

DIPLOMA DOLGOZAT

Jenei Botond Gyula

2023, Keszthely

MATE Georgikon kar, Kertészeti Tanszék

Tanszékvezető: Horváthné Dr. Baracsi Éva

Témavezető: Győrffyné Dr. Jahnke Gizella

Speciális fitotechnikai módszerek alkalmazása borszőlő fajták érés lassítására

Készítette :

Jenei Botond Gyula

Kertészménöki Msc

Tartalomjegyzék

1	BEVEZETÉS	5
2	SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
2.1	OLASZRIZLING FAJTA BEMUTATÁSA	6
2.1.1	<i>Elterjedése</i>	6
2.1.2	<i>Fajta leírása</i>	6
2.2	PINOT NOIR FAJTA BEMUTATÁSA	7
2.2.1	<i>Elterjedése, eredete, története</i>	7
2.2.2	<i>Fajta leírása</i>	8
2.2.3	<i>Agrobiológiai jellemzői</i>	9
2.3	A KLÍMAVÁLTOZÁS BEMUTATÁSA	10
2.3.1	<i>A klímaváltozás fogalma, meghatározása</i>	10
2.3.2	<i>Az éghajlatváltozás kialakulásának okai</i>	10
2.3.3	<i>Karbonsemlegesség</i>	11
2.3.4	<i>A klímaváltozás hatása a szőlőre</i>	12
2.4	A BORSZŐLŐ ÉRÉSÉNEK BEMUTATÁSA	14
2.4.1	<i>A szőlő érésének folyamatai</i>	14
2.4.2	<i>A fotoszintézis folyamata</i>	17
2.4.3	<i>Érettségi fokozatok</i>	18
2.4.4	<i>Légzés</i>	20
2.4.5	<i>Cukor felhalmozódása</i>	20
2.4.6	<i>Szerves savak a szőlőben</i>	21
2.5	FITOTECHNIKAI MŰVELETEK	23
2.5.1	<i>Ismertetése, fontossága</i>	23
2.5.2	<i>fitotechnikai műveletek</i>	23
2.5.3	<i>A termesztési technológia és a fitotechnikai műveletek kapcsolata</i>	28
3	ANYAG ÉS MÓDSZER	29
3.1	KÍSÉRLETI HELYSZÍN, SZŐLŐ FAJTÁK ÉS TERMESZTÉSI FELTÉTELEK	29
3.2	KEZELÉSEK	29
3.3	A KÍSÉRLET SORÁN ALKALMAZOTT FITOTECHNIKAI MŰVELET BEMUTATÁSA	29
3.4	KÍSÉRLETI SZÜRET, MÉRÉSEK	30
3.5	ADATELEMZÉS	30
4	EREDMÉNYEK	31
4.1	TERMÉSMENNYISÉG	31
4.2	A MUSTFOK	32
4.3	A MUST TITRÁLHATÓ SAVTARTALMA	33
4.4	A MUST pH-ÉRTÉKE	34
4.5	BOTRYTIS FERTŐZÉS ARÁNYA	35

4.6	FAJTÁK SZERINTI ELEMZÉSEK.....	36
4.6.1	<i>Pinot noir</i>	36
4.6.2	<i>Olasz rizling</i>	36
5	EREDMÉNYEK MEGVITATÁSA.....	37
6	KÖVETKEZTETÉS.....	39
	IRODALOMJEGYZÉK.....	40
	NYILATKOZAT	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

1 Bevezetés

Korunk egyik legnagyobb kihívása a globális klímaváltozás. Sokan tagadták a jelenség létezését de az elmúlt időszakok tanulmányai, kutatási eredményei és a megfigyelései alapján világossá vált, hogy nem csak veszélyes az emberre nézve hanem mi magunk vagyunk a változás egyik mozgatórugója. Épp a rossz irányba.

A klímaváltozás hatására jelentős környezeti változásokat jósolnak, minden földrész számára. Növekedni fog az erózió lehetősége, a talajpusztulás valószínűsége, egyes térségekben aszály és hőhullámok okozta stressz éri majd a növényeket.

A 2022-es évjárat a Badacsonyi borvidéken kimagaslóan meleg és száraz nyarat hozott a szőlő számára. A súlyos vízhiány nagyon kedvezőtlenül hatott a borszőlőtermésre, ezért a szárazság okozta stressz hatása miatt bekövetkező növényélettani változásokat fokozottan kell figyelni és vizsgálni. A termés nem tudja elérni a kívánt mustfokot, a savak szinte elégnek a folyamatos napsütés mellett. Igazi, kihívás volt minden szőlősgazda és borász számára.

