

SZAKDOLGOZAT

Batta Benedetta Rebeka

Batta Benedetta Rebeka
2023.

**MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI INTÉZET
BUDAPEST**

**A KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSA A RÓZSAKŐ ÉS KÉKNYELŰ SZŐLŐFAJTÁKRA A
BADACSONYI BORVIDÉKEN**

Impact of climate change on Rózsakő and Kéknyelű grape varieties in the Badacsony
Wine Region

**Batta Benedetta Rebeka
Szőlész-borász mérnök**

Készült a Borászati Tanszéken

Közreműködő tanszék(ek): Szőlészeti Tanszék

Tanszéki konzulens: Nyitrai Dr. Sárdy Diána Ágnes, habil., egyetemi docens

Konzulens(ek): Dr. Varga Zsuzsanna, egyetemi docens

Bírálok: _____

Budapest, 2023.

tanszékvezető/szakirányfelelős



konzulens

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés.....	5
2.	Célkitűzés.....	6
3.	Irodalmi áttekintés.....	7
3.1.	A Badacsonyi borvidék jellemzése.....	7
3.1.1.	A borvidék klimatikus és talajtani adottságai.....	7
3.1.2.	A borvidék termesztési hagyományai és szőlőfajta-választékának alakulása.....	8
3.1.3.	A borvidék jelenlegi helyzete, aktuális kihívásai.....	8
3.2.	A Badacsonyi Kutatóintézet és a badacsonyi szőlőnemesítés története, eredményei.....	9
3.3.	A Kéknyelű szőlőfajta.....	9
3.4.	A Rózsakő szőlőfajta.....	11
3.5.	A borok savösszetételének jellemzése.....	12
3.5.1.	L-borkősav:.....	12
3.5.2.	L-almasav.....	13
3.5.3.	Citromsav:.....	13
3.5.4.	Tejsav.....	13
3.5.5.	Egyéb szerves savak:.....	13
3.6.	A borok polifenol-összetételének jellemzése.....	14
3.7.	A Klímaváltozás hatásai a szőlőtermesztésben.....	15
3.7.1.	Védekezési lehetőségek a klímaváltozás ellen.....	17
4.	Anyag és módszer.....	20
4.1.	Borbély Családi Pincészet.....	20
4.2.	A Rózsakő és Kéknyelű adatai.....	20
4.3.	A vizsgált borok paraméterei.....	21
4.4.	Meteorológiai adatok.....	23
4.5.	Vizsgálati módszer.....	24
5.	Eredmények, értékelések.....	25
5.1.	Savösszetétel vizsgálat eredményei.....	25
5.2.	Polifenol-összetétel vizsgálat eredményei.....	28
5.3.	Következtetések.....	30
6.	Összefoglalás.....	32
7.	Köszönetnyilvánítás.....	33
8.	Irodalomjegyzék:.....	34
9.	Mellékletek.....	36
1.	sz. melléklet:.....	36

Márton Zsolt – Badacsony

Az idő formál

A kő ellenáll

S magasba törő fal áll

Egykor vulkán oldalán.

Oly régen élt már

Büszkén onthatta láváját

Törve fölfelé felhőkön át

S társaival versenyben állt.

S oly rég volt

S mára megkopott kő

Lávája megdermedt őr

Toronyként a Balatont figyelő Ő.

Tanúja az időnek

Az örök változásnak

Az egykor dicső kornak

S csúfos hanyatlásnak.

Kalapját s ruháját

Szél futta át

S hordta tova át

Beterítve Balaton partját.

Csipkézett testtel

Gyönyört ébreszt fel

Figyelmet kelt

A Balaton mellett.

Árnyékként vetül

Hol borvidék terül

S roskadó vár örül

Hol ember pihenésbe merül.

Balaton tanúja

Badacsony vulkánja

Gondoskodó atyja

Az ide látogatónak.

Testéből enni ad

Szívéből bor fakad

Tornyából építész házfalat

S erdejében élő vad, oly jó falat.

Csodaszép kúpja

Balatoni korona

Király trónja

Boldog ki Badacsonyt csodálja.

(2007.)

1. Bevezetés

A 21. században egyre nagyobb jelentőséggel bír a klímaváltozás és globális felmelegedés fogalma. A klímaváltozás jelensége ma már az élővilág és így az emberi élet minden szegmensét befolyásolja, de a mezőgazdaságra különösen nagy hatással van. Engem is kíváncsivá tett, hogy az eddig rögzített és elérhető adatok és megfigyelésen alapuló tapasztalatok alapján milyen irányú és mekkora hatást képes gyakorolni a klímaváltozás a magyar szőlő- és borágazatra, különös tekintettel a Badacsonyi borrégióra, azon belül és két szőlőfajta – Rózsakő és Kéknyelű -, ezért választottam ezt a témát a szakdolgozatom vizsgálati anyagául.

Középiskolai tanulmányaim során emelt szinten tanultam a környezetvédelemről, és jelen témaválasztáskor kézenfekvőnek tűnt felhasználni az ott megszerzett tudásomat is. Pályaválasztásom idején a badacsonyi a Borbély Családi Pincészet borásza, Borbély Tamás karolt fel tanoncként, aki első emberként mutatta meg nekem a szőlészet és borászat mindennapi gyakorlatait, beszélt az iparág kihívásairól, helyi sajátosságokról. A Pincészet alapítói, a Borbély házaspár, Tamás szülei, első fiuk születési évében telepítették az első szőlőültetvényüket a birtokon, ami ma is a birtok központját adja. Az apáról fiúra szálló vállalkozás vezetését 2010-ben vette át édesapjától és fiatalos lendülettel vette kezdetét a hagyománytisztelő újításoknak. A borokat azonban azóta is édesapjával együtt készítik. Céljuk a mai napig megegyezik: megőrizni boraikban a borvidék sokszínűségét, amelyekhez modern és tradicionális technikákat is egyaránt használnak. Borbély Tamás 2020-ban elnyerte az "Év Bortermelője" díjat nem titkolva, hogy ezzel egy álma vált valóra.

Nagy megtiszteltetés számomra, hogy az ő általa készített borokat felhasználva végezhettem el a dolgozatomban szereplő vizsgálatokat is. A Borbély Pincészet szőlőültetvényeiben termesztett szőlőfajták közül a Rózsakőt és Kéknyelűt választottam ki, hiszen ezek a Badacsonyi borvidék jellegzetes specialitásai, amelyek a világon egyedülként Badacsonyan találhatók meg.

Kutatásom során a borok minőségét nagyban befolyásoló sav- és polifenol összetételeket vizsgáltam az egyes évjáratok során. Készlet hiányában mindössze hét évjáratnak a borait tudtam kiértékelni, amely ugyan kevés időintervallum ahhoz, hogy a klímaváltozás okozta változások kimagaslóan érzékelhetőek legyenek, de így is figyelemre méltó megállapításokra jutottam. A vizsgálataimhoz segítséget nyújtott a MATE SZBI Badacsonyi Kutatóállomása is, hogy több adattal tudjam alátámasztani a globális felmelegedés hatásait.

2. Célkitűzés

Szakterdolgozatom célja bemutatni, az elmúlt 10 év tapasztalatai alapján a klímaváltozás hatásait a Badacsonyi borvidéken. A borvidék legmeghatározóbb szőlőfajtaát választottam ki, amelyek csak ezen a borvidéken teremnek. A Borbély Családi Pincészet és a Badacsonyi Kutatóintézet szőlőültetvényeit választottam, ezen belül a Rózsakövet és a Kéknyelűt.

Vizsgálataim célja, hogy kiderítsem, a klímaváltozás mennyire van hatással a különböző évjáratokra és a borok sav- és polifenol összetételére. A savak nagyban befolyásolják a borok minőségi tulajdonságait, a polifenolok pedig meghatározzák a bor karakterét és testességét, ezért is választottam ezeknek a paramétereknek az alapos vizsgálatát.

Egyértelmű, hogy a borok készítésekor az alkoholos erjedés körülményei, a kész borok kezelése mind hatással lesznek a borok kémiai összetételére, köztük természetesen a savösszetételre is.

3. Irodalmi áttekintés

3.1. A Badacsonyi borvidék jellemzése

A Balaton északi partján fekvő „csodaország” (1.ábra) története több mint 2000 évvel ezelőttre nyúlik vissza. A régészek szerint már a római civilizáció óta folyik szőlőtermesztés ezen a vidéken, amely a történelem során egyre jobban felvirágzott. Ugyan Badacsonyi borvidéknek hívjuk ezt a szőlőtermő területet, de a Badacsony-hegy (438 m), csak egy a sok vulkáni kúp közül. A Gulács (393 m), Tóti-hegy (347 m), Csobánc (376 m), Szent György-hegy (415 m), szintén a borvidék szerves részét képezik, valamint a Tapolcai-medence, Káli-medence és Szigliget hegyei (230-250 m) is.



1. ábra Badacsony (Pintér Árpád)

A szőlőtermesztésre alkalmas terület a borvidéken körülbelül 4800 hektár, a termőhelyi kataszter osztályba sorolása szerint ennek majdnem 80%-a I. osztályú termőterület. Jelenleg körülbelül 1500 hektárt tesz ki a valóban megművelt terület, ahol leginkább fehér szőlőfajtákat termesztnek.

3.1.1. A borvidék klimatikus és talajtani adottságai

A terület nagy részét vulkanikus hegyek teszik ki, ezeket bazalt vagy bazalttufa talaj jellemzi, de a borvidéken máshol megtalálható lösz és agyagos-homokos üledék is. A bazalt rétegvulkánok keletkezésekor a pannóniai üledékre települtek, így az utóbbiakat a későbbi korokban megvédték a lepusztulástól. A vulkáni kúpok tanúskodnak még ma is a földtörténeti múlttól, ezért kapták a „tanúhegy” elnevezést. (Lőrincz, Ulcz, 2007.) A bazalt talajban nagyon jól érzik magukat a szőlőtőkék, ugyanis a sötét talaj elnyeli a nap melegét, ami később megvédi a szőlőtökéket az esetleges lehűlésektől. A borok finom ásványosságát és savtartalmát is ennek a talajnak köszönhetjük.

Elsősorban a Balaton határozza meg a borvidék éghajlatát, amelynek kiegyenlítő hatása megóvja a szélsőségektől a szőlőtermő területeket és biztosítja a megfelelő páratartalmat: védelmező hatása késő tavasszal és kora ősszel mutatható ki igazán, amikor a tó vize 3°C-kal melegebb, mint a levegő. Különleges mikroklíma jellemzi a borvidéket, amit a nagyon kedvező déli lejtésű északi széltől védett hegyoldalak alakítottak ki. Ezeknek a déli lankáknak köszönhetően akár szubmediterránnak is érezhetjük a terület mikroklímáját. Az ott élők szerint már annyira mediterrán, hogy a füge is nagyon jól beérik. A tókönyeki szőlőültetvények egyértelműen melegebbek, a víztükör által visszavert napsugarak miatt. A borvidéken viszonylag kiszámítható mennyiségben érkezik a csapadék, jégeső ritkán fordul elő, a fagykarak sem jellemzőek a vidéken.

3.1.2. A borvidék termesztési hagyományai és szőlőfajta-választékának alakulása

Az országban 1875-től kezdődő filoxeravész előtt számos olyan szőlőfajtát termesztettek, amelyek ma már egyáltalán nem, vagy csak elenyésző mennyiségben fordulnak elő a Balaton-felvidéken. Fehérszőlő termő vidékként, az Olaszrizling az egyik vezető fajta, amely az 1870-es évektől kezdett elterjedni, de ugyanitt természetesen megtalálható még Szürkebarát, Ottonel muskotály, Rajnai rizling, Furmint, Zeusz és Vulcanus is. A dolgozatomban címet adó Rózsakő és Kéknyelű – ahogy fentebb is említettem - a borvidék saját jellegzetessége. Kékszőlő fajták közül természetesen Pinot noir, Kékfrankost és Cabernet Sauvignont is.

A Badacsonyi borvidéken érte el a bakművelés a legjellegzetesebb és legszebb formáját hazánkban. Ezen a borvidéken nagyon elterjedt művelésmód volt a filoxeravész előtt, de napjainkban már több tőkeformával is dolgoznak, például kordon vagy ernyőműveléssel.

3.1.3. A borvidék jelenlegi helyzete, aktuális kihívásai

Az évek során újra egyre népszerűbbé vált a Balaton régió mind a külföldi, mind a belföldi turisták számára. Természeti és klimatikus adottságai kiválóak, kulturális és történelmi értékei minden korosztálynak aktív kapcsolódást nyújtanak megannyi programlehetőséggel. (Radovits, 2015.)

