1982-ben lett önálló borvidék, Dél-Baltoni borvidék néven. 2000. óta hivatalosan Balatonboglári borvidék a pontos megnevezése (Nagy és mtsai., 2015). A somogyi dombságnak köszönhetően enyhén lejtős lankák jellemzik kedvező kitétségekkel (Dél,Dél-Nyugati a vörösszőlőknek, keleti a fehérszőlőknek), helyenként sík területtel. Az átlagos tengerszint feletti magasság 180 méter, helyenként azonban 250-270 méteren vannak az ültetvények (Csirip-tető). A borvidék talajtana meglehetősen homogén. Alapvető talajképző kőzete a lösz, ami geológiai eredete alapján az üledékes kőzetek közé sorolható. A (KSH, 2014) adatai szerint mélyrétegű, jó tápanyag- és vízgazdálkodású, alacsony mésztartalmú talaj jellemzi a borvidéket. „A lösz (a pleisztocén időszakban a glaciálisok hideg és száraz éghajlata alatt) a folyóvizek által szállított és elterített üledékéből, a szél által kifújtt és messzire szállított, majd ismét lerakott porból keletkezett, szemcséinek nagysága 0,01-0,001 mm között van.” (Nagy és mtsai., 2015) A löszös alapon különféle erdőtalajok adják a talajt: agyagbemosódásos barna erdőtalaj, barnaföldek, csernozjom barna erdőtalaj. Homokos talajjal csak elvétve találkozhatunk. Péczely

György munkássága alapján a borvidék a mérsékelt meleg- mérsékelt nedves klímakörzetbe sorolható. A (KSH, 2014) adatai alátámasztják a Balaton vizének kiegyenlítő szerepét, mert az országban uralkodó kontinentális klímánál kiegyenlítettebb ez a vidék. Az évi középhőmérséklet 10,2-10,4 °C fok között mozog, komolyabb téli fagyok ritkán okoznak nagy kárt, a korai/késői tavaszi fagyoktól is óv a Balaton. Az éves átlagos csapadékmennyiség (623 mm) több mint a fele (351mm) a vegetációs időszakban hullik le (OEM, 2016). Az átlagos napsütötéses órák száma 2 000 óra/év. Uralkodó szélirányok a nyugati, az északnyugati, északi (Nagy és mtsai., 2015).

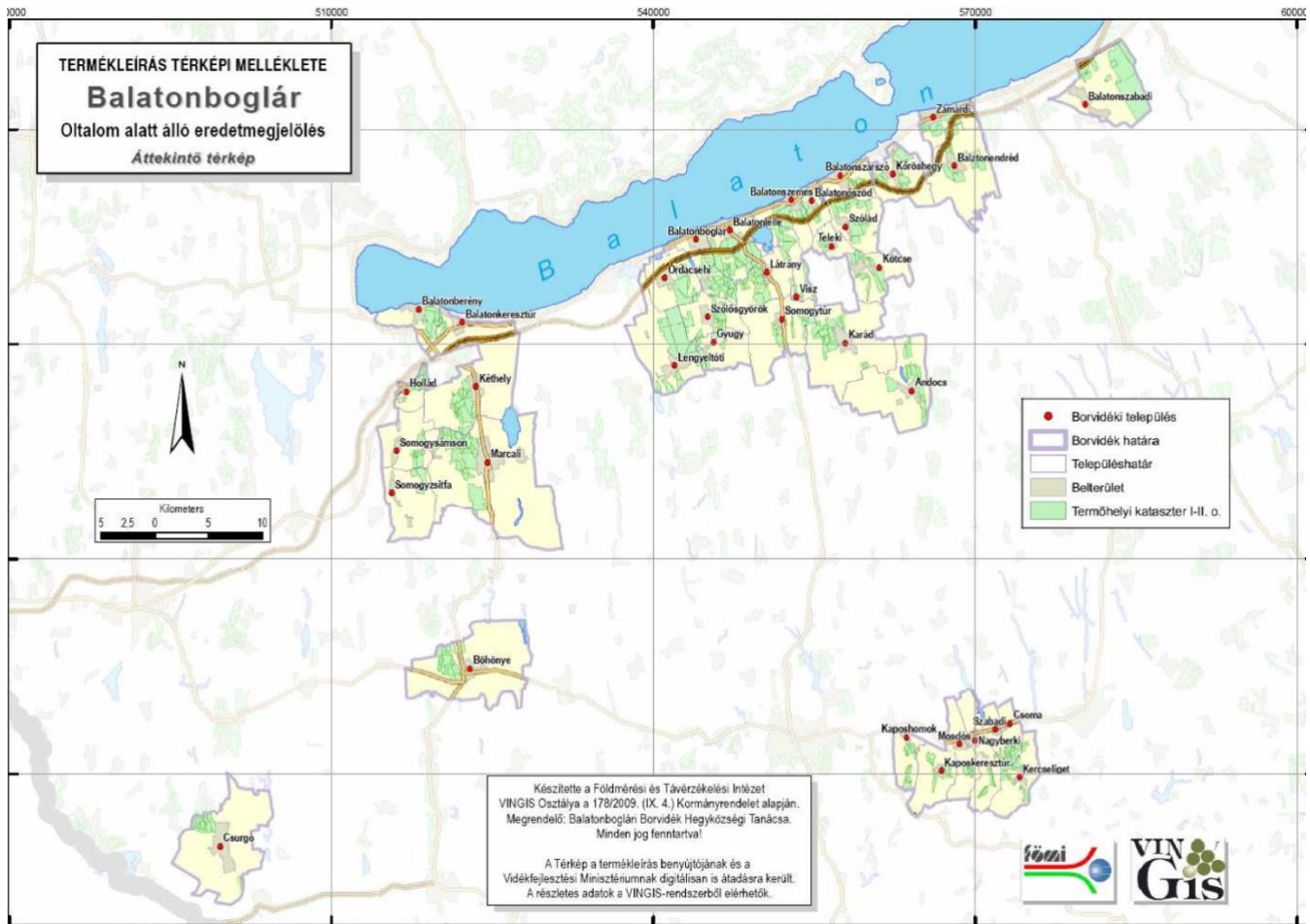
Alkalmazható művelésmódok a (Rendtartás, 2013) adatai alapján:

- bakművelés, (csak kivételes, indokolt esetben)
- fejművelés (csak kivételes indokolt esetben)
- alacsony kordon, (törzsmagasság 60 cm alatt)
- közép magas kordon, (törzsmagasság 60 - 120 cm-ig)
- Moser kordon (törzsmagasság 120 - 140 cm-ig)
- Sylvóz, (törzsmagasság 130-150 cm-ig)
- ernyőművelés,
- guyot művelés



1. ábra

Boglári borvidék látképe Forrás: saját fénykép



2. ábra

Boglári borvidék területe

Forrás: https://www.mftt.hu/mfttportal/index.php/letoltes/doc_view/5-dllehatarolas

3.2. Irányított erjesztés

Irányított vagy kontrollált erjesztés alatt, a korszerű borászati technológia célzott alkalmazását értjük a feldolgozástól kezdődően egészen az alkohol erjedés végéig. Közismert, hogy a bor a *Vitis Vinifera* genotípusú szőlő mustjának erjesztéséből származó alkoholos termék. Az irányított erjesztés egy folyamat, amit az adott szakember tudatosan kontrollál mikrobiológiai, és kémiai tudományok segítségével, hogy elérje a kívánt borstílust, piaci célt, fajtajellegességet stb.

A folyamat már a szüretkor elkezdődik, hiszen a cefréhez adagolt „védőanyagok”: kén (Eperjesi, 2014), aszkorbinsav, tannin, elhalt élesztő sejtfal, bioprotekció (Hervé Alexandre et al., 2023) az oxidációs folyamatoktól és a vadélesztőktől is megvédik a szőlőt/mustot. Ennek köszönhetően a feldolgozás, préselés, (áztatás) musttisztítás végbemehet káros mikrobák által végzett erjedés nélkül. Az irányított

erjesztés következő lépéseként még a beoltást megelőzően, az analízis alapján korrigálásra kerülhet a pH, sav- , cukortartalom.

„A borok értékének megítélésében kiemelt helyen – sokak szerint az első helyen – áll a savharmónia, amely egyes évjáratokban sajnálatosan sérül.” (Eperjesi, 2014).

Fontos még az élesztő számára asszimilálható nitrogén tartalom (YAN) meghatározása, hogy a későbbiekben célzottan történhessen a tápanyagutánpótlás a zökkenőmentes erjedés, az aromaanyagok maximalizálása és a kén-hidrogén képződés megelőzésének érdekében (Magyar, 2014). A számos szempont által kiválasztott (lásd a 4.3-as fejezetben) szelektált fajélesztős beoltást követően kontrollált hőmérsékleten egyenletes cukorfogyás mellett megy végbe az alkoholos erjedés. Az erjedési hőmérséklet tág keretek között változhat függően az adott bor stílusától (vörösborok magasabb hőfokon, fehérborok alacsonyabban. A hőmérséklet befolyással van az élesztők anyagcseréje által képződő aromákra (Andrew Reynolds et al., 2001), ezért számos fehér fajtánál és rozénál, ahol az aromák kiemelésén van a hangsúly általános a hidegen erjesztés: 14-15 °C de akár 12 °C fokon .Számos lehetőség áll a borász rendelkezésére a cukorfogyás nyomomonkövetésére: kézi sűrűségmérés, „sűrűségmérő pisztoly”, Oenofoss berendezés. Ezek segítségével kiküszöbölhető az elakadás, az erjedés dinamikájához időzíthető a tápanyagutánpótlás. A fizikális mérhető paraméterek mellett, kulcsfontosságú még a szakember rendszeres kóstolása, a kéntartalmú aminosavak képződésének megelőzéséhez, megjelenésüknél a mielőbbi beavatkozáshoz. Ugyanis a kénhidrogén kis mennyiségben lehet az erjedés normális mellékterméke (élesztők által szulfátok redukciójából (Kállay, 2014), viszont ez nagy illékonysága miatt már az első fejtésnél eltűnik az újborokból.

„ Az erjedés mikrobiológiájánál már kitértünk rá, hogy a nitrogénhiányos mustokban az élesztő kén-hidrogén termelése jelentősen megnő, ami esetenként már intenzív levegőztetéssel sem távolítható el és záptojásszagot okozhat.” (Magyar, 2014)

Az előbbieken felsorolt technológiai lépéseknek köszönhetően elmondható, hogy az irányított erjesztés segítségével a felkészült borász bár szoros kapcsolatban áll a természettel és a szőlővel, ami alapvetően meghatározza a későbbi bor minőségét, lehetőségében áll tudatosan bort készíteni. Ez lehetővé teszi a piaci igényekhez való igazodást, a gazdasági károk kiküszöbölését, a saját vagy pincészet filozófiájának megfelelő hiteles borok készítését.

3.3. Spontán erjedés

A spontán erjedés hagyományos és/vagy háztáji borkészítésnél volt alkalmazott korábban, illetve manapság a natúr- és egyes bioboroknál. Ezek a borok bonyolult biokémiai és biológiai kölcsönhatások eredménye a szőlő és különböző mikroorganizmusok, például nem-Saccharomyces és Saccharomyces

élesztők, más gombák, ecetsav és tejsav baktériumok között (Fleet, 2003). A spontán erjesztés során a szőlő préselését követően (fehér- és rozébor készítésénél) vagy bogyózást követően (vörösbor készítésénél) a must vagy cefre a tárolóedényekbe/tartályokba kerül, ahol az erjedési folyamat spontán módon emberi beavatkozás nélkül zajlik. Ezt a folyamatot a szőlőn eredetileg megtalálható, és a feldolgozás során a pincéből bekerülő élesztőgombák együttesen végzik. Számos vadélesztő közreműködésével történhet, többek között: *Candida*, *Pichia*, *Metschnikowia*, *Brettanomyces*, *Saccharomyces*, *Zygosaccharomyces* és *Hansenula Kloeckera* és *Hanseniaspora* nemzetségekhez tartozó apikula- élesztők. Ezek részben a szőlőbogyón vannak jelen részben a használt berendezések kontaminációjából származnak. (G. Lustrato et al., 2003). Az ép egészséges szőlőbogyón 10^3 - 10^5 sejt/g mennyiségű vegyes élesztőpopuláció van jelen, amelyek dominánsan vadélesztők: *Kloeckera*, *Hanseniospora*, *Candida*, *Pichia* fajok (Magyar, 2014). Kezdetben, ilyen körülmények között kevés olyan élesztő van amely optimális borászati tulajdonságokkal rendelkezik. Nem úgy, mint a *Saccharomyces* nemzetséghez tartozó élesztők amik majd később bekapcsolódnak az erjedési folyamat befejezésébe. Az egészséges szőlőből származó mustban az aránylag jó erjesztőképességű *Kloeckera* és *Hanseniaspora* fajok indítják az erjedést. Az egyéb vadélesztők általában alkoholtoleranciától függően néhány óra vagy nap alatt elpusztulnak (Magyar, 2014). Ezt követően 4-5% alkoholnál már ezek az élesztők is pusztulásnak indulnak, és bár a *Pichia*, *Candida Zemplinina* és egye *Kluyveromyces* fajok továbbra is életben maradnak, a cukor további alkohollá alakítását különböző *Saccharomyces Cerevisiae* törzsek folytatják (Magyar, 2014).

3.4. Élesztőhasználat

Az 1850 és 1880 közötti időszakban az élesztőket már széles körben elismerték mikroorganizmusokként (Barnett, 2000). Különböző fajtáikat elkezdték leírni, és fiziológiájuk tanulmányozása is megkezdődött. Pasteur 1855 és 1875 között egyértelműen bizonyította, hogy: az élesztő szerepet játszik az alkoholos erjedésben, az erjedés fiziológiai jelenség, az élesztő általi aerob és anaerob módon történő cukorfelhasználás között különbségek vannak (Barnett, 2000). Napjainkban számos kereskedelmi forgalomban kapható szárított élesztő törzs áll rendelkezésre, amelyeket különböző szempontok alapján és különböző származással szelektáltak. A bor világpiaca jelenleg több, mint 2 millió 900 ezer hektoliter ami nagyjából 34 ország több százezer termékét jelenti, azonban évente 50 millió hektoliteres túlterelés van (Jan Hendrik Swiegers et al., 2005). Ez fokozza a piaci versenyt és arra készíti a borászokat, hogy folyamatos innovációval és technológiai fejlesztéssel borukat megkülönböztethessék. Számos lehetőség áll rendelkezésre a borászatoknak (szőlőfajták népszerűsége, szüreti időpont, irányított erjesztés, érlelés, fa használat, marketing, dizájn etc.) és közöttük az élesztő kiválasztása is döntő hatással lehet a bor

minőségére. Továbbá az élesztőnek a használata nagymértékben múlik az adott borász vagy éppen pincészet borkészítési filozófiáján is. Filozófia alatt értem azt, hogy a boraikon keresztül mit szeretnének átadni a termőhelyről, a szőlőfajtából, vagy éppen milyen sztorit magukból. Szempont lehet a terroir reflektálása és a fajta karakterjegyeinek megőrzése, kifejezésre juttatásra ilyen esetben számtalan fajtaspecifikus olykor neutrálisabb fajlesztő lehet a befutó (pl: 2Bferm – Vulcano, Paradisi, Laffort – Zymaflore Xorigin, Spark). Amennyiben populárisabb, modern piacos bor a cél, egyes élesztőtörzsek (Laffort – Xarom, X5, Fermivin – AR2, IT61, Lalvin - QA23) képesek kiemelten magas észterképzésre, aromafeltárára akár neutrálisabb, kevesebb aroma prekuzorral rendelkező fajtáknál is. A bio borászatoknál bortörvényi előírás a GMO és lehetőség szerint bio certifikációval rendelkező élesztő használata. Natúr vagy biodinamikus filozófiájú pincészetek vagy spontán erjesztéssel operálnak vagy saját élesztőtörzset szaporítanak fel a szüret előtt (ped de cuvée), amivel később végig dolgoznak a szüret alatt. Amennyiben Demeter certifikációval rendelkezik a pince, úgy szigorúan tiltott a szelektált fajlesztő használata. A vélemények, miszerint ezek a saját szelektálású törzsek uniformizált borjelleg adnak, vagy sem, megoszlanak. Az bizonyos, hogy ezek a vadélesztő törzsek nem képesek olyan intenzív aroma képzésre, viszont bizonyos esetekben tökéletesen felszínre juttatják a terroirt és a fajtát. Manapság sokszor a fajlesztőt pejoratív értelemben használják: „technológiai borok”, „cukorkás borok”. Kijelenthető, hogy a fajlesztők nem abszolút feltételei a jó minőségű borok készítésének, alkalmazásukkal az erjedés biztonsága, irányíthatósága nagymértékben fokozódik, így a korszerű borászati technológia nagyon fontos eszköze. A fajlesztős beoltásra okvetlenül szükség van (Magyar, 2014):