Azért választottam ezt a témát, mert véleményem szerint a globális klímaváltozás hatására a szőlő a teljes érettségét hamarabb fogja elérni mint azt a borászok szeretnék. A sok napsütés hatására lerövidül a tenyészidőszak. Ennek hatására nagyon magas alkohol tartalmú borok keletkeznek, ami a bor beltartalmának többi részét (pl.: savérzet, aromajegyek) elfedi, ezért a fogyasztó számára élvezhetetlenek is lehetnek akár. Munkám során a szőlő érésének a lassítására keresem a választ speciális fitotechnikai módszerek alkalmazásával.

2 Szakirodalmi áttekintés

2.1 Olaszrizling fajta bemutatása

Az Olasz rizling fajtát a Világ egyes tájain különböző félé képen nevezik: Walschriesling, Rizling Vlassky, Riesling italico, Taljanska grasevina illetve Riesling italien blanc. A mai napig nem tisztázott az eredete, a tudósok olaszországi származást feltételezték a nevéből adódóan, pedig nagy valószínűséggel Franciaországból származik, ahonnan tovább terjedt Németországba majd később a 19. században Európa többi részére így hazánkba is. (CSEPREGI – ZILAI 1988).

Az Olasz rizling a térség egyik fontos fajtája lett, és az egyik legnagyobb potenciállal rendelkezik, amivel a Kárpát medence borászai felkerülhetnek a Világ bortérképére, hiszen ez a szőlőfajta nagyon is megtalálta azokat a borvidékeket hazánkban ahol kifejezetten jól érzi magát (pl.: Balatoni Borvidéki Régió)

2.1.1 Elterjedése

Csak államilag elismert klónjai telepíthetők (pl. B.5, B.14, B.20, P.2). Az egyik legelterjedtebb fehérborszőlő fajta hazánkban. Mind a nagyüzemi szőlőtermesztésben, mind házikertben szívesen telepítik, termésbiztonsága miatt, kiegyensúlyozott termésmennyisége csábító a szőlősgazdák számára. Országosan 3234,8 hektáron termesztik (HTTP 5). A legjobb termőhelyei a Balaton – Felvidéken, Balatonfüred – Csopaki borvidéken és a Badacsonyi borvidéken képes megmutatni magát, de majdnem mindegyik borvidékünkön megtalálható, az egyetlen kivétel a Tokaj-Hegyalja borvidék. Kutatások kimutatták, hogy több alfajtája is ismert melyek közül a legértékesebb a Nemes rizling és a Cifra rizling. (CSEPREGI – ZILAI 1988). Borászati szempontból sokarcú, megbízható fajtának számít.

2.1.2 Fajta leírása



1. kép: Az Olasz rizling fajta jellegzetes morfológiai bélyegekkkel (Forrás: KÉP 1.)

Morfológiai jellemzők:

- Tőke: közepesen erős, sűrű, vékony vesszőjú
- Vessző: vékony, hosszú ízközüek, egyenesek. Színük szalmássárga, világosbarna csíkozásúak.
- Rügy: közepesen kicsi, hegyesedő, gyapjas. Javasolt terhelés: 8-10 rügy/m²
- Levele: Nagy, változatosan tagolt, 3-5 karéjú, hasadt vagy osztott. Felső oldalöblei határozatlan alakúak, középmélyek, V alakúak, zártak vagy záródók. Az alsó oldalöblei zártak vagy nyitottak. Szabálytalan alakú, nyílt a vállöble. (1. kép)
Fürt: kicsi, tömött, hengeres, gyakran van mellék fürt, bőtermő, fürttömege: átlagosan 90 g
- Bogyó: kicsi, gömbölyű, egyenletes eloszlású (14mm x 14mm), 1,5 g átlagtömeg, sárgászöldek, vékonyhéjúak, lédúsak.

Agrobiológiai jellemzők:

- Fenológiai jellemzők: közepes időben fakad, közepes időben zsendül és érlik
- Vegetáció időtartama: rügyfakadástól a teljes érésig tart
- Biológiai sajátosság: jól virágzik, jól termékenyül, közepesen erős – gyenge növekedésű. Töppedésre hajlamos.
- Talaj: száraz, homokos tápanyagban szegény talajokra nem való. Meszes talajokat kedveli, az ilyen talajon termesztett olasz rizling bora különleges zamatú.
- Termesztéstechnika: az összes művelésmóddal termesztethető eredményesen, a fejművelésnél sok nyakhajtást nevelnek. Termesztéstechnika és művelésmód szempontjából a szálvesszős metszés az egyik legjobb (CSEPREGI - ZILAI 1988).

