

SZAKDOLGOZAT

Igari Fruzsina

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Szőlészeti és Borászati Intézet

Szőlész-borász alapképzési szak

**AZ OLASZ RIZLING ÉRÉSI IDEJÉNEK VÁLTOZÁSA A
KLÍMAVÁLTOZÁS TÜKRÉBEN TÖBB MAGYARORSZÁGI
BORVIDÉKEN**

Belső konzulens: Dr. Varga Zsuzsanna

Egyetemi docens,
Általános intézetigazgató helyettes

Belső konzulens

intézete/tanszéke: Szőlészeti és Borászati Intézet
Szőlészeti Tanszék

Készítette: Igari Fruzsina

Budapest

2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	4
2. Irodalmi áttekintés.....	6
2.1 Klímaváltozás.....	6
2.1.1 Klímaváltozás hatása a szőlőtermesztésre.....	7
2.1.2. A klímaváltozás magyarországi jelenlegi és várható hatásai	8
2.2. Magyarország szőlőtermesztés szempontjából fontos klimatikus adottságai, a vizsgálatba vont borvidékek jellemzése	9
2.2.1. Pécsi borvidék	10
2.2.2. Zalai borvidék.....	11
2.2.3. Badacsonyi borvidék	11
2.3 Olaszrizling ismertető.....	12
3. Anyag és módszer	16
3.1. Meteorológiai adatok forrása, azok feldolgozása	16
3.2. Az Olasz rizling forrásai.....	16
3.2.1. MATE Szőlészeti és Borászati Intézet Badacsonyi Kutató Állomás	16
3.2.2. Dóka Éva Pincészet.....	16
3.2.3. Pécsi Tudományegyetem Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet.....	17
4. Eredmények.....	18
4.1. Meteorológiai adatok kiértékelése.....	18
4.1.1. Évi középhőmérséklet alakulása.....	18
4.1.1.1. Szélsőséges hőmérsékleti értékek megjelenése	19
4.1.2. A csapadék értékeinek alakulása	20
4.1.3. Tenyészidőszakok alakulása	22
4.2. Az Olasz rizling terméseredményeinek kiértékelése.....	25
5. Összefoglalás.....	28
6. Irodalomjegyzék	30
.....	1

1. Bevezetés

Napjaink legnagyobb kihívásait egyértelműen az emberi tevékenységből származó klímaváltozás és hatásai jelentik. Az éghajlatváltozás mindig is része volt a Föld életének, azonban ennek mértéke az utóbbi évszázadban rohamos gyorsasággal növekedett. Ez nem csak a bolygó átlaghőmérsékletének emelkedésével jár, hanem az időjárási szélsőségek egyre gyakoribb előfordulásával is. Ilyenek például a kora őszi havazások, hirtelen nagy mennyiségű csapadék hullása a hónapokig tartó szárazság, illetve légköri aszály után. Ezen jelenségek gyakorisága leginkább az elmúlt évtizedben nőtt meg és nehezítette a szántóföldi növények és egyéb kultúrák termesztését.

A klímaváltozás és a szőlőtermesztés szorosan összefonódnak, mivel a szőlő érzékenyen reagál az időjárási és éghajlati változásokra. Az egyik legnyilvánvalóbb hatása az átlaghőmérséklet emelkedése, ami jelentősen befolyásolja a szőlő érését és minőségét. A szőlőfajták hőigénye eltérő, és a túl magas hőmérséklet gyorsítja az érési folyamatot, ami miatt a bogyók cukortartalma magasabb lesz, viszont a savak gyorsabban lebomlanak. Ez a borok kiegyensúlyozatlanságához vezethet, mivel a túlzott cukortartalom magas alkoholtartalmat eredményez, miközben a savtartalom alacsony marad.

Az éghajlatváltozással összefüggésben egyre gyakoribbak a szélsőséges időjárási események, mint a hirtelen fagyok, aszályok, heves esőzések vagy jégesők. Ezek mind súlyosan károsíthatják a szőlőt, például a fagyok elpusztíthatják a frissen hajtott zöld részeket, míg az aszály csökkenti a termés mennyiségét és minőségét. A hirtelen lezúduló csapadék eróziót okozhat, elmosva a talaj tápanyagait, vagy a bogyók felrepedéséhez vezethet, ami növelheti a betegségek kockázatát. A csapadékmennyiség és -eloszlás változása szintén kritikus tényező. Az aszályos időszakok meghosszabbodása vízhiányhoz vezethet, ami befolyásolja a szőlő növekedését, és rontja a bogyók beltartalmi minőségét. Ide tartozik a légköri aszály is, mely hatására csökken a növények párologtatása, ezáltal a fotoszintézis zavarokat szenved. Ezzel szemben a túl sok eső a szőlő rothadásához, valamint más gombás betegségek elterjedéséhez vezethet, ami nagy kihívást jelent a szőlészek számára.

Az enyhébb teleknek köszönhetően korábban fakadnak a rügyek, hosszabb lesz a tenyészidőszak, ami felboríthatja a szőlő növekedésének természetes ciklusát. A nagyobb hőösszegek miatt korábbi érési időpontokra számíthatunk évről-évre, amely megváltoztathatja a szőlőben felhalmozódó íz- és aromaanyagok fejlődését. Ez különösen nagy kihívást jelent a tradicionális bortermő régiókban, ahol az évjáratok stabilitása kulcsfontosságú.

A klímaváltozás hatására az ország egyes - délebben fekvő - borvidékei már nem biztos, hogy alkalmasak lesznek egyes regionális szőlőfajták termesztésére, ugyanakkor újabb szőlőtermő területek nyílnak meg előttünk az északi tájakon. Éppen ezért kiemelkedő jelentőségű a fajtaválasztás, illetve a különböző klónok szelektálása.

A fentebb említett klimatikus okok miatt a talajminőség is romolhat, éppen ezért nő az öntözés fontossága. Pozitív hozadéka a beavatkozásnak, hogy az öntözéssel tápanyagokat is tudunk a talajba juttatni, így valamelyest javíthatunk a növények kondícióján.

A szőlészek és borászok folyamatosan keresik a módját, hogyan alkalmazkodhatnak a klímaváltozáshoz. Az új technológiák, például a precíziós mezőgazdaság, a talajvíz-gazdálkodás javítása és a genetikailag ellenállóbb fajták termesztése mind hozzájárulhatnak ahhoz, hogy a termelők jobban megbirkózzanak a változó környezeti körülményekkel.

Összességében a klímaváltozás közvetlen és hosszútávú hatásai komoly kihívásokat jelentenek a szőlőtermesztés és borászat számára, de egyúttal innovációra és alkalmazkodásra ösztönzik az ágazatot, hogy fenntartható módon folytathassák tevékenységüket.

2. Irodalmi áttekintés

2.1 Klímaváltozás

Már a 19. századi tudósokat is foglalkoztatta az emberi tevékenység és annak éghajlatmódosító hatásai. Az üvegházhatás jelenségét először Joseph Fourier, egy francia matematikus és fizikus írta le 1824-ben. Később, 1837-ben azzal foglalkozott, hogy az emberi tevékenység kihat a környezetre, illetve akár hosszú távon befolyásolhatja a Föld átlaghőmérsékletét is. Eunice Newton Foote 1856-ban publikált cikke szerint a légkörre hatással van a nagy mennyiségű szén-dioxid és vízgőz, amelyek az atmoszférában melegedéssel járó folyamatokat indíthatnak el az atmoszférában. Korabeli számítások szerint a légkörben lévő szén-dioxid koncentráció 3000 év alatt 50%-kal emelkedik meg. A 2000-es évek elejére azonban az emberi tevékenység felgyorsította a folyamatot és 100 év alatt 30%-kal nőtt ez az érték. (Somfalvi-Tóth, 2021)

Nem véletlenül az éghajlatváltozás az egyik legkritikusabb kérdés, amellyel bolygónk ma szembesül, és hatásait már most is széles körben érezzük. A Föld a 19. század vége óta mintegy 1,1°C-kal melegedett, ami elsősorban az emberi tevékenységeknek, különösen a fosszilis tüzelőanyagok elégetésének köszönhető. Ez a felmelegedés a fizikai és biológiai rendszerek mélyreható változásához vezet világszerte. (WORLD ECONOMIC FORUM, 2023) 2023-ban a globális hőmérséklet rekordmagasságot ért el, ami 1850 óta a legmelegebb év volt. Az emelkedő hőmérséklet hatásai a szélsőséges időjárási események, például a hurrikánok, árvizek és hőhullámok gyakoribbá és súlyosabbá válásában mutatkoznak meg. A sarkvidéki jég gyorsan olvad, a tengerszint 1901 óta 15-25 cm-rel emelkedett, és ez a tendencia a gleccserek folyamatos olvadása és az óceánok felmelegedése miatt várhatóan folytatódik a következő évszázadokban. (Center for Sustainable Systems, 2024) A csapadékminták is változnak, ami gyakoribb és intenzívebb viharokhoz és aszályokhoz vezet, tovább destabilizálva az ökoszisztémákat és az emberi közösségeket egyaránt. A felmelegedő éghajlat az ökoszisztémákat és a biológiai sokféleséget is megzavarja. Számos faj hűvösebb területekre helyezi át elterjedési területét, gyakran a pólusok felé vagy nagyobb magasságba, de ezek az alkalmazkodási módok nem elegendőek ahhoz, hogy megakadályozzák a széles körű veszteségeket. A korallzátonyok például különösen sérülékenyek, és 1,5°C-os felmelegedés esetén várhatóan 90%-uk eltűnik. (World Resources Institute, 2023) Ezek az eltolódások a mezőgazdasági termelékenység megszakadásához vezetnek, és egyre nagyobb veszélyt jelentenek az élelmezésbiztonságra. Az élővilág erre a változásra különböző módokon

ad válaszreakciót. Ilyen például a biológiai ciklusok, fenológiai fázisok, a virágzás, érés időbeli eltolódása. Egyes növényfajoknál a virágzás évtizedenként 10 nappal történő előretolódása figyelhető meg. (BioScience, 2023)