- túltisztított mustoknál,
- penészes mustok erjesztésénél, melyek mindig tápanyaghiányosak, ecetsav baktérium szennyezettségénél,
- hidegerjesztésénél,
- elakadás, újraerjesztésénél,
- pezsgőerjesztésénél

A *Saccharomyces Cerevisiae* az uralkodó a borászati technológiában, több mint 100 egyedi törzs létezik amelyeket borászok és biológusok szelektáltak a kívánt érzékszervi tulajdonságok előállítására. A mustban jelen lévő tápanyagok (szénhidrátok, oxigén, nitrogén, kén- és foszfortartalmú vegyületek, vitaminok, ásványi anyagok és nyomelemek) biztosítják a növekedést és a szaporodást, ezen felül különösen a cukrok és aminosavak metabolizmusa során olyan nem illékony és illékony (észterek, alkoholok etc.) keletkeznek, amelyek hozzájárulnak a bor zamatához és „erjedési bukójához” (Jan H. Swiegers, 2005). Ezen kívül az élesztő különböző szőlőből származó prekuzorokkal is kölcsönhatásba lép, ezért potenciálisan nagyon széleskörű ízprofilokat képes létrehozni.

Burgundiában, már az 1930-as években használtak élesztőt, egy magánlaboratórium tenyésztette őket, majd élesztőstartereket készített Burgundia legjobb terroirjaiból származó élesztőtörzsekkel: Gevrey-Chambertin, Meursault, Vosne-Romanée, Puligny-Montrachet stb. Azonban az 1990-es években a fő francia borvidékek (Bordeaux, Burgundia, Rhône-menti borvidék stb.) tartottak tőle, hogy az azonos élesztőtörzsek használatával eltűnik az egyediségük. Így visszatértek a "levures de cru" fogalmához, olyan jól alkalmazkodott törzsekkel, amelyek kifejezetten alkalmasak a helyi szőlőfajták aromáinak megmutatására.

3.5. Élesztő beoltás – rehidratálás

1964 óta aktív, száraz borélesztő van a piacon, így a borászok számára könnyen, és megbízhatóan elindíthatóvá vált az alkoholos erjedés. A mustba való beoltás előtt azonban a kiválasztott élesztőt megfelelően rehidratálni kell, mivel a must alacsony pH értéke, magas cukortartalma (ozmotikus nyomás), tápanyag- és mikrotápanyag hiányosságai nehéz környezetet jelentenek. Az élesztő plazmamembránja stabil gátat képez a citoplazma és a külső környezet között, ezért nagyon fontos az erős plazmamembrán elősegítése az erjedéshez, ezáltal növekedik az alkohol ellenálló képességük. Éppen ezért az élesztő rehidratálása megfelelő tápanyaggal (vitaminok, ásványi anyagok, szterolok, telítetlen zsírsavak) a beoltás előtt elengedhetetlen a membrán szerkezetének és integritásának helyreállításához, és ahhoz, hogy a sejt a legjobb fiziológiai állapotba kerüljön. A rehidratálás során nagyon fontos még a rehidratált élesztő visszahűtése a must hőmérsékletéhez. Ezt apró lépésenként célszerű megtenni, hiszen az élesztőnek 10 °C fokos vagy annál nagyobb hőmérséklet különbség hidegstressz léphet fel, aminek következtében jelentősen csökken az aktív élesztősejtszám, vagy akár az elpusztulásukhoz is vezethet. Említést érdemel mindenképpen még a legmodernebb technológia vívmány: szárított fajélesztő, azonban rehidratálási ciklus nélkül, közvetlenül az akár 15 °C fokos mustba szórható. Több gyártó is rendelkezik már ilyen élesztőkkel (Fermivin In-Line Ready sorozat, Fermentis E2U sorozat), amik lehetővé teszik a beoltási idő rövidítését, valamint csökkentik a kézimunkaerőt és a nem megfelelő rehidratálásból fakadó hidegstressz kockázatát.

3.6. Modern élesztő törzsek

Évezredek óta használják a Saccharomyces nemzetségbe tartozó fajokat, (Eldarov et al., 2016) nélkülük az alkoholos erjedés nem zajlana végig. A borkészítés kezdete egészen Kr.e 5400-ig datálható vissza kémiai analitikai vizsgálatok alapján, viszont az élesztő használata az erjedéshez először az ókori

Egyiptomban jelent meg Kr. e 3150-ben (Patrick E. McGovern et al., 1996), (Cavalieri et al, 2003). Később a borkészítés elterjedt a Kaukázusból (a bor bölcsőjének a helyéről) Európába és a világ más részeire is. 1860-ban Louis Pasteur felfedezte az élesztő szerepét a musterjesztésben (1858), majd Emile Christian Hansen évekkel később, 1880-ban az általa kifejlesztett élesztőkultúrát használt must beoltására (Eldarov et al., 2016). Ez a technika viszont csak a 20. század második felében vált széleskörben alkalmazottá. Az 1950-es években a borok nagymennyiségű és biztonságos erjesztéséhez megjelent az igény a kereskedelmi borélesztők gyártására és forgalmazására. Az 1960-as évek elején az Egyesült Államokban már nedves „tömörített torta” formájában volt forgalomban borélesztő (J.K. KRAUS et al., 1983), míg Franciaországban néhány élesztő kultúra folyékony formában volt kapható (J.K. KRAUS et al., 1983). Ezek az élesztők bár jól teljesítettek de romlandóak voltak, ezért csak hűtve lehetett szállítani és tárolni őket meghatározott ideig. Áttörés erre a problémára 1964-ben volt, amikor is a tömörített élesztőt szárították így létrejött a ma ismert aktív, száraz borélesztő. Ezáltal elérhetővé vált a borászok számára az erjedési folyamat javítása, a borok aromatikájának befolyásolása. Kiválasztható lett a fajtához és a borstílushoz leginkább egyező élesztő. Többek között ennek is köszönhetően az elmúlt évtizedekben a bor minőségének a javulása (Eldarov et al., 2016). A *Saccharomyces Cerevisiae* genom szekvenciája 1996-ban került meghatározásra áttörésként a genetikában, mint első eukariótikus genom (Eldarov et al., 2016). A *Saccharomyces Cerevisiae* nemzetség több, mint 10 különböző fajt tartalmaz, amelyek mindegyike hozzájárulhat az erjedéshez (Graham H. Fleet et al., 2008). Ezáltal lehetővé vált a hibrid élesztőtörzsek vizsgálata és alaposabb megértése: interspecifikus hibridek ha azonos nemzetségű de más fajok, intraspecifikus ha azonos nemzetségű és fajú törzsek reprodukciójából. Mindkettő típusú hibrid élesztő használt a borászatban, hozzájárulva a bor komplexitásának növeléséhez. Az általános elvárásoknak, mint alacsony pH és hőmérséklet, nitrogénhiányos környezet, növekvő etanolszint tűrés a *Saccharomyces Cerevisiae* tűnik a legmegfelelőbbnek (Eldarov et al., 2016). Ezen felül egyéb pozitív tulajdonságokkal is rendelkeznek például gyors erjedés indítás, alacsony kén és illósavtermelés, aromatermelés és ízprofil kialakítás (Graham H. Fleet et al., 2008). Az élesztő fajok genomját módosítható annak érdekében, hogy javuljanak borászati tulajdonságaik (Eldarov et al., 2016). Azonban GMO megítélése megosztó, szigorú szabályozásnak vannak kitéve ezért széleskörben nem elterjedtek. Egyre gyakoribbak a piacon a kevert más néven hibrid élesztők. Ezek a *S. Cerevisiae* mellett egyéb vadélesztő törzseket is tartalmaznak (*Kluyveromyces thermotolerans*, *Torulaspora delbrueckii*, *Pichia kluyveri*) diverzitást hozva a borok világába. Az erjesztésben csak részben vesznek így részt alacsonyabb alkoholtartalomig, viszont addig aromatermelésük fokozott és eltérő a megszokotthoz képest mind intenzitásban, mind jellegben. Ilyen termékek többek között:

- CHR Hansen Melody
- 2B FermControl Vulcano, Paradisi

A másik innovatív borászati technológia a szekvenciális beoltás. Ebben az esetben az első beoltás vadélesztővel történik (*Pichia kluyveri*, *Lachancea thermotolerans*, *Torulaspóra delbrueckii*) amelyek 3-4 v/v% alkoholig erjesztenek kimagaslóan magas aromatermelés mellett. Ezt követően történik a *Saccharomyces Cerevisiae*-vel történő beoltás az erjedés befejezéséhez. Példák a fent említettekre:

- CHR Hansen Concerto, Prelude, Frootzen

3.7. Borok polifenol tartalma

A bor az egyik legtöbbet fogyasztott ital a világon, amely alkoholokból, cukrokból, savakból, ásványi anyagokból, fehérjékből és egyéb vegyületekből, például szerves savakból, illékony és fenolos vegyületekből (más néven polifenolokból) áll. A polifenolok borászati szempontból az egyik legjelentősebb vegyületcsoportnak tekinthetők, elnevezésük a fenolos OH-csoportok számára utal. Tartalmukat elsősorban az évjárat, szüreti időpont és az alkalmazott technológia (áztatás, feldolgozás, préselés etc.) határozza meg. Negatív hatásként említhető (főként fehér-és rozéboroknál), hogy az oxidációra való hajlamuk következtében a barnulással járó, és más különböző kiválási folyamatok katalizálói (Eftihia Vlahou et al., 2022). Jelenlétük és pozitív hatásuk elengedhetetlen viszont vörösboroknál (és narancsboroknál is) a borjelleg kialakításánál érlelési potenciálnál. Fontos szerepük van még vizuális és organoleptikus (szín, aroma és íz), illetve egészségjavító (antioxidáns és szívvédő (Kállay, 2014)) tulajdonságokkal is rendelkeznek. Kutatások igazolják, hogy a mérsékelt borfogyasztás „védőhatással” rendelkezik az idegrendszeri betegségek, a rák, a diabétesz és a szív- és érrendszeri betegségek ellen (Ana Artero et al., 2014), (Riccardo Vecchio et al., 2017). Ezekkel a tulajdonságokkal a polifenolokhoz sorolható rezveratrolok rendelkeznek (vörösborokban van jelen) ezzel jelentős hozzáadott értéket adnak a borokhoz (Kállay, 2014).

A polifenolok három nagy családba sorolhatók (Kállay, 2014):

- Flavonoid fenolok (nem tannin fenolok): katechin, leukoantocianin, antocianin monomerek, flavonok, flavonolok,
- Nem flavonoid fenolok (nem tannin fenolok): benzoésav és fahéjsav származékok, beleértve a hidroxifahéjsavakat, hidroxibenzoésavakat, stilbéneket, tirozolt és hidroxitirozolt
- Tannin fenolok: katechin vegyületek, leukoantocianidin és antocianidin vegyületek, procianidinek

A következőkben az első kettőre fogunk részletesebben kitérni, mivel a fehérborokban, kiváltképp az Olaszrizlingben nem meghatározó a tannin tartalom.

3.7.1. Flavonoid fenolok

A flavonoid fenolok egyaránt megtalálhatók a kékszőlőben és a fehérszőlőkben is. Főként a szőlő héjában, magjában és a kocsányrészekben fordulnak elő. Ebbe a csoportba tartoznak a katechin leukoantocianin és antocianin monomerek (Kállay, 2014). Ezekből a monomer molekulákból épülnek fel a procianidinek, így az építőköveinek tekinthetők. Szerkezetileg egy C₁₅ (C₆-C₃-C₆) szénatom típusú szerkezetből állnak (benzol gyűrű), amelyet egy 3-szénatomos lánc kapcsol össze, amely oxigéne keresztül ciklizálódik (Rocío Gutiérrez-Escobar et al, 2021). Ez a szénváz és az ehhez kapcsolódó több radikál felelős e család kémiai sokféleségéért. A szőlőben és a borban található összes flavonoidnak hidroxilcsoportja van az O gyűrű 5. és 7. szénatomján. Mennyiségük és minőségük nagymértékben meghatározza a borok érzékszervi minőségét és vizuálismegjelenését, mivel keserű, összehúzó ízzel rendelkeznek illetve katalizálják a barnulást. A fehérszőlő érése során a bogyóhéj klorofill tartalmának csökkenésével nő a flavonoid tartalom (Eprejesi et al., 1998). A mennyiségüket elsősorban a szőlő érettségi állapota és a feldolgozási technológia határozza meg. Ezek a sárga színnel rendelkező flavonidokat a szőlő héjában találhatóak. A szőlőben és a borban a következő flavonidokat találták: miricetin, kvercetin, laricitrin, kaempferol, isoramnetin sziringetin (Rocío Gutiérrez-Escobar et al, 2021). A fehér- és vörösborok színének befolyásolásán kívül, fontos szerepük van még organoleptikusan mivel összehúzó és keserű ízjegyeket hordoznak.

A flavanolok (flavan-3-olok) egyaránt monomer (katechin és epikatechin) és polimer formájukban is megtalálhatóak a borban. A katechinek vízben oldódnak, savak hatására tanninokká kondenzálódnak, majd tovább kondenzálódva flobafénekké alakulnak (Rocío Gutiérrez-Escobar et al, 2021). Ezek, keserű ízű, barna színű vegyületek, ezáltal negatívan befolyásolják a borok minőségét. Összességében elmondható, hogy a flavanolok felelősek a keserű, tapadós ízért a fehérborokban. F fiatal fehérborok 15–25 mg/l között tartalmazzák (Rocío Gutiérrez-Escobar et al, 2021).

A leukoantocianinok borászati jelentősége abban áll, hogy a redox folyamatokban oxidálódnak, ezáltal megvédik a borokat az oxidációtól. Mennyiségük a vörösborokban magasabb, mint a fehérborokban, általában a fehérborokban 2 g/l-es koncentrációban fordulnak elő (Eprejesi et al., 1998). A procianidinek a borminőség szempontjából fontosak, stabilitási és érzékszervi tulajdonságok kialakításában játszanak szerepet. A procianidinek perkurzorai a monomer katechinek határozzák meg döntően a színintenzitást színárnyalatot, illetve felelősek a az oxidáció miatt bekövetkező barnulási folyamatokért is. A kellemetlen, fanyar ízérzet okozói is lehetnek.