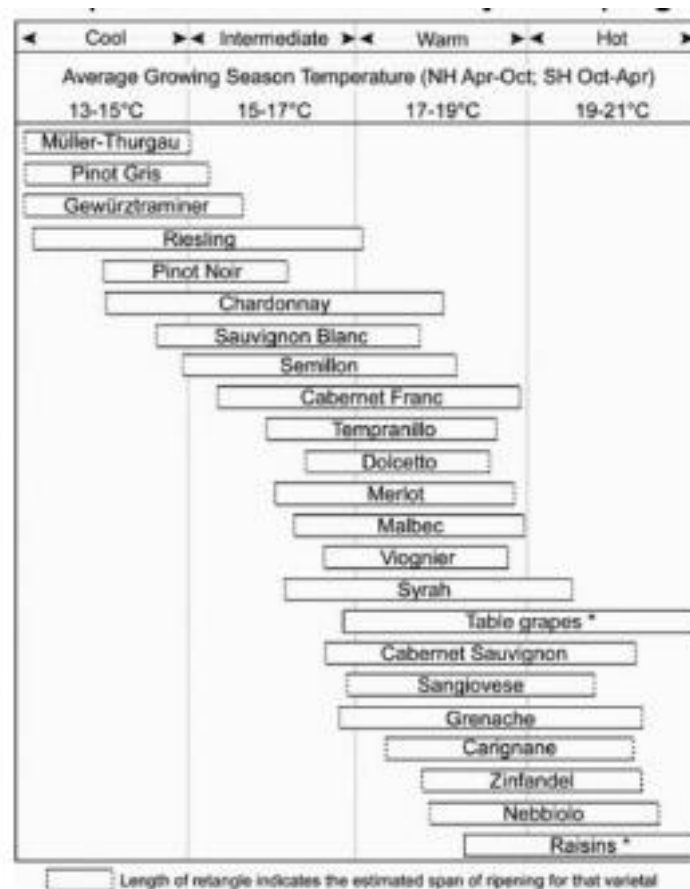
2.2 Pinot noir fajta bemutatása

2.2.1 Elterjedése, eredete, története

A Pinot noir fajta eredetét nagyon sok spekuláció övezi, de leggyakrabban Franciaországhoz kötik, azon belül is a Burgundiai tartományhoz (JONES, 2012). A név tekintetében úgy tartják, hogy a fürt alakja miatt kapta a fenyő (pin) szó után. Az első történelmi utalások egészen a 14. századig nyúlnak vissza, amikor is Szép Fülöp, burgundiai herceg, lecserélte a Gamay fajtát, és teret adott a Pinot noirnak Côte d'Orból (HTTP 1).

Magyarországon már a XX. században is megfigyelhető volt kisburgundi néven, azonban a nagyüzemi borászat gátolta az elterjedését még néhány évtizede. Ebben az időszakban nagyobb területen – mely meghaladta a 100 ha-t -, csak Balatonbogláron volt fellelhető, azonban az utóbbi időben újra közkedvelt fajtává vált, és akár kisebb bortermelők is szívesen próbálkoznak termesztésével. Legfőbb termőhelyei Magyarországon belül Egerre, Villányra és Balatonboglárra korlátozódik (HTTP 3).

A Pinot noir alapvetően a hűvösebb időjárást kedvelő szőlőfajták közé tartozik, ahogy azt a következő ábra is mutatja.



1. ábra: Szőlőfajták csoportosítása a vegetációs időszak átlaghőmérséklete alapján (Forrás: JONES, 2006)

A Pinot noir szőlőfajta alapvetően 14-16 °C fok között érzi jól magát, ez a számára legmegfelelőbb hőmérséklet a növekedéshez (JONES, 2012).

2.2.2 Fajta leírása

- Levelei: a levelek vastagok és ötszögletűek, melyek jól láthatóak az 1. ábrán.
- Vessző: vesszője ritkán álló, elterülő, színe barna és mintázott, vékony, ízközük pedig középhosszú (HTTP 1).
- Tőke: tőkéje középérső növekedésű
- Rügy: korai rügyfakadás jellemzi, ennek köszönhetően a fagyveszély is érintheti
- Fürt: szabályos fürt alak jellemzi, mely tömör és kisbogyós, relatív vékonynak mondható héjvastagsággal (2. ábra)
- Bogyó: kisbogyók találhatóak a fürtön, melyek héjvastagsága vékonyként jellemezhető (HTTP 3)



Forrás: <https://bor.hu/szoloajtak/kekszolo-fajtak-vorosbor-stilusok/pinot-noir>

1. ábra: A Pinot noir levelének és fürtjének bemutatása

2.2.3 Agrobiológiai jellemzői

- Érési ideje: szeptember végén, október elején szüretelhető, 17-19 Mm° -kal, tehát korai érésűnek mondható
- Talaj: kedveli a meszes talajt, de képes más talajtípusokon is, mint a lösz, vagy épp a vulkáni altalaj mellett megjelenő tengeri üledékes talajon is jó termést hozni.
- Termőképesség: közepes termőképességű, átlagosan 8-10 t/ha jellemzi ezt a fajta szőlőt
- Fagy-és szárazságtűrése jónak mondható, azonban a korai rügyszakadásból kifolyólag érintheti a fagyveszély
- Középerős növekedés jellemzi
- Rothadásra érzékeny faj, azonban kevés zöldmunkát igényel
- Bor: illatos, zamatos és jellegzetesen fűszeres a Pinot noir szőlőből készült bor, a színanyag közepesen mondható gazdagnak. A bor jellemzően savas karakterű és minőségi.
- A szőlőfajta gyors préselés során alkalmas a fehér pezsgő készítésére is (HTTP 3)