A Balaton régióban közös termelői összefogásra létrehozták a balatoni borászok az Olaszrizlingből készült BALATON bort. Ezzel a projekttel fejleszteni szerették volna a régiós értékesítést és gasztronómiát. A megnevezést használható boroknak különböző minőségi kritériumoknak kell megfelelniük, mint például az alkohol- és cukortartalom vagy az érlelés időtartama és körülményei, valamint a kiválasztás és megfelelés fő szempontjaként szerepel a borvidék termőhelyi a sajátosságának megőrzése-, és egyediségének kiemelése.

A Borbély Tamással készített személyes interjúm során a fentiekben is kiemelt előnyök ellenében megmutatkoznak hátrányok is. Megemlítette, hogy nehéz megbirkózni a turisták nyáron megjelenő áradatával, hiszen hátráltatják a mezőgazdasági folyamatokat. Tavasztól őszig akkora a turisztikai mozgás, hogy azt is korlátozzák, hogy a traktorok mikor mehetnek ki a szőlőbe dolgozni. Értelemszerűen sok termelő felháborodott, hiszen a szőlő érési és gondozási ciklusa a maga természetes útján megy végbe, a szőlőt folyamatosan művelni kell, és ezt nem szakíthatja félbe egyetlen rendezvény sem. Máshol parkolóknak használják a parcellákat, elállják az utakat, így a traktorok nem tudnak bemenni a szőlőföldekre dolgozni. A másik probléma, hogy nagyon sok területet vásárolnak fel, hogy nyaralót építhessenek rá. Ugyan a törvény kötelezi ezeket az embereket, hogy a terület 80%-át szőlővel be kell ültetni, vagy a meglévő szőlőterületet gondozzák, de a hegybírónak nincsen kapacitása ellenőrizni mindenkit, hogy valóban fenntartják-e a művelést, és az emberek többsége ezzel visszaél. A Balatonra néző panoráma oldalán rosszabb a helyzet, de néha már a belső zónákban is megjelennek a turisták, hiába nincs ott semmilyen kilátó vagy látványosság. Mindazonáltal sok pincészet Badacsonyan pályázatokat nyert, hogy még jobban fellendíthessék az idegen-forgalmat, azonban hiányoznak a megfelelő utak az autó és gyalogosforgalom számára, azaz az infrastrukturális háttér nem biztosított. A természetnek nincsen kapacitása ekkora tömeg megjelenésére.

Másik részről a borászoknak van okuk örülni is, hiszen a rendezvények és programok által nagy hírnévre tett szert a borvidék, és külföldiek sokasága is látogatja a régiót – azaz-, több lehetőséget, nagyobb vevőkört kaptak a boraik

értékesítésére. Számos borfesztivált, borászati eseményt is szerveznek, ahol még több embert érhetnek el, ezzel pedig az ide látogató turisták jobban megismerhetik a Badacsonyi borászatokat és azok borait. (Borbély, 2021.)

3.2. A Badacsonyi Kutatóintézet és a badacsonyi szőlőnemesítés története, eredményei

1896-ban hozták létre a Központi Szőlészeti Kísérleti Állomást és Ampelológiai Intézetet, amely az első olyan intézmény volt, ahol már szervezeten, célirányosan foglalkoztak a szőlészeti és borászati kutatásokkal. 2014-től a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ kutató-fejlesztő intézményeként működik két helyszínen: Badacsonyan és Kecskeméten is. Feladatuk a fajta- és fajtaérték kutatás, illetve a szelekciós munkák, a szőlészeti-borászati ágazatban kutatási és szaktanácsadási tevékenységek, valamint szakirányú felsőoktatási intézményekben oktatás.

Az országban az első klónszelekciós és keresztezéses nemesítési munka folyamatai is ugyanitt, a Központi Szőlészeti Kísérleti Állomást és Ampelológiai Intézetben kezdődtek 1956-ban Dr. Király Ferenc (1911-1982) biológus, mezőgazdasági mérnök, címzetes főiskolai tanár és egyben az intézet külső munkatársának irányításával. Négy évvel később Kiss Ervin (1935-2009) is csatlakozott a kutatómunkálatokhoz. Kiss Ervin az intézet vezető kutatója volt 1960-tól 1996-ig, 35 éven át, számos cikk, tanulmány szerzője és szőlőnemesítési munkája révén sok-sok elismerés tulajdonosa. Kutatómunkáját számos sikeres új szőlőfajta fémjelzi: Zeus, Vulcanus, Rózsakő, valamint Olaszrizling-, Szürkebarát- és Rajnai rizling klónok. 1962-től felesége Kiss Ervinné, szintén a kutatóintézet munkatársaként vizsgálta a Kéknyelű hibrideket, majd 1975-től a második szaporulat értékelésében pedig kolléganője, Bakonyi Imréné is segítette. A Kéknyelű hibrid fajtajelöltek vizsgálatából a Badacsony-36, azaz a ma jól ismert Rózsakő bizonyult a legjobbnak. 1996-ban Májer János és munkatársai folytatták a fajtajelöltek értékelését.

Az Olaszrizling alapklónból további szelekcióval kiemelt, számos magasabb termesztési értéket képviselő subklónjelölt vizsgálatát folytatták Badacsonyan. Ezek közül az eddigi vizsgálatok alapján a B. 20/7 borminőségével, a B. 14/14 termőképességével és a B.5/8 illatos borával tűnt ki. (Győrffyné Jahnke, Májer, Pernes, 2003.) A Szürkebarát és Kéknyelű fajtáknál is folytattak klónszelekciós munkákat. A Kéknyelű termékenyülési hiányossága miatt szorult a klóntípus-szelekciós munkálatokra, amelyet 1999-ben indítottak el, és a kutatóintézet munkatársai szerint az első eredmények biztatóak voltak.

3.3. A Kéknyelű szőlőfajta

A Badacsonyi Kéknyelű világhírű szőlőfajta (2.ábra), ami azért is különleges, mert a világon egyedül Magyarországon lelhető fel, ezen belül is csak Badacsonyan termesztik, és 1956 óta tartozik az államilag minősített szőlőfajták közé. Évek során egyre nőtt a fajta termesztési területe, de még mindig nem haladja meg összesen az 50 hektárt.

Származása ismeretlen, de a kutatók úgy vélik, hogy hazánkban jelent meg először, hiszen genetikailag a Kárpát-medencei fajtákhoz hasonlít a legjobban. Az ampelográfusok az észak-olasz picolit szőlőfajtaival találtak hasonlóságot a nőivarú virága miatt, ugyanakkor a további kutatások már cáfolják a két fajta azonosságát.



2. ábra Kéknyelű (Pintér Árpád)

A Kéknyelű a nevét kinézetéről kapta, ugyanis a levélnyele kékes színű. Leveli közepes méretűek, levélszéle csipkés-fűrészes, fonákja pókhálósan gyapjas. Laza fürtszerkezete közepes méretű (100g), bogyói hamvasak, vastag héjúak és zöldesfehérek.

Nőjlegű virága miatt rosszul termékenyül, emiatt bizonytalan az évi termés hozama. Fajtatisztán nem telepítik, mindig idegen megtermékenyítésre szorul, például a Budai és a Mézes virágorával kiválóan termékenyül.

Viszonylag fagyűrő, peronoszpórára érzékeny, lisztharmatra mérsékelten és a moly kevésbé károsítja. Bogyópergésre kevésbé hajlamos, nem rothadó, kiváló minőségű fajta. A talajhoz jól tud alkalmazkodni, leginkább fej-, bak-, Guyot-, és alacsony kordonművelésre alkalmas. Későn érő fajta, ezért a délibb fekvést jobban kedveli, sok cukrot termel. (Németh, 1967.)

Ma már arra is léteznek módszerek, hogy minden évben megbízható legyen a Kéknyelű termésmennyisége: megfigyelték, hogy például az egyszálvesszős ernyő művelés nagyon kedvező számára. Rövid csapon nem tud jól termést adni, de szálvesszőn hajtásválogatással stabil termésmennyiséget ad úgy, hogy gazdaságos is legyen. Szellős nagy fürtjei miatt könnyű a növényvédelme, de nagyon érzékeny az aszályos időre. Aszályos időben ugyan megvan a várt mennyiség, de a bogyók sokkal kisebbek maradnak: 2018-ban és 2021-ben a csapadék hiánya ebben igencsak megmutatkozott és okozott problémát, míg 2019-ben és 2020-ban viszont tökéletes volt a csapadékeloszlás a Kéknyelű számára. Az utóbbi 5 évben nagyon korán, vagy nagyon későn történt meg a virágzás, a melegebb tavaszok miatt. (Borbély, 2021.)

A következő adatokat jegyezték fel a szőlőfajtaival kapcsolatban:

- Átlag savtartalma: 10,7 g/l
- Szüreti idő: október közepe
- Átlag termés hozam: 7,8 t/ha
- Átlag mustfok tömegszázalék: 18,7%
(Csepregi, Zilai, 1988.)
- Alkoholtartalom: 12,8 %

- Titrálható savtartalom: 8,8 g/l
- pH érték: 3,43

(Németh, 1967.)

A Badacsonyi vulkáni borok jellegzetessége a tüzes íz, ami a Kéknyelű boraiban is megtalálható jegy. Kiváló borai testesek, kemények, de mégis illatosak és zamatosak. Ennek a bornak mindig szeretik megőrizni az egyediségét, tehát nem szabad belőle egy egysíkú reduktív bort készíteni. Fahordóban érlelik, illetve érdemes 2-3 évig palackban is érlelni, hogy a savak még kifinomultabbak legyenek a borban.

Ezt az egyik Balaton-imádó így fejezte ki: „Ez a bor megőrzött valamit a verejtékkal megmunkált magyar föld illatából, az őszi napfény tüzéből.” (Katona, Dömötör, 1963.)

3.4. A Rózsakő szőlőfajta

A Rózsakő szőlőfajta (3.ábra) nem is olyan régóta, csak 1957 óta létezik, amikor Dr. Király Ferenc és Kiss Ervin előállította a Kéknyelű és a Budai keresztezésével. A Kéknyelű szőlőfajtaival már régóta kísérleteztek, mert nőjelleű virága miatt mindig idegen megtermékenyülésre szorult, ami a Budai zölddel tökéletesen összeillett.



3. ábra Rózsakő (Pintér Árpád)

Eredetileg a Badacsony 36 nevet kapta, de később a Badacsony-hegyen elhelyezkedő „Rózsakőről” nevezték el újra. A Rózsakő

legendája Kisfaludy Sándor és Szegedy Rózától indult: anekdoták szerint szerelmük ezen a helyen, a Rózsakövön bontakozott ki. Azóta a legenda úgy tartja, hogy bármely szerelmes pár leül erre a kőre háttal a Balatonnak, a következő évben összeházasodnak.

Kis Ervin és Kis Ervinné 1959-ben telepítették le a magoncokat, utána pedig szaporították és különféle vizsgálatokat végeztek el a szőlőfajtan. 1986-ban hivatalosan még csak a törzskönyvezésre előjegyzett tőkét tartották nyilván, aztán a fajtát a Kéknyelű beporzójának szánták, így került be végül 2003. decemberében a nemzeti fajtajegyzékbe.

A Kéknyelűhöz hasonlóan csak Magyarországon termesztik ezt a szőlőfajtát, de sokkal kisebb területen. Badacsonyan összesen csak 15,5 hektáron termesztik, azonban a Balaton-felvidéki borvidéken is megtalálható 3 hektáron.

Alaktani jellemzőiben is hasonlít a két szülőjére, a levelei középnyagok, szabályosan tagoltak és ötkaréjosak. Levélszéle csipkés-fűrészes. Ezen jegyek alapján a Budaira hasonlít, míg szövetségében a Kéknyelű jellemzői

ismerhetőek fel benne. A levélszíne és levélnyele is pirosas tónusú sötétzöld. Fürtje nagy (200g), közepesen tömött, mint a Budainak, de sokkal ellenállóbb fajta. Bogyói középnagyok, fehérészöldek, hamvasak. Általában október közepén szüretelik, rothadásra nagyon érzékeny fajta. (Csepregi, Zilai, 1988.) Ha az érés idejéhez közel jön a csapadék, akkor könnyen botritiszesedik.