Az antocianidinok természetes vízben oldható festékek, amelyek felelősek a szőlő és a vörösbor színéért. Az antocianin festékek aglikonokból (antocianidinok) és cukorrészből állnak. Öt antocianidint

azonosítottak mind a szőlőben, mind a borban: delfinidin, cianidin, petunidin, peonidin és malvidin. Az antocianinok színe függ a pH-tól, a kén dioxid koncentrációtól és a polimerizáltsági fokától.

3.7.2. Nem flavonoidok fenolok

Számos vegyület, amelyek nem részei a flavonoidoknak kiterjedt csoportot alkotnak a polifenolokon belül és általában egyszerűbb szerkezettel rendelkeznek. Főleg fenolsavakból és stilbénből állnak észter típusú vegyületek formájában, főként a szőlőbogyó húsában és a bogyóhéjában találhatóak meg (Kállay, 2014). A nem flavonoid fenolok közé tartoznak a fahéjsav- és a benzoosav származékok. Bár természetes alkotóelemei a mustnak és a bornak, mivel a bogyó héjszetszeiben találhatóak ezért mennyiségük nagyban függ a feldolgozási technológiától (áztatás, egészfürtös préselés, technológia hiánya). További fontos nem flavonoid fenol a stilbénekhez tartozó rezveratrol. A rezveratrol magas antioxidáns aktivitással rendelkezik (Marie Mikolajková et al., 2022). A természetben, cisz és transz formában fordul elő, míg a szőlőben a cisz addig a borban már a transz forma dominál. Koncentrációja a mikroorganizmusok által fertőzött növényekben növekszik, védő funkcióval rendelkezik hasonlóan a fitoalexinekhez. A rezveratrol pozitív élettani hatásai az emberi szervezetre bizonyítottak (Marie Mikolajková et al., 2022). Bár a szervezetben nagymértékben metabolizálódik, a rezveratrol így is jelentősen hozzájárul a szív és érrendszeri betegségek, daganatok, cukorbetegség megelőzéséhez (Marie Mikolajková et al., 2022). A nem flavonoid-fenolok érzékszervi jellemzője a kevésbé összehúzó íz.

3.8. Borok nitrogén tartalma

A nitrogén fokozatosan növekszik a szőlő érésével párhuzamosan a zsendülést követően (melegebb régiókban magasabb koncentráció jellemző). Ezzel ellentétesen a must nitrogéntartalmához képest a borokban kisebb a mennyiségük, mivel az erjedés során az élesztők felhasználják egy részüket. A vörösborok általában lényegesen több nitrogént tartalmaznak, mint a fehérborok (Lehtonen, 1996). A borok általában csak néhány milligrammot tartalmaznak literenként a legfontosabbakból (hisztamin tiramin, fenetilamin) (Lehtonen, 1996). A borokban található nitrogéntartalomnak több tucatszorosát (10-40 %) az aminosavakban lévő nitrogén adja.

„ A borok nitrogéntartalma széles határok között változik: 50-1800 mg/l.” (Kállay, 2014) Ez akár a cukormentes extrakttartalomnak akár 20-30%-a is lehet. A szőlő- must- és az abból készülő bor nitrogéntartalma befolyással van az élesztő szaporodására, az erjedés dinamikájára és az ízanyagok képzésére prekursorokból vagy anélkül (Sally-Jean Bell et al. , 2008).

A bor nitrogéntartalm számos tényezőtől függ: fajta, művelési mód, az adott évszázad klimatikus hatása Szárazabb, aszályosabb évjárokban magasabb a fehérjetartalom (Lehtonen, 1996). A szőlő

feldolgozással és érleléssel is jelentősen befolyásolható tartalmukat: héjon erjesztés, cefre áztatás, finomseprős érlelés és kevertetés növeli, míg a hosszú érlelés és a derítés csökkenti (Evangelos Soufleros et al., 2003).

A bor nitrogénvegyületeinek csoportosítása:

- ammóniumkation (NH_4^+)
- amidok
- aminosavak
- biogén aminok
- polipeptidek
- peptonok
- fehérjék (proteinek) (Kállay, 2014)

A következőkben a dolgozatomban témáját érintő csoportokat részletezem.

3.8.1. Ammóniumkation (NH_4^+)

A szőlőből ered, de mennyisége jelentősen csökken az erjedés alatt, mivel az élesztők számára ez a legkönnyebben asszimilálható tápanyag (Jean-Michel Salmon et al., 1998). Mennyisége néhány mg/liter és 150 mg/liter között változik (Jean-Michel Salmon et al., 1998).

3.8.2. Aminosavak

A borokban összesen 19 szabad aminosavat mutattak ki ezidáig, melyek az alábbiak: alanin, arginin, aszparaginsav, cisztin, γ -aminovajsav, glutaminsav, glikoll, hisztidin, izoleucin, leucin, lizin, metionin, ornitin, fenil-alanin, prolin, szerin, treonin, tirozin, valin (Gastón Gutiérrez-Gamboa et al., 2019). Az élesztő által asszimilálható nitrogén (YAN) a szabad aminosav nitrogén és az ammónium (NH_4^+) összessége. Ezek közül a szabad aminosavak fontosabb nitrogénforrások érzékszervi szempontból, mivel számtalan élesztő által termelt aromaanyag prekursorai (Mango Parker , 2017). Tehát az aminosavak fontos előfeltételei azoknak az illékony aromakomponenseknek, amelyek az élesztő enzimatis anyagcseréjéből vagy az alkoholos erjedés során a cukor katabolizmusából keletkezhetnek: magasabbrendű alkoholok, etil- és acetátészterek, karbonil vegyületek, illékony aldehidek (Mango Parker , 2017). Az Aminosavak koncentrációja széles skálán változhat függően a szőlőtermesztési technológiától (lombtrágyázás) az erjesztét végző élesztőtől, a tápanyagadagolástól, a malolaktikus fermentációtól. Az élesztők mellett az almasabontó baktériumok is hasznosítják tápanyagként ezeket ezáltal mennyiségük csökkenhet. Azonban növekedhet is mennyiségük, mivel képződhetnek aminosavak

az élesztő autolízise és metabolizmusa (pezsgő érlelése, finomseprős érlelés) során, valamint fehérjék lebomlása következtében (Evangelos Soufleros et al., 2003). A leggyakrabban előforduló aminosavak a fehérborokban általában a prolin, arginin, γ -aminovajsav, alanin és glutaminsav, míg a legkevésbé előforduló aminosavak általában a ciszterin, treonin, glutaminsav, izoleucon és cisztein (Gastón Gutiérrez-Gamboa et al., 2019). Az élesztők számára a prolin nem hasznosítható, így mennyisége általában növekedést mutat (OUGH C. et al., 1991).

3.8.3. Biogén aminok

Biogén aminok olyan szerves nitrogéntartalmú vegyületek csoportja, amelyek mikrobális tevékenységek (anyagcseréjük) által képződnek és lebomlanak, főleg fermentált élelmiszerekben található meg, sajtokban, borokban, pezsgőkben (A.Y. Smit et al., 2009) Az elnevezés több vegyületcsoportot foglal magába: alifás, aromás, és heterociklusos felépítésűek. A borral kapcsolatban a fő biogén aminok a putreszcin, hisztamin, tiramin és kadaverin, amelyeket a fenil-etilamin, spermidin, spermin, agmatin és triptamin. Desztillálhatóságuk alapján az aminok közül léteznek illékonyak (primer, szekunder, és terciér alifás aminok, a benzilamin és a feniletilamin) és nem illékonyak (kadaverin, putreszcin, tiramin, triptamin, és hisztamin) (Eprejesi et al., 1998). A borban megtalálható biogén aminok különböző mikroorganizmusok által képződhetnek, amelyek az erjedés, a biológiai almasabomlás vagy a későbbi tárolás folyamán keletkezhetnek. Az erjesztésért általánosságban a *Saccharomyces cerevisiae* felelős, a biológiai almasavbontásért (legtöbb vörös- és néhány fehérborban a tejsavbaktériumok végzik (*Lactobacillus*, *Pediococcus* és *Oenococcus* fajok). Bár a biogén aminok képződésének többféle biokémiai útja lehetséges, azonban mustokban és borokban főként a tejsavbaktériumok által az aminosavak dekarboxilezésével keletkeznek (A.Y. Smit et al., 2009) . Az *Oenococcus Oeni* genomjában alacsonynak tűnik a tirozin- hisztidin- és ODC gén eloszlása. A biogén aminok nagymértékű növekedése a biológiai almasavbontásból származik, elenyésző az alkoholos erjedés és az érlelés alatt képződött. (A.Y. Smit et al., 2009) szerint *Brettanomyces bruxellensis*, illetve bizonyos killertulajdonságú *Sarracomyces cerevisiae* törzsek bizonyultak kis mennyiségben biogén amin termelőnek.. A biogén aminok koncentrációja függ a feldolgozási technológiától (áztatással növekszik az aminosav koncentráció) a bortípustól és stílustól. A tejsavbaktériumok jelenléte minden esetben biogén amin jelenléttel társul, PCR teszttel kimutathatóak az almasavbontó baktériumok ezzel megbecsülhető hisztamin, tirozin, kadaverin és putreszcin lehetséges képződése (A.Y. Smit et al., 2009). Megelőzés lehet a szelektált *Oenococcus Oeni* használata és a kontrollált biológiai almasavbontás. A legismertebb hatással a hisztamin rendelkezik: allergén és gyulladáskeltő, felhalmozódva az emberi szervezetben bőrpirosodást, allergiás reakciót vált ki az arra érzékenyeknél. A biogén aminora való érzékenység összetett, függ a személy detoxifikációs képességétől, amit befolyásol az alkohol és/vagy bizonyos gyógyszerek

(Antonella Costantin et al., 2019). Különböző országokban eltérő a borokban megengedett hisztamin határérték: 2 mg/L Németországban, 5 mg/L Finnországban, 10 mg/L Ausztráliában és Svájcban, 8 mg/L Franciaországban, 3,5 mg/L Hollandiában és 6 mg/L Belgiumban (Antonella Costantin et al., 2019). A szerzők tudomása szerint nincsenek jogi korlátok a biogén aminok borban lévő tartalmára.

Különböző koncentrációt mértek (Antonella Costantin et al., 2019) cikke szerint országonként: Portugáliában 23,1 mg/l , Olaszországban 10,8 mg/l, és Franciaországban 14,05 mg/l, és összeségében a fehérborokban a biogén amin tartalom kisebb, mint a vörös borokban.

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

4.1. Az Olaszrizling és az SK 54 klón bemutatása

A fajta Balatonfüred-Csopaki (664 ha), a Badacsonyi (452 ha) és az Egri(246 ha) borvidéken található meg a legnagyobb területen (HNT, 2023). Alfajtása közül több is ismert: *Apró rizling*, *Öreg vagy Nagybogyójú rizling*, *Rugós rizling*, *Repítő rizling és Sallangos rizling* (Csepregi Pál, 1973). A szakmában sokszor felmerül, hogy bár Olaszrizling, de se nem is 'olasz' és nem is 'rizling' tehát a név félrevezető és nem helytálló. (Stefano Raimondi et al., 2020) DNS vizsgálatai arra engednek következtetni, hogy a fajta Észak-Olaszországból indult útjára német és francia közreműködéssel. Számtalan stílusban készülhet, függően az szüreti időponttól, élesztőhasználatától, talajalkotó közettől, klimatikus viszonyoktól etc. Főként a Magyarországgal szomszédos országokban terjed el (**1. ábra**). Ausztriában Burgenland régióban a legelterjedtebb, ahol a méltán híres ruszti „aszú” fő fajtája (furminttal egészülhet ki), mivel akár nemesrothadásra is alkalmas. Magyarországon és a Balatonnál bár már ismert volt a XIX. század első felében is, mégis a filoxeravész után kezdett el rohamosan terjedni, és néhány évtized alatt elsp fehérbor szőlőfajtvává lépett elő (Csepregi Pál, 1973). A Balatoni borrhégy változatos talajai, fekvése és klimatikus adottságai mellet a fajta képes kiteljesedni és remekül visszatükrözni borán keresztül ezeket az adottságokat.

A szőlőfajta leírását a (Csepregi Pál, 1973), (NÉBIH), (Hajdu, 2013) **adatai és alapján mutatom be.**

Szinonímái: Riesler, Rizling, Welschriesling, Riling Vlaasky, Grasevina, Riesling Italico, Lasky Riesling, Kleinriesling, Meslier, Meslier de Champagne,

Származása: Nem ismert pontosan. Az egyik teória, hogy a XIX. század közepén Franciaországból Németországon át került a Kárpát medencébe. A másik, hogy Észak-Olaszországból és/vagy Dél-Tirolból került hazánkba. A természetes rendszerezés alapján *convarietas occidentalis subconvarietas gallica*.

Története: Termesztése közel 100 évre nyúlik vissza. Valószínűsíthető, hogy Dél-Tirolból került az Osztrák- Magyar Monarchiába majd innen kiindulva terjedt a környező országokba.

Elterjedése: Számos országban - Ausztriában; Csehországban; Horvátországban; Magyarországon; Szlovéniában; Szerbia; - termesztett (Error! Reference source not found.). Egyike a hazánkban legelterjedtebb fehérborszőlőfajtáknak, Tokaj-hegyalja kivételével minden borvidéken megtalálható.

Minősítése: állami minősítést 1956-ban kapott.

Államilag elismert klónjai: B5, B5/8 B14, B14/14, B20, B20/16, B20/7, GK.1, GK.18, GK.37, P.2, P2/16, P2/23, P2/30, S.K.54, P112, P10, KT.8

Ampelográfiai jellemzői: A fajtára közepes növekedés, sok és félmereven álló vessző jellemző. Fürtje éretten kicsi, szárnyas és tömött. Fürt tömege 90g, amiben hozzávetőlegesen 115 db bogyó található. A

bogyók kisméretűek, gömbölyűek, sárgászöldek, jól beérve napos oldalukon barnás árnyalatúak, vékonyhéjúak, lédúsa és jellegtelen ízűek.

Termesztési értéke: késői fakadás és virágzás jellemzi, lassú zsendüléssel. Szeptember végi (manapság inkább közepi) éréssel késői érésű, hosszú tenyészidejű fajta. Beérési cukorfoka - 14,6-20,1 MM^o-közepes.

A vegetáció időtartama rügyfakadástól érésig általában 176 nap (162-192) nap között mozog. Jó termőképességű, megbízhatóan termő fajta (8,2-19,7 t/ha).

Rügyterhelésre nem érzékeny, zöldmunkájánál fontos a gyors hajtásválogatás, mert gyorsan fásodik. Mindenféle művelésmóddal termesztethető (alacsony, középmagas, magas). A hosszúelemes metszést előnyös, mivel felsőbb rügyei termékenyebbek.