2.3 A klímaváltozás bemutatása

A klímaváltozás korunk legnagyobb környezeti problémái közé sorolható, mely ebből fakadóan azonnali beavatkozást, és ezáltal megoldást kíván. A klímaváltozást érintő első vészhelyzeti felhívás 2016-ban történt, melyben a tudósok már egyértelműen az egész emberiséget szólították meg. Ebben a kiáltványban egyöntetű, drasztikus és azonnali változást fogalmaztak meg (SZENDREY – KARCAGI-KOVÁTS, 2018), mely nem tűr halasztást. A következő pontokban a klímaváltozás kérdésével, definíciójával, valamint jelentőségével foglalkozom, majd kitérek a klímaváltozás szőlőkre gyakorolt negatív hatásaira is egyaránt.

2.3.1 A klímaváltozás fogalma, meghatározása

A klímaváltozás során az éghajlat tartósan és jelentős mértékben megváltozik, ami helyi jelentőséggel vagy globális kiterjedéssel bírhat. A klímaváltozáshoz köthető az átlaghőmérséklet elmozdulása – leginkább magasabb irányba-, vagy épp az átlag csapadékmennyiség alakulásának jelentős változása, de a széljárás változása is a klímaváltozáshoz köthető (HTTP 2).

A klímaváltozás mértéke, valamint gyorsasága a befolyásoló tényezőktől függ, de egyértelműen megállapítható, hogy nem minden esetben szükséges hosszú idő a klímaváltozás kialakulásához, néha elegendő néhány évtized is ahhoz, hogy kézzel fogható bizonyítékok szülessenek a klímaváltozásról.

2.3.2 Az éghajlatváltozás kialakulásának okai

Az éghajlatváltozás kialakulásának okai közé leginkább az emberi tevékenységek sorolhatók, de előfordulnak olyan esetek is, amikor a természetes folyamatok következményeként jön létre a klímaváltozás.

Természetes folyamatok, melyek hozzájárulnak a klímaváltozáshoz:

- Földrészek tektonikus mozgása
- A Földet érő külső hatások

Régóta ismert, hogy az éghajlatváltozás legfőbb oka az üvegházhatás folyamatos erősödése. A légkörben található bizonyos gázok olyan funkciót látnak el, melynek következtében létrejön az úgynevezett üvegházhatás, tehát a Nap hője bekerül a légkörbe, azonban visszafelé már nem engedik ki a meleget ezek a gázok, így generálva a felmelegedést a Föld légkörében. Igaz, hogy az érintett gázok nagy része alapvetően a természetben is előfordul, de mennyisége, az emberi

tevékenység hatására, megnövekedett (SZIEBIG – TÓTH, 2022). A koncentráció növekedés különösen a következő gázokra volt jellemző az elmúlt években:

- metán
- dinitrogén-oxid
- szén-dioxid
- fluortartalmú gázok (freonok)

Ezen gázok közül is leginkább az emberi tevékenységek során keletkező szén-dioxid az, melynek légköri koncentrációja a 2020-ban mért adatok szerint mintegy 48%-kal mutatott magasabb értéket, mint az ipari forradalmat megelőző években (1750). Azonban nem csak a szén-dioxid emelkedése gyorsítja meg az üvegházhatás kialakulását, érdemes megismerni a metán, és a dinitrogén-oxid hatásait is. Az előző jóval nagyobb mértékben befolyásolja az üvegházhatás kialakulását, azonban kevesebb ideig marad meg a légkörben, míg a dinitrogén-oxid képes felhalmozódni a levegőben az évtizedek vagy épp évszázadok során (BARCZA et. al., 2013).