A Badacsonyi Kutatóintézetben tevékenykedő kutatók és a borvidék több borásza is azon az állásponton vannak, hogy a helyi fajták egyre jobban felértékelődnek a klímaváltozás során. Ezek közé tartozik a Rózsakő is, hiszen jól bírja a meleget.

Badacsonyan feljegyzett adatok, magaskordon művelésben, 1971-1979:

- Átlag termés: 12,9 t/h
- Átlag mustfok: 18,1%
- Átlag savtartalom: 12,8 g/l

(Csepregi, Zilai, 1988.)

Borát magas savak jellemzik, fűszeres, virágos jegyekkel. Leginkább a Kéknyelűre hasonlít, jó minőségű bort ad. A termőterület sokszínűségét tökéletesen bemutatja ásványosságával.

3.5. A borok savösszetételének jellemzése

A borok egyik legfontosabb tulajdonsága a sava, amely a szerves savakból és az alkoholos erjedések során ered, meghatározza a bor minőségét és ízét. A bor sav-bázis egyensúlyát a savak mennyisége és minősége határozza meg.

Dolgozatom célja volt, hogy a borok savösszetételét megvizsgáljam, ezek közül a három legfontosabb szerves savat a borkősavat, almasavat és citromsavat. Ezek a savak a szőlőből származnak, így őket fogom elemezni a kutatási munkámban. Az erjedés alatt is keletkeznek savak, ezek pedig a borostyánkősav, D-tejsav és az ecetsav.

3.5.1. L-borkősav:

Az L-borkősav a szőlőn kívül nagyon kevés növényben található meg, így ő a legfontosabb sav a borban. Egyenlő koncentrációban növeli a hidrogénionok mennyiségét, ezért a borokban ez a sav disszociál a legjobban, valamint nagyban befolyásolja a pH-értéket, így a legellenállóbb a baktériumok lebontó tevékenységével szemben. A kiváló minőségű borok általában szegényebbek a borkősavban, mert nagy mennyiségben keménnyé teszi a bort, éles savakat eredményezve. (Kállay, 2014.)

A különböző évek időjárás változása fontos tényező a savakat tekintve, nagyban befolyásolja a mennyiségét. Esős nyarakon megnövekedhet a borkősavtartalom már a szőlő érése közben is, melegebb évjáratokban viszont a sejt légzési folyamatai a borkősavat részben lebontják, ezzel csökkentve a mennyiségét.

3.5.2. L-almasav

Sok gyümölcs egyik legfontosabb sava az almasav, ezért nagyon elterjedt a növények körében. Azt mondják, hogyha egy fiatal bornak „zöld íze” van, akkor az az almasavnak tulajdonítható. A szőlő érettségi állapotának a meghatározásában is fontos szerepet játszik, ugyanakkor mint minden szőlőből származó szerves sav, a borok minőségét is befolyásolja.

Mennyisége folyamatosan változik, amíg a zöld szőlőtől eljut az érett borig. Amikor megkezdődik az erjedés, akkor az almasav egy részét alkohollá és szén-dioxiddá erjeszthetik az élesztők, de teljesen átalakulhat tejsavvá és szén-dioxiddá is a malolaktikus erjedés közben. Ha egy bort megvizsgálunk a különböző fejlődési időszakában, akkor mindig más értéket kapunk az almasavtartalommal illetően. Skálája 0-8 g/l között mozog. (Kállay 2014.)

3.5.3. Citromsav:

A szőlő és bor természetes alkotórésze a citromsav, és habár csak kis mennyiségben tartalmazza, mégis nagyon fontos, hiszen meggátolhatja a vasas töréseket, Fe⁺⁺⁺ ion megkötésével. A malolaktikus erjedés folyamán a baktériumok majdnem teljesen elfogyasztják a borban jelenlévő citromsavat, amiből legfőképpen illósavak keletkeznek. (Kállay, 2014.)

3.5.4. Tejsav

A tejsav egy kellemesen savanyú ízű színtelen, szirupszerű folyadék - képlete: CH₃-CHOH-COOH, vízzel és alkohollal is egyaránt keveredik. A tejsav a bor erjedésétől kezdve folyamatosan szaporodik a malolaktikus erjedés vagy akár borbetegségek során. A borban két optikailag aktív tejsav módosulatok keveréke van jelen. Az egyik a D-tejsav, amely az alkoholos erjedés során képződik a cukorból, kb. 1 g/l-nyi mennyiségben. A természetes folyamatok (malolaktikus erjedés) során képződik az L-tejsav almasavból, akár nagyobb mennyiségben is, amely az almasav koncentrációjától függ, amelynek a mennyisége 5 g/l-ig is felmehet. A tejsav azonban nem csak pozitívan befolyásolja a borok minőségét, hanem borbetegségek vagy különböző baktériumok hatására is létrejöhet. (Kállay, 2014.)

3.5.5. Egyéb szerves savak:

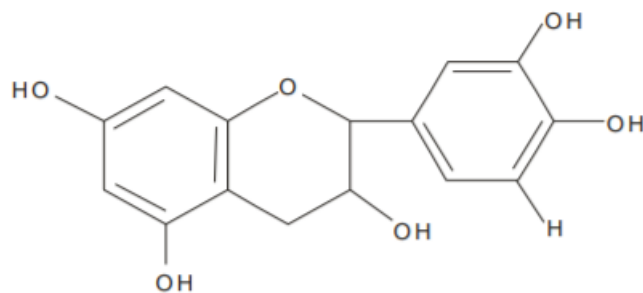
Számos más savat is ki lehet mutatni a borokban, de ezeknek a mennyisége annyira kevés, hogy borászati szempontból elhanyagolható. Ezek pl.: glikolsav (CH₂OH-COOH), glioxilsav (CHO-COOH), mezoxálsav (COOH-CO-COOH), glicerinsav (CH₂OH-CHOH-COOH), szacharinsav (COOH-(CHOH)₄-COOH).

Néhány sav viszont felszaporodhat, így értékük már nem elhanyagolható. Ide tartozik két sav, amelyek mindketten a glükózból származnak: a glükonsav (CH₂OH-(CHOH)₄-COOH) és a glükuronsav (CHO-(CHOH)₄-COOH). Az erjedés alatt keletkeznek a Botrytis cinerea hatására, és jelenlétük azt bizonyítja, hogy az édes bor nemesrothadású szőlőből származik. (Kállay, 2014.)

3.6. A borok polifenol-összetételének jellemzése

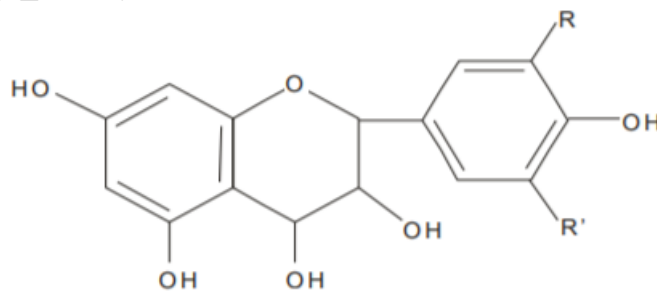
A polifenolok borászati szempontból az egyik legfontosabb vegyületek. Több fenolos hidroxil-csoport jelenlétét jelzik, amelyhez a flavonok, fenolsavak, antocianinok és tanninok tartoznak. Dolgozatomban a leukoantocianin és katechinek mennyiségét vizsgáltam, illetve a borok színintenzitását. A polifenolok általában a szőlőből származnak, a magokból, bogyóhúsból és bogyóhéjból oldódnak ki a leukoantocianinok és katechinek. A kocsányból származó polifenolok adják a keserű ízt, koncentrációjukat sok tényező határozza meg: évszám, fajta, művelésmód, érettségi állapot és a technológiai folyamatok. Az említett leukoantocianinok és katechinek a fehérborok jellegzetes flavonoidjai, amelyeknek jelenléte csak kevés mennyiségben szükségesek, hiszen keserű ízérzetet hordoznak. Korábbi vizsgálatokban már bizonyították, hogy az összes polifenol-tartalom az érés során kezdetben növekvő majd csökkenő tendenciát mutat. (Harbertson et. al., 2002)

A katechinek 3-flavanol alapvázú vegyületek, vízoldhatók, nem hidrolizálhatók, tehát nem tekinthetők észtereknek. (4. ábra) A bor P-vitamin-aktivitása is a katechinkoncentráció egyenes arányú függvénye, viszont az öregedés során csökken. (Leskó, 2011.)



4. ábra Katechin

A leukoantocianinok a flavandiol-3,4 alapváz hidroxilezett származékai, szintelen vegyületek (5. ábra).



5. ábra Leukoantocianin

A leukoantocianinok borkémiai szempontból az érzékszervi tulajdonságokat befolyásolják, és szerepet játszanak a P-vitamin aktivitásban is. A polimerizációs fok függvényében összehúzó ízzel befolyásolják a bor érzékszervi tulajdonságait. A leukoantocianinokból képződő leukoantocianidinek antioxidáns hatást fejtenek ki a borban. (Leskó, 2011.)

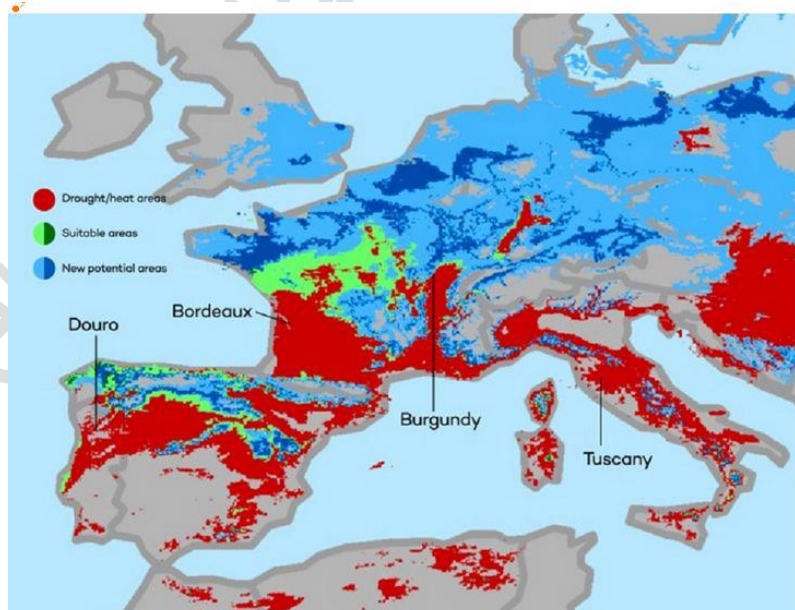
A borok másik érdekes összetevői a tanninok, ennek is két fajtáját ismerjük, a hidrolizálható és a nem hidrolizálható tanninokat. Amelyek a tölgfahordós tárolás, csersavas derítés során kerülnek a borokba, azok a hidrolizálható tanninok, de a szőlő eredetileg nem tartalmazza ezeket. A nem hidrolizálható tanninok pedig a borstabilitásért, szín- és ízérzet kialakításáért felelősek. Komoly szerepet játszanak a bortisztaságában, stabilitásában, okozói lehetnek a fanyar, összehúzó ízérzetnek is. A szőlő részeiben eltérő minőségi és mennyiségi összetételben találhatóak meg. (Leskó, 2011.)

A polifenolok segítenek a borjelleg kialakításában, meghatározzák testességét, bársonyosságát. A vörös borokban ez adja a vörös színanyagot (antocianinok), azonban az oxidációra érzékenyek, amely a bor színében a barnás elváltozást okozhatja.

Tudományos kutatások, mint például SIEGNEUR et al. (1990) publikációja, igazolják a polifenol-vegyületek pozitív élettani hatásait. Bizonyítják a polifenolok antioxidáns, gyulladáscsökkentő, betegségmegelőző és egészségvédő hatását. Emellett a flavonoidok C-vitamin-védőhatásúak, és e tulajdonságuk szintén az antioxidáns jelleggel függ össze. (Nyitrai Sárdy, Nagy, Leskó, 2015.)

3.7. A Klímaváltozás hatásai a szőlőtermesztésben

Rengeteg kutatás és tudományos elmélet születik arról, hogy valójában mi is okozza a klímaváltozást. Ezek közül a kutatók két eshetőséget tartanak a legelfogadottabbnak. Az egyik, jól ismert elmélet szerint XIX. században kezdődő ipari forradalom óta kezdett el megváltozni a Föld légkörének összetétele (megnövekedett szén-dioxid, metán és vízgőz tartalom), ezzel olyan mértékben megnöttek az üvegházhatású gázok, hogy azok minden eddigi mért értéket felülmúltak.