2.1.1 Klímaváltozás hatása a szőlőtermesztésre

A szőlő fenológiája, minősége és terméshozama regionális szinten nagymértékben függ az éghajlati viszonyoktól. Mezőklíma: magasság, lejtőn fekvés, vízközelség, szél és mikroklíma, amelyet a szőlő sor- és tőtávolsága, a talajból érkező sugárzás visszaverődése és a lombkorona kezelése befolyásol. A hőmérsékletnek van a legnagyobb hatása a szőlőre. A szőlőtermelő régiók általában a 12-22°C-os izotermák közé esnek. (University of Adelaide, 2008)

A globális klímaváltozás már most is komoly hatással van a szőlő fenológiai fejlődésére. A növények növekedési szakaszai hamarabb kezdődnek, és a mezo- és mikroklimatikus viszonyok függvényében ezek az időszakok rövidebbé válnak. Az emelkedő átlaghőmérsékletek miatt a hűvösebb klímájú termesztési övezetek egyre kedvezőbb helyzetbe kerülnek. Ezzel szemben a mediterrán éghajlatú szőlőültetvények, valamint a meredek hegyoldalak fokozott veszélynek vannak kitéve. Az ilyen területek a száraz periódusok gyakoribb előfordulása miatt sérülékenyek, illetve az egyenetlen csapadékeloszlás fokozza az eróziós károkat, és rontja a víz hasznosulását a hirtelen lezúduló esők miatt. A klímaváltozás jellemző biotikus hatásokkal is jár: a hosszabb tenyészidőszak és a szőlő korábbi fakadása növeli a lisztharmatfertőzések súlyosbodását. A klímaváltozás hatására károsítók elterjedési területe észak felé tolódik, a számukra egyre kedvezőbb körülmények alakulása miatt. Több vizsgálat is kimutatta, hogy a klímaváltozás hatására bizonyos szőlőfajták tenyészidőszaka lerövidülhet, valamint egyre nagyobb termésingadozás várható az évjáráthatás súlyosbodásával. Az évjáráthatás tulajdonképpen a szőlőtőkék évről-évre változó teljesítményére is érthető, amely ingadozást mutat, egyes években akár kimagaslóan. Ezt alapvetően a klimatikus viszonyok, ezen belül a hőmérséklet határozza meg egy adott termőterületen. (Kertgazdaság, 2009)

A szőlő cukortartalmának növekedésében kiemelt szerepe van a június és szeptember közötti időszak középhőmérsékleti értékeinek. Már 1°C-os emelkedés az átlaghőmérsékletben hozzávetőleg 20 g/l-rel növeli a cukortartalmat, ami felboríthatja a cukor-sav arányt, különösen a déli fekvésű, meredek lejtőkön termett szőlők esetében.

Hogy a továbbiakban is fent tudjuk tartani ültetvényeinket és a már meglévő termőterületeinken védekezni tudjunk a klímaváltozás hatásaival szemben, különböző alkalmazkodási technikákat kell alkalmazni. Ezek lehetnek rövid és hosszútávúak. Rövid távúnak számít az öntözés, talajápolás, zöldmunkák, növényvédelmi kezelések, betegségek elleni védekezés. Hosszútávú stratégia az alapanyag, tehát a különböző szőlőfajták (alany, nemes) klónszelekciója, megválasztása, esetleg rezisztens fajták használata, valamint az ültetvényszerkezet átalakítása. (Agrofórum, 2021)

Egy szlovák tanulmány értékelte a felmelegedés hatását a szőlőre. 1985 és 2018 közötti időszakban figyelték meg a fenofázisok megjelenését a Welschriesling (Olasz rizling) és Pinotblanc fajtákon. A vizsgált időintervallum végére az eredmények 5-7 nappal hamarabbi rügyfakadást, 7-10 nappal korábbi virágzást és 8-10 nappal előbbi szüreti dátumot mutattak. Mindkét fajtánál a rügyfakadásra a márciusi átlag hőmérsékleti értékek, míg a virágzás kezdetére a májusi átlagos maximumhőmérséklet volt jelentős hatással. (Bernáth, Slavko, et al. 2021)

2.1.2. A klímaváltozás magyarországi jelenlegi és várható hatásai

Magyarország a 45°45' és 48°35' északi szélességek között helyezkedik el, a mérsékelt övben. Az éghajlat rendkívül változékony, melynek oka, hogy több légtömeg is hatással van rá: a kiegyenlítettebb hőmérsékletjárású, nagy nedvességtartalmú óceáni-, a szárazabb kontinentális, valamint a Földközi-tenger felől érkező enyhe, nagy nedvességtartalmú. A légtömegeken kívül még az Alpok és a Kárpátok vonulatai is befolyásolják az ország időjárását északnyugati uralkodó széljárást kialakítva. Péczely György kidolgozott módszere alapján kategorizálhatjuk hazánk tájainak hő- és vízellátottságát. Az ország legnagyobb, egybefüggő részei (főként az alföldi, kisalföldi területek) a meleg – száraz kategóriába tartoznak. Körülötte általában meleg és mérsékelt meleg körzetek találhatóak. A magasan fekvő tájakon mérsékelt hűvös, illetve hűvös tartományok figyelhetők meg. (HungaroMet)

Hazánk évi középhőmérséklete az 1981-2010-es időszak alapján 10,3°C. Az ország nagy része a 10-11°C-os évi középhőmérsékleti tartományba sorolható, de a magasabb tájain és az északi lejtőkön 10°C és az alatti átlagok figyelhetők meg, valamint a 11°C-nál magasabb értékeket a déli területeken, illetve a nagyvárosok vonzásában mérhetjük. A több mint 110 évre visszamenő vizsgálatok szerint a hazai hőmérsékleti változások megközelítőleg tükrözik a világviszonylatot. A 20. század eleje óta a 0,9°C-os becsült érték helyett 1,15°C-os melegedést tapasztaltak a kutatók, ami igencsak aggasztó a jövőre tekintve. A hőmérsékleti

értékek az 1980-as évek közepe óta meredeken emelkednek, ezen belül a nyarak melegedése a legjelentősebb. Ez a nyári és a hóhullámos napok számának növekedésével is szemléltethető. Ezzel szemben a téli, fagyos napok száma csökkenő tendenciát mutat. Csapadékmennyiség tekintetében elmondható, hogy hazánkban, országos viszonylatban egyre kevesebb csapadék hullik éves szinten, azonban igen változékony meteorológiai elem a csapadék, ezért nagy különbségek alakulhatnak ki a térbeli és időbeli eloszlása tekintetében. Az éves csapadék átlagosan 590mm közeli, azonban lassú emelkedést mutat annak mennyiségében. Az ország nyugati felében jelentős csökkenés, míg az ország északkeleti területein emelkedés látszik. Az utóbbi harminc évet intenzívebb melegedés jellemezte, s egyre erősödtek a szélsőségek is. Egy éven belül egyre rendszeresebben jelentkezik hirtelen nagy esőzések okozta áradások, ami egyáltalán nem tud hasznosulni, illetve száraz hónapok, légköri aszályok. (NÉS-2, 2018)

A 21. századra vonatkozó modellszámítások azt jelzik, hogy a hőmérséklet tovább fog emelkedni: 2021 és 2050 között szinte az egész országban minden évszakban elérheti az 1°C-os növekedést, míg a század végére a nyári hónapokban akár a 4°C-os emelkedést is meghaladhatja az 1961–1990-es referencia-időszakhoz képest. A hőmérsékleti szélsőségek a melegedés irányába tolódnak: a fagyos napok száma csökkenni fog, míg a nyári napok és hóhullámos napok száma szignifikánsan nő. Az éves csapadékmennyiségben jelentős változások nem várhatók, de az évszakonkénti eloszlása átalakul. A nyári csapadékmennyiség a következő évtizedekben várhatóan 5%-kal, míg a század végére akár 20%-kal is csökkenhet, amit nagy eséllyel az őszi és téli csapadéknövekedés fog ellensúlyozni. Az intenzív csapadékos események leginkább ősszel válhatnak gyakoribbá, míg a nyári száraz időszakok hossza emelkedik. Az elkövetkező évtizedekben bekövetkezett változások még bizonytalanok és nem vonhatók le belőle jelentős következtetések. A szélsőségek továbbra is jelen lesznek, mivel a száraz és csapadékos időszakok egyre élesebben távolodnak egymástól. (NÉS-2, 2018)