Az üvegházhatást elősegítő emberi tevékenységek a következők:

- Állattenyésztés: a szarvasmarha -, illetve juhtenyésztés során keletkező metán nagyban hozzájárul az üvegházhatás kialakulásához, melyet csak fokoz az egyre növekvő nagyipari állattenyésztés
- Műtrágyák használata: a nitrogéntartalmú műtrágyák dinitrogén-oxidot bocsátanak ki a felhasználásuk során, mely a légkörbe jut
- Fakivágás és erdőirtás: köztudott tény, hogy a fák a légkörből vonják ki a szén-dioxidot, így, ha fa kivágásra kerül sor, akkor csökken a szén-dioxid megkötés lehetősége
- Szén, olaj és fosszilis gázok égetése: ezen anyagok égetése során szén-dioxid és dinitrogén-oxid kerül a légkörbe (BIACS, 2011)

2.3.3 Karbonsemlegesség

Az éghajlatváltozásnak, vagy másnéven a klímaváltozásnak már most is olyan hatásai vannak, melyek a világ bármely részén érzékelhetővé váltak az átlagemberek számára is. Ezen drasztikus változások közé sorolhatóak a heves esőzések, a váratlan földrengések, az eltolódó évszakok, az ez idáig nem tapasztalt szélsőséges hőmérsékletváltozások. Ezek mellett megfigyelhető az óceánok elsavasodása, a tengerszint emelkedése, és a biológiai diverzitás csökkenése is. Ezeket extrém időjárási eseményeknek szokták nevezni.

Annak érdekében, hogy az előzőekben említett hatásokat megállítsák, az IPCC, vagy másnéven Éghajlatváltozási Kormányközi Testület korlátozásokat vezetett be. Ezen korlátozások tekintetében meghatározásra került a 1,5 Celsius-fok, mint olyan érték, mely biztonságosként jellemezhető a globális felmelegedés tükrében, és a tanulmányok szerint még tartható értéként is kezelhető a vállalatok és cégek részéről. Viszont ahhoz, hogy ez az érték megközelíthető legyen, szükséges lenne az úgynevezett karbonsemlegességet elérni már a 21. század közepéig, hogy elkerülhetővé váljanak azok a következmények, melyek már visszafordíthatatlanok. Ennek érdekében a Párizsi megállapodás során mintegy 195 ország tette le voksát amellett, hogy az előzőekben említett küszöbérték mindenképpen tartható legyen (HTTP4).

A karbonsemlegesség egy olyan egyensúlyi rendszerként értelmezhető, ahol a kibocsátott szén-dioxid, valamint a légkörből kivont, szénelnyelőkben tárolásra került szén-dioxid mennyisége között egyensúly áll fenn. Az a folyamat, mely során a tárolásra kerül a légkörből kivonásra került szén-dioxid, a szénmegkötés nevet viseli. Ezek tekintetében kijelenthető, hogy a nulla nettó szén-dioxid kibocsátás elérése csak úgy valósítható meg, hogy megfelelő mennyiségű szénmegkötéssel ellensúlyozzák a globális üvegházhatású gázok kibocsátását (BÁRSONY, 2020).

A szénmegkötés megvalósulásához szénelnyelők szükségesek, azonban a jelenleg üzemelő szénelnyelők egyáltalán nem képesek azt a mennyiséget elnyelni, amennyi jelenleg kibocsátásra kerül a légkörbe. Ennek érdekében alternatív megoldásként az úgynevezett kibocsátás kompenzálását határozták meg. A kompenzálás során úgy próbálnak egyensúlyt fenntartani, hogy az egyik iparágban kibocsátásra kerül szén-dioxidot egy másik iparág próbálja ellensúlyozni. Emiatt a résztvevő államok azon beruházásokat támogatják az utóbbi időben, melyek megújuló energiával dolgoznak a folyamatok során, vagy épp energiahatékonyak minősülnek, esetleges olyan technológiákat alkalmaznak, melyek alacsony szén-dioxid kibocsátással járnak (HTTP 4).

2.3.4 A klímaváltozás hatása a szőlőre

A klímaváltozás egyre fokozódó hatásai és az általuk generált következmények nagy horderejű és összetett átalakulást indítottak el a szőlőültetvények tervezésében, mivel a szőlőtermesztés a termesztési régiók kialakulása elsősorban az éghajlathoz kötődik (SZENTELEKY et. al., 2010). A klímaváltozás következményeit már az előző fejezetekben tárgyaltam, így most azokat a változásokat emeltem ki, melyek befolyásolják a szőlőtermesztést.

Az éves átlaghőmérséklet növekedése

A növekvő átlaghőmérséklet felgyorsítja a szőlő érési folyamatát, így közvetetten befolyásolja a szőlő cukor- és savtartalmát, valamint megváltoztatja az aroma- és ízprofilokat. Általában elmondható, hogy az érés során a termés cukortartalma évről-évre egyre gyorsabban növekszik (ZANATHY, 2008), mindezek mellett a titrálható savtartalom egyre gyorsabban csökken (SZENTELEKY et. al., 2012). Ezek mellett az éves átlaghőmérséklet növekedése előidézhet túl korai érést, valamint — a magasabb cukortartalom miatt — a borokban jóval magasabb alkoholtartalmat eredményezhet (BINDI et. al., 2001).