6. ábra Eltolódott területek a szőlőtermesztésben

A másik a Milankovitch-elmélet szerint változik a Föld pályája vagy forgástengelye így a bolygó folyamatosan közelebb kerül a Naphoz. Az elmélet szerint ez a folyamat több százezer évenként ismétli önmagát, és feltehetően ez okozta a felmelegedéseket és a nagy lehűléseket is a történelem során.

A klímaváltozás előrejelzései szerint el fognak tolni a szőlőtermesztésre alkalmas területek. (6.ábra) Minden kontinensen érezhető lesz a változás, egyes részein jobb lesz a helyzet, míg máshol egyre rosszabb. Az Egyenlítőtől számítva a Föld északi féltekén az északi irányba, míg a déli félteken dél felé fog eltolódní. Ez azt

jelenti, hogy a Föld jelenlegi mediterrán területeit, mint például Olaszországot még hosszabb forróságok fogják jellemezni, ezzel akár ellehetetlenítve a szőlőtermesztést is.

Maradnak területek, amelyek továbbra is alkalmasak maradnak a szőlőtermesztésre, ezek közé tartozik hazánk is, Franciaországban a Loire völgye vagy Champagne területe is. Ugyan itt is nehézségeket fog okozni a klímaváltozás, és újabb módszereket kell majd alkalmazni, mint például a fajtaváltás, de nem kell lemondani a szőlőtermesztésről.

Az eddigi túl hűvös területek északon, mint Nagy-Britannia vagy Lengyelország déli területei új jövő elé nézhetnek a szőlőtermesztés kapcsán. A nagymértékű hőmérséklet növekedés ott is lehetővé teszi majd a szőlő termesztését.

A túlzott felmelegedés és napsütéses órák magas száma miatt a fürtökön, bogyókon és leveleken napperzselés figyelhető meg. Az UV-B sugárzás a legnagyobb gondot azokon a borvidékeken okozza, amelyek közel esnek a déli sarkhoz, és felettük helyezkedik el az ózonlyuk. Ezek közé tartozik Ausztrália, Argentína és Dél-Afrika is, ahol a Nap időszakosan perzselést okozhat egyaránt a szőlő levelén és fürtjén is. (Bálo, 2019.) Ráadásul a perzselés változtathatja a bogyók beltartalmi anyagait is, a fehér szőlőfajtáknál a napégés barna elváltozásokat okozhat a bogyó felszínén, amely később teljes rothadáshoz vezethet. A kékszőlőknél a perzselés befolyásolja az antocianin bioszintézist, ami kifehéredett foltokban és rossz színfejlődésben nyilvánul meg. (Greer et al., 2006; Bondada and Keller, 2012; Bondada, 2019).

Magyarországon is megfigyelhető a gyorsütemű melegedés, egyre melegebbek a nyári napok, amely hirtelen változásokat hoz az időjárás stílusában is. A csapadékeloszlás kiszámíthatatlan, egyre többször fordul elő a hosszantartó szárazság és a hirtelen megjelenő sok csapadék, amely nem teszi lehetővé, hogy a csapadék megfelelően jusson be a talaj mélyebb rétegeibe. Egyre gyakoribbak a fagykarak is, mert a korai fakadás után újra fagypontra alá hűlhet a hőmérséklet, sokszor már -1 °C is fagykarakat okozhat a frissen kihajtott hajtásokon. A másik problémát pedig a viharok jelentik, amelyeket legtöbbször jégeső kísér.

A legfontosabb változások, melyeket az európai szőlőtermesztési területeken megfigyeltek a következők:

- a rügyek korábbi fakadása,
- a fenofázisok előrébb tolódása,
- perzselési tünetek a leveleken, fürtökön,
- korábbi szüret,
- a mustok magasabb cukor-, alacsonyabb savtartalma és
- a must pH-értékének emelkedése.

(Bálo, 2018.)

A meleg időjárás egyik legmeghatározóbb változása a borokat tekintve a magas cukortartalom, amelyek magas alkoholtartalmat eredményeznek, és az enyhébb savak. Savak nélkül viszont a borok elveszíthetik a karakterüket, egyediségüket, így romolhat a piaci értékük is.

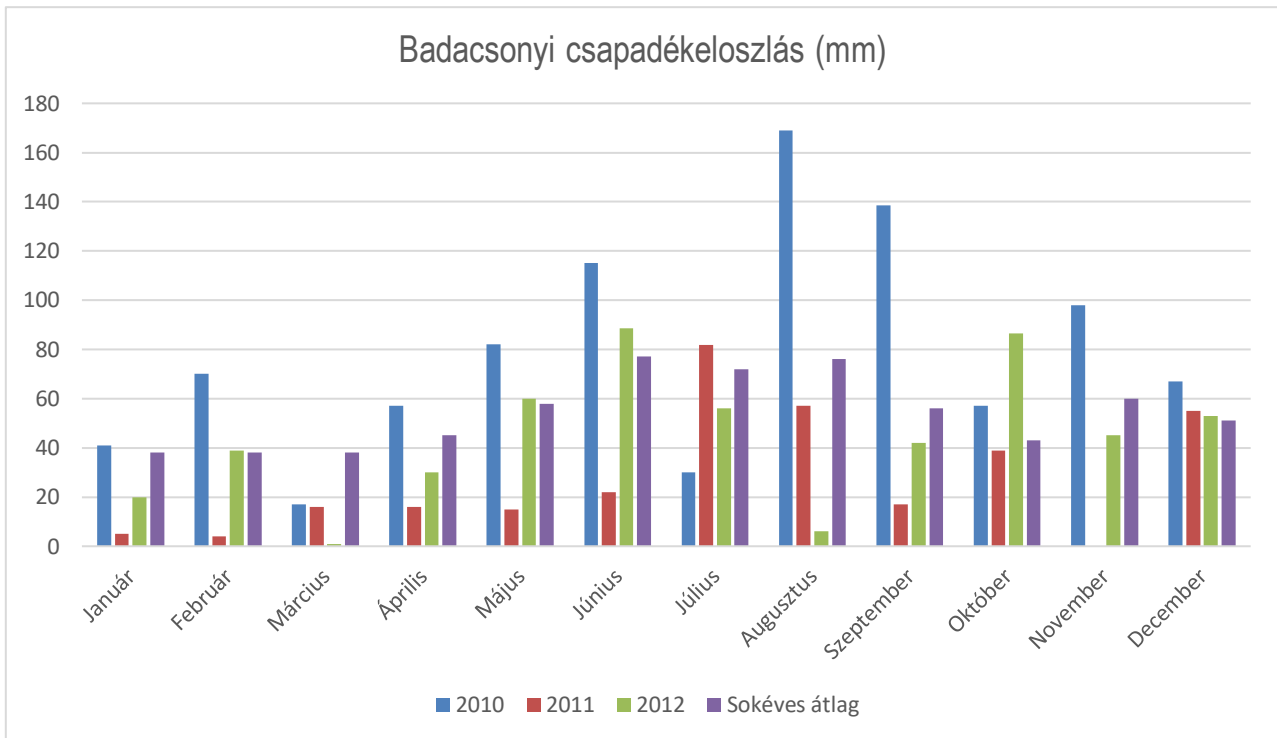
3.7.1. Védekezési lehetőségek a klímaváltozás ellen

A szőlőtermesztők most egy új, tapasztalatlan élethelyzet előtt állnak a klímaváltozás miatt. Fel kell készülniük minden eshetőségre, hogy minél hatékonyabban tudjanak alkalmazkodni a jövő időjárásához. Több megoldás is létezik, de fontos látni, hogy mindegyik megemeli a termelési költségeket. A csepegtetőöntözés már több országban is bizonyította, hogy ez az egyik legjobb alternatíva a hiányzó csapadék pótlására, például hazánkban már majdnem mindenhol öntözik a csemegeszőlőt. Az Egri borvidéken 10 éves kutatással is igazolták, hogy ezzel a módszerrel 25 százalékos termésmenökedést sikerült elérniük, anélkül, hogy a must cukortartalma jelentősen csökkent volna. (Bálo, 2018) A jégesők ellen régebben olyan vegyületet löttek az égbe, amely ezüst-jodidot tartalmazott, és megakadályozta, hogy nagyobb jég-kristályok kialakuljanak. Ehhez az elvhez hasonlóan 2018-tól a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara (NAK) hazánkban egy olyan *Jéger* nevet viselő rendszert kezdett el működtetni, amely ország-os szinten mérsékeli a jégkárokat.

A káros hatások csökkentésére másik jónak tűnő megoldás lehet a késői metszés, levél/fürt arány csökkentése, vagy a törzsmagasság növelése. További elengedhetetlen megoldásnak mutatkozik – természetesen a szőlő érési folyamatát követve, a korábbi szüret. A fentebb említett napperzselés okozta károkat ki lehet védeni az égtáji kitétségtől eltérő lelevelezéssel, és szükséges lesz átgondolni a korai lelevelezést is, mert a nyár első felében egyre többször fordul elő jégeső. Léteznek már jól bevált módszerek is, mint a takarásos művelés, amely mindig megvédte a termést a kedvezőtlen időjárási tényezőkkel szemben. (Radovits, 2015) A terroirok jellege változni fog a nagymértékű hőhatásra, így a teljes fajtaváltás kérdése is felmerül, amelyek jobban alkalmazkodnak majd a melegebb körülményekhez. Megfontolandó lesz a szárazságtűrő alanyfajták használata is, illetve azok a fajták és klónok, amelyek később érnek és kevesebb cukrot termelnek. Dr. Kölcsei Tamás 2008-as interjújában hangsúlyozta, hogy a magyar borászoknak nem ártana gyakrabban Szicíliába vagy a görög szigetekre ellátogatni, hogy az ottani szőlészek-borászok technológiáját, túlélési stratégiájának részleteit megismerjék.

A klímaváltozás nem csak a növények, de az állatok, vagy jelen esetben a kártevők életét is felbolygatják. A megváltozott klimatikus feltételek hatására eddig gondot nem okozó kártevők vagy szőlőbetegségek jelenhetnek meg. Dr. Májer János a Badacsonyi Kutatóintézet tudományos tanácsadójának 2013-ban megtartott előadásából kiderül, hogy 1980. óta jelentős mennyiségű szőlőtermő terület tűnt el Magyarországon. A csapadékhiányos évek gyakorisága egyre növekszik, az időjárásba szélsőségek figyelhetőek meg, a hőségnapok száma magas és gyakoriak a téli-tavaszi fagyok. Ezeknek köszönhetően az aszály gyakorisága is nő. Például 2012-ben különösen szélsőséges időjárást tapasztalhattunk Magyarországon, már április végétől megjelentek hőségnapok, abban az évben 63, július közepétől szeptemberig alig esett csapadék és a napsütéses órák száma összesen 2344,7 volt. Az 1. diagramon szemléltetem, hogy mennyit tett ki a Badacsonyban lehullott havi csapadékmennyiség 2010-től 2012-ig. Ezeket az adatokat viszonyították a sokéves átlaghoz.

1. diagram: Badacsonyan lehullott csapadékmennyiség 2010-2012-ig. (Májér, 2013.)



Az éghajlatváltozás kedvezőtlen hatásai közé tartozik a szőlő hozam- és termésbiztonság-csökkenése, a korai tőkepusztulások is. Májér János szerint vannak kedvező hatásai is a globális felmelegedésnek, mint például a késői szüretelésű fajták biztosabb beérése, vagy a természetes cukortartalmú borkülönlegességek készítésének nagyobb esélye. Továbbá a vörös-borszőlőfajták lehetnek még az éghajlatváltozás nyertesei, mert termesztésükhöz kedvezőbb feltételek lesznek.