2.2. Magyarország szőlőtermesztés szempontjából fontos klimatikus adottságai, a vizsgálatba vont borvidékek jellemzése

Magyarország a Föld északi féltekén, a mérsékelt égövben, Európában, azon belül a Kárpát-medencében helyezkedik el. Az ország éghajlata változékony (hat rá az óceáni, kontinentális és mediterrán klíma is), de alapvetően kontinentális száraz, meleg nyárral és hideg, csapadékos téllal, azonban ez az utóbbi években egyre inkább eltolódott. Egyre csapadékosabb az ősz, a tél szárazabb, jelentős fagyok sincsenek, a tavasz szeszélyes,

könnyen kialakulnak fagyzugos területek. Az éves csapadékmennyiség 500-750 mm között mozog, a legnagyobb mennyiség májusban hullik – a hajtásnövekedés kezdeti szakaszában. A legnapsütésesebb és legmelegebb hónapok a július és augusztus – a legkorábbi szőlőfajták is ekkor érnek. Az éghajlatot befolyásolja még a domborzat és a tengerektől, óceánoktól való távolság. Előbbire igaz, hazánk több mint fele 200 méter tengerszint feletti magasságnál alacsonyabban fekszik, a 400 méternél magasabban fekvő területek aránya pedig elenyésző. Az Alföldön +10°C, az ország legmagasabb pontján – Kékestetőn – 6°C az évi középhőmérséklet. Az utóbbi miatt a keleti és nyugati országrész évi középhőmérsékletei +1-1,5°C-kal eltérhetnek egymástól. A medencejelleg előnyökkel és hátrányokkal is jár: megvédi a kívülről érkező hideg légáramlatoktól, viszont nem is engedi be a csapadékot hozó nedvesebb légtömegeket. Hazánkban legnagyobb részén az évi középhőmérséklet 8 és 11,5°C között van. A legalacsonyabb értékek a magasabban fekvő területeken, míg a legmagasabbak az alacsony, kitettséggű, illetve déli lejtőkön mérhetőek. Napsütéses órák száma 1800 és 2000 közötti éves szinten. (HungaroMet)

A következőkben részletesebb jellemzést adok a vizsgálatba vont borvidékekről, különös tekintettel azok fajtaválasztékára és klimatikus adottságaira.

2.2.1. Pécsi borvidék

Dunántúl déli részén terül el a Pécsi borvidék, a Baranyai-dombság, Mecsek-hegység és a Mórággyi rög lejtőin. Települései közül néhány: Hosszúhetény, Pécs, Pécsvárad, Mohács, Szigetvár, Mecseknádasd, Kővágószőlős. A huszadik század második felétől önálló, hagyományosan fehérbort termelő borvidék. (bor.hu)

A Pécsi az egyik legdélebben fekvő borvidékünk. Éghajlata szubmediterrán jellegű, meleg, napsütésben gazdag nyárral és enyhe téllal az ország leghosszabb tenyészidejű vidéke. Az északi szelektől a Mecsek védi. A hegység miatt azonban a csapadék mennyisége is elenyésző. (Lőrinczetal., 2015)

2023-as adatok alapján a borvidéken összesen 515,5439 hektár szőlővel beültetett területből jelentős hányaddal 382,3533 hektárnyi fehérbort adó szőlő volt, ezen belül 55,5343 hektár Olasz rizling.(HNT, 2023)

2.2.2. Zalai borvidék

A Dunántúl nyugati részén helyezkedik el a Balaton Borrégió részeként. Több kisebb területegységet ölel fel, melyek elszórtan találhatóak a Zalai-dombság és a Keszthelyi-hegység lejtőin. Jelentősebb települései közé tartoznak Zalaszentgrót, Zalakaros, Sármellék, Letenye, Zajk, Dobri. Jellemző szőlőfajtái az Olasz rizling mellett a Szürkebarát, Cserszegi fűszeres, Zweigelt és a Kékfrankos. (bor.hu)

A borvidéken 2023-ban összesen 659,3379 hektárnyi szőlőből 517,2262 hektáron fehérborszőlő volt található. Ennek kicsit több mint az egytizede, 69,9366 hektár Olasz rizling. Ebből a termő ültetvények területe 65,776 hektár, az új telepítések pedig 4,1606 hektáron találhatóak. (HNT, 2023)

Klí mája szélsőségektől mentes, a magyarországi átlagnál hűvösebb hőmérsékleti adatokkal rendelkezik. Az Alpok közelsége miatt a csapadék mennyisége itt a legmagasabb országos viszonylatban, 900 milliméter közeli. Ez a csapadék sajnos viszonylag egyszerre, nagyobb mennyiségben hullik le, így a napsütéses órák száma nem marad el a régió átlagától, ez 1900-2000 óra. A borvidék nagyobb része dombok lankáin helyezkedik el, amit üledékes kőzetek építenek fel vékony lösz réteggel. A Keszthelyi-hegység északi oldalán bazalt az alapkőzet, de nagyrészt barna erdő- és löszös vályogtalajok adják a szőlőtermesztés alapját. (Lőrinczetal., 2015)

2.2.3. Badacsonyi borvidék

A Dunántúl középső részén, a Balaton északi partvidékén helyezkedik el. Területileg ide tartozik a Tapolcai-medence, Káli-medence, Badacsony, Szigliget, Gulács, Tóti hegy, Szent György-hegy, Csobánc, illetve Hajagos vulkáni kúpok. A borvidék települései: Ábrahámhegy, Badacsonytomaj, Badacsonytördemic, Balatonrendes, Balatonszepezd, Gyulakeszi, Hegymagas, Káptalantóti, Kisapáti, Kővágóörs, Nemesgulács, Raposka, Révfülöp, Salföld, Szigliget, Tapolca. (boraszportal.hu)

A borvidéken 2023-ban összesen 1 186,8878 hektárnyi szőlőből 978,87 hektáron fehérborszőlő volt található, amelynek csaknem fele Olasz rizling (452,784 hektár). Ebből a termő ültetvények területe 433,0638 hektár, az újonnan telepített pedig 19,7202 hektár. (HNT, Borszőlőfajták területi adatai 2023) Ezek az adatok is jól mutatják, hogy a Badacsonyi borvidék mára már szinte kizárólag fehérbortermő terület. Az Olasz rizling a huszadik század óta hivatalos fajtája. Nem véletlenül, hiszen igen jól érzi itt magát, ami megmutatkozik a

borok minőségében is, ugyanis fiatalon és érlelt állapotában is szép arcát mutatja. Szintén az értékét mutatja, hogy a tő körül egy egységes márkát, a Balaton bort létrehozva igyekeznek a helyi termelők megmutatni az Olasz rizlingben rejlő potenciált. (bor.hu)

A térségben mérsékelt kontinentális jellegű klíma uralkodik az északi határon húzódó Bakony hegység, amely véd az északi szelektől, illetve a déli oldalról ölelő Balaton miatt. Ennek köszönhetően itt az egyik legkiegyenlítettebb az időjárás az országban. A besugárzás mértéke magas a tanú hegyek bazalt kőzete és a Balaton víztükrének visszasugárzása eredménye képpen. Szintén a nagy vízfelület hatására mérséklődnek a hőmérsékleti szélsőségek, valamint magasabb a levegő páratartalma, ami segítséget nyújt az elmúlt években is megtapasztalt légköri aszályok átvészelésében. (bor.hu)

2.3 Olaszrizling ismertető

Az Olasz rizlinga természetes fajtarendszerezés alapján, a nyugati (*convarietasoccidentalis*, *subconvarietasgallica*) változatsoportba sorolható. A fajta első leírója Tersászy József (1865, 1869) orvos, szakíró, helytörténeti kutató. Állami elismerést 1956-ban kapott. Számos hason-neve létezik, de a legismertebbek a Rizling, Wälschriesling, Italien Riesling, Grasevina. Származása pontosan nem ismert, de nagy valószínűséggel Franciaországból eredeztethető, bár a legutóbbi vizsgálatok alapján a mai Horvátország területén, a Duna mentéről származtatják (Csepregi – Zilai, 1988). Európában Szerbia a legnagyobb termesztője, de Magyarországon is nagy felületen termesztik, 3114 hektáron (HNT, 2023), amelybe Badacsony, Balatonboglár, Balatonfelvidék, Balatonfüred-Csopak, Bükk, Csongrád, Etyek-Buda, hajós-Baja, Eger, Kunság, Mátra, Nagy-Somló, Neszmély, Pannonhalma, Pécs, Szekszárd, Tolna, Villány és Zala borvidékek tartoznak, de Horvátországban, Ausztriában, Szlovákiában, Romániában is megtalálható Grasevina néven. (University of Adelaide, 2010) Hazánkban ma termesztésben lévő Olasz rizling ültetvények csak töredékei az 1960-ban 26 260 hektáros területhez képest, amikor is az első helyen állt a fehérborszőlő fajták tekintetében. Napjainkban területét tekintve a negyedik helyen áll a Bianca, Cserszegi fűszeres és Furmint után. (HNT, 2023) 2023-ban Magyarország szőlővel beültetett terület 59 250 ha, termesztésbe vont területe 55 556 hektár volt, ebből 3114 ha Olasz rizling (HNT, 2023). Az összes termő területét mind a 6 borrégió 22 borvidéke foglalja magába, vagyis mindenütt megtalálható. Fénykorát a filoxéravész utáni újratelepítésekkel kezdte meg, és a nagyüzemi szőlőtermesztés alapjául szolgált, egészen a rendszerváltoztatásig, amikor is területei lecsökkentek, de így is az elmúlt évtizedek egyik vezető minőségi fehérborszőlő

fajtájának nevezhetjük. Államilag minősített klónjai az Olasz rizling B.5, B.14, B.20, GK.1, GK.18, GK.37, P.2. (Bényei – Lőrincz, 2005)