Elsősorban az évi középhőmérséklet az, ami meghatározza, hogy a szőlőtermesztéssel mely területeken érdemes foglalkozni. Általánosságban kijelenthető, hogy alacsony kockázatú szabadföldi szőlőtermesztésre alapvetően azok az izotermák megfelelőek, ahol az évi középhőmérséklet 9-21 °C között alakul. Ezen belül is kiemelhetők azok a területek, ahol az évi középhőmérséklet 10-16 °C közé tehető, mivel ezek a területek szőlőtermesztésre kiválóan alkalmasak (OLÁH, 1979). A klímaváltozásnak köszönhetően a szőlő bizonyos fenofázisai lerövidülnek, valamint korábban kezdődnek el (JONES – DAVIS, 2000).

Csapadékhiány és aszály

A csapadékhiány és az ezáltal kialakuló aszályos időszakok negatívan befolyásolják a talaj nedvességtartalmát, és ezáltal a szőlő vízellátását, ezért a vízgazdálkodás és az öntözés jóval nagyobb figyelmet igényel a termelők részéről (MOZELL – THACH, 2014).

Extrém időjárási elemek megjelenése

A klímaváltozás következtében olyan extrém időjárási elemek jelentek meg bizonyos területeken, melyekre eddig egyáltalán nem, vagy csak nagyon kis százalékban volt példa. Az extrém körülmények közé sorolhatóak a heves esőzések vagy épp a jégverések is. Ezek az időjárási jelenségek nem csak felszíni sérüléseket okozhatnak a növényeken, hanem visszafordíthatatlanul roncsolhatják a leveleket, a tőkét, vagy tönkre tehetik a támrendszereket. Ezek a negatív hatások pedig az egész éves termésre, és a szőlőnövény jövőbeli életére is hatással lehetnek.

Ezeknek a külső hatásoknak köszönhetően nem csak külsőleg sérülhetnek a növények, hanem belsőleg is változások mehetnek végbe, melyek egy idő után visszafordíthatatlanná válhatnak (SZENTELEKY et. al., 2012).

Szőlőfajták választásának módosulása

Ez idáig még csak a negatív hatásokról esett szó a klímaváltozás és a szőlők kapcsolatában, azonban akad olyan hatás is, amit pozitívnak értékelhetünk. Az átlaghőmérséklet

emelkedésének köszönhetően olyan területek is alkalmassá válnak a szőlő termesztésére, melyek eddig alkalmatlanok voltak. A hosszabb vegetációs időszakok lehetővé teszik azoknak a szőlőfajtáknak a termesztését is a különböző területeken, amelyeknek eddig nem voltak biztosítottak a körülmények, tehát mintegy kibővül a termesztendő fajták köre. A felmelegedés hatására elterjedhetnek a déli országok szőlőfajtái. Illetve a már elterjedt világ fajták is jobban érezhetik magukat.

Kártevők és betegségek terjedése

Szintén az átlaghőmérséklethez köthetőek a kártevő szaporodása és a különböző, eddig nem jellemző betegségek terjedése is, melyeknek köszönhetően újfajta növényvédekezési módszerek kifejlesztése válik szükségessé (DELUCIA et. al., 2008). Példaként fel lehet hozni a feketerothadást.

Változó borászati minőség

Az emelkedő évi átlaghőmérsékletnek köszönhetően felgyorsul a szőlő érési folyamata, ami megváltoztathatja a cukor-sav arányát. Ez a változás hatással van a bor minőségére, megemelkedhet az alkoholtartalom, mely pedig kevésbé kiegyensúlyozott, diszharmónikus aromákat és savprofilt eredményezhet (DUCHÉNE – SCHNEIDER, 2005), valamint a must teljes oldható szilárd anyag tartalmát és a pH-t is befolyásolhatja (WILLIAMS, 2012).