A Badacsonyi borvidéken a Balatonra néző első osztályú ültetvényeket sokkal nagyobb hőhatás éri a vízről visszatükröződő napsugár miatt. A termelőknek teljesen át kell gondolniuk, hogy ezeken a parcellákon milyen fajtákkal lesz majd érdemes dolgozni a jövőben, sőt a tudatos gazdák melegebb fekvésű birtokain fajtaátalakulás is végbe mehet. Nincsenek már olyan téli hidegek, mint régen voltak, a teljes év látszólagosan melegebb lett. Az utóbbi években a hideg tavaszok miatt nem indult el időben a szőlő növekedése, de a nyári hónapokban általában utolérte magát. A kártevőket tekintve pedig egyértelműen látszik, hogy a hideg telek hiánya miatt gondtalanul áttelelnek. Fontos megjegyeznünk azt is, hogy az utóbbi 3-4 évben poloskák lepték el az országot, ami eddig csak a mediterrán térségekre volt jellemző. A kabócák, szőlőmolyok és muslicák száma is jelentősen megemelkedett. Most már télen is látni seregélyeket Badacsonyan, akik nem vándorolnak el távolabbi tájakra, hiszen az itteni meleg időjárás pont megfelel nekik. A seregélyek ellen hatékonynak bizonyulnak a hanghatású védekezések (vércse hangot utánozó szerkezetek). Ahol erre nincs lehetőség, ott egyre inkább szükséges behálózni a szőlőterületet, és ez a módszer nem csak a seregélyek ellen jó, hanem a négylábú vadak ellen is véd. A körbekerítés lenne a legjobb, de ezt több tényező miatt nehéz lenne megvalósítani. Az elmúlt években a vadásztársaság nem tartotta kordában a vadakat Badacsonyan, ami az őzek, szarvasok és vaddisznók

elszaporodásához vezetett. Mivel kevesebb ételt is kapnak a vadászoktól, így a szőlőket, gyümölcsösöket legelik le az állatok. (Borbély, 2021.)

Borbély Tamás szerint a Rózsakő és a Kéknyelű szőlőfajták egyaránt meg fogják maradni a klímaváltozás ellenére. Folyamatosan alkalmazkodniuk kell majd a szőlőtermesztőknek és borászoknak az új adottságokhoz, fel kell mérniük az új természeti körülményeket. A Badacsonyi borvidék és a Borbély Családi Pincészet továbbra is igyekszik megmaradni az egyéniségük mellett, előtérbe helyezve a borvidék különlegességeit. A pincészet jelenlegi termés mennyiségei elegendőek ahhoz, hogy ellássák és fenntartsák a birtokot. A borvidék belső zónáit kevésbé fenyegeti a felmelegedés, így a Borbély pince ültetvényei nincsenek veszélyben. A jövőben kísérletezések várhatóak tőlük mind a szőlőfajtákkal, mind a borokkal kapcsolatban.

Batta Benedetta Rebekka

4. Anyag és módszer

4.1. Borbély Családi Pincészet

Borbély Gyula és Gabriella szőlőtermesztést elindító házaspárként 1981-ben telepítették az első ültetvényüket Badacsonytomajban. A szőlőterületet nászajándékba kapták, ami a mai birtok területét is adja. Fiuk, Borbély Tamás az első telepítés évében született, aki így fogalmazott: „...akkor eldőlt az én sorsom is, amelyik így egyből összefonódott a pincészetünkkel.” 1996-ban alapították meg a Borbély Családi Pincészetet, amelyben a család minden tagja részt vesz. Tamás a szőlőben nőtt fel, édesapjától tanult mindent, de egyetemi tanulmányi során még tovább mélyítette borászati szaktudását. A 2010-es évjáráttól Tamás fiatalos lendületével és újítási vágyával újra fogalmazódtak a borok stílusa, arculata. A



7. ábra Borbély Családi Pincészet

birtok területe jelenleg 21 hektár, amely több részre oszlik: Badacsony, Csobánc, Gulács, Tóti és Bács hegy. Fontos számukra a borvidék egyediségének és értékének megőrzése a fehér szőlőfajtákon keresztül, amihez a tökéletes adottságú szőlőterületek is hozzájárulnak. Tradicionális és modern technológiát is alkalmaznak, teret adva a könnyedebb és tartalmasabb boroknak is. 2018-ban Tamás elnyerte „Az év agrárembere” címet a „Fiatal gazda” kategóriában, majd 2020-ban „a borászok Kossuth –díjaként” is emlegetett „Az Év Bortermelője Magyarországon 2020” címet.

4.2. A Rózsakő és Kéknyelű adatai

A Borbély Családi Pincészetnél a Kéknyelű és a Rózsakő ültetvények a Gulács hegyen két dűlőben találhatóak. A Gulács hegy Keleti oldalán a birtok-központban 1981-es telepítéssel található 3000 m² Kéknyelű és 500 m² Rózsakő, amely 1999-ben lett átoltva és az első szüretre pedig 2001-ben került sor.

A Gulács hegy Nyugati oldalán 1,2 ha Kéknyelű és 0,4 ha Rózsakő található, amelyet 2011-ben telepítettek. Térállásának felépítése 3 sor Kéknyelű, 1 sor Rózsakő porzó váltakozik. 2014-ben szüreteltek először.

A Rózsakő tiszta ültetvényét 2018-ban telepítették a Bács hegyen. Szűz termését minimális mennyiségben 2020-ban szüretelték, de 2021-ben már teljes volt a szüret.

A Kéknyelű termésmennyiségének a szabályozására egyszálvesszős ernyőművelés alatt áll, így minden évben stabil és megbízható mennyiséget lehet szüretelni róla. A Rózsakő minden ültetvényben közép magas kordonon van, 90 cm-es a kar magasság, rövid csapos (két szemre) metszéssel.

4.3. A vizsgált borok paraméterei

A Borbély Családi Pincészettől kapott Rózsakő és Kéknyelű borokat vizsgáltam, amelyek a 2015-ös évjárártól álltak a rendelkezésünkre. A Rózsakőből a 2017-es, és a 2018-as évjáratból már nem sikerült fenntartani palackokat, így ezek hiányában készítettem el a vizsgálatot. A hiányzó adatok ellenére fel lehetett állítani a borok alapanalízisét, amelyet az 1. és 2. számú táblázatban mutatom össze.

A bor egyik legfontosabb alkotórésze az alkohol, amely a bor természetes védő- és tartósító anyaga. Azok a borok, amelyeknek nagyobb az alkoholtartalma, jobban ellenállnak a mikroorganizmusok okozta betegségeknek. A bor alkoholtartalma függ a szőlő érettségi állapotától: magasabb cukortartalomból magasabb alkoholtartalom keletkezik. Fontos meghatározója a bor minőségének az alkoholtartalom. (Nagy, 2020.)

A Rózsakő és Kéknyelű borok normál alkoholfoka 11,49 – 13,04 v/v %-ig terjed a különböző évjáratokban 1,5 v/v %-nál nagyobb eltérések nem láthatók.

Habár a Rózsakőből rothadásérzékenysége miatt szoktak édes bort készíteni, ezen borok szárazak. A táblázatban jól látható, hogy a bor szárazságát a cukortartalom is bizonyítja. 1,1 – 3,7 g/l-t tartalmaznak, azonban a Kéknyelű 2017-es évjáratában egy kimagaslóan magas értéket kaptam, 4,9 g/l-et, amely a nagyon meleg nyár és kevés csapadék eredménye lehet.

1. táblázat: Rózsakő alapanalízis

Minták	Alkohol (v/v%)	Cukor (g/l)	Illósav (g/l)
Rózsakő Selection 2015.	12,77	2,2	0,41
Rózsakő Selection 2016.	13,03	1,9	0,49
Rózsakő Selection 2019.	13,04	2,2	0,30
Rózsakő Selection 2020.	12,30	3,6	0,37
Rózsakő Selection 2021.	12,36	3,6	0,31

2. táblázat: Kéknyelű alapanalízis

Minták	Alkohol (v/v%)	Cukor (g/l)	Illósav (g/l)
Kéknyelű Selection 2015.	11,75	1,5	0,36
Kéknyelű Selection 2016.	12,89	1,4	0,50
Kéknyelű Selection 2017.	11,49	4,9	0,39
Kéknyelű Selection 2018.	12,36	1,3	0,38
Kéknyelű Selection 2019.	12,59	3,7	0,30
Kéknyelű Selection 2020.	12,29	1,1	0,31
Kéknyelű Selection 2021.	12,37	3,4	0,26

4.4. Meteorológiai adatok

A Borbély Családi Pincészettől 5 km-es körzetben elhelyezkedő Badacsonyi Kutató Állomás által mért meteorológiai adatokat a 3. táblázatban szemléltetem.

3. táblázat: Meteorológiai adatok Badacsonyan

Év	Napsütés (óra)			Hőmérséklet (°C)			Csapadék (mm)		
	Összesen			Átlag			Összesen		
	Sokéves átlag	Abban az évben	Eltérés	Sokéves átlag	Abban az évben	Eltérés	Sokéves átlaga	Abban az évben	Eltérés
2015	1963,3	2262,0	298,7	11,4	12,2	0,8	646,3	589,8	-56,5
2016	1969,0	2315,0	346,0	11,4	11,5	0,1	645,5	738,6	93,1
2017	1975,3	2485,0	509,7	11,4	11,7	0,3	647,1	667,6	20,5
2018	1984,8	2448,0	463,2	11,4	12,5	1,1	646,7	797,1	150,4
2019	1991,3	2434,0	442,7	11,4	12,6	1,2	649,9	709,9	60,0
2020	2000,8			11,4			650,9		
2021	2009,2	2369,3	360,1	11,4	11,4	0,0	649,3	500,7	-148,6

(MATE SZBI Badacsonyi Kutató Állomás)

A globális felmelegedés jelensége egyértelműen megmutatkozik a táblázatban: a megnövekedett napsütéses órák száma és a megemelkedett évi átlaghőmérséklet jelzi számunkra. A 2015-től 2021-ig terjedő 7 évet egymással összevetve nem látszódik nagy különbség az egyes évek között, de a klímaváltozás egy hosszú évtizedek óta kialakuló, még mindig zajló folyamat, így a sokéves átlaghoz viszonyítva láthatunk eltéréseket. 2016-tól 2019-ig több csapadékot tapasztalhattunk, mint a korábbi években, azonban ezeknek az eloszlása nem volt megfelelő. A klímaváltozás hatására tapasztaljuk a csapadék rossz eloszlását, hosszantartó szárazságok után jelenhet meg hirtelen lezúduló sok csapadék, amely nem teszi lehetővé a víz megfelelő bejutását a talajba, a föld mélyebb rétegeibe. 2020-ban csak januártól áprilisig jegyezték fel a meteorológiai adatokat Badacsonyan, így ebben az évben nem tudunk teljes évi átlagot számolni. Ahogyan az 1.-számú melléklet is jelzi, ebben a négy hónapban sokkal kevesebb csapadék volt, mint a korábbi években, majd ugyanez a tendencia mutatkozott 2021-ben is. Feltehetőleg az aszály egyre nagyobb problémát fog jelenteni, ahogy haladunk előre az időben. A továbbiakban a borok kémiai összetételének vizsgálati eredményét taglalom.

4.5. Vizsgálati módszer

A vizsgálatokat a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Borászati Tanszék laboratóriumában végeztük, FOSZ készülékkel, 2021. október 27-én. Egy évvel később kiegészítő vizsgálatokat végeztünk a palackozott borok újabb évjáratával.