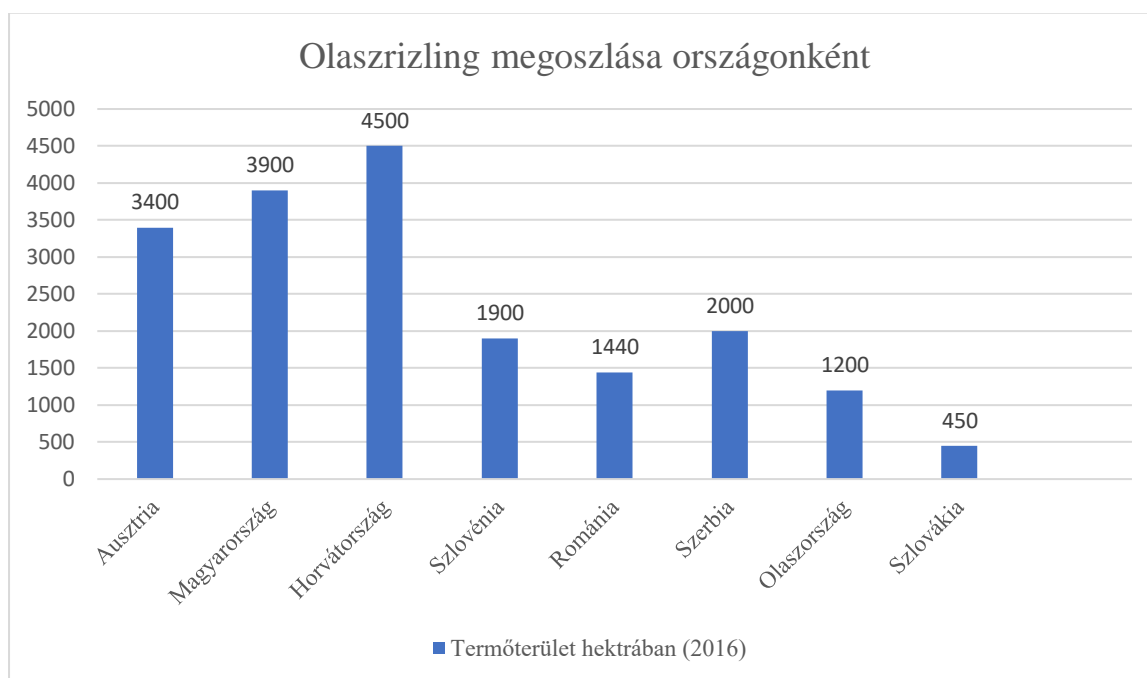
Megfelelő alanyai: Berl. X Rip. T. 5C., a Berl. X Rip. TK 5BB.

Másodtermést alig nevel, gépi szüretre alkalmas.

Ellenálló képessége: tél- és fagyűrése közepes a rügyeknek, a szárazságot megsínyli. Bogyóinak rothadékonysága közepes. A gombás betegségek közül a peronoszpóra és a lisztharmatra érzékeny.

Környezeti igényei: homokon- és sovány talajon gyengén nő a tőkék megsínylik, fekvés és talajtípus szempontjából igényes. Termése tápanyagban gazdag és jó vízgazdálkodási talajokon magasabb.

Borának jellemzői: Fajtakaraktere a rezeda illat, amit keserűmandulára emlékeztető enyhén kesernyész ízű, zamatos, nem túl savas korty egészít ki. Képes nagy bort adni kiváló évjáratokban és késői szüreteléssel akár kivételes édesbort is



3. ábra

Olaszrizling termőfelületének alakulása a világban 2016-ban.

Forrás: WeinPlus Lexicon (<https://glossary.wein.plus/welschriesling>)

Az SK54, köznyelvben Novi Sadi klón bemutatása:

- A Nébih fajtajegyzékében SK54 néven szerepel
- Állami minősítést 2011-ben kapott
- Az SK54 nevet a szerémségi Karlócáról (Sremski Karlovci) kapta, ami Novi Sadhoz közel található meg
- A klón innen származtatható
- Citrusos aromákkal rendelkeznek, jobb savtartó, modernebb bort adó Olaszrizling klón

. Az ültetvény bemutatása

A kísérleti ültetvény a Csirip-tetőn helyezkedik el. A Csirip-tető egy „fennsík”, amely több dűlőt foglal magába és légtávolságban 5 km-re dél-keleti irányban található a pincészettől, valamint 6 km-re a Balatontól, 5 hektáron terül el a 2013-ban telepített Olaszrizling parcella, 2016-ban fordult termőre (4. ábra5. ábra6. ábra). Az ültetvény adottságai:

Talaja tápanyagban gazdag barna erdőtalaj, némi agyaggal.

Koordinátái: északi szélesség 46° 45' 11" és keleti hosszúság 17° 46' 43".

A sorvezetés iránya É-D.

Tengerszint feletti magasság: 270 méter, borvidéki átlaghoz képest -180 m- magasan fekszik.

Sor és tőtávolságát tekintve 2,30 x 0,86 m, így megvalósítható az 5000 tőke/ha tősűrűség (1,978 m² tenyészterület tőkénként)

A tőkék közép magas kordon - 70 cm törzsmagassággal – művelésűek, amin csercsapos váltómetszés folyik. A rügyterhelés tőkénként 12 rügy, ezáltal a területegységre jutó rügyszám: 6 rügy/ m² .

Alanyfajta a Teleki – Fuhr S.O.4 (Vitis Berlandieri x Vitis Riparia). Oppenheimben szelektálták a Teleki 4A fajtacsoportból. Mésztűrése (~35 magyar mézfok) jó. Erősen növekedő, jól gyökeresedő, olthatósága megfelelő. Javítja a ráoltott nemes fajta virágainak a termékenyülését, míg a vegetatív részek növekedésére negatív hatással van. Magyarországon 1998-ban kapott állami minősítést. (Hajdu, 2013)

Az ültetvényben a következő zöldmunkák lettek végrehajtva: törzstisztítás, 2 alkalommal csonkázás, továbbá zsendüléskor a keleti oldalon a fürtzónában lelevelezés

Töketerhelés: 2 kg/tőke

Szüret: gépi és kézi (a válogatásnak) egyaránt



4. ábra

A kísérlet beállításának helyszíne, a késsel jelölt terület a Borszérű dűlő
Forrás: Bujdosó Szőlőbirtok és Pincészet drónos felvételei.



5. ábra

A dűlő elhelyezkedése a csirip tetőn
Forrás: Google Earth



6. ábra

A dűlő elhelyezkedése a Balatonboglári borvidéken

Forrás: Google Earth

4.2. Az élesztők jellemzése

A kísérlet során négy különböző élesztővel történt a tisztított must (szüret, feldolgozás, musttisztítás a 4.5-ös fejezetben) beoltása. A beállított élesztő kísérletek (nagy)üzemi körülmények között és piacra kerülő tételeken zajlottak, a legkisebb mennyiség 25 hl-volt. A kiválasztásuk gazdasági, technológiai és üzleti szempontok alapján történt, mely során figyelembe vettük:

- az alapanyag érettségét
- piaci igényeknek való megfelelést (Balatonbor nem lehet „túl aromatikuss”, Hegybornak tükröznie kell a terroirt)
- a Bujdosó Pincészet portfóliójába való beilleszthetőséget
- a másodlagos érlelést (finomseprős,dongás,hordós)
- erjesztési hőfokot
- az adott borstílustól elvárt karaktert

Így kerültek kiválasztásra a következő élesztők: Fermivin AR2, Fermivin IT61, 2B FermControl, Vulcano, Chr Hansen Melody

Torony Olaszrizlingnél használt élesztő a Fermivin AR2 ILR:

Nagy mennyiségű élesztőt képes felszabadítani ami rendkívül aromatikuss fehér- és rozéborokat eredményez, tiszta aromákkal és virágos, gyümölcsös jegyekkel, függetlenül attól, hogy a bor semleges

szőlőfajtából készül. Alacsony hőmérsékleten is képes alkoholos erjedést elérni. A legjobb erjesztési teljesítményt 60 NTU-nál magasabb tisztított mustban nyújtja. Az ILR technológiának köszönhetően rehidratálás nélkül, közvetlenül a tisztított mustba adagolható fejtéskor.

Balatonbor Olaszrizlingnél használt élesztő a Fermivin IT61:

Elősegíti az aromák kifejeződését (akár a semleges fajták esetében is) és a fehér- és rozéborok komplexitását. Hozzájárul a gazdag és krémes kortyhoz, főképp ha finomseprővel együtt érhet erjedést követően. Aromatikus jegyekkel (citrusos, grapefruitos, trópusi gyümölcsös) és komplex hosszú lecsengéssel.

Hegybor Olaszrizlingnél használt élesztő a 2B FermControl Vulcano:

A vulkanikus alapkőzettel rendelkező német-francia határvidéknél szelektálták (Kaiserstuhl). Két élesztőtörzs, a *Saccharomyces Cerevisiae* és a *Pichia Kluyveri* keveréke. Kiemeli a szőlőfajtát és a terroir jegyeket, valamint a *Pichia Kluyveri* révén különleges illat és ízjegyeket termel (trópusi gyümölcsök).

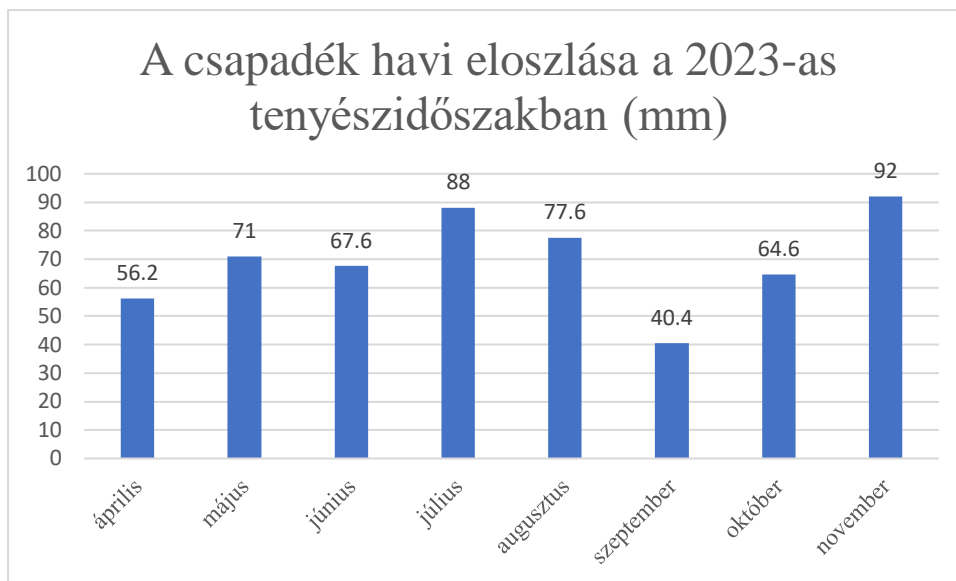
Olaszrizling Válogatásnál használt élesztő a Chr Hansen Melody:

Három élesztő keveréke: *Kluyveromyces thermotolerans*, *Torulaspora delbrueckii* mint vadélesztők, és a *Saccharomyces Cerevisiae* törzs, amely befejezi az erjesztést. Fehérborokban trópusi gyümölcsöket és közepes aroma intenzitást biztosít, kerek és gazdag lecsengéssel. Magas minőségű borok készítéséhez.

4.3. A 2023-as évjárat jellemzése

Az évjárat elemzéséhez használt adatokat a VitiCOOP Szőlészeti Kft. Metos meteorológiai állomása szolgáltatta nekem, ami Látványban volt elhelyezve közvetlen közel a Csirip-tetőn lévő ültetvényhez. A vegetációs periódus hossza 227 napot foglalt magába rügyfakadástól lombhullásig, amely kifejezetten hosszúnak tekinthető a borvidéken. A fakadás március 28-án esett az Olaszrizling szőlőfajtánál, míg a virágzásra várni kellett egészen június 10-ig köszönhetően a május 8-19 közötti hűvös és csapadékos időjárásnak (60,5 mm). A csapadékmennyiség csak a tenyészidőszakban volt 504 mm!!! az egész évet tekintve 816 mm, eloszlásában rapszodikus, jellemzően nyári záporok formájában kaptuk meg (7. ábra). A középhőmérséklet vegetációs ciklus alatt 18,6 °C fokos értéke az átlagnál magasabbnak mondható (8. ábra). A tenyészidőben az effektív hőösszeg 3864 °C volt, míg az aktív (hatásos hőösszeg) 2500 °C. (Forrás: VitiCOOP Szőlészeti Kft. Metos meteorológiai állomása.) Növényvédelmi szempontból a peronoszpóra éve volt már a virágzástól kezdve. A virágzáskor megfertőződött, és nem megfelelő permetezésben részesült szőlő fürtjein később rengeteg beszáradt bogyó volt, helyenként akár 30%-os termés kiesést is okozva. A termésmennyiség a borvidéken a virágzáskori becsléshez képest körülbelül

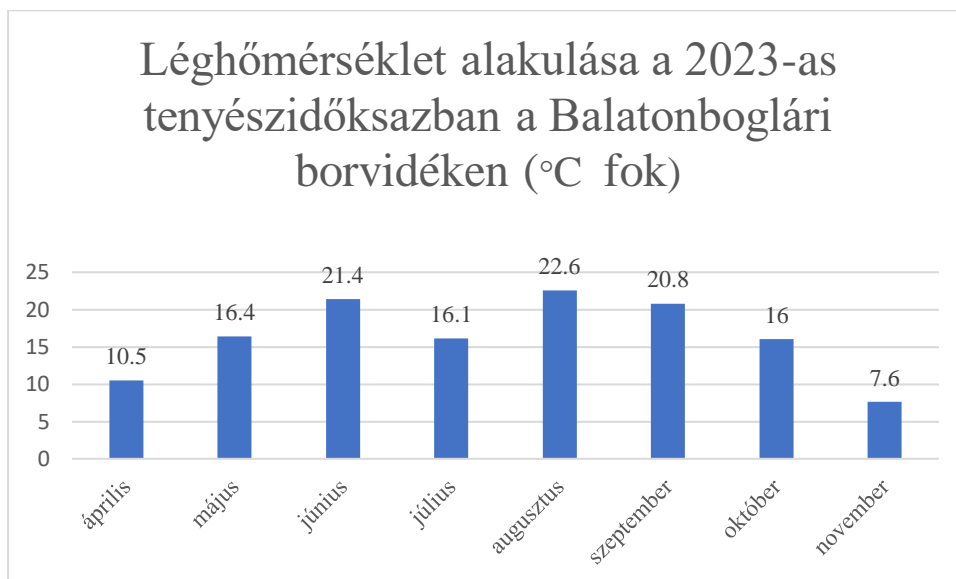
10%-kal kevesebb lett a Bujdosó Pincészetnél összességében, viszont a borvidéken 30%-os terméscsökkenést eredményezett a csapadékos nyár. A szüretet szeptember 18-án kezdtük el a vizsgált fajtánál esett, ami a régi időkkel egyezést mutat.



7. ábra

A vegetációs időszak csapadékmennyisége 2023-ban

Forrás: VitiCOOP Szőlészeti Kft. Szőlőskislaki Metos meteorológiai állomásának adatai alapján saját szerkesztés



8. ábra

Balatonboglár 2023. évi léghőmérséklete havi bontásban a tenyészidőszakban

Forrás: VitiCOOP Szőlészeti Kft. Szőlőskislaki Metos meteorológiai állomásának adatai alapján saját szerkesztés

4.4. A kísérlet bemutatása

A kísérlet (nagy)üzemi körülmények között készült, beállt ültetvényekről szüretelt szőlőből. A Bujdosó Pincészetél a Torony nevű termék 13 éve, a Balatonbor 10 éve készülm minden évben. Újdonságnak fog számítani a piacon a Hegybor és az Olaszrizling válogatás, ezzel teljessé válva az Olaszrizling piramis minden lépcsőfoka. Ilyen stílusú borok a korábbiakban nem készültek így ezeknél kevesebb tapasztalat állt rendelkezésre a szüreti időpont és az erjesztéstechnológia kapcsán.

Az optimális szüreti időpontokat a szőlőben történő refraktométeres próbán kívül (9. ábra) próbaszüreti vizsgálatokkal határoztuk meg, figyelembe véve a csapadék előrejelzést, és a 2023-as évjáratban komoly károkat okozó seregély fenyegetettséget. A próbaszüret során, véletlenszerűen a keleti és nyugati oldalról gyűjtött szőlőbogyókat kipréseltük, és mértük a Magyar mustfokot, a pH tartalmat illetve OenoFoss berendezéssel is mértünk pH értéket, cukor- és savtartalmat.