Alkoholtartalom változása

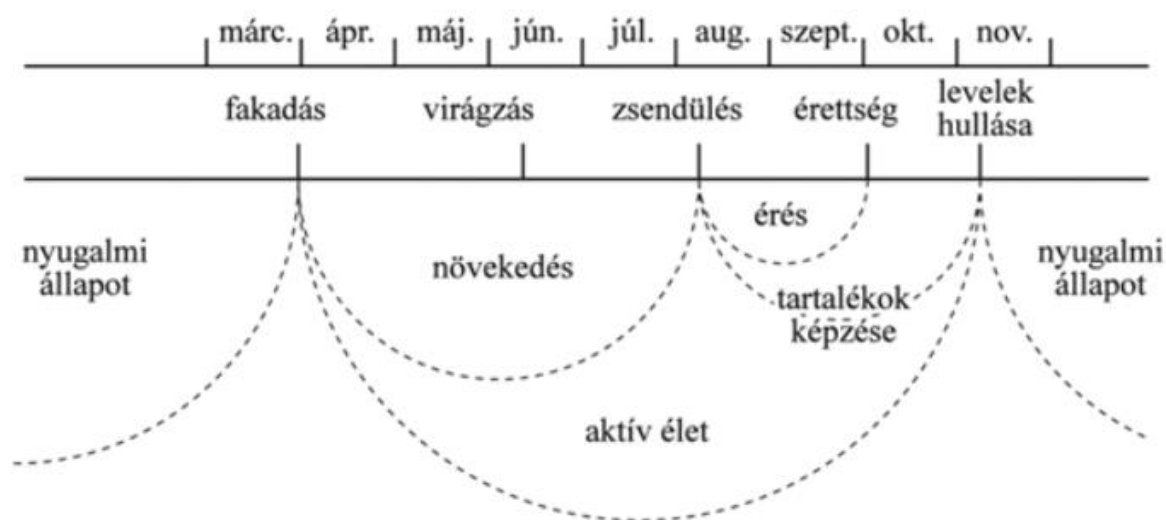
Az utóbbi években egyértelműen bizonyított tényvé vált, hogy a borok alkoholtartalma növekedett. A növekvő alkoholtartalmat sokan negatív hatásként értékelik, az etanol egészségkárosító hatásai miatt (SALAMON, 2006), mindezek mellett az etanol negatívan befolyásolhatja az erjedési folyamatokat, és ronthatja a bor érzékszervi értékét is (BISSON, 1999; FISCHER – NOBLE, 1994).

2.4 A borszőlő érésének bemutatása

2.4.1 A szőlő érésének folyamatai

A szőlő vegetatív ciklusának lefolyását a 3. ábra mutatja be, melyen jól látható, hogy a szervek növekedése a zsendülésig tart, egészen addig a pontig, ahol a szőlőbogyó színe változásnak indul, valamint a hajtásokon is megfigyelhetővé válik a növekedés befejezése. Az érés megkezdésével egyidőben a tartalékok elraktározása is elkezdődik, aminek köszönhetően a bogyóban cukorfelhalmozódás lesz jellemző, míg a hajtások esetében pedig a keményítő

felhalmozódás indul meg, melynek következtében a hajtások fásodásnak indulnak és megváltozik a színük (kialakul a fajtára jellemző vesszőszín). A szüretet követően megindul a levelek hullása, befejeződik a vegetatív ciklus.



3. ábra: A szőlő évi vegetatív ciklusa (Forrás: KÁLLAY, 2014)

Mint azt korábban említettem, a szőlő növekedési ciklus a zsendülésig tart, ennek során a fűrt klorofillt tartalmazó, zöld növényi szervként viselkedik. Ebben az időszakban a szőlőbogyó térfogatában növekszik, még a kezdeti zöld szín és keménység mellett. Ekkor még alacsony a bogyó cukortartalma (kb. 20 g/kg), a savtartalomban viszont folyamatosan növekszik, maximuma a bogyó zsendülésére tehető.

Az érés során a szőlőbogyó külső megjelenésében és kémiai összetételében változásokat figyelhetünk meg. Az érés folyamata általában két hétig, egyes fajtáknál hosszabb ideig is tarthat.

A teljes érést követi a túlérés, amikor is a biológiai érettséget követően is a tőkén hagyják a szőlőt. Ilyenkor a fotoszintézis által termelt aszimptoták mennyisége már nem éri el a légzéssel elhasznált mennyiséget, csupán a víz elpárolgásnak köszönhetően koncentrálnak az oldott anyagok. Esetlegesen megjelenhet még az úgynevezett nemesrothadás is, ahol az érés és a túlérés átalakulásaihoz egyéb változások is hozzájárulnak a *Botrytis cinerea* miatt.

A szőlőültetvény életciklusai a következőképpen alakulnak:

- Tőkealakítás: 1-3. év; mely az ültetéstől kezdve az első termés megjelenéséig tart
- Termőre fordulás: 35. év; ugyanebben az időszakban indul növekedésnek a gyökértömeg is
- Teljes termések szakasza: 5-20. év, amely a teljes termőrefordulástól az előregedés kezdetéig tart. Megváltozik a C/N arány, eltolódik a szén javára.

- Öregedés: 20-35 év; a szőlőre jellemzően elsődlegesen a gyökérzeten tapasztalható az öregedés, jóval korábban, mint a föld feletti részekben, ezért a gyökérifjítás ebben az időszakban már elengedhetetlen (RAKONCZÁS, 2014)

Tenyészeitő: április elejétől egészen novemberig tartó időszak, azaz a szőlő aktív élete sorolandó ide. Ebben az időszakban kerül kifejlődésre a termés, meg végbe a szőlő szerveinek növekedése.

Nyugalmi állapot: A gyökerek folyamatosan növekednek de a a hőmérséklet 6 – 9C fok alá süllyedésekor kényszer nyugalomba a kerülnek. A vegetációs nyugalmi állapot a lombhullástól a tavaszi nedvkeringés megindulásáig tart.