A polifenol-összetételt a Borászati Tanszéken alkalmazott és kidolgozott módszerek alapján határoztuk meg:

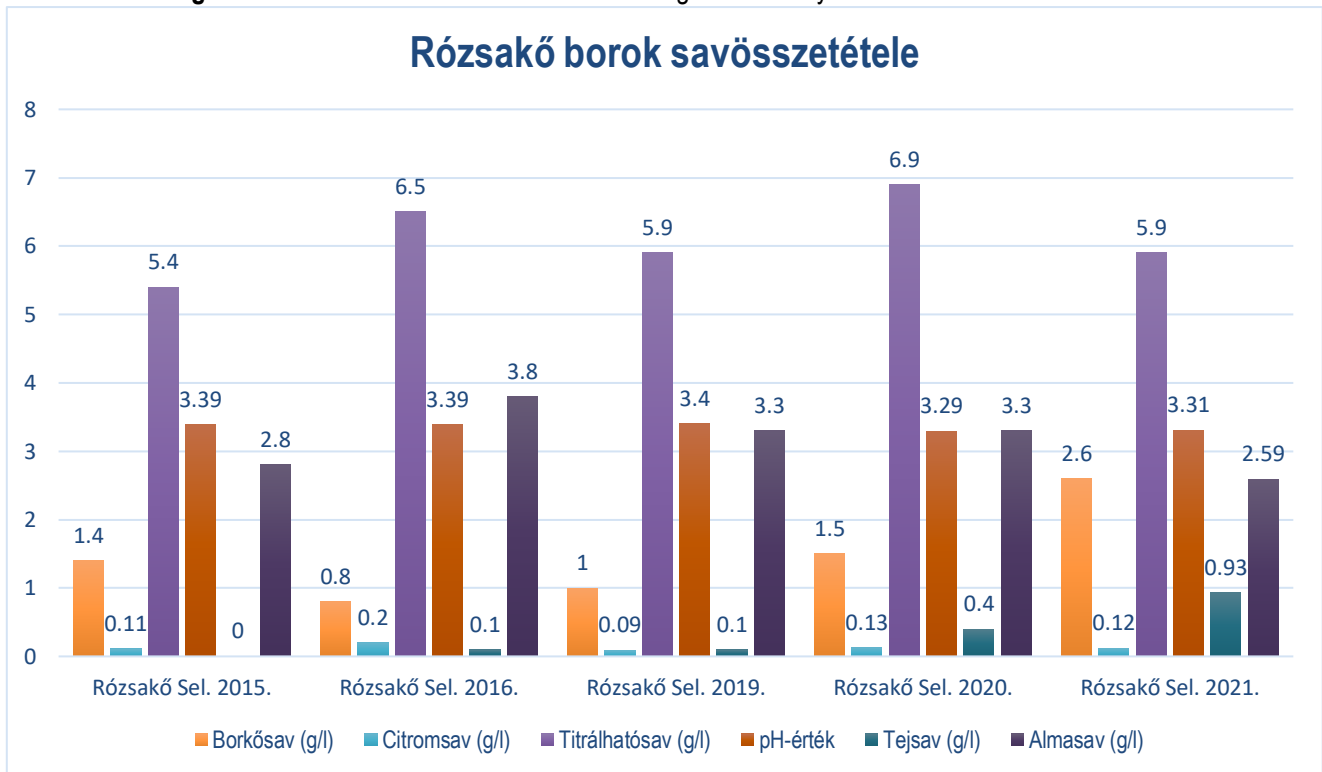
- összes polifenoltartalom meghatározása Folin-Ciocalteu reagens alkalmazásával, galluszsavra kalibrálva (Kállay, Török, 1999.).
- a leukoantocianinok mennyiségét, vas(II)-szulfátot tartalmazó sósav butanol 40:60 arányú elegyével történő melegítés után spektrofotométesen, Flanzy (1970), módosított módszere alapján.
- az antocianin tartalmat 550 nm-en spektrofotométerrel mérve, 2 V/V% koncentrációjú HCl-t tartalmazó 96 V/V%-os etanollal történő hígítást követően szintén Flanzy (1970), módosított módszere alapján.
- a katechin tartalmat, alkohollal hígított borban kénsavas vanilinnel reagáltatva, 500nm-en, spektrofotométesen (Rebelein, 1965.).

5. Eredmények, értékelések

5.1. Savösszetétel vizsgálat eredményei

A Rózsakő borok savösszetételének eredményeit a 2. diagramon, a Kéknyelű eredményeit pedig a 4. diagramon ábrázoltam.

2. diagram: Rózsakő borok savösszetételének vizsgált eredményei



A Rózsakő borokban a borkősavtartalom átlaga az évjáratokban 1,46 g/l, értéke 0,8-2,6 g/l között mozgott. Tudjuk, hogy a meleg évjáratok boraiban a borkősav tartalom kevesebb (Kállay,2014.), így ez az állítás helyesnek bizonyul, mivel a meteorológiai adatok is azt mutatják, hogy Badacsonyban minden vizsgált évjáratban nagyobb volt az átlaghőmérséklet, mint az ezt megelőző években. A Badacsonyi Kutatóintézetben 1983-1986-ig vizsgálták a Badacsony-36 fajta borkősav koncentrációját, ahol az eredmények átlaga 3,05 g/l volt. Az általam kapott értékek jóval alacsonyabbak a 2015-2021 évjáratokban. A kiváló minőségű borok általában kevesebb borkősavat tartalmaznak (Kállay, 2014.), ami hozzájárulhatott 2016-os évjárat sikeréhez, amikor elnyerte az Országos Borverseny Aranyérmét 2017-ben.

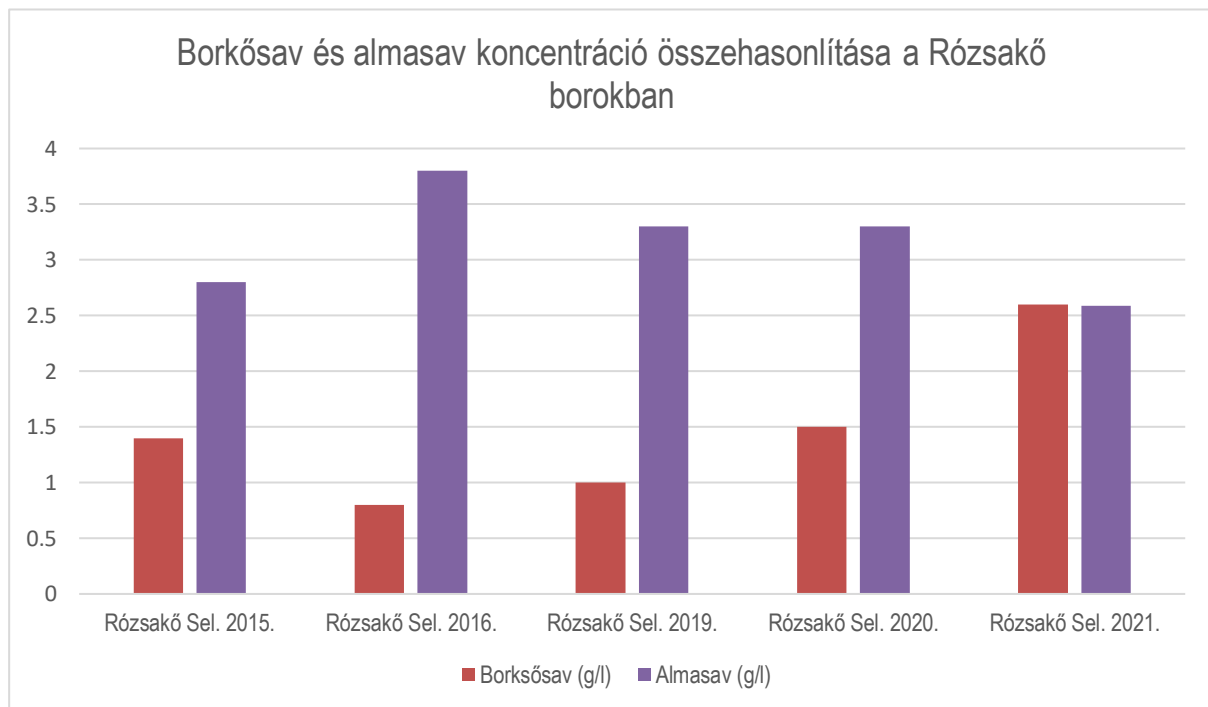
A borkősav és almasav tartalom, illetve egymáshoz viszonyított mennyiségük igen érdekesen alakult az egyes évjáratokban, hiszen általánosságban egy bor több borkősavat tartalmaz, mint almasavat. Esetünkben azonban egyértelműen megállapítható, hogy a borkősav alacsonyabb az almasav koncentrációhoz képest, a borkősavtartalom az általam vizsgált mintákban 1 g/l körüli, addig az



almasavtartalom 3g/l körüli és feletti értéket mutat. A borkősav és az almasav koncentráció összehasonlítása a 3. diagramon látható.

A szüretelési idő befolyásolhatja a borkősav és almasav arányát, esetünkben az összes vizsgált évjáratban szeptember végén szüretelték le a Rózsakőt, kivéve 2015-ben, amikor már szeptember közepén, 15-én kezdődött a szüret, ami a Rózsakő első szürete volt.

3. diagram: Borkősav és almasav összehasonlítása

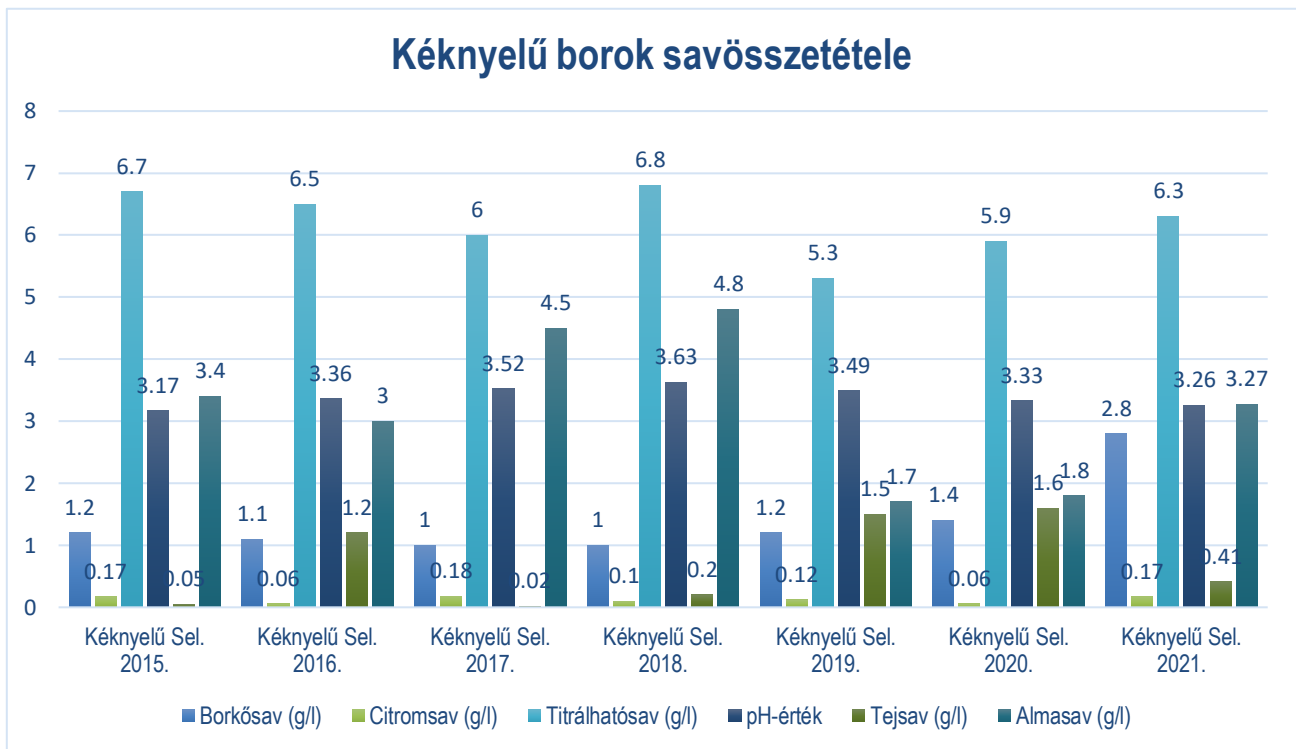


Az almasav tartalom 2021-ben volt a legalacsonyabb 2,59 g/l, a többi évjáratban viszont majdnem azonos értékeket mutat a vizsgálati eredmény, 2,8 – 3,8 g/l. Ez az érték normális mennyiség egy borban, hiszen a borok almasavtartalma 0-8 g/l is lehet. A borokban valószínűleg nem játszódtott le az almasavbontás, illetve nem végeztek almasavbontást, de ez teljesen egyértelmű, mivel a fehérborok esetében ez nem „kötelező” folyamat. A tejsav alacsony értékei is ezt igazolják. A 2021-es évjárat kivétel lehet ez alól, hiszen itt található a legalacsonyabb almasavtartalom, és legmagasabb a tejsav koncentráció.

A borok általában csak kis mennyiségben tartalmaznak citromsavat, és a Rózsakő évjártai ennek is megfelelnek 0,09 – 0,2 g/l értékekkel.

Különböző körülmények hatására a borok titrálhatóság-tartalma széles skálán változhat, de ezeket az évjártokat tekintve viszonylag azonos értékeket kaptunk. A titrálhatóság értéke 5,4 – 6,9 g/l között helyezhető el. A pH eredményei hasonlóan majdnem azonos értékeket mutatnak: 3,29 – 3,4.

4. diagram: Kéknyelű borok savösszetételének vizsgált eredményei



A szakirodalom szerint meleg, száraz időszakokban a borkósavtartalom csökken a borban, míg egy nagyobb csapadék után emelkedik. A 2015-2020-ig tartó évjáratokban a napsütéses órák száma és a meleg időjárás bizonyíthatja a Kéknyelűnél az alacsony borkósavtartalmat: 1,0 – 1,4 g/l, azonban a vizsgált időszakon belül 2021-ben esett a legkevesebb csapadék, mégis ebben az évben volt a legmagasabb a borkósav értéke: 2,8 g/l.