9. ábra

Refraktométeres vizsgálat a szüret előtt Forrás: Bujdosó Pincészet fotója

A következőkben részletezem az egyes borok készítési technológiáját.

Balatonbor:

- 19, 5 MM° érettségnél kombájnos szüret Gregoire G6 géppel szeptember 18-án reggel 6-tól 10-ig (10. ábra)

- A kombájn puttonyába adagolva 20 g/mázsa szőlővédő AEB Aromax Gal (kén,tannin,aszkorbinsav)
- A pótkocsiba való borítás után adagolva 1,5 ml/mázsa Rapidase Extrapress enzim
- A garatból a bogyózó-zúzón keresztül a cefreszivattyúval bekerült a szőlő a Bucher Xpert 150 présbe, ami forgatás nélkül lett töltve (polifenol kioldódás csökkentése)
- Klasszikus présprogramot használva ~ 60 % lékihozatalnál (1,2 bar nyomás) választottuk el a színlevet, amiből aztán készült a Balatonbor
- A présből a tartályba vezető úton a must átment egy Enoveneta gyártmányú cső a csőben hűtőrendszeren
- Flotálás 16 °C fokon, 100 ml/hl Ve-Gel Liquid anyaggal (vegán, borsófehérje és bentonit), és 4 g/hl Kálium metabiszulfittal és 3 g/hl Granucol Ge szén adagolása
- Ezt követően lefejtés az erjesztőtartályba, Fermivin IT61 élesztő rehidratálása majd a tartály tetejére felfejtve, 20 g/hl Superstart Blanc adagolása
- Erjesztés 16 °C fokon, naponta sűrűségmérés, erjedés alatt 2 x 15 g/hl Maxaferm komplex tápsó adagolása, majd az utolsó 50 g/l cukornál 10 g/hl Booster Active Prémium adagolása
- Erjesztés elején 0,2 g/l Pronectar Nectar Fresh chips hozzáadása
- Erjedés után zárt fejtés, alapképezés, majd 2 hét múlva újabb zárt fejtés és színelés
- Finomseprőn érlelés 3,5 hónapig, majd komplex derítés (borsófehérje,pvpp,bentonit)
- Szűrés Della Toffola Omnia kerámia Crossflow szűrővel
- Palackozás 2024.02.01.

Torony:

- 20 MM° érettségnél kombájnos szüret Gregoire G6 géppel szeptember 22-én reggel 6-tól 10-ig (10. ábra)
- A kombájn puttonyába adagolva 20 g/mázsa szőlővédő AEB Aromax Gal (kén,tannin,aszkorbinsav)
- A pótkocsiba való borítás után adagolva 1,5 ml/mázsa Rapidase Extrapress enzim
- A garatból a bogyózó-zúzón keresztül a cefreszivattyúval bekerült a szőlő a Bucher Xpert 150 présbe, ami forgatás nélkül lett töltve (polifenol kioldódás csökkentése)
- Klasszikus présprogramot használva ~ 60 % lékihozatalnál (1,2 bar nyomás)választottuk el a színlevet, amiből aztán készült a Torony
- A présből a tartályba vezető úton a must átment egy Enoveneta gyártmányú cső a csőben hűtőrendszeren
- Flotálás 16 °C fokon, 100 ml/hl Ve-Gel Liquid anyaggal (vegán, borsófehérje és bentonit), és 4 g/hl Kálium metabiszulfittal

- Ezt követően lefejtés az erjesztőtartályba, fejtés közben 20 g/hl Fermivin AR2 ILR élesztővel beoltva (nincs szükség rehidratálásra), és 20 g/hl Laffort Superstart Blanc adagolása
- Erjesztés 14-15 °C fokon, naponta sűrűségmérés, erjedés alatt 2 x 15 g/hl Maxaferm komplex tápsó adagolása
- Erjesztés elején 0,2 g/l Pronectar Nectar Fresh chips hozzáadása
- Erjedés után zárt fejtés, alapképezés, majd 2 hét múlva újabb zárt fejtés és színelés
- Finomseprőn érlelés 2 hónapig, majd komplex derítés (borsófehérje, pvpp, bentonit)
- Szűrés Della Toffola Omnia kerámia Crossflow szűrővel 2023.12.10
- Palackozás 2024.01.15



10. ábra

Torony és Balatonbor alapanyaga, technológiai érettségben Forrás: Bujdosó Pincészet fényképe

Hegybor:

- 21,1 MM° érettségnél (11. ábra) gépi szüret szeptember 27-én Gregoire G6 géppel s reggel 6-tól 10-ig
- A garatba 2 ml/mázsa Rapidase Extrapress enzim
- A garatba 4 g/mázsa Kálium-metabiszulfid
- A garatból a bogyózó-zúzón keresztül cefreszivattyúval bekerült a szőlő DeFranceschi 80 hl-es présbe, ami forgatás nélkül lett töltve (polifenol kioldódás csökkentése)

- Klasszikus présprogramot használva ~ 60 % lékihozatalnál (1,2 bar nyomás) választottuk el a színlevet, amiből aztán készült a Hegybor
- A présből a tartályba vezető úton a must átment egy Enoveneta gyártmányú cső a csőben hűtőrendszeren
- Ülepítés 12 °C fokon 24 óráig, AEB Clarmost anyaggal
- Ezt követően lefejtés az erjesztőtartályba, 2B FermControl élesztő rehidratálása majd a tartály tetejére felfejtve, 20 g/hl Superstart Blanc adagolása
- A must savtartalma 5,7 g/l-ről lett emelve 6,5 g/l-re 0,6 g/l borkősav és 0,2 g/l almasav hozzáadásával
- Erjesztés 16 °C fokon, naponta sűrűségmérés, erjedés alatt 2 x 15 g/hl Maxaferm komplex tápsó adagolása, majd az utolsó 50 g/l cukornál 10 g/hl Booster Active Prémium adagolása
- 0,5 donga/hl Pronectar Nektar Pure dongával erjedt
- Erjedés végén, a kipréselt Olaszrizling Válogatás törkölyét megáztattuk a tétel 50%-ával a présben **(ez emelkedett polifenoltartalommal jár lásd 5.2.1)**
- Erjedés után zárt fejtés, alapképezés, majd 2 hét múlva újabb zárt fejtés és színelés
- Finomseprőn érlelés 5 hónapig hetente felkeverve,
- Ebből 3 hónapig 0,5 donga/hl Pronectar Nektar Pure, és 0,3 donga/hl Pronectar Delicat dongával érlelés
- Komplex derítés, vizahólyag, kovasavszol és bentonit
- Szűrés Della Toffola Omnia kerámia Crossflow szűrővel
- Palackozás 2024.04.46



11. ábra

Hegybor alapanyaga, teljes érettségben Forrás: Bujdosó Pincészet fényképe

Olaszrizling Válogatás:

- 23 MM° érettségnél kézi szüret október 11-én reggel délelőtt (12. ábra)
- A garatba 2 ml/mázsa Rapidase Extrapress enzim
- A garatba 4 g/mázsa Kálium-metabiszulfid
- A garatból a bogyózó-zúzóon keresztül cefreszivattyúval bekerült a szőlő DeFranceschi 80 hl-es présbe, ami forgatás nélkül lett töltve (polifenol kioldódás csökkentése)
- Klasszikus présprogramot használva ~ 60 % lékihozatalnál (1,2 bar nyomás) választottuk el a színlevet, amiből aztán készült a Válogatás
- A présből a tartályba vezető úton a must átment egy Enoventa gyártmányú cső a csőben hűtőrendszeren
- Ülepítés 12 °C fokon 24 óráig, AEB Clarmost anyaggal
- Ezt követően lefejtés az erjesztőtartályba, Chr Hansen Melody élesztő rehidratálása majd a tartály tetejére felfejtve, 20 g/hl Superstart Blanc adagolása
- A must savtartalma 5,8 g/l-ről lett emelve 6,8 g/l-re 0,6 g/l Borkősav és 0,2 g/l Almasav hozzáadásával

- Erjesztés 16 °C fokon, naponta sűrűségmérés, erjedés alatt 2 x 15 g/hl Maxaferm komplex tápsó adagolása, majd az utolsó 50 g/l cukornál 10 g/hl Booster Active Prémium adagolása
- 0,5 donga/hl Pronectar Delicat dongával erjedt
- Erjedés után zárt fejtés, alapképezés, majd 2 hét múlva újabb zárt fejtés és színelés
- Finomseprőn érlelés 7 hónapig, 1 donga/hl Pronectar Delicat
- Komplex derítés, vizahólyag, kovasavszol és bentonit
- Szűrés Della Toffola Omnia kerámia Crossflow szűrővel
- Flexcube L permeabilitású tartályban további érlelés dongával együtt
- még további érlelés van tervben



12. ábra

Válogatás alapanyaga, túlérésben Forrás: Bujdosó Pincészet fénykép

4.5. Vizsgálati módszer

A diplomamunkám kísérletének négy különböző borát nem állt lehetőségemben 3-szoros ismétlésben mikrovinifikálni, mivel ezek (nagy)üzemi körülmények között készültek a szüret kellős közepén, a megfelelő mikrovinifikációs körülményeket nem tudtam volna biztosítani (13. ábra). Ennek ellenére az

eredmények relevánsak és megfelelően kiértékelhetőek, hiszen ezen Olaszrizlingek mennyisége, pozíciója meghatározó a piacon fajta tekintetében a Balatoni borrhíóból.

A következő mennyiségek készültek az egyes tételekből:

- Torony ~ 200 hektoliter, célpiaca Lidl, Spar, és egyéb multiláncok
- Balatonbor ~ 100 hektoliter célpiaca a balatoni gasztronómia és nagykerék
- Hegybor ~ 25 hektoliter, célpiaca a balatoni gasztronómia
- Olaszrizling Válogatás ~ 25 hektoliter, célpiaca borbárok, high-end éttermek, vinotékák



13. ábra

Bujdosó Pincészet erjesztő csarnoka Forrás: Saját fénykép

4.5.1. Alap analitikai borvizsgálatok

A négy különböző, nagyüzemi léptékű (25-200 hl) bormintákban a vonatkozó szabványok szerint lett megmérve alkohol-, a titrálható sav- a cukormentes extrakt- és a cukortartalom, a pH érték valamint a szabad- és összes kénessavtartalom.

Ezeket a vizsgálatokat a MATE Szőlészeti és Borászati Intézet borászati- és boranalitikai laboratóriumában végeztük megegyezően az országos szabvánnyal, és a mindenkori borászati gyakorlattal. Próbaszüretkor a cukortartalom detektálásához egyrészt refraktométert használtam, másrészt manuális sűrűségmérővel illetve OenofossTM készülékkel is mértem. Ezekből megkaptam a magyar mustfokot [MM°] (Magyar mustfok, tömegszázalékot jelent, 100 g must cukortartalmát jelenti g-ban), a sűrűség tartalmát, a potenciális alkoholtartalmat. Rebelein-módszerrel az MSZ 9479-1980 szabvány szerint lett meghatározva a borok redukáló cukortartalma. A savösszetétel mérései ismertek és gyakran alkalmazottak így ezek menetét nem mutatom be részletese. A titrálható savtartalmat az MSZ 9472-1986 szerint (borkósavban kifejezve), az illósavtartalmat az MSZ 9473-1986 szerint (ecetsavban kifejezve) adtuk meg. A borok kénessav tartalmát az (szabad/összes) – MSZ 9465-85 szerint, az extrakt tartalmukat piknométeres módszerrel, az MSZ 9463-1985 szerint, a pH-értéküket az MSZ 14849-1979 szerint mérés kombinált üvegelektóddal, míg az alkoholtartalmukat az MSZ 9458-1972 szerint határoztuk meg.

4.5.2. Komplexebb analitikai borvizsgálatok

A kísérletben részt vevő borokban az alap analitikai vizsgálaton felül polifenol összetételt vizsgáltam, azon belül: Katechin-, Leukoantocianin-, Összes polifenol tartalmat amit a következőkben részletezek.

4.5.3. Borok összes polifenol tartalmának meghatározása:

- MSZ-9474-80 szerint
- Százszorosra hígított 1 ml borminta és 5 ml Folin-Ciocalteu reagens 100 ml-es mérőlombikba került, majd 30 másodperc múlva 20 ml 20%-os nátrium-karbonát oldatot adtunk hozzá
- 100 ml-re lett feltöltve desztillált vízzel majd összerázás következett. Az oldat kék színűvé változott, ennek az abszorbanciáját 1 óra múlva, de két órán belül 750nm hullámhosszon vakpróbával mértük.
- Ugyanígy készül el a vakpróba vizsgálandó minta hozzáadása nélkül.

- Spektrofotométerrel mérve a színintenzitást, galluszsavval felvett kalibrációs egyenes alapján meghatároztuk az összes polifenol koncentrációt (Singleton et al. , 1965).

4.5.4. Leukoantocianin- koncentráció meghatározása:

Vas(II)-szulfátot tartalmazó sósav-butanol, 40:60 arányú elegyével történő melegítés után, spektrofotometriásan.

Katechin-koncentráció meghatározása:

Spektrofotometriásan 500 nm-en, alkohollal hígított borban kénsavas vanilinnel reagáltatva.

4.5.5. Színintenzitás meghatározása

A fehérborok színintenzitásának a meghatározása spektrofotometriásan történik, 420 nm-en mérjük az abszorbanciát. Ezzel a barna színű vegyületek (eloxidált fenolos OH csoportok) mennyiségét kapjuk meg. Eredményéből közvetlenül következtethetünk a bort ért oxidációs folyamatokra.