Tőkéje középerős növekedésű, félmereven álló vesszőkkel, melyek vékony, egyenes, hosszú ízközökkel rendelkeznek. (1. ábra) Színe szalmasárga, a náduszonknál sötétebb, világosbarna csíkozású, nem hamvas. Rügyei középnyagok vagy kicsik, keskenyedőek, pókhálósak. A fakadó rügy vöröseszöld, nemezesen gyapjas (a növény további részein is jelen van ez a szőrözöttség). Vitorlája zöld, hegye halványpiros, levelei sárgászöldek, domborúak. A levéllemez középnyag vagy kicsi, tagolt. Az érett fürt kicsi (90g), szárnyas, tömött, bogyói kicsik (14×14mm) és gömbölyded formájúak, sárgászöld, jól beérett felük barnás árnyalatú. Fenológiai jellemzői közé tartozik, hogy későn fakad és virágzik, lassan zsendül és érlik, hosszú tenyészidejű. A vegetáció időtartama rügyfakadástól érésig átlagosan 176 nap, rügyfakadástól lombhullásig átlagosan 216 nap. (Hajdu, 2013)



1. ábra (Olasz rizling (forrás: Németh, 1967))

Vegetációs fázisok alakulása:

- rügyfakadás kezdete: április közepe;
- virágzás: június közepe táján, nagyjából 20 nap;
- zsendülés kezdete: augusztus közepe;
- érési ideje: október elejétől november elejéig;
- lombhullás: november közepe (Hajdu, 2013)

Biológiai sajátosságai: közepes növekedési erélyű és termőképességű, rügyei termékenyek, bő fűrthozamra képes, megfelelő évjáratokban töpped. Egyenletes termés hozamokat produkál, így megbízható. Bogyói nem peregnek, gépi szüretre is alkalmas.

Egyéb biológiai jellemzőinek alakulása:

- abszolút termékenységi együtthatója (ATE): 1,60;
- termésátlaga: 13,4 t/ha;
- átlagos beérési mustfoka: 16,7 MM°;
- átlagos titrálható savtartalma: 8,6 g/l.

Fagy- és téltűrése közepes. Rothadékonysága közepes, a peronoszporával és lisztharmattal szemben ellenálló, de a szárazságot nehezen viseli. Jó vízgazdálkodású és jó tápanyag-ellátottságú talajon megbízhatóan terem. Szinte bármilyen művelésmóddal termesztethető, de sok hajtást nevel, magas a zöldmunkaigénye.

Borára jellemző a keserűmandula íz, és a közepesen élénk savtartalom, azonban jellege erősen függ a termőhelytől. Megfelelő évjáratokban késői szüretel is remek borok készülnek belőle. Magas savtartalmának köszönhetően hosszan érlelhető.

Analitikai adatainak alakulása:

- alkohol: 12,4 v/v%;
- titrálható savtartalom: 7,6 g/l;
- pH-érték: 3,34;
- cukormentes extrakt: 26,61 g/l (Hajdu, 2013).

3. Anyag és módszer

3.1. Meteorológiai adatok forrása, azok feldolgozása

A pécsi és szombathelyi meteorológiai adatsorok a HungaroMet Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt. honlapjáról, a badacsonyi adatok a Badacsonyi Kutató Állomás meteorológiai állomásáról vannak. Igaz, a későbbiekben bemutatott Dóka Éva Pincészet Zalaszentgróton található, információ legközelebb csak Szombathelyről van a HungaroMet oldalán, így a továbbiakban ezzel dolgoztam. A tenyészidőszakokat is ez alapján számoltam és vonatkoztattam Zalaszentgrótra.

A rendelkezésre álló források alapján kiszámoltam a Pécsre és Szombathelyre vonatkozó középhőmérséklet, illetve csapadék 20, 50, és 100 éves átlagát, hogy átfogóbb képet mutasson az elmúlt húsz évjárat eredményeiről, valamint jobb időbeni összehasonlításra legyen lehetőség. Részletesen csak az elmúlt 20 év szélsőségeit fogom kiemelni.

3.2. Az Olasz rizling forrásai

3.2.1. MATE Szőlészeti és Borászati Intézet Badacsonyi Kutató Állomás

Az 1951-ben alakult intézmény feladatköre a szőlészeti-borászati kutatás és szaktanácsadás, főként a Balatoni Borrégióban. 18 hektárnyi szőlőterület és egy pince képezi az alapját, amihez egy akkreditált laboratórium is tartozik, ahol talajtani, növény élettani és borászati vizsgálatokat is végeznek. Jelentős eredményeket értek el a nemesítés, fajtaérték-kutatás és a környezetbarát szőlőtermesztési módszerek vizsgálatában. A nemesítési tevékenységük eredményeképp Olasz rizling, Szürkebarát, Rajnai rizling klónok, illetve a tipikusan badacsonyinak mondható fajták születtek. (bor.hu)

3.2.2. Dóka Éva Pincészet

A borászat 1998-ban alapult, központja Zalaszentgróton található. Szőlőterületeik 27,7 hektáron helyezkednek el, a Zala-völgyet kísérő csáfordi és aranyodi, valamint a Kis-Balaton közelében elterülő pogányvári dombokon. A dülők nevei is innen erednek, melyeken 17 szőlőfajtaival foglalkoznak. Ezek közül a legnagyobb területen Cabernet sauvignon (4,2 ha), Pinotblanc (3,1 ha), és Olasz rizling (3 ha) terem. A pince maximális tárolókapacitása 2500 hektoliter hordó, acél- és flexcube tartályokban érlelt borokkal. (saját interjú alapján)

3.2.3. Pécsi Tudományegyetem Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet

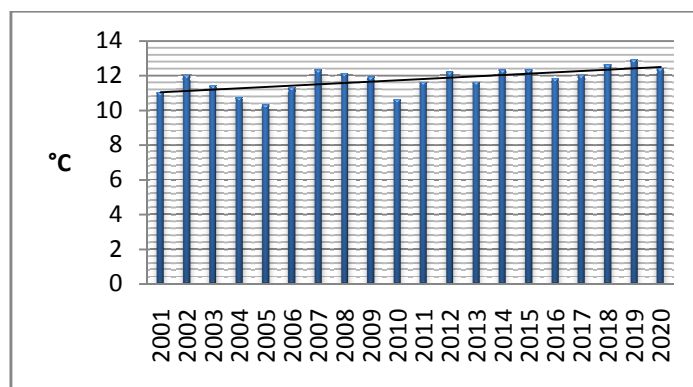
Az 1949-ben létrejött Kutatóintézet fő feladatai közé tartoznak a kutatás, oktatás és szaktanácsadás. A 30 hektáron elterülő intézmény, több mint 1800 tételes szőlőfajta gyűjteménnyel rendelkezik, így a világ hatodik legnagyobb szőlőgénbankja. Kutatásaik kiterjednek szőlőnemesítési, genetikai, szőlőtermesztés-technológiai és borászati témakörökre. Itt zajlanak az ország egyik legjelentősebb rezisztencia-nemesítési munkái is. (szbki.pte.hu)

4. Eredmények

4.1. Meteorológiai adatok kiértékelése

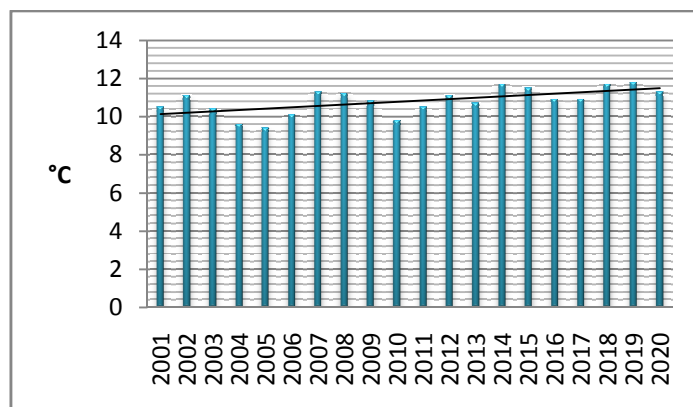
4.1.1. Évi középhőmérséklet alakulása

Az alábbi két diagramon (1. és 2. diagram) a pécsi, illetve a szombathelyi meteorológiai adatokat alapul vett évi középhőmérsékleti adatok szerepelnek a 2001-2020 közötti időintervallumban. Mindkét esetben megfigyelhető, hogy körülbelül ötévente hullámzó eredmények születtek, folyamatos emelkedő tendenciát mutatva. Az évenkénti változások mindig körülbelül $0,5^{\circ}\text{C}$ -kal változtak, néhány kivétellel, amikor akár 1°C is volt a különbség.