Az 1. táblázaton bemutatom, hogy mely vegetációs jelenség melyik hónapban meg végbe, illetve milyen hőmérsékleti feltételek mellett.

1. táblázat: Vegetációs jelenségek bekövetkezése

Vegetációs jelenség	Végbemenetel időszaka	Hőmérsékleti feltétel
Könnyezés	Február vége - március	A talaj hőmérséklet 6-8 °C
Rügyfakadás	Március vége – április eleje	10 °C feletti levegő
Rügyduzzadás	Április	
Rügypattanás	Április vége – május eleje	
Levelek szabad szemmel való láthatása	Május eleje	
Levelek szétnyílása	Május eleje, illetve közepe	
Virágzás	Május közepe és vége	Levegő 17-20 °C
Virágok megtermékenyülése		
Hajtásnövekedés	Jellemzően június második felében	25 °C fok, avagy afeletti hőmérséklet
Bogyók növekedése	Június vége és július eleje	A hőmérséklet 20-25 oC fok közötti
Fürtzáródás	Július vége	
Hajtás érés megkezdődése	Július vége	
Bogyók érésének kezdete (zsendülés)	Július közepe – augusztus	
Szüret (szüreti érettség)	Augusztus és október közé tehető	
Lombhullás	Október vége és november eleje	
Nyugalmi állapot beállta	Novembertől februárig	

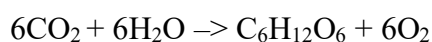
Forrás: RAKONCZÁS, 2014 nyomán saját szerkesztés

2.4.2 A fotoszintézis folyamata

A klorofillnek köszönhetően képesek a növények a fotoszintézisre. A klorofill elnyeli a napsugarak energiáját, majd ezt közvetíti a növényi sejtekben lejátszódó szintetikus folyamatok részére.

A klorofill egy nagyon érzékeny vegyület, mely már akár enyhe behatásoknak köszönhetően is képes visszafordíthatatlanul megváltozni. Neve görög eredetű, a zöld (chloros) és a levél (phyllos) szavakból tevődik össze.

A klorofill tartalmú növények a levegő szén-dioxid tartalmát használják fel szerves anyagok, mint a szénhidrátok és szénhidrát származékok, készítéséhez. A fotoszintézis képlete a következő:



A képletben végbemenő szén asszimiláció egy erősen endoterm reakció, mely így sok energiát igényel, amelyet a sejt kloroplasztjaiban levő klorofill által elnyelt fényenergia szolgáltatja. A reakció a napfény legaktívabb sugarainak köszönhetően megy végbe, mely sugarak 600-630 nanométer hullámhosszúságúak (BAGLYAS, 2016).

A folyamat során először a víz fotolízise megy végbe, melynek következtében lehetőség nyílik a napsugarainak tartalékolására redukáló hidrogén formájában, mely a közbenső redoxrendszerekhez kötődik átmenetileg. Ezen kötődés egészen addig fennáll, míg felhasználásra nem kerül teljesen a légkörből abszorbált szén-dioxid redukálásának céljára. A szőlőlevelek asszimilációja során erőteljes ingadozások lehetnek jelen, melyeket leginkább a hőmérséklet befolyásol, és csak másodsorban képesek befolyásolni a fényviszonyok, azonban általánosságban elmondható, hogy az asszimiláció a déli órákban a legjelentősebb. Az asszimiláció esetében megállapítható, hogy 20 °C alatt erős csökkenés tapasztalható, míg a növekedés csúcsa 35 °C környékére tehető (KÁLLAY, 2010).

A képzett szénhidrát mennyisége egy közepes szőlőtőke esetében kb. 3 kg-ra tehető egy tenyészdő alatt, melynek egy része lebomlásra kerül a légzés alatt, másik része pedig felhasználásra kerül a szerves anyagok, cellulóz, savak, keményítők és fehérjék felépítésére, míg az utolsó egyharmadot pedig a növény felhalmozza, legfőképpen a bogyókban (CSOMA, 2012).

A fehérjészintézis jelenléte magyarázható az ammónia kondenzációjával, mely a cukorszármazékokkal megy végbe. Ezen kondenzációnak köszönhető a nitrogéntartalmú anyagok – azaz a proteidek – keletkezése. Szintén ideköthető az oxálecetsavból aszparaginsav keletkezése is a következő képlet folyamán:

$\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{COOH} + \text{NH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{CHNH}_2 - \text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$
(KÁLLAY, 2010)

2.4.3 Érettségi fokozatok

Az érés során a sav mennyisége csökkenésnek indul, míg a cukortartalom növekedik, ezek arányát használják fel az érettségi állapot meghatározására (érettségi index).

A szőlő érettségének