5. EREDMÉNYEK KIÉRTÉKELÉSE:

5.1. Alap analitikai értékelése

Minta megnevezés	Alkohol (v/v%)	Extrakt (g/l)	Cukor (g/l)	Ph	T. Sav (g/l)	SO ₂ (mg/l)	Illósav (g/l)
O.R. Válogatás 2023	14,57	24,5	2	3,32	6,5	24/108	0,36
Hegybor 2023	13,61	19,8	2,8	3,30	5,8	36/100	0,33
Torony 2023	13,08	20,1	1,7	3,32	6,2	46/132	0,39
Balatonbor 2023	12,48	20,3	2,5	3,34	5,7	40/102	0,36

1. táblázat

Alap analitikai adatok

Forrás: MATE Szőlészeti és Borászati Intézet borászati- és boranalitikai laboratóriuma

Az alap analitikai adatokat az (1. táblázat)szemlélteti. Mivel chaptalizáció nem történt a mustokban, az alkoholban való eltérések kizárólag a különböző szüreti időpontból fakadnak. A Hegybor, bár 10 nappal volt később szüretelve a Balatonbornál, alkoholtartalom különbsége nem feltétlenül ezt mutatja csapadék okozta felhígulás következtében. A Válogatásra ugyanez elmondható, bár október 11-én lett szüretelve, az időközi csapadékok következtében csökkent a cukorkoncentráció. Az alkohol koncentrációk a borvidék és a fajta és a Bujdosó pincészet tekintetében kissé átlagon felülinek mondhatóak. Augusztus 8-a után egészen szeptember 21-éig száraz és meleg időjárás jellemezte a szüreti időszakot, ezért a fajták érési időpontja összezsúszott és rohanni kellett a fajták után. A cukormentes extrakt tartalom jól szemlélteti a szőlő különböző érettségi állapotával történő szüretet, ez alól kivételt képez a Hegybor aminél már a korábbiakban említettem, hogy közvetlenül a szüret előtt pár nappal (szeptember 23-24) esőt kapott a terület. Az Olaszrizling Válogatás extrakttartalma átlagoson felülinek mondható a maga 24,5 g/l tartalmával, ami utal a késői szüreti jellegre, emelkedett alkohol- poliszacharid- és glicerin tartalomra (Kállay, 2014). A pH értékek 3,3 – 3,34 értékek között mozognak, amely bár csendes

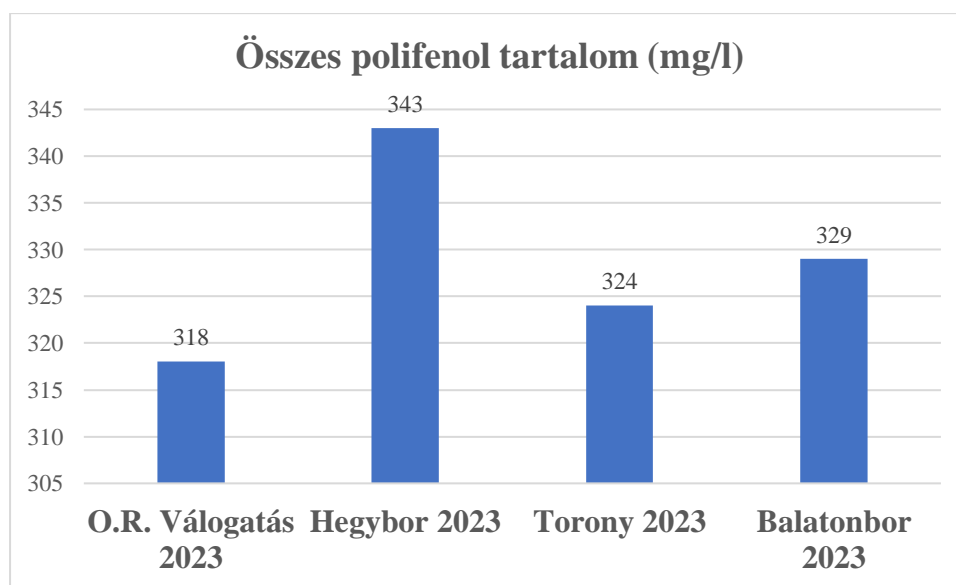
fehérboroknál a felső határhoz tartozik, az Olaszrizling fajtánál a borvidéken ez jellemző köszönhetően a löszös talajnak (mésző, vulkanikus alapkőzet hiánya) és a fajta savelégetős hajlamának. A titrálható savtartalomban kisebb eltérések mutatkoztak a borokban, viszont a Hegybor és az Olaszrizling Válogatás esetében történt savpótlás must állapotukban, hogy harmonikusak legyenek magasabb alkoholtartalom mellett is és hosszú távon érlelhetőek. A Torony, bár négy nappal később lett szüretelve mégis 0,5 g/l-rel magasabb savtartalommal rendelkezik, mint a Balatonbor. A különbség fakadhat a fekvésből, az alkohol erjedés és azt követő kiválásokból. Maradék cukortartalommal mindegyik bor rendelkezik, a Torony nem jelentős 1,7 g/l tartalommal, a Balatonbor 2,5 g/l tartalmára magyarázat az erjedés végén bekövetkező technikai probléma a hűtéssel (8 °C fokra lehűtötte a tartályt az utolsó 20 g/l cukortartalomnál), a Hegybornál és a Válogatásnál tudatosan, hűtéssel és kénezéssel történő rásegítéssel maradt cukor a borokban. Az illósav tartalom mértékei 0,33 – 0,39 g/l alacsonynak és egészségesnek tekinthetőek, utalva az ép alapanyagra és precíz borászati technológiára.

5.2. Polifenol összetétel részletezése

Ez magába foglalja a polifenolok csoportján belül a fehérboroknál releváns:

- katechin,
- leukoantocianin,
- összespolifenol tartalmat

5.2.1. Összes polifenol tartalom

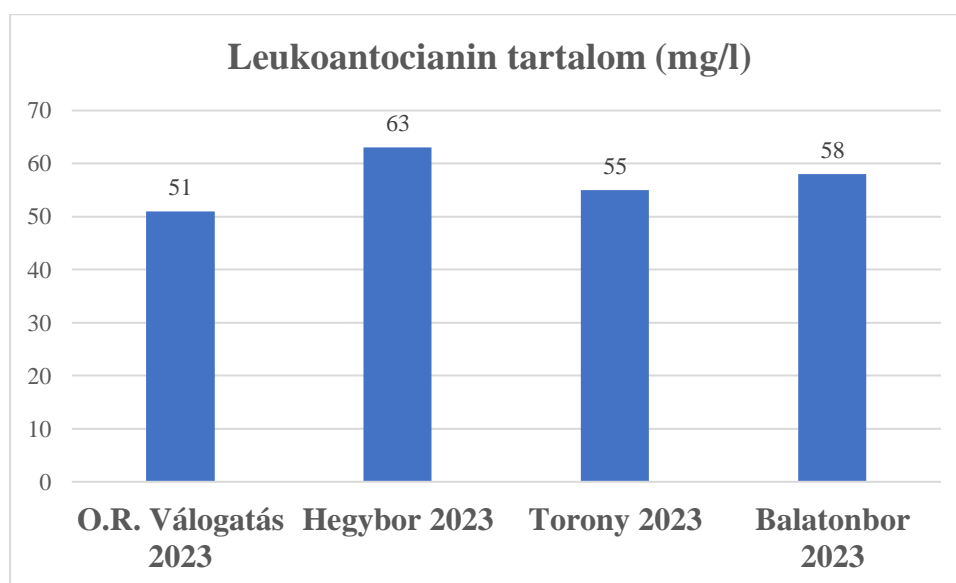


14. ábra

Borok összes polifenol tartalma Forrás: MATE Szőlészeti és Borászati Intézet borászati- és boranalitikai laboratóriuma

Az összes polifenol tartalom tulajdonképpen az el nem oxidálódott fenolos OH csoportok mennyisége. Ezzel mérhető az adott technológia során kioldódó polifenol tartalom, illetve magas mennyisége utal a teljesen reduktív technológiára, ahol a polifenolok nem oxidálódtak. Fehérboroknál mennyiségük általánosan 165-331 mg/l között mozog (Faitova et al., 2004) szerint. Az általam mért koncentrációk ennél magasabb értékét magyarázhatja az Olaszrizling fajtára jellemző a „rezedás” „keserű mandulás” ízérzet (főként a B és P fémjelezte klónokra), és a közepes polifenoltartalom. Az összes polifenol-tartalom mennyisége 318-343 mg/l liter között változott (14. ábra). Mivel a Válogatás kézzel volt szüretelve míg a többi tétel kombájnnal, az összes polifenoltartalom különbség alapján a kézi vs kombájnos szüret kíméletességét össze lehet vetni. Következtetésként levonható a Válogatásnál annak ellenére, hogy túlérett/töppedt szőlő lett szüretelve (a polifenol tartalom is koncentrálnálódik az egyéb vegyületek mellett), mégis itt kaptam a legalacsonyabb értéket. Ez utal a kézi szüret és feldolgozás fokozott kíméletességére a kombájnéval szemben. A Hegybor tételnek az erjedés közepe-vege tájékán 50%-a, meg lett áztatva 24 órán keresztül a kipréselt Válogatás cefréjén aroma és cukor extrakció végett. Ez meg is mutatkozik az összes polifenoltartalom (legmagasabb) és derítés előtt érzékszervileg itt magasabb volt a keserű ízérzet. Intő jelek ezek, hogy nem feltétlen járható ez az út az Olaszrizling fajtánál. A kapott eredményeimet összevetve (Faitova et al., 2004) Rajnai Rizlingen végzett eredményeivel elmondható, hogy a csehországi borokéval megegyezőek a kéréleti boraim értékei.

5.2.2. Leukoantocianin tartalom



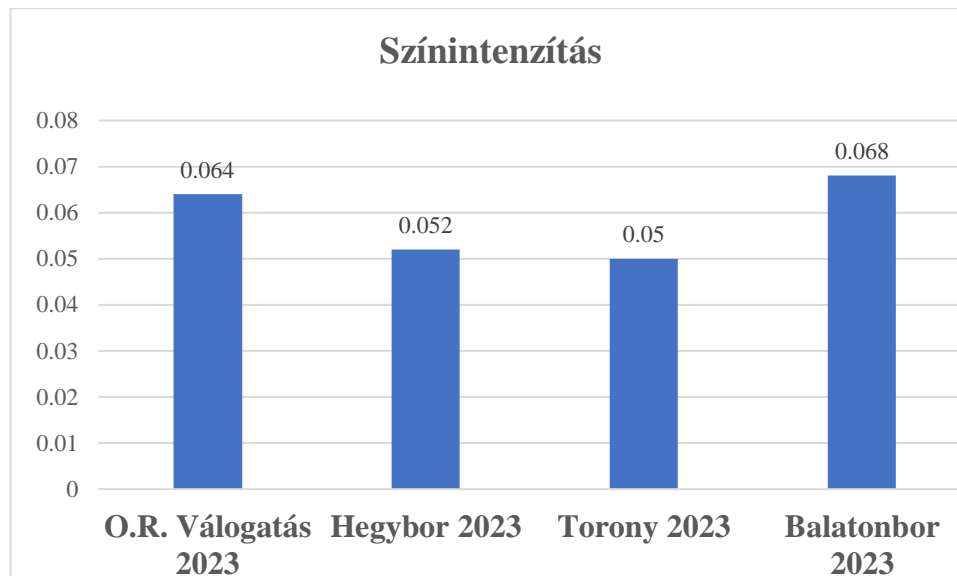
15. ábra

Borok leukoantocianin tartalma

Forrás: MATE Szőlészeti és Borászati Intézet borászati- és boranalitikai laboratóriuma

A leucoantocianin-tartalomban bár kisebb eltérések mutatkoztak, ezek lényegtelennek tekinthetők a szőlőfajtánál szüreti időponttól függetlenek közel azonosak: 51-68 mg/l(15. ábra).

5.2.3. Színintenzitás



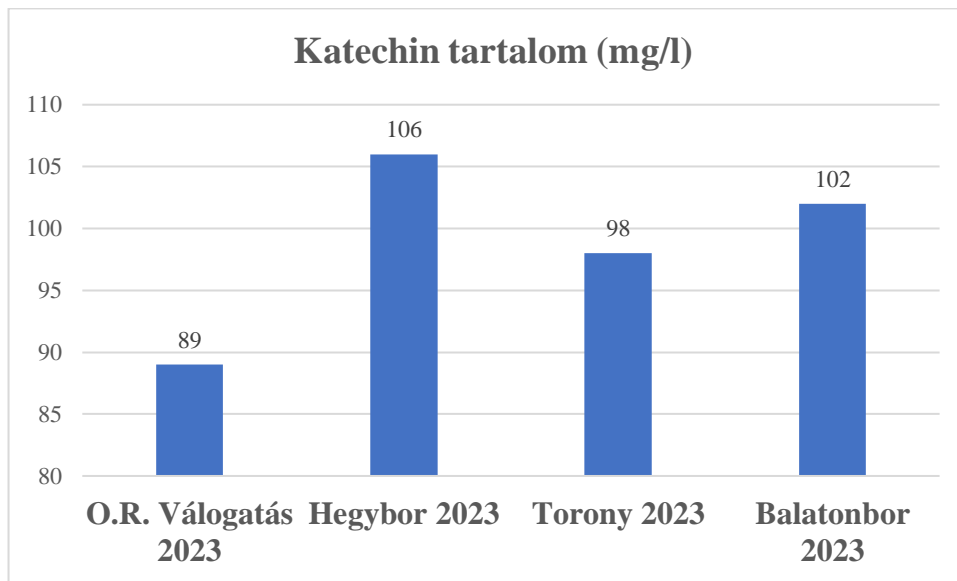
16. ábra
Borok színintenzitása

Forrás: MATE Szőlészeti és Borászati Intézet borászati- és boranalitikai laboratóriuma

A

16. ábra-n feltüntetett színintenzitás értékek alacsonynak és kifejezetten jónak tekinthetők a bor minőségének a szempontjából. Az alacsony értékekből következtetni lehet a reduktív technológiára, az oxigén teljes kizárására a folyamatból illetve a polifenolok oxidáltságának alacsony szintjére. Ez összhangban van az előzőekben mért összes polifenol tartalommal (magas érték) jelezve a magas fokú reduktív technológiát. A színintenzitás alapján a feldolgozás és a préselés is kíméletes volt a polifenol kioldódást tekintve, és-vagy a derítéssel sikerült eltávolítani ezeket a molekulákat.

5.2.4. Katechin tartalom



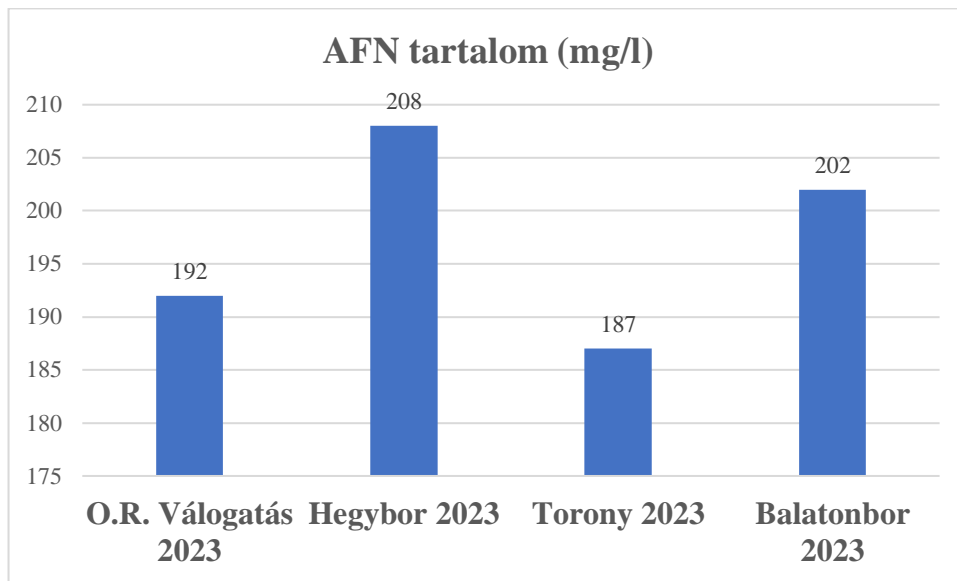
17. ábra

Borok katechin tartalma

Forrás: MATE Szőlészeti és Borászati Intézet borászati- és boranalitikai laboratóriuma

A katechin tartalom fontos mérőszámnak tekinthető fehérborokban, közvetlenül utalhat az adott bor organoleptikus tulajdonságaira (keserűség, összehúzó íz). A katechin tartalom 89-106 mg/l között változott (17. ábra), ami az átlagosnál magasabb értéknek tekinthető. Ez fakadhat az Olaszrizling fajtakarakteréből is, a 2023-as évjárat hatásából illetve a feldolgozási technológiától is. A kézzel szüretelt Olaszrizling válogatás esetében a legalacsonyabb érték, a különbség kis mértékű de informatív jellegű, mivel a túlérett szőlőnél ez más esetekben magasabbnak bizonyult (Faitova et al., 2004).