1. diagram (Évi középhőmérsékletek, Pécs 2001-2020 (forrás: Saját szerkesztés HungaroMet))

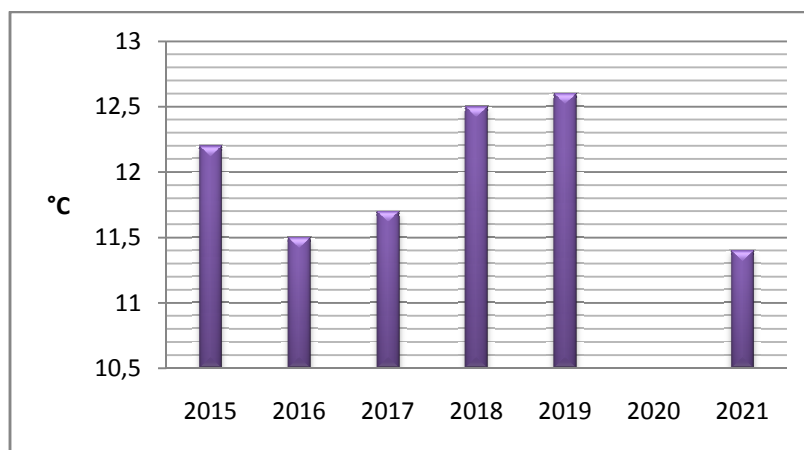
Pécsett húsz év középhőmérsékleti átlaga $11,8^{\circ}\text{C}$. Ugyanez az érték ötven év távlatában $11,1^{\circ}\text{C}$, száz év átlagában 11°C , míg százhusz év átlagában majdnem egy egész fokkal alacsonyabb ($10,9^{\circ}\text{C}$) volt. Szombathelyen húsz év átlaga $10,8^{\circ}\text{C}$, ötven évé $10,1^{\circ}\text{C}$, száz év átlaga $9,7^{\circ}\text{C}$, valamint százhusz évé $9,6^{\circ}\text{C}$. Itt már jelentősebb a melegedés mértéke $1,2^{\circ}\text{C}$ -kal.



2. diagram (Évi középhőmérsékletek, Szombathely 2001-2020 (forrás: Saját szerkesztés HungaroMet))

A két termőhely különbsége azok észak-déli elhelyezkedésének különbözőségeiből adódik. Pécs és Szombathely közötti távolság 176 kilométer, azonban csak 124 kilométerrel van délebbre, így ezekből az adatokból is jól látszik, mennyit számít a termőterületek sarkköröktől eső távolsága. (Hungaromet)

A badacsonyi meteorológiai adatok mennyiségük miatt kevésbé beszédesek, azonban itt is jól látszódik a másik két termőhelyen tapasztalható változás, ami a körülbelül ötéves ciklusokat jellemzi.



3. diagram (Évi középhőmérsékletek, Badacsony 2015-2021 (forrás: Saját szerkesztés MATE SZBI, 2024))

4.1.1.1. Szélsőséges hőmérsékleti értékek megjelenése

Pécs

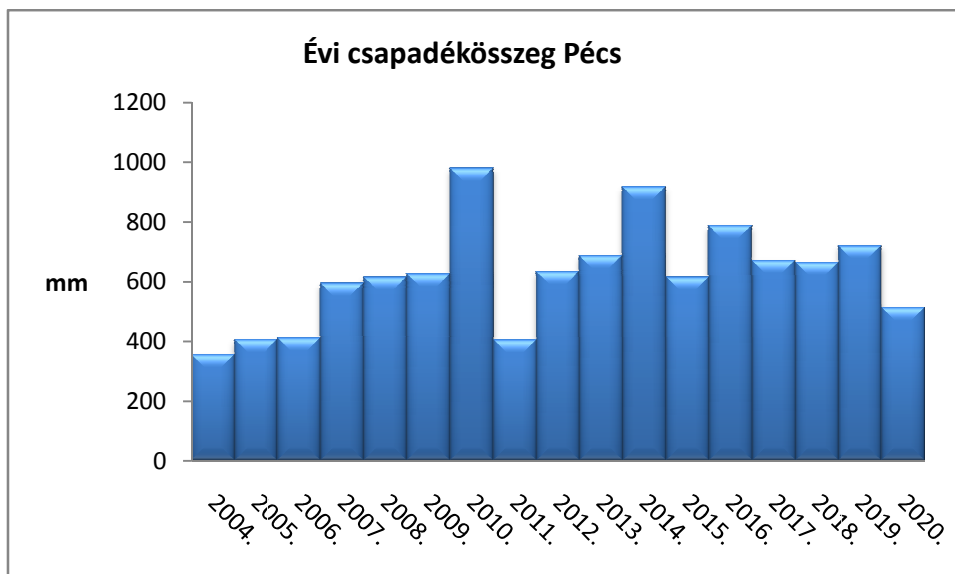
Az 1901-től 2020-ig feljegyzett meteorológiai adatokból kiderül, hogy Pécsen a tíz legmagasabb napi középhőmérsékletből három az elmúlt húsz évben (mindegyik 2007-ben) volt mérhető. A legmagasabb havi középhőmérsékletekre ezszintén elmondható. A legmagasabb évi középhőmérsékleti adatok már aggasztóbb képet mutatnak, ugyanis az első tíz értékből hetet már a kétezres években mértek. Mindeztidáig 12,9°C-os értékével 2019 volt a legmelegebb év. A legalacsonyabb hőmérsékleti adatokból egy sem került ki a kétezres évekből. Az egyes hónapokra lebontott legmagasabb maximumhőmérsékleti értékeknél 17,0°C-kal 2002 januárja és 19,5°C-kal 2009 decembere emelendő ki, a többi hónap adatai az 1900-as évekből kerültek ki. A „top tíz” legmagasabb maximumhőmérsékletből csak egy érték származik a 21. századból: 38,6°C(2007.07.20). Legalacsonyabb minimumhőmérsékleti adatok nincsenek az elmúlt több mint 20 évből.

Szombathely

A szombathelyi adatsorok már nagyobb aggodalomra adnak okot. Az 1901 és 2020 közötti időszak meteorológiai mérései alapján a tíz legmagasabb napi középhőmérsékletből nyolc 2007-től kezdődően került ki, amiből az első hat helyet ezek el is foglalják. A legmagasabb havi középhőmérsékleteknél hét szintén a kétezres évekből származik. A legmagasabb évi középhőmérsékleti adatokból egyértelműen kiolvasható az éghajlat melegedése, ugyanis tíz értékből az első kilenc mind 2000 utáni, de a tizedik is harminc évvel ezelőtti. A legmagasabb érték itt 11,8°C-kal 2009. Havi bontásban a legmagasabb maximumhőmérsékleti értékeknél január (16,9°C), február (22,6°C), május (32,9°C), július (39,4°C), augusztus (39,7°C) és szeptember (34°C) is a kétezres években volt a legmelegebb. A legmagasabb maximumhőmérséklet tízes listájának dobogóján 2007-es és 2013-as értékek vannak, csak úgy, mint az ötödik és tizedik helyen. A legalacsonyabb minimum hőmérséklet havi rendszerezésében április hónapban -6,3°C 2020-ban volt a leghidegebb. A tízes lista hetedik helyét -22,4°C-al 2005 februárja vívta ki.

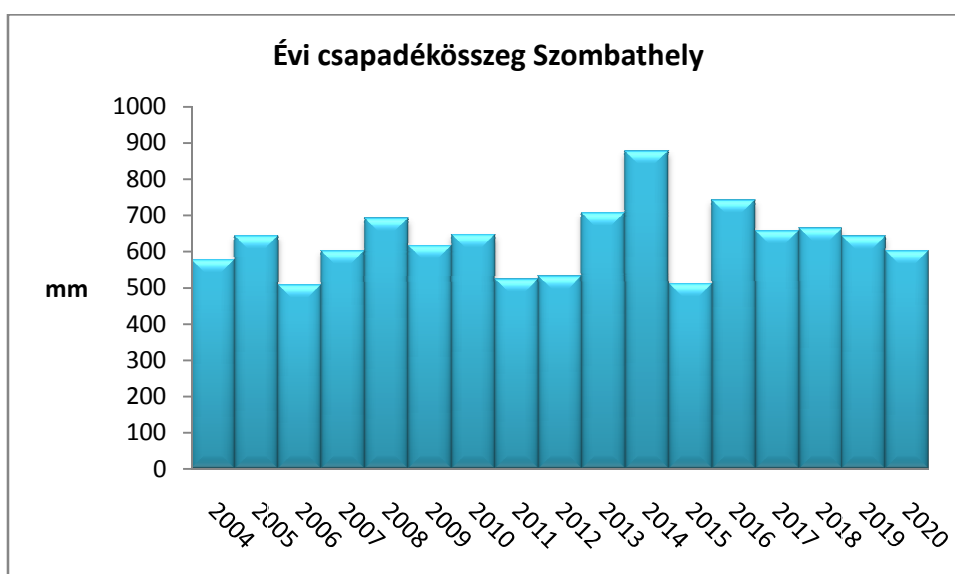
4.1.2. A csapadék értékeinek alakulása

A 2004 és 2020 között mért pécsi éves csapadékösszegek bizonyos években igen nagy kilengést mutatnak (4. diagram). A legkevesebb csapadék 2004-ben hullott (356,7mm). Ez kicsivel több, mint az ezen időszak átlagos csapadékmennyiségének a fele, ami 624,2mm. A legtöbb csapadék 2010-ben hullott: 980,5mm. Utóbbi igen extrémnek számít figyelembe véve a korábbi évek adatait, hozzátéve, hogy ebben az évben a 100%-os rothadás miatt le sem tudták szüretelni a termést. 2011-ben aztán egyik végletből a másikba került a vidék, ugyanis a vizsgált időszak második legalacsonyabb csapadékmennyisége hullott le abban az évben (405,2mm). 2014. év újabb kimagasló értéket ad, ami meg is mutatkozik az átlag feletti későbbiekben bemutatott titrálható savtartalomban és az átlag alatti szintén a későbbiekben szemléltetett cukortartalomban. Végeredményben az éves csapadékmennyiségek viszonylagos növekedést mutatnak a vizsgált időszak végére, ami meglehetősen a kiindulási évek szárazsága miatt. De ha a növekedés a későbbiekben is folytatódik, komoly gondokat okozhat majd a növényvédelemben – főként a gombás betegségek kialakulásának kedvezve.