Az almasavtartalom változó, 2019 és 2020-ban értéke alacsony 1,7 - 1,8 g/l, de vannak egész magas eredmények is 4,5 g/l és 4,8 g/l. A magasabb almasavtartalom mellett a korábbi évjáratokban, mint például 2017-ben, 4,5 g/l almasav mellett a tejsav értéke majdnem nulla volt.

A Rózsakőhöz hasonlóan a Kéknyelű is kevés citromsavat tartalmaz, legalacsonyabb értéke 0,06 g/l, legmagasabb értéke pedig 0,18 g/l.

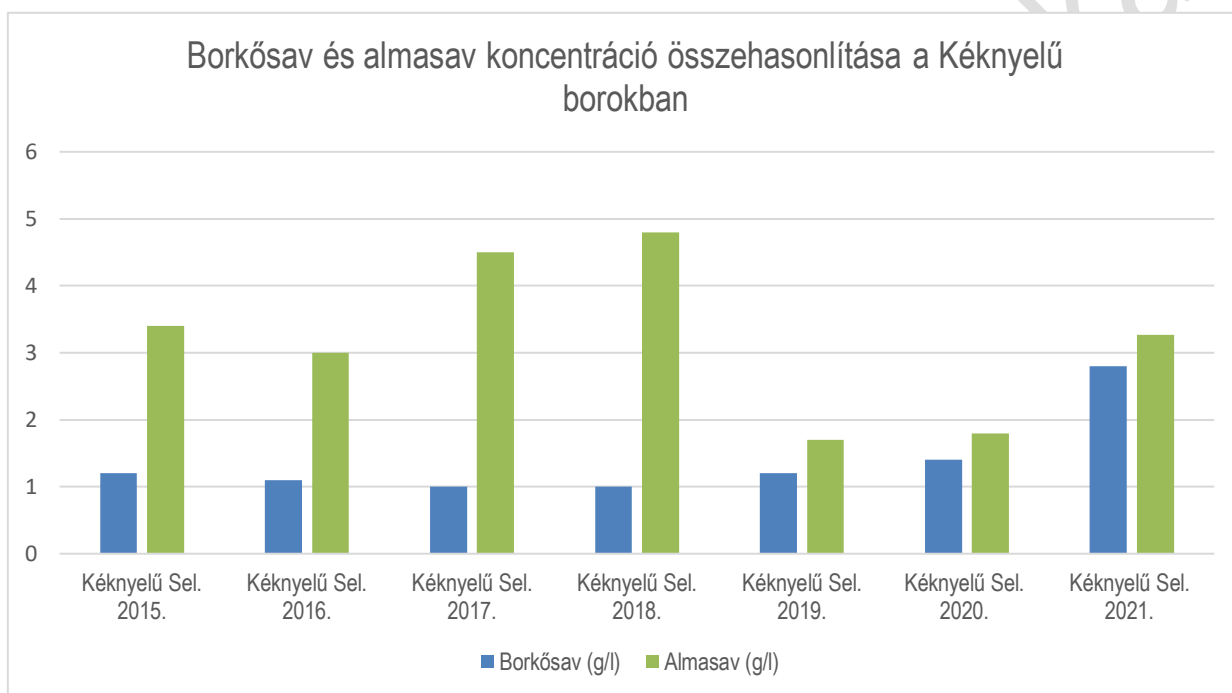
A borok pH értéke általában 2,9 és 4,2 között mozog, de köztudott, hogy az alacsonyabb pH-értékek javítják a bor stabilitását, így a borászok mindig törekednek a 3 és 3,5 közötti pH-értéket elérni. A Kéknyelű esetében sikerült eljutni ebbe a tartományba, hiszen pH értéke 3,17 és 3,63 között mozgott. A titrlhatósavat tekintve az eredmények azt mutatják, hogy mennyisége 2015-2018-ig 6 g/l fölött volt, míg az almasav értékeihez hasonlóan a következő két évjáratban kevesebb (5,3 g/l és 5,9 g/l), majd 2021-re értéke ismét visszatért 6,3 g/l-re.



Akárcsak a Rózsakő borokban, az almasav és borkősav tartalom a Kéknyelűben is hasonló arányban van jelen. Jelentősen magasabb az almasav mennyisége, amely eltér a megszokott arányoktól. Ezt az 5. diagramon szemléltetem.

A szüret a Kéknyelű esetében ideális időpontokban történt: a 2016-ban, 2019-ben és 2020-ban október elején, míg 2015-ben és 2018-ban melegebb évek lévén már szeptember 20-án kezdődött a Kéknyelű szürete, 2017-ben pedig szeptember utolsó napjaiban kezdték a szüretet. Megfigyelhető, hogy a meleg évjáratok és korai szüret idején jelentősen több almasavat tartalmaztak a borok, mint borkősavat.

5. diagram: Borkősav és almasav összehasonlítása



5.2. Polifenol-összetétel vizsgálat eredményei

Borászati szempontból az egyik legfontosabb vegyületek a polifenolok. Kialakítják a bor jellegét és testességét. A barnulási folyamatoknak ők a fő okozói, az oxidációra való hajlamuk miatt. Ezért van szerepük a bor színintenzitásában is, amit kutatási munkám során szintén megvizsgáltam. A polifenolokat több csoportra osztották, ide tartoznak a katechinek és a laukoantocianinok, amiket szintén vizsgáltam. A vörösborokban nagyobb koncentrációban fordulnak elő, mint a fehérborokban. Mennyiségük fehérborokban 2 g/l általában. (Eperjesi et. al., 1998.)

A Rózsakő borok adatai a 3. táblázatban tüntettem fel, a Kéknyelű adatait pedig a 4. táblázatban.

Korábbi kutatásokban, 20 évvel ezelőtt is már mérték a borok katechnin tartalmát, amely például a Leányka szőlőfajta esetében több évjáratban is 30-45 mg/l körül alakult (Kállay et al., 1999). Az általam vizsgált Rózsakő borok katechin tartalma 121 – 159 mg/l között változott, amely értékek sokkal magasabbak. A minták egyik évjáratban sem voltak azonosak, de átlaguk 139,8 mg/l.

A leukoantocianin tartalom a száraz borok esetén széles határok között adható meg 0-1000 mg/l. (Heather, 2017.) A Rózsakő borokat tekintve az értékek változóak, de nem lépik át a 200 mg/l-t. Legmagasabb mért értéke 189 mg/l volt, legalacsonyabb értéke pedig 131 mg/l.

Minimális emelkedő tendencia mutatható ki az összes polifenol tartalom tekintetében 2015-2019-ig, majd értéke 2020-tól visszacsökken. Szignifikáns különbséget azonban nem lehet kimutatni az egyes minták között, megfelelnek az irodalmi adatoknak.

A színintenzitás vizsgálata során a barna színű vegyületeket mérik, megfigyelés szerint minél nagyobb az abszorbancia, akkor azzal egyenesen arányosan nagyobb lesz a barna színű vegyületek mennyisége. (Nagy, 2020.) A kénezés által meg lehet gátolni az oxidációt, ezzel a barnulást is. A Rózsakő színintenzitás adatai megfelelnek az átlagos adatoknak: 0,057 – 0,125.

4. táblázat: Rózsakő borok polifenol-össztétel eredményei

Minta	Katechin (mg/l)	Leukoantocianin (mg/l)	Összes polifenol (mg/l)	Színintenzitás 420nm
Rózsakő Selection 2015.	133	153	325	0,120
Rózsakő Selection 2016.	147	131	334	0,125
Rózsakő Selection 2019.	159	164	362	0,057
Rózsakő Selection 2020.	121	189	344	0,063
Rózsakő Selection 2021.	139	183	299	0,061
Átlag:	139,8	164	332,8	0,0852

A Kéknyelű borok katechin tartalma alacsonyabb a Rózsakőénél. A legalacsonyabb mennyisége 97 mg/l volt, de 2021-ben a többi adattól eltérően 154 mg/l-t mértem.

Leukoantocianin tartalom változó tendenciát mutat az évjáratok során. Mérhető volt egy kiugróan magas érték is, 241 mg/l. De átlagban 168,2 mg/l volt mérhető.

A Kéknyelű legmagasabb összes polifenol tartalma 384 mg/l volt. Értékük itt is változó, de a katechin tartalomhoz hasonlóan itt is kevesebb mennyiség figyelhető meg, mint a Rózsakőben.

Színintenzitása a Kéknyelűnek világos színre utal, értékei átlagosak, 0,027 – 0,108. A legmagasabb és legalacsonyabb érték között azonban jelentős a különbség.

5. táblázat: Kéknyelű borok polifenol-összetétel eredményei

Minták	Katechin (mg/l)	Leukoantocianin (mg/l)	Összes polifenol (mg/l)	Színintenzitás 420nm
Kéknyelű Selection 2015.	108	206	295	0,091
Kéknyelű Selection 2016.	116	236	289	0,100
Kéknyelű Selection 2017.	101	122	264	0,067
Kéknyelű Selection 2018.	118	137	384	0,108
Kéknyelű Selection 2019.	97	108	301	0,027
Kéknyelű Selection 2020.	102	128	288	0,040
Kéknyelű Selection 2021.	154	241	332	0,047
Átlag:	113,7	168,2	307,5	0,068

5.3. Következtetések

Jelen dolgozatban is leírhatjuk, azt az elfogadottnak vélt álláspontot, hogy az elkezdődött és jelenünkben zajló klímaváltozás és a globális felmelegedés hatására melegebb nyarakra számíthatunk majd a jövőben, amely megváltoztatja a Föld összes éghajlatának időjárási viszonyait. Ez pedig nagyban befolyásolja mind a természet működését, mint pedig a mezőgazdaság folyamatait, azon belül is a szőlészeti, borászati tevékenységeket.

Dolgozatomban a 2015 és 2021 közötti vizsgált időszakban kapott meteorológiai adatokat, a Rózsakő és Kéknyelű, valamint az azokból nyert borok kémiai összetételének vizsgálati eredményei alapján az a tendencia mutatkozik meg, hogy a melegebb időjárás kisebb borkősav mennyiséget fog eredményezni.

Az általánosan emelkedő átlaghőmérséklet akár még jó hatással is lehet a Rózsakőre, hiszen a szőlőfajának jó a melegtűrő képessége, és az alacsony borkősav tartalom mellett a borásznak nagyobb esélye van jó minőségű bort készítenie a Rózsakőből, mint hűvösebb éghajlati viszonyok között. Természetesen ezt az állítást nem tehetjük általános érvényűvé, hiszen az alacsony borkősav koncentráció nem egyenlő a jó minőségű borral, mint ahogyan azt sem állíthatjuk, hogy a jó minőségű borok mindegyike alacsony borkősavtartalommal rendelkezik.

A Kéknyelű borok esetében az aszályos időjárás hatással van a szőlőre, ugyanis a szőlőszemek sokkal kisebbre nőnek, és kevésbé lesznek lédúsak, ami a borokban jelentősen magasabb pH értékeket eredményez.

Az általam vizsgált badacsonyi borokban az eddig megszokottól eltérően, fordítva jelent meg az almasav- és a borkősavkoncentráció aránya: sokkal több almasav volt a borokban, mint borkősav. A szakirodalom szerint az esős nyarú évjáratokban nő a borkősav tartalma egy borban, azonban az általam vizsgált mintákban akkor volt a legmagasabb a borkősavkoncentráció, amikor a legkevesebb csapadék esett.

A vizsgálatok eredményei és az adatsorok megmutatják, hogy nem különösebben voltak kiugróan magas vagy alacsony értékek, minden évben viszonylag hasonló értékeket kaptam. A klímaváltozás folyamata már 2015-ben, az első vizsgált évjáratnál elkezdődött, de a borok sav- és polifenol összetételét nem befolyásolta, nem rontott a borok minőségén. A borok kémiai összetétele között csak évjáratbeli különbségek vannak.

Az időjárásváltozás hatásai nem mutathatóak ki szignifikánsan ilyen rövid időintervallumban, de a sokéves meteorológiai adatok átlagához viszonyítva mégis látszik a hőmérséklet és a csapadék intenzitásának és eloszlásának különbsége.

Ez csupán egy jelenség a sok közül, de elképzelhető, hogy az egykor papírra vetett tudományos sorok a jövőben, az időjárás igencsak változékony és kiszámíthatatlan viselkedése miatt több ponton felülírják a tapasztalatokat, a szőlőtermesztési és bortermelési útmutatókat és eddig bevált módszereket. Az elmúlt 10-20 év során megírt szakirodalom nem biztos, hogy alkalmazható vagy igaz lesz a szőlőtermesztésre és borkészítésre a jövőben, hiszen az idők során és a klímaváltozás miatt változhat a borok savösszetétele és az időjárás jelenségekhez való viszonyulása is. Feltételezem, hogy a szakkönyvi adatok és a valóságban tapasztalt és mért adatok még számos szakdolgozat témájául szolgálnak majd a jövőben.

Feltehetőleg akárhány badacsonyi pincészet Rózsakő és Kéknyelű borát vizsgáltam volna, mindenhol más eredményeket kaptam volna, hiszen minden borászat más és más feldolgozási, érlelési technológiát alkalmaz, más dűlőkről szüretel, és más ízvilágot szeretne képviselni a boraival. Lehetőségem volt több Badacsonyi borászt is meginterjúvolni, és mindegyikük más évjáratot nevezett meg, amikor megkérdeztem, hogy szerintük melyik volt a legjobb évjárat az elmúlt 10 évben.

6. Összefoglalás

Az utóbbi években egyre több embert foglalkoztat a klímaváltozás és globális felmelegedés, hiszen ez a jelenség befolyásolja életünk minden szegmensét. Hatásai megmutatkoznak az egyre szélsőségesebb időjárás jelenségekben, mint például a csapadékintenzitás ingadozása és rossz eloszlása, a magas átlaghőmérséklet és a megnövekedett napsütéses órák száma. A kutatók megállapították azt is, hogy a szőlőtermesztésre alkalmas területek észak-irányba fognak eltolódni, ezzel új országoknak lesz majd lehetőségük a szőlőtermesztésre és borkészítésre, míg néhány eddigi híres borvidék, mint Olaszország is, alkalmatlanná válik erre.

Dolgozatom témájául két jellegzetes szőlőfajtát választottam ki a Badacsonyi borvidékről, a Rózsakövet és Kéknyelűt, amelyet az egész világon csak ezen a vidéken termesztnek. Céлом volt kideríteni, hogy a klímaváltozás általunk is tapasztalt jelenségei milyen hatásai vannak a Badacsonyi borvidékre, a két szőlőfajtára, és a belőlük készült borokra. A rendelkezésemre álló hét évjárat (2015-2021) palackozott borainak sav-, és polifenol összetételét vizsgáltam a kutatásom során, hiszen ezek a tényezők nagyban befolyásolják a bor karakterét, ízét és minőségét. A kapott eredményeket összehasonlítottam Badacsony meteorológiai adataival 2015 és 2021 között, hogy még teljesebb képet kapjak a globális felmelegedés feltételezett lokális hatásairól.

Badacsonyi borászokkal folytatott személyes interjúim során egyértelműen kiderült, hogy az aszály nagy problémát okoz a Kéknyelű szőlőfajtánál, hiszen ezáltal a szőlőszemei sokkal kisebbre nőnek és kevésbé lesznek lédúsak. Az egyre melegedő hőmérséklet azonban nem okoz gondot a Rózsakőnek, hiszen jó a melegtűrő képessége.

A borok vizsgálatából láthatjuk, hogy sem sav, sem a polifenol összetételben nem voltak kiugró eredmények, a borok minősége nem romlott, közöttük mindössze csak évjáratbeli különbségek tapasztalhatók. Érdekes azonban, hogy az eddig megszokott adatoktól eltérően az összes bor több almasavat tartalmazott, mint borkősavat.

A szakirodalom az időjárás és a borok savösszetétele közötti egyenesarányosságú összefüggésekről ír, azonban az általam kapott eredmények ezektől ellentétesek. Feltehetőleg a már több mint tíz éve elkezdődött globális felmelegedés okozhatja a változásokat abban, hogy a szőlő és a bor hogyan reagál az időjárásváltozásra.

Fontos lehet a jövőben további kutatásokat végezni ebben a témakörben a következő évjáratok boraival, hiszen a klímaváltozás hatásait nem lehet kimutatni ilyen rövid időintervallumban, továbbá érdemes lehet vizsgálni a szőlő és must kémiai összetételét is, hogy még teljesebb képet kaphassunk az átalakulásokról.

Összességében azonban jelenlegi tudásom, tapasztalataim, és kutatási munkám alapján elmondható, hogy a Badacsonyi borvidék két jellegzetes szőlőfajtája nincs nagy veszélynek kitéve a közeljövőben.

A Badacsonyi borászok pozitívan és reménnyel telve várják a következő évjáratok kihívásait így fogalmazva: „A Jóisten majd gondoskodik mindenről!” (Szászi, Málík, 2023.)

7. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni elsősorban a konzulenseimnek, Nyitrai Dr. Sárdy Diána Ágnesnek és Dr. Varga Zsuzsannának a dolgozatom elkészítésében nyújtott önzetlen és sokrétű segítségüket.

Hálával és köszönettel tartozom Borbély Tamásnak, hogy munkám és tanulmányaim során mindig bátran fordulhattam hozzá mindennemű szakmai kérdésemmel, és rendelkezésemre bocsájtotta a dolgozatomhoz szükséges adatokat és bormintákat.

Szeretnék köszönetet mondani Hegyiné Kiss Zsuzsannának, aki a borok laboratóriumi vizsgálatában nyújtott segítséget.

Batta Benedetta Rebekka

8. Irodalomjegyzék:

- TURCSÁN A. – ERDÉLYI É. – Saskia Werners Éghajlatváltozás, és alkalmazkodási stratégiák keresése a szőlőtermesztésben; egy új módszer bemutatása Adaptációs "turning point" - hogy is nevezzetek?
- KATONA J., DÖMÖTÖR J., 1963. Magyar borok-borvidékek
- LŐRINCZ A., SZ. NAGY L., ZANATHY G., 2015. Szőlőtermesztés, Negyedik kiadás, Budapest, Mezőgazda kiadó
- EPERJESI I., 2010. Borászati Technológia, Harmadik kiadás, Budapest, Mezőgazda Kiadó
- KÁLLAY M. 2014. Borászati Kémia, Budapest, Mezőgazda Kiadó
- CSEPREGI P., ZILAI J., 1988. Szőlőfajta-ismeret és használat, Mezőgazdasági Kiadó
- DR. LŐRINCZ A., ULCZ A., 2007., Borvidékek Magyarországon (kézirat), Budapest
- NÉMETH M. 1967. Ampelográfiai album, Termesztett borszőlőfajták 1., Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- CSOMA ZS., BALOGH I., SZENT ISTVÁN EGYETEM Szőlészeti tanszék, Magyar Bortörténeti Társaság, Agroinform Kiadó Kft., 2000., Millenniumi szőlős-boroskönyv, A szőlő és bor Magyarországon, Budapest, Agroinform Kiadó
- GYŐRFFYNÉ JAHNKE G., MÁJER J., PERNESZ GY., 2003., Állami elismerésre bejelentett szőlőfajták Badacsonyból
- DR. KÁDÁR GY., Balaton környéki borok, Jókedv-palackozva lap
- SZENDRŐDY GY., TÓTH S., Badacsony és a Balaton-mellék borai
- BORÁSZATI FÜZETEK: Dr. Bálo Borbála: Változik a klíma, váltsunk termesztési stílust, 2018/5, Magyar Mezőgazdaság Lapcsoport
- DR. KÖLCSEI T., 2008., A tavalyi klímaváltozás hatásai, Jövőkép/8.
- KOVÁCS E., PUSKÁS J., 2014., A szőlő fenológiájának tanulmányozása a zalai dombvidéken
- TESZLÁK P., BÁLO B., GAÁL K., IFJ. KOZMA P., 2004., A Merlot szőlőfajta vízháztartásának vizsgálata aszályos évben
- SZAKDOLGOZAT: Radovits Roxána Anna, 2015., Balaton turisztikai régió borturizmusa – kiemelten egyes borfesztiválok hatása a települések turizmusára
- DR. NAGY B., Doktori értekezés, 2020. A Bianca Szőlőfajta borászati technológiájának optimalizálása
- NYITRAINÉ DR. SÁRDY D., Doktori értekezés, 2004. Bioborok összetételének vizsgálata
- NYITRAINÉ SÁRDY D., NAGY B., LESKÓ A., 2014., A 2014-es évjárat hatása rezisztens szőlőfajtákból készült borok kémiai összetételére, LVII. Georgikon napok
- NYITRAINÉ SÁRDY D., NAGY B., SÓLYOM-LESKÓ A., KELLNER N., OLÁHNÉ HORVÁTH B., 2018., Egyes rezisztens szőlőfajták polifenol összetételének vizsgálata, LX. Georgikon napok
- LESKÓ A., 2011., A töketerhelés hatása a szőlőbogyó, a must és a bor összetételére, Budapest
- BOTOS E. P., HAJDU E., 2006., Klímaváltozás és a Magyarországi kertgazdaság, Budapest

- HARBERTSON, JF., JA. KENNEDY, DO. ADAMS (2002): Tannin in skins and seeds of cabernet sauvignon, Syrah and Pinot noir berries during ripening, *Am. J. Enol. Vitic.* 53. 54-59.
- RUSTIONI, L., MILANI, C., PARISI, S., AND FAILLA, O. (2015). Chlorophyll role in berry sunburn symptoms studied in different grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars. *Sci. Hortic.* 185, 145–150. doi: 10.1016/j.scienta.2015.01.029
- GREER, D. H., ROGIERS, S. Y., AND STEEL, C. C. (2006). Susceptibility of chardonnay grapes to sunburn. *Vitis* 45, 147–148.
- BONDADA, B. R., AND KELLER, M. (2012). Not all shrivels are created equal - morpho-anatomical and compositional characteristics differ among different shrivel types that develop during ripening of grape (*Vitis vinifera* L.) berries; June 23-28, 2019. *Am. J. Plant Sci.* 03, 879–898. doi: 10.4236/ajps.2012.37105
- BONDADA, B. R. (2019). “Sustaining grape production under challenging climate circumstances” in *Proceedings of the 21st GiESCO International Meeting; June 23–28, 2019; Thessaloniki*, 57–60.
- DR. SÓLYOM-LESKÓ A., Power Point bemutató, 2018. Polifenolok a borban
- MÁJER J., Power Point bemutató, 2013. A klímaváltozás regionális hatásai és a kárenyhítési lehetőségek, Badacsony
- BORBÉLY TAMÁS, személyes interjú, 2021.
- SZÁSZI ENDRE, MÁLIK GÁBOR, személyes interjú, 2023.
- MATE Szőlészeti és Borászati kutatóintézet: www.szbki.naik.hu
- Kieilmayer Kristian, Herczeg Ágnes: www.bor.hu
- Nagy Katalin, Nádasi László: www.vinopedia.hu
- Balatoni kör: <https://balatonikor.hu/balatonbor>
- NASA: <https://climate.nasa.gov/>

9. Mellékletek

1. sz. melléklet:

Meteorológiai adatok Badacsonyban, 2020.

Hónap	Napsütés (óra)			Hőmérséklet (°C)			Csapadék (mm)		
	Sokéves átlag	2020	Eltérés	Sokéves átlag	2020	Eltérés	Sokéves átlaga	2020	Eltérés
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Január	65,3	98,0	32,7	-0,3	-0,5	-0,2	36,4	13,2	-23,2
Február	95,2	151,0	55,8	1,7	6,1	4,4	40,4	40,1	-0,3
Március	152,7	212,0	59,3	6,4	7,3	0,9	38,3	29,8	-8,5
Április	194,5	358,0	163,5	11,9	13,0	1,1	43,3	19,3	-24,0
Május	245,6			16,8			60,4		
Június	258,3			20,3			73,9		
Július	276,9			22,1			72,9		
Augusztus	255,3			21,6			72,3		
Szeptember	190,5			17,2			55,3		
Október	146,3			11,9			48,2		
November	71,1			6,0			61,8		
December	49,1			1,3			47,5		
Összesen:	2000,8						650,9		
Átlag:				11,4					

(MATE SZBI Badacsonyi Kutató Állomás)

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Batta Benedetta Rebeka

A Hallgató Neptun kódja: KGYQUL

A dolgozat címe: A klímaváltozás hatása a Rózsakő és Kéknyelű szőlőfajtákra a badacsonyi borvidéken

A megjelenés éve: 2023.

A konzulens tanszék neve: Borászati Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

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

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

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

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

Kelt: Budapest, 2023. május 2.



Hallgató aláírása

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A Batta Benedetta Rebeka (KGYQUL) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Budapest, 2023. május 2.



Belső konzulens

Batta Benedetta Rebeka