5.3. AFN (élesztő által felvehető nitrogéntartalom = YAN)



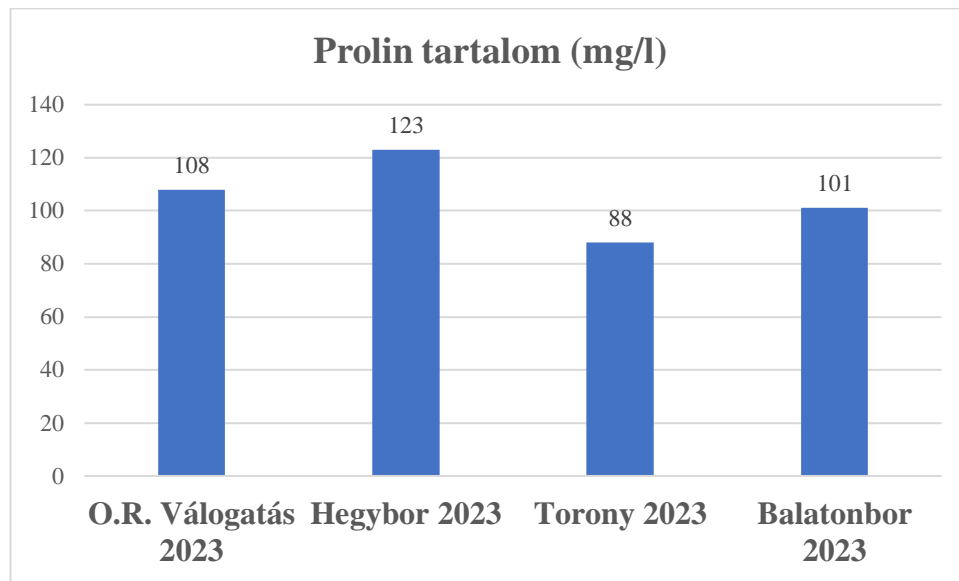
18. ábra

Borok AFN tartalma

Forrás: MATE Szőlészeti és Borászati Intézet borászati- és boranalitikai laboratóriuma

Az „AFN” angol kifejezése „YAN” az élesztő által asszimilálható nitrogén tartalmat jelenti. Mennyisége kisebb eltérésekkel, 187-208 mg/l között változott (18. ábra). A borok erjedése egyenletes volt, a tápanyag utánpótlás nagy gondossággal történt, kén-hidrogén képződés nem jellemezte egyik erjedést sem. Az adatok alapján kevesebb tápsó is elegendő lett volna az egészséges erjesztéshez. Az adatok megerősítik a 2023-as évjáratban tapasztaltakat miszerint a mustok magasabb AFN-szinttel rendelkeztek, mint a 2022-ben és tápanyagellátottságok közel megfelelő volt. Kijelenthető továbbá, hogy mind a négy vizsgált élesztőtőörzs hasonló mértékben használta fel az asszimilálható nitrogént.

5.4. Prolin



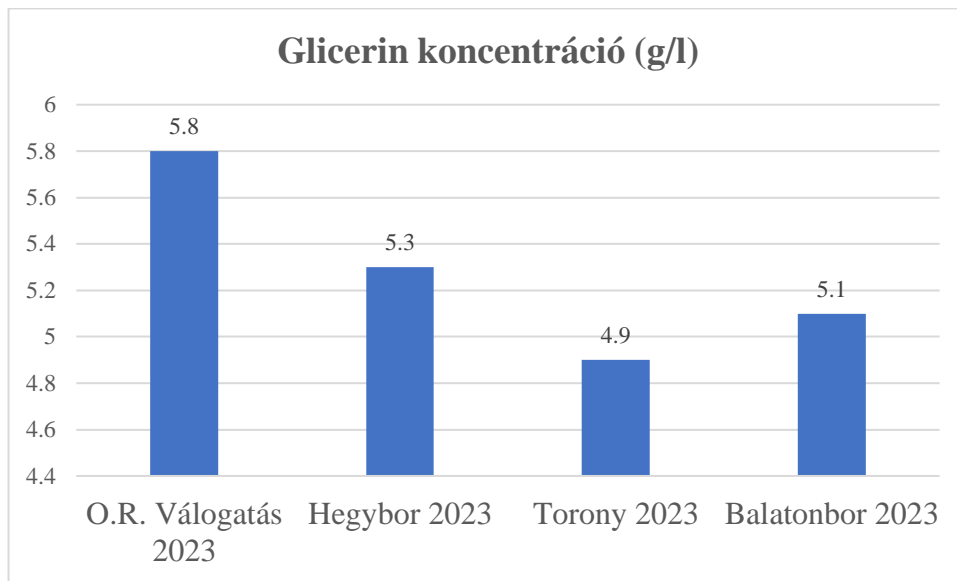
19. ábra

Borok prolin tartalma

Forrás: MATE Szőlészeti és Borászati Intézet borászati- és boranalitikai laboratóriuma

A prolin a szőlőből származó, a borban is jelen lévő aminosavak közé tartozik. Mivel az élesztők számára hasznosíthatatlan így mennyisége a borban azonos vagy kissé magasabb. Mennyisége eltéréseket mutat az egyes tételek között, legalacsonyabb a Torony (88 mg/l), legmagasabb a Hegybor (123 mg/l) esetében volt (19. ábra).

5.5. Glicerín



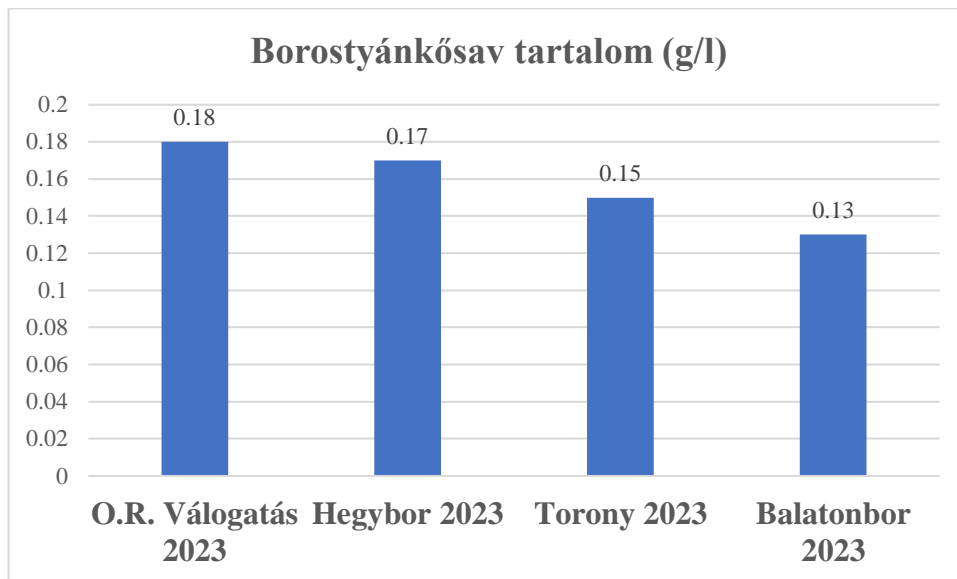
20. ábra

Borok glicerín koncentrációja

Forrás: MATE Szőlészeti és Borászati Intézet borászati- és boranalitikai laboratóriuma

A glicerín az alkoholos erjedés másodterméke (közvetlenül a folyamat elején termelődik), azonban szőlőben is képződhet *Botrytis cinerea* anyagcsereinek következtében (Kállay, 2014). Mivel édes ízű és nagy viszkozitású, ezért fontos ízhordozó szerepe van: lágyság, simaság, bársonyosság, testesség. Ebben a vonatkozásban jelentős eltéréseket tapasztaltam az egyes borok között. A legalacsonyabb a Torony borban volt, 4,9 g/l-es értékkel, míg a legmagasabb 5,8 g/l a válogatásban (20. ábra). Az eltérésben az eltérő szüreti időpontok mellett a választott élesztők is szerepet játszanak, ugyanis minden élesztőnek megvan a saját glicentermelő képessége (az esetemben a Chr Melody magas, a Fermivin AR2 alacsony termelő). A válogatás magasabb glicen értéke származhat részben az élesztőtől illetve a túlrett szőlőn zajló mikrobiológiai tevékenységekből is. A 12. ábrán jól látszik, hogy az egészséges bogyók között megtalálhatóak töppedt-nemesen rothadt szemek is. A Torony alacsonyabb értéke mögött állhat a választott élesztő fiziológiai működése, az alacsony erjesztési hőfokkal párosulva.

5.6. Borostyánkősav



21. ábra
Borostyánkősav tartalom
Forrás: MATE Szőlészeti és Borászati Intézet borászati- és boranalitikai laboratóriuma

(Kállay, 2014) szerint mindig képződik az erjedés folyamán, ami aztán később a borban is jelen marad. Jellegzetes sós-keserű-savanyú ízével ízhordozó szerepe van, a bornak a legtöbb ízével rendelkező sava. A tételek között eltéréseket nem tapasztaltam.

6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A kísérletem során komplex módon tanulmányoztam az Olaszrizling szőlőfajtát (és azon belül is egy új klónt SK 54), és annak termesztési és borkészítési metódusait négy különböző tételen keresztül. A méréseim, a borok piaci visszajelzései, és tapasztalataim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy:

- az Olaszrizling fajta a Balatonboglári OEM által előírt maximális hozam mellett is (100 hl/ha vagy 14 t/ha) képes jó minőségű, karakteres bort adni gondos borászati technológiával (szemben az állami gazdaságos időszak magasabb terméshozamai mellett)
- a szüreti időpontot érdemesebb előrrébb hozni a savtartalom megtartásának érdekében
- a fajta remekül beillik a borvidék imázsába (könnyed, gyümölcsös, jó savösszetételű) és ezzel hitelesen kommunikálható valamint jól pozicionálható a piacon
- az összes polifenol csökkentése érdekében ajánlott lehet a kézi szüret és esetlegesen az egészfürtös préselés
- ülepítés és flotálás nem befolyásolja a későbbi erjedés dinamikáját és az erjedés közbeni aromák képződését
- szemben az észak balatoni borokkal, délen egy gyümölcsösebb és légesebb formáját képes nyújtani, erősebb terroir jegyek (sósság, ásványosság) nélkül
- a fogyasztói bizalom visszaépítése a fajta iránt folyamatban van és

A célkitűzésben megfogalmazott állításom szerint:

„Az OIV szerint az Olaszrizling a nem aromatikus fajták közé tartozik, amivel a mai piaci trendek között (illatos, üde fehérborok) hátrányból indulhat az értékesítésben”. Azonban ezt megcáfolja a Torony nevű borunk érzékszervi jellemzőivel. A Toronyhoz hasonló reduktív technológiával és megfelelő fajélesztő-, erjesztési hőfok választással az Olaszrizling is képes kiugróan gyümölcsös és aromatikus borok előállítására, miközben a fajta karaktereit hordozza. A multiláncokba kerülő, és ott versenyző boroknál ez ajánlott lehet. A Balatonbor megfelelő technológiája lehetővé tette, hogy az előírt vakkóstoló minőségi kritériumainak megfeleljen, és így jogosult a Balatonbor márkanév használatára.

Az alap analitikai és egyéb kémiai paramétereiből megállapítható, hogy a fajta és ez a klón alkalmas a Boglári borvidéken (nem túl nagy a kockázata a rothadásnak, nem égne el teljesen a savak) a teljes érettségű, de akár a késői, töppedt állapotban lévő szüretre is. A fajta

alapvetően ezen a borvidéken, szemben az észak balatoni borokkal egy gyümölcsösebb, légiesebb formáját képes nyújtani, erősebb terroir jegyek (sósság, ásványosság) nélkül.

Javaslataim:

- kézi szüret
- nem javaslom a cefre áztatását, mivel ez esetben fokozta a keserű ízérzetet
- egészfürtös préselés kipróbálása
- további élesztő törzsek kipróbálása
- a könnyed stílus eléréséhez 18 MM° állapotban szüretelni
- a fajta jobb megismeréséhez egy késői szüreti jellegű, maradék cukortartalommal rendelkező bor készítés
- SK 54 klón összevetése hasonló szempontok alapján Badacsonyi és Pécsi valamint Kecskeméti klónok szelekciókkal
- 3x ismétlésben mikorvinifikáció
- További érlelési kísérletek (barrique hordó, ászokhordó, flexcube)

A jövőben ezen kutatásom, és eredményeim segítik az Olaszrizling további márkáépítését, a Balatonbor és a fajta különböző stílusainak megértését a Balatonboglári borvidéken.

7. ÖSZEFoglalás

A diplomamunkám fókuszja Magyarország, különösképpen a Balatoni borrégió egyik legnagyobb múlttal rendelkező és ikonikus szőlőfajtán az Olaszrizlingen volt. Az Olaszrizling a Balatoni borrégión (1575 hektáron) és azon belül a Balatonboglári borvidéken (152 hektáron) az egyik meghatározó fajta. A bevezetés fejezetben ismertettem az International Organisation of Vine and Wine statisztikáját a borpiaci változásokról és az aktuális trendekről a 2000-2021 közötti időszakban. Elmondható, hogy a fehérborok termelése 2002-óta 13 %-kal növekedett, ezzel meghaladva a vörösborokét 2013-tól kezdődően, ezzel már a világ borainak 49 % fehérbor. A fogyasztása ennek a kategóriának szintén növekszik, kiváltképp a könnyedebb, frissebb stílusúaknak. Magyar vonatkozásban bár a borfogyasztás csökkenő tendenciát mutat, a fehérborok fogyasztása mégis 2%-ot növekedett 2017 és 2023 között. A javuló általános életszínvonal, fokozott tudatosság és egészségesebb életmódra való törekvés következtében az alacsonyabb (teljesen mentes) alkoholtartalmú-, vegán borok jobban pozícionálhatóak a piacon. Ahogyan a hazai, úgy a Bujdosó Pincészet piacán is érzékelhető ez a tendencia, előtérbe kerülnek a könnyed, aromatikusan stílusú fehérborok. Szerencsés helyzetben van a fent említett okokból az Olaszrizling fajta, hiszen az egyik legnagyobb területen termesztett szőlőfajtaként (3020 ha. 2023-ban) széleskörben ismert. A mennyiség rendelkezésre állása mellett az újabb klónoknak (SK54) és a borászati technológia fejlődésének köszönhetően képes magas minőségű, népszerű borokat adni. A fajta egyaránt készíthető reduktív és oxidatív stílusban is. Reduktív iskolázással, megfelelő élesztővel és alacsony hőfokon erjesztve képes felvenni a versenyt a világfajtákkal zamatgazdagságban és aromatikában. Szeptemberi érési ideje miatt korábbra hozható a szüreti időpont a jövőben is az alacsonyabb alkohol tartalom érdekében. Jelenleg az egyetlen gyenge pontja a fogyasztók bizalma lehet a fajta felé (tsz-es idők gyenge minőségű borai következtében), azonban ennek az építése tudatosan zajlik a Balatonnál az elmúlt évtizedekben. A tudatos építés fontos építőelemei: Csopaki kódexn, a Balatoni Kör és a Rizling Generáció termékei (Balatonbor,Hegybor), az Olaszrizling szerintünk kóstolóesemény. Kísérletem céljaként tűztem ki, hogy az analitikai vizsgálatokon keresztül jobban megismerhessem a fajtában rejlő potenciált, a fajta lehetséges stílusait, ezzel elősegítve a piaci helyzetét, keresletének generálását. Az eredmények birtokában továbbá optimalizálhatóvá válik a fajta feldolgozási- és borászati technológiája, optimális szedési időpontja, érlelésének körülményei. Az eredmények hozzájárulhatnak a fogyasztói döntéshozatalhoz, a fajta-termőhely közötti kapcsolat ismeretének bővítéséhez és a borok minőségének javításához. Vizsgáltam, hogy milyen mértékben befolyásolja:

- a fajélesztő,
- különböző szüreti időpontok,
- a szőlőfeldolgozás, a különböző erjesztési módok,
- a kitűzött borstílus

az összes polifenolt, savtartalmat, katechint, extrakttartalmat, glicerintartalmat (nagyüzemi körülmények között).