4. diagram (Évi csapadékösszeg Pécs 2004-2020 (forrás: Saját szerkesztés HungaroMet))

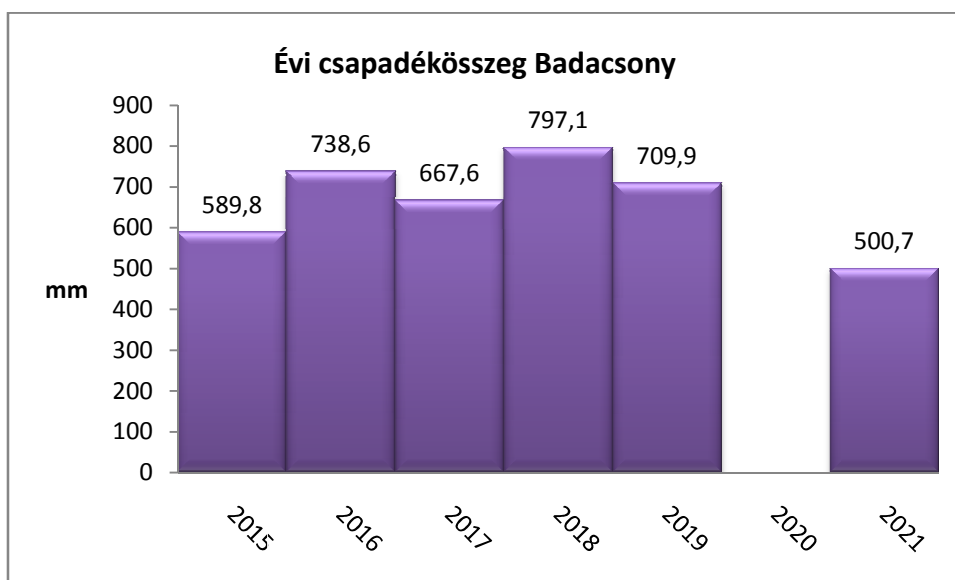
Szombathely esetében viszonylag kiegyenlítették az adatok, ám itt is tapasztalhatunk kilengéseket(5. diagram). A vizsgált 2004 és 2020 közötti időszak legalacsonyabb csapadékmennyisége 508mm volt 2006-ban, míg a legmagasabb érték 2014-ben 877,4mm. A zalaszentgróti Dóka Éva Pincészetnél ebben az évben mérték a legalacsonyabb mustfokot (13,7°MM). A terület átlagos évi csapadékmennyisége 632,4mm a vizsgált 17 évben. Az éves értékek csak úgy, mint a pécsi adatoknál, összességében emelkedést mutatnak, azonban nem emelkednek olyan nagy léptékkal, így egyenletesebbnek mondható a lehullott csapadék mennyisége.



5. diagram (Évi csapadékösszeg Szombathely 2004-2020 (forrás: Saját szerkesztés HungaroMet))

Badacsonyan hasonlóan alakuló csapadék görbét láthatunk, mint Szombathelyen a 2015-től 2020-ig terjedő időintervallumban (6. diagram). A legszárazabb év 2021 volt alig 500mm

lehullott csapadékkal. A legtöbb csapadék 2018-ban hullott(797,1mm). Ez a két adat egyik sincs túl messze ezen időszak 667,3 milliméteres átlagától. Kiegészítésként megjegyezném, hogy 2021-ben átlagon aluli volt a mustfok, a titrálható savtartalom, valamint a termés mennyisége is. 2018-ban azonban ezek az értékek kivétel nélkül átlag felettiak voltak.



6. diagram (Évi csapadékösszeg Badacsony 2015-2021 (forrás: Saját szerkesztés MATE SZBI, 2024))

4.1.3. Tenyészőidőszakok alakulása

Tenyészőidőszakok Pécs

Év	Tenyészőidőszak kezdete	Tenyészőidőszak vége	Hossza (nap)
2004	01.ápr	28.okt	210
2005	07.ápr	22.okt	198
2006	03.ápr	03.nov	214
2007	20.márc	17.okt	211
2008	26.márc	30.okt	218
2009	26.márc	27.okt	215
2010	28.márc	08.okt	194
2011	27.márc	18.okt	205
2012	17.márc	30.okt	227
2013	07.ápr	01.nov	208
2014	16.márc	01.nov	230
2015	25.márc	19.okt	208
2016	23.márc	14.okt	205

2017	15.márc	28.okt	227
2018	03.ápr	02.nov	213
2019	16.márc	09.nov	238
2020	22.márc	28.okt	220

1. táblázat (Tenyészeitőszakok Pécs2004-2020)

A tenyészeitőszakok hossza Pécsen lassú, de folyamatos emelkedést mutat (1. táblázat). A legrövidebb itőszak 2010-ben 194 nap, míg a leghosszabb 2019-ben 238 nap volt a 2004-2020-at átölölő itőszakban. Az átlagos tenyészeitőszak hossza 214,2 nap.2005 és 2010 kivételével, minden évben 200 nap felettiek voltak a tenyészeitőszakok, ami kedvez a késői érésű fajtáknak, ugyanis nagyobb biztonsággal tudnak beérni. A legkorábbi fakadás március 15-én volt 2017-ben, ami extrémkorainak számít. Ebben az évben az átlagosnál egy héttel hosszabb volt a tenyészeitőszak. A legkésőbbi fakadás dátuma április 7-e volt 2005-ben és 2013-ban is. Legtöbb esetben a rügyfakadás március közepe-vége tájékán volt. A legkorábban 2010. október 8-án lett vége a tenyészeitőszaknak (ekkor volt a legrövidebb a tenyészeitőszak). Legkésőbbi tenyészeitőszak végét jelző dátum november 9-e volt 2019-ben, a leghosszabb tenyészeitőszakkal rendelkező évben.

Tenyészeitőszakok Szombathely

Év	Tenyészeitőszak kezdete	Tenyészeitőszak vége	Hossza (nap)
2004	12.ápr	21.okt	192
2005	17.ápr	17.okt	183
2006	11.ápr	25.okt	195
2007	21.márc	10.okt	203
2008	29.márc	22.okt	207
2009	27.márc	16.okt	203
2010	01.ápr	05.okt	187
2011	30.márc	15.okt	199
2012	19.márc	15.okt	210
2013	12.ápr	25.okt	196
2014	17.márc	02.nov	230
2015	28.márc	30.szept	186
2016	27.márc	07.okt	194
2017	19.márc	19.okt	214

2018	06.ápr	27.okt	204
2019	20.márc	27.okt	221
2020	26.márc	20.okt	208

2. táblázat (Tenyészeitőszakok Szombathely 2004-2020)

A tenyészeitőszakok hosszúsága Szombathelyen, csak úgy, mint Pécsen enyhe emelkedést mutat (2. táblázat). A legalacsonyabb 2005-ben 183 nap, a leghosszabb pedig 2014-ben 230 nap volt a tizenhét éves vizsgált időszakban. Az átlag hosszúság 201,9 nap. A tenyészeitőszakok fele-fele arányban voltak 200 nap alatti, és a feletti hosszúságúak. A legkorábbi fakadás március 17-ére esett 2014-ben, ami igen korainak számít. Ez volt az egyetlen év, amikor a tenyészeitőszak vége novemberre (november 2.) esett. A legkésőbbi rügyfakadás (2005. április 17.) egy hónappal később volt, mint a legkorábbi időpont. Ebben az évben volt a legrövidebb a tenyészeitőszak. A leghamarabb szeptember 30-án lett vége a tenyészeitőszaknak 2015-ben.

Az említett mindkét termőhelyre igaz, hogy az évek előrehaladtával mindinkább megnyúltak a tenyészeitőszakok. A rügyfakadások korábbra került, míg a tenyészeitőszakok végei stabilabbnak mutatkoznak. Ez a későbbiekben a kora tavaszi fagyok miatt rendkívül veszélyessé válhat, ami jelentős termés kieséseket okozhat.

TenyészeitőszakokBadacsony

Év	Tenyészeitőszak kezdete	Tenyészeitőszak vége	Hossza (nap)
2015	26.márc	19.okt	207
2016	26.márc	16.okt	204
2017	17.márc	24.okt	221
2018	06.ápr	01.nov	209
2019	18.márc	04.nov	231
2020	23.márc		
2021	19.ápr	18.okt	182

3. táblázat (Tenyészeitőszakok Badacsony 2015-2021)

Badacsonyban már kisebb a vizsgált adatok mennyisége, így nem olyan átfogó a kép, mint az előző két helyszínen. A legrövidebb tenyészeitőszak 2021-ben 182 nap volt, a leghosszabb 2019-ben 231 nap. Az átlagos tenyészeitőszak hosszúsága 209 nap (3. táblázat). A legkorábbi fakadás 2017. március 17-én volt (a második leghosszabb tenyészeitőszak évében), a legkésőbbi pedig több mint egy hónappal később, április 19-én 2021-ben.

4.2. Az Olasz rizling terméseredményeinek kiértékelése

Hogy átfogóbb képet kapjunk Pécs, Zalaszentgrót és Badacsony földrajzi elhelyezkedéséről és eltérő klímájáról, az alábbi táblázatban összegzem a három helyszín szüreti időpontjait.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Pécs	10.15	10.10	10.19	10.15	10.09	09.29	-	09.13	09.10	09.12	09.22
Zalaszentgrót					10.21	10.14	10.11	09.14	09.11	10.21	-
Badacsony	10.27	10.12	10.24	09.28	10.02	10.05	10.04	09.30	09.20	10.08	10.01

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pécs	09.14	10.04	09.11	09.19	09.09	09.14	09.16			
Zalaszentgrót	10.04	10.07	10.03	10.03	-	09.27	09.28	09.16	09.27	09.02
Badacsony	09.22	10.14	09.25	09.26	10.01	09.23	10.16	09.19	10.02	

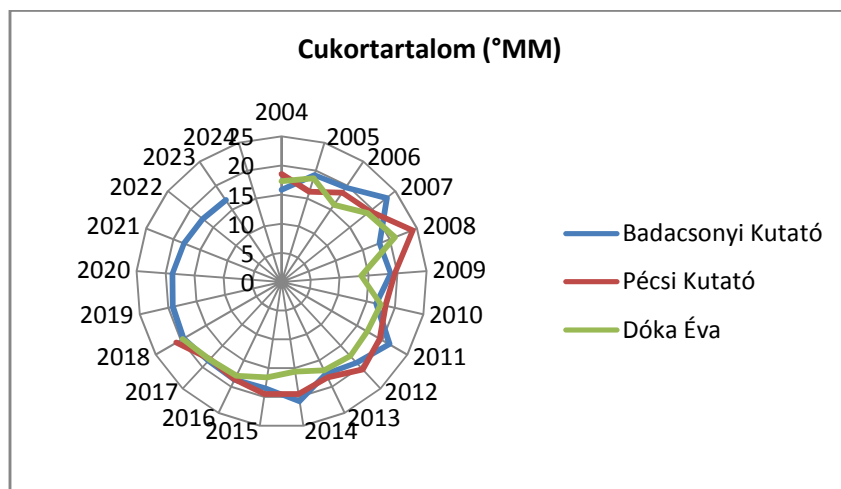
4. táblázat (Szüreti időpontok)

A három helyszín szüreti időpontjai igen csak eltérőek, mégis lehet párhuzamot vonni közöttük. Szinte kivétel nélkül, amikor egy-egy évhez képest előbb, vagy később zajlott a betakarítás, hasonlóan előrébb, illetve hátrébb tolódott a szüret időpontja az összes termőhelyen (4. táblázat).

Pécsen a szüreti időpontok jellemzően szeptember közepén, végén voltak a 2004-2008-as időszakot leszámítva, amikor is október középső részére esett a betakarítás. A legkésőbbi október 19. (2006), a legkorábbi szeptember 9. (2019). 2006-ban az átlagosnál kevesebb csapadék hullott a térségben, valamint nem volt kiugró a középhőmérsékleti érték. A tenyészidőszaknak a többi évhez képest viszonylag későn, november 3-án lett vége, ami magyarázatot ad a késői szüretre. Ezzel szemben 2019 volt a legmelegebb év 12,9°C-os értékével, illetve az átlagosnál jóval magasabb csapadékösszegével (721,2mm).

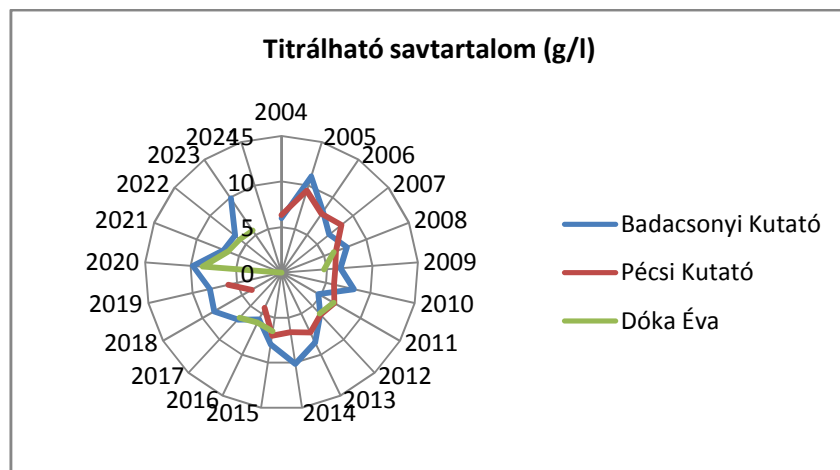
Zalaszentgróton 2008 és 2024 közötti adatok alapján elmondható, hogy az elmúlt tizenhat évben főként október közepén zajlottak a szüretek, a többi alkalommal szeptember közepén és végén. A legkésőbbi időpont két alkalommal is október 21-re esett 2008-ban és 2013-ban, míg a legkorábbi szeptember 2-a volt 2024-ben. A 2019-es évjáratban jégkár miatt teljes termés kiesés volt. 2008-ban és 2013-ban sem voltak nagy eltérések az átlaghőmérséklethez, tenyészidőszakhoz és csapadékmennyiséghez viszonyítva, azonban mindkét esetben a tenyészidőszak végén zajlott a betakarítás.

Badacsonyan a szüreti időpontok húsz év távlatában szinte egyforma arányban voltak szeptember és októberben. A legkorábbi időpont szeptember 19-ére esett 2022-ben, a legkorábbi betakarítás pedig 2004. október 27-én történt meg.



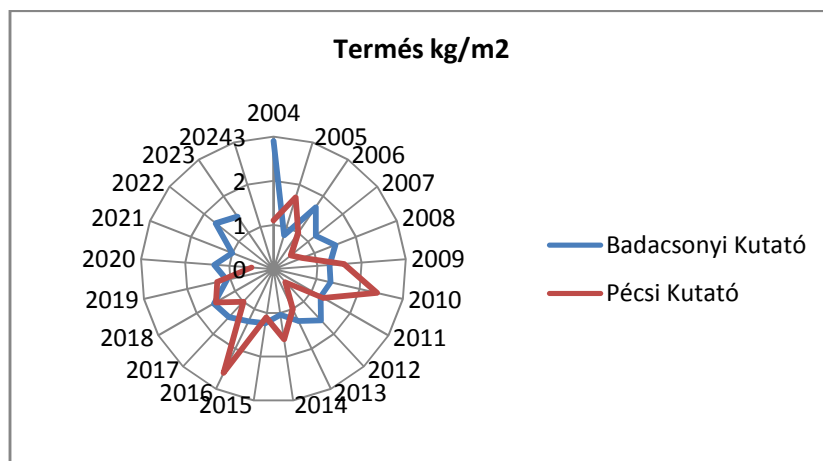
7. diagram (Cukortartalom összehasonlítása az elmúlt húsz évben, három termőterületen (forrás: Saját szerkesztés MATE SZBI, PTE SZBK, Dóka Éva))

Pécsen a teljes vizsgált időszak (2004-2021) szüreteinek átlagos mustfoka 19,3°MM volt. A legalacsonyabb 16,2°MM 2005-ben, amikor is a legalacsonyabb évi középhőmérsékleti érték született (10,3°C). Szintén ebben az évben volt ennek megfelelően a legmagasabb a titrálható savtartalom 9,4 gramm/literrel. A legmagasabb cukortartalom az egyik legmelegebb évben, 2008-ban volt 24,2°MM-kal. A legalacsonyabb savtartalom 2019-ben – a legmagasabb középhőmérsékletű évben (12,9°C) – 3,8g/l volt, az átlagos pedig 6,5g/l. A kilogramm/négyzetméteres termésmennyiségek változatos képet mutatnak. A legkisebb 0,4kg, a legnagyobb 2,6kg, az átlag pedig 1,26kg volt. A 2010-ben lehullott nagy mennyiségű csapadéknak köszönhetően az az évi termés 100%-ban elrothadt.



8. diagram (Savtartalom összehasonlítása az elmúlt húsz évben, három termőterületen (forrás: Saját szerkesztés MATE SZBI, PTE SZBK, Dóka Éva))

Zalaszentgróton cukortartalom tekintetében a legmagasabb 20,9°MM 2012-ben, a legalacsonyabb 13,7°MM 2014-ben volt, az átlag pedig 17,5°MM. A középhőmérséklet ebben az évben volt a legmagasabb (11,7°C), ellenben ekkor hullott a legnagyobb mennyiségű csapadék is (877,4mm). A savak viszonylag kiegyenlítettebbek 6,3g/l átlagos titrálható savtartalommal, mutatva a tipikus „savra szüretelési” technológiát. Itt a legalacsonyabb érték 4,7g/l 2009-ben, a legmagasabb pedig 8,67g/l 2021-ben. Termésmennyiségi adatok itt nem állnak rendelkezésre.