A kísérlet keretein belül a Boglári borvidéken két modern stílusú, illetve két rusztikusabb terroirt tükröző Olaszrizling készült nagyüzemi körülmények között: Torony ~ 200 hektoliter, Balatonbor ~ 100 hektoliter, Hegybor ~ 25 hektoliter, Olaszrizling Válogatás ~ 25 hektoliter.

Vizsgáltam:

- a megfelelő szüreti időpontot analitikai adatok alapján, azonos terroir adottságú (egy dűlő) és klónú szőlőből, négy különböző szüreti időponttal szüretelve
- feldolgozástechnológiát (kézi vs kombájnos szüret, flotálás, ülepítés)
- négy különböző karakterisztikával rendelkező szelektált fajélesztőt
- a megfelelő erjesztési hőfokot (14-16 °C)
- a kitűzött borsítlushoz (reduktív aromatikus, komplex terroirt kifejező) vezető borászati technológiát
- a borok alap analitikáját
- a borok komplexebb analitikáját (polifenol összetétel, glicen tartalom, borostyánkősav, prolin, AFN)

Az eredmények alapján elmondható, hogy az Olaszrizling a Balatonboglári borvidéken közepes cukorgyűjtőnek tekinthető, savtartalmát viszonylag könnyen elveszíti, késői szüretelésű alapanyaghoz októberig érdemes kint hagyni a szőlőt. A csapadékok ellenére, a 2023-as évjáratban ellenállt a szürkerothadásnak a kint hagyott szőlő, egy-két szemén a nemesrothadási folyamatok is elindultak. Sav illetve pH tartalmát tekintve módosításra a jövőben is szükség lehet az évjáratok melegedésének következtével. Glicerin és cukortmentes extrakttartalmuk nem mutat kiugró értéket, a többi fajtával megegyezőnek mondható. Összes polifenol tartalmuk kis mértékben magasab volt más méréseknél, amit igazolhat a fajtára jellemző „rezedés” „keserű mandulás” ízérzetet. Ezt támasztják alá a mért katechin értékek is, amelyek szintén az átlagosnál kissel magasabbnak bizonyultak. Mindezek ellenére az összes polifenol tartalom és a színintenzitás alapján elmondható, hogy a kísérleti tételek polifenoljai nagyon kis mértékben

oxidálódtak köszönhetően a precíz reduktív technológiának. Az élesztők tekintetében egységesnek mondható a nitrogén asszimiláció, közel azonosnak a glicerintermelés. Meglátásom szerint a fajta otthonosan érzi magát a borvidéken, könnyedén beilleszthető a borvidék laza, játékos stílusába. A két „alap” bor (Torony,Balatonbor) minden évjáratban megbízhatóan elkészíthető, míg a kiemelkedő évjáratokban hosszan érlelhető fehérborok és akár töppedt szőlőből származó édes bort is lehet készíteni a fajából. Mind a négy stílusnak van létjogosultsága a piacon és a borvidéken. A Hegybor és a Válogatás nagyobb mértékben képes emelni a renoméját a fajtának, azonban szükséges lenne komplexebb terroir vizsgálatokra a fogyasztói kommunikáció elősegítése érdekében. További érlelési tapasztalatokkal tovább lehetne szélesíteni a fajta stílusát.

8. IRODALOMJEGYZÉK

- Stefano Raimondi et al., 2020. DNA-based genealogy reconstruction of Nebbiolo, Barbera and other ancient grapevine cultivars from northwestern Italy. *Scientific reports*.
- G. Lustrato et al., 2003. Controlling grape must fermentation in early winemaking phases: the role of electrochemical treatment. *Journal of Applied Microbiology*, pp. 1087-1095.
- NÉBIH, 2022. *Nébih*. [Online]
Available at: https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/81819/NFJ_szőlő-gyümölcs_2022_v_1.pdf/4e13dff8-5eaf-7cd6-6f0f-48f31c5ce802?t=1661242747799
- Sally-Jean Bell et al. , 2008. Implication of nitrogen nutrition for grapes fermentation and wine. *Australian Journal of Grape and Wine Research*.
- Gastón Gutiérrez-Gamboa et al., 2019. AMINO ACID COMPOSITION OF GRAPE JUICE AND WINE: PRINCIPAL FACTORS THAT DETERMINE ITS CONTENT AND CONTRIBUTION TO THE HUMAN DIET. In: *Nutrients in Beverages*. hely nélk.:Academic Press, pp. 369-391.
- Nagy és mtsai., 2015. *Szőlőtermesztés*. negyedik szerk. Budapest: Mezőgazda.
- Cavalieri et al, 2003. Evidence for *S. cerevisiae* fermentation in ancient wine. *Journal of Molecular Evolution*.
- Lehtonen, P., 1996. Determination of Amines and Amino Acids in Wine — A Review. *American Journal of Enology and Viticulture*, pp. 127-133.
- Csepregi Pál, 1973. *Szőlőfajtáink*. Budapest: Mezőgazdasági.
- Singleton et al. , 1965. Colorimetry of Total Phenolic Compounds with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, pp. 144-158.
- Graham H. Fleet et al., 2008. Wine yeasts for the future. *Food Science*.
- Antonella Costantin et al., 2019. An Overview on Biogenic Amines in Wine. *Beverages*.
- Andrew Reynolds et al., 2001. nfluence of Fermentation Temperature on Composition and Sensory Properties of Semillon and Shiraz Wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, pp. 235-240.
- Ana Artero et al., 2014. The impact of moderate wine consumption on health. *Maturitas*.
- A.Y. Smit et al., 2009. Biogenic Amines in Wine: Understanding the Headache. *South African Journal of Enology and Viticulture*.
- Barnett, J. A., 2000. A history of research on yeasts 2: Louis Pasteur and his contemporaries. *Yeast*, pp. 755-771.
- Eldarov et al., 2016. Genomics and biochemistry of *Saccharomyces cerevisiae* wine yeast strains. *Biochemistry (Moscow)*.
- Eftihia Vlahou et al., 2022. Browning Development and Antioxidant Compounds in White Wines after Selenium, Iron, and Peroxide Addition. *Applied Sciences*.
- Eperjesi, I., 2014. *Borászati technológia*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Eperjesi, I., 2014. *Borászati technológia*. Budapest: Mezőgazda kiadó.
- Eprejesi et al., 1998. *Borászat*. Budapest: Mezőgazda.
- Evangelos Soufleros et al., 2003. Primary amino acid profiles of Greek white wines and their use in classification according to variety, origin and vintage. *Food Chemistry*, pp. 261-273.
- Fleet, G. H., 2003. [http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1605\(03\)00245-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1605(03)00245-9).
[http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1605\(03\)00245-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1605(03)00245-9), pp. 11-22.
- Faitova et al., 2004. The Contents of Total Polyphenolic Compounds and Trans-Resveratrol in White Riesling Originated in the Czech Republic. *Czech Journal Food Science*, pp. 2015-221.
- H, G., dátum nélk. [Online].
- HNT, 2023. *Hegyközségek Nemzeti Tanácsa/Statistikák*. [Online]
Available at: <https://www.hnt.hu>

HNT, 2023. *Hegyközségek Nemzeti Tanácsa/Statisztikák*. [Online]
 Available at: <https://www.hnt.hu/wp-content/uploads/2023/09/Szuretelt-szalomennyiseg-2011-2022.pdf>

Hajdu, 2013. *Magyar Szőlőfajták*. Budapest: Mezőgazda.

Hervé Alexandre et al., 2023. *New Advances in Saccharomyces*. hely nélk.: Intechopen.

J.K. KRAUS et al., 1983. LEVURES SÈCHES ACTIVES DE VINIFICATION Ire Partie : Fabrication et caractéristiques. *Connaissance Vigne Vin*, pp. 93-103.

Jan H. Swiegers, 2005. *Advances in Applied Microbiology*. Glen Osmond Adelaide: Pulic Press.

Jan Hendrik Swiegers et al., 2005. Yeast and bacterial modulation of wine aroma and flavour. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, pp. 139-173.

Jean-Michel Salmon et al., 1998. Reserved.Improvement of Nitrogen Assimilation and Fermentation Kinetics under Enological Conditions by Derepression of Alternative Nitrogen-Assimilatory Pathways in an Industrial *Saccharomyces cerevisiae* Strain. *Applied and Environmental Microbiology*, p. 3831–3837 .

KSH, 2014. [Online]
 Available at: https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/moborvid_14.pdf

Kállay, M., 2014. *Borászati kémia*. Budapest: Mezőgazda.

Kállay, M., 2014. *Borászati Kémia*. Budapest: Mezőgazda kiadó.

Mango Parker , 2017. Aroma Precursors in Grapes and Wine: Flavor Release during Wine Production and Consumption. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* .

Magyar, I., 2014. *Borászati mikrobiológia*. Budapest: Mezőgazda kiadó.

Magyar, I., 2014. *Borászati mikrobiológia*. Budapest: Mezőgazda kiadó.

Marie Mikolajková et al., 2022. Resveratrol content in wine – resveratrol biochemical properties. *JOURNAL OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY*.

OEM, B., 2016. [Online]
 Available at:
https://boraszat.kormany.hu/download/0/56/a2000/BALATONBOGLÁR_termékleírás%20módosítás%202016.pdf

OIV, 2023. *EVOLUTION OF WORLD WINE PRODUCTION AND CONSUMPTION BY COLOUR*. Dijon : Organisation Internationale de la Vigne et du Vin Intergovernmental Organisation.

OUGH C. et al., 1991. Amino acid uptake by four commercial yeasts at two different temperatures of growth and fermentation: effects on urea excretion and reabsorption.. *American Journal of Enology and Viticulture*, pp. 26-40.

Patrick E. McGovern et al., 1996. Neolithic resin wine. *Nature*.

Prof. Dr. Szolnoki, G., 2023. <https://www.hnt.hu>. [Online]
 Available at: https://www.hnt.hu/wp-content/uploads/2023/10/HNT_Szolnoki-Gergely_Osszehasonlitas_2017_2023_20231010.pdf

Rendtartás, B. H. T., 2013. [Online]
 Available at: https://hnt.hu/wp-content/uploads/2015/07/Balatonboglari_rendtartas.pdf

Riccardo Vecchio et al., 2017. European consumers’ perception of moderate wine consumption on health. *Wine Economics and Policy*, pp. 14-22.

Rocío Gutiérrez-Escobar et al, 2021. Wine Polyphenol Content and Its Influence on Wine Quality and Properties: A Review. *MDPI Open Access Journal*.

9. TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra Boglári borvidék látképe Forrás: saját fénykép.....	10
2. ábra Boglári borvidék területe	11
3. ábra Olaszrizling termőfelületének alakulása a világban 2016-ban.	25
4. ábra A kísérlet beállításának helyszíne, a késsel jelölt terület a Borszérú dűlő	27
5. ábra A dűlő elhelyezkedése a csirip tetőn	27
6. ábra A dűlő elhelyezkedése a Balatonboglári borvidéken	28
7. ábra A vegetációs időszak csapadékmennyisége 2023-ban	30
8. ábra Balatonboglár 2023. évi léghőmérséklete havi bontásban a tenyészidőszakban	30
9. ábra Refraktométeres vizsgálat a szüret előtt Forrás: Bujdosó Pincészet fotója	31
10. ábra Torony és Balatonbor alapanyaga, technológiai érettségben Forrás: Bujdosó Pincészet fényképe	33
11. ábra Hegybor alapanyaga, teljes érettségben Forrás: Bujdosó Pincészet fényképe	35
12. ábra Válogatás alapanyaga, túlérésben Forrás: Bujdosó Pincészet fénykép	36
13. ábra Bujdosó Pincészet erjesztő csarnoka Forrás: Saját fénykép.....	37
14. ábra Borok összes polifenol tartalma Forrás: MATE Szőlészeti és Borászati Intézet borászati- és boranalitikai laboratóriuma	41
15. ábra Borok leukoantocianin tartalma	42
16. ábra Borok színintenzitása.....	44
17. ábra Borok katechin tartalma	45
18. ábra Borok AFN tartalma	46
19. ábra Borok prolin tartalma	47
20. ábra Borok glicerín koncentrációja	48
21. ábra Borostyánkősav tartalom	49
1. táblázat Alap analitikai adatok	40

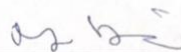
NYILATKOZAT

Bujdosó Ferenc Sámuel (hallgató Neptun azonosítója: VB69T6) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: BUDAPEST 2024 év APRILIS hó 29 nap



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréseről és eredetiségéről

A hallgató neve: Bujdosó Ferenc Sámuel
A Hallgató Neptun kódja: VB69T6
A dolgozat címe: Olaszrizling fajta értékelése kémiai és borászati szempontból
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Szőlészeti és Borászati Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Borászati tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozategyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és 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.

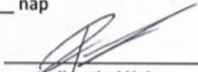
Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumába. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: 2024 év 04 hó 29 nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

OLASZRIZLING FAJTA ÉRTÉKELÉSE KÉMIAI ÉS BORÁSZATI SZEMPONTBÓL

Bujdosó Ferenc Sámuel

Szőlész-borász mérnöki, mesterképzés levelező tagozaton

Borászati Tanszék

Nyitrai Dr. Sárdy Diána tanszékvezető

A diplomamunkám fókuszja Magyarország, különösképpen a Balatoni borrégió egyik legnagyobb múlttal rendelkező és ikonikus szőlőfajtán az Olaszrizlingen volt. Az Olaszrizling a Balatoni borrégión (1575 hektáron) és azon belül a Balatonboglári borvidéken (152 hektáron) az egyik meghatározó fajta. A bevezetés fejezetben ismertettem az International Organisation of Vine and Wine statisztikáját a borszáci változásokról és az aktuális trendekről a 2000-2021 közötti időszakban. Elmondható, hogy a fehérborok termelése 2002-óta 13 %-kal növekedett, ezzel maghaladva a vörösborokét 2013-tól kezdődően, ezzel már a világ borainak 49 % fehérbor. A fogyasztása ennek a kategóriának szintén növekszik, kiváltképp a könnyedebb, frissebb stílusúaknak. Magyar vonatkozásban bár a borszáci fogyasztás csökkenő tendenciát mutat, a fehérborok fogyasztása mégis 2%-ot növekedett 2017 és 2023 között. A javuló általános életszínvonal, fokozott tudatosság és egészségesebb életmódra való törekvés következtében az alacsonyabb (teljesen mentes) alkoholtartalmú-, vegán borok jobban pozícionálhatóak a piacon. Ahogyan a hazai, úgy a Bujdosó Pincészet piacán is érzékelhető ez a tendencia, előtérbe kerülnek a könnyed, aromatikusan stílusú fehérborok. Szerencsés helyzetben van a fent említett okokból az Olaszrizling fajta, hiszen az egyik legnagyobb felületen termesztett szőlőfajtaként (3020 ha. 2023-ban) széleskörben ismert. A mennyiség rendelkezésre állása mellett az újabb klónoknak (SK54) és a borszáci technológia fejlődésének köszönhetően képes magas minőségű, népszerű borokat adni. A fajta egyaránt készíthető reduktív és oxidatív stílusban is. Reduktív iskolázással, megfelelő élesztővel és alacsony hőfokon erjesztve képes felvenni a versenyt a világfajtákkal zamatszagoságban és aromatikában. Szeptemberi érési ideje miatt korábbra hozható a szüreti időpont a jövőben is az alacsonyabb alkohol tartalom érdekében. Jelenleg az egyetlen gyenge pontja a fogyasztók bizalma lehet a fajta felé (tsz-es idők gyenge minőségű borai következtében), azonban ennek az építése tudatosan zajlik a Balatonnál az elmúlt évtizedekben. A tudatos építés fontos építőelemei: Csopaki kódexn, a Balatoni Kör és a Rizling Generáció termékei (Balatonbor,Hegybor), az Olaszrizling szerintünk