9. diagram (Termésmennyiség összehasonlítása az elmúlt húsz évben, két termőterületen (forrás: Saját szerkesztés MATE SZBI, PTE SZBK, Dóka Éva))

Badacsonyan a legalacsonyabb beérési mustfokkal (15,8°MM) és legnagyobb termésmennyiséggel (2,9kg/m²) szüreteltek 2004-ben. A legmagasabb cukortartalom 2007-ben 23,1°MM volt. A titrálható savtartalmak igen nagy szórással születtek, az átlag 7,7g/l. A legmagasabb 11,05g/l 2005-ben, amikor a legkisebb volt a termésmennyiség (0,8kg/m²). A legalacsonyabb savtartalom 4,68g/l 2011-ben. Az átlagos termésmennyiség 1,4kg/m².

5. Összefoglalás

A klímaváltozás jelen korunk legfontosabb és legaktuálisabb témája. Az élőhelyek északabbra húzódásával újabb területek nyílnak meg előttünk, a már meglévő termőhelyek viszont egyre nagyobb veszélybe kerülnek. Az állatokkal ellentétben a növények nem képesek vándorolni, más élőhelyet keresni. Az élelmezésben nagyon fontos szerepet töltenek be a kultúrnövények, ezért kiemelkedően fontos ápolnunk őket. Ennek alapvető eleme a termőhelyek védelme. Ehhez ismernünk kell a földrajzi elhelyezkedést, éghajlati adottságokat, hogy a későbbiekben megfelelően tudjunk reagálni és alkalmazkodni az egyre jelentősebb változásokhoz úgy, mint a hőmérséklet emelkedése, növekvő és egyre egyenetlenebb eloszlású csapadék, aszály, erózió, kora tavaszi fagy.

A dolgozat célkitűzése, hogy elősegítse az Olasz rizling, mint az egyik legjelentősebb Kárpát-medencében jelen levő borszőlőfajta termesztését a hazai időjárási körülményekre adott válaszána kiértékelésével.

A több mint 120 évre visszamenő meteorológiai adatsorokat (hőmérséklet, csapadék, szélsőségek) a HungaroMet Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt. honlapjáról emeltem ki. A hónapokra vonatkozó középhőmérsékletek alapján számoltam ki az egyes termőhelyek (Pécs és Szombathely) tenyészidőszakának kezdetét és végét a hőmérséklet 10°C fölé emelkedésének, illetve alá csökkenésének figyelembe vételével a megadott időszakokra vonatkozóan. A badacsonyi termőhelyre vonatkozó meteorológiai adatok a Badacsonyi kutató Állomásról érkeztek, az itteni tenyészidőszakokat ezen adatokból következtettem.

Ábrázoltam a középhőmérséklet és csapadék alakulását 20 év távlatában, valamint összehasonlítottam a kapott értékeket az 50, 100 és 120 éves átlagokkal. A hőmérséklet esetében egyértelmű következtetést vonhatunk le az éghajlat folyamatos melegedését illetően. Megfigyelhető egy körülbelül öt évenkénti hullámváz mindegyik termőhelyen, ahol kirajzolódnak a melegedő és hűlő évek. Ez alapján lehet számítani a következő évek hőmérsékleti viszonyaira.

A csapadék esetében már nem lehet ezt elmondani. Jelentős különbségek alakulhatnak ki egyes, akár egymást követő években, ami szélsőséges és kiszámíthatatlanná teszi a jövőbeni vízgazdálkodást. Egyes kiemelkedően magas vízhozamú években szinte kivédhetetlen a termés részbeni, vagy akár teljes károsodása.

A tenyészidőszakok egyre korábban kezdődnek és egyre hosszabbak lesznek, amit a 200 nap feletti évek gyakorisága jól mutat (ellentétben bizonyos korábbi évtizedekből származó forrásokkal, amelyek azok rövidülését jósolták meg). Ez a tény kedvez a késői érésű fajtáknak, mert nagyobb biztonsággal tudnak beérni.

A mustok beltartalmi értékei is nagyon hektikusak, de nincsen egyértelmű tendencia, csak változatosság jelenik meg. Csak a nagyon kritikus években látványos az összefüggése a csapadéknak és a hőmérsékletnek, a titrálható savtartalommal, és a mustfokkal.

Végezetül fontos újra kiemelni, hogy a hőmérséklet egyértelmű növekvő tendenciát mutat mindenütt. A csapadék éves szinten szintén növekszik, de eloszlása egyenetlen, ez a szélsőségek egyre gyakoribb előfordulásában is megmutatkozik, akár kétszer akkora különbségek is lehetnek két egymást követő évben.

6. Irodalomjegyzék

1. AGROFÓRUM – Extra 91. (2021)
2. ANDERSON, K., FINDLAY, S., FUENTA, S., TYERNAN, S. (2008): GamautClimateChangeReview. Viticulture, wine and climatechange. University of Adelaide
3. BERNÁTH, SLAVKO, etal. (2021): "Influence of climatewarmingongrapevine (Vitisvinifera L.) phenology in conditions of Central Europe (Slovakia)." Plants 10.5
4. BÉNYEI – LŐRINCZ (2005): Borszőlőfajták, Csemegeszlő-fajták és alanyok, Mezőgazda Kiadó, Budapest
5. BIO SCINCE (2023): The 2023 state of theclimatereport: Entering unchartedterritory Megtekintés: <https://academic.oup.com/bioscience/article/73/12/841/7319571>
6. BISZTRAY – BODOR (2015): WineTerroirs and GrapeCultivars in Hungary
7. BORÁSZ PORTÁL: Badacsonyi borvidék Megtekintés: <https://www.boraszportal.hu/magyarorszag-borvidekei/badacsonyi-borvidek-6>
8. BORÁSZ PORTÁL: Zalai borvidék Megtekintés: <https://www.boraszportal.hu/magyarorszag-borvidekei/zalai-borvidek-10>
9. CENTER for SUSTAINABLE SYSTEMS(2024): ClimateChange: Science and ImpactsFactsheet Megtekintés: <https://css.umich.edu/publications/factsheets/climate-change/climate-change-science-and-impacts-factsheet>
10. CSEPREGI – ZILAI (1989): Szőlőfajta-ismeret és használat, Mezőgazdasági Kiadó
11. DÓKA ÉVA PINCÉSZET honlap (<https://dokaevapinceszet.hu/birtok/>)
12. Dr. FÜLÖP L., Dr. KAISER G., LENTS J. (2011): Szőlőtermesztés
13. Dr. RAKONCZÁS N. (2012): Szőlőtermesztés, Debreceni Egyetemi Kiadó
14. SOMFALVI-TÓTH K. (2021): Éghajlatváltozás az agráriumban Kihívások és megoldások
15. HAJDU E. (2003): Magyar Szőlőfajták, Mező Gazda Kiadó
16. HAJDU E. (2013): Magyar Szőlőfajták, Mező Gazda Kiadó
17. HNT (2023): Borszőlőfajták területi adatai
18. HOLLÓ – PEKÁR (2021): Éghajlatváltozás az Agráriumban
19. HUNGAROMET: Magyarország éghajlata - Általános leírás
20. HUNGAROMET: Magyarország éghajlata, Havi adatok – Pécs
21. HUNGAROMET: Magyarország éghajlata, Havi adatok – Szombathely
22. HUNGAROMET: Magyarország éghajlata, Szélsőségek 1901-től – Pécs
23. HUNGAROMET: Magyarország éghajlata, Szélsőségek 1901-től – Szombathely

24. INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI MINISZTERIUM (2018): Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia
25. Kertgazdaság (2009): 41. (4)
26. LŐRINCZ A., SZ. NAGY L., ZANATHY G. (2015): Szőlőtermesztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest
27. MAGYAR BOR: Badacsonyi borvidék Megtekintés:
<https://bor.hu/borregiok/badacsonyi-borvidek#eghajlata>
28. MAGYAR BOR: NAIK Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet Badacsonyi Kutató Állomás
29. M. BINDI, L. FIBBI, B. GOZZINI, S. ORLANDINI, F. MIGLIETTA (1996):
Modelling the impact of future climate scenarios on yield and yield variability of grapevine
30. NÉMETH M. (1967): Ampelográfiai album, Termesztett borszőlőfajták I., Mezőgazdasági Könyvkiadó
31. PÉCSI EGYETEMI BORBIRTOK: Bemutatkozunk Megtekintés:
szbki.ptehu/bemutatkozunk
32. UNIVERSITY OF ADELAIDE (2008): Viticulture, wine and climate change
33. WORLD ECONOMIC FORUM (2023): Climate change: 5 charts from the IPCC report that show how and why every increment of warming matters Megtekintés:
www.weforum.org/stories/2023/03/climate-change-ipcc-emissions-risks-net-zero/
34. WORLD RESOURCES INSTITUTE (2023): 10 Big Findings from the 2023 IPCC Report on Climate Change Megtekintés: <https://www.wri.org/insights/2023-ipcc-ar6-synthesis-report-climate-change-findings>

NYILATKOZAT

____Igari_Fruzsina____ (név) (hallgató Neptun azonosítója: __GRG7WV____)
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 nem^{*3}

Kelt: 2024.11.04.



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendó.

³ A megfelelő aláhúzendó.

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve: Igari Fruzsina _____
A Hallgató Neptun kódja: GRG7WV _____
A dolgozat címe: Az Olasz rizling érési idejének változása a klímaváltozás tükrében több magyarországi borvidéken
A megjelenés éve: 2024 _____
A konzulens intézetének neve: Szőlészeti és Borászati Intézet _____
A konzulens tanszékének a neve: Szőlészeti Tanszék _____

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, 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 eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: 2024 év november hó 04 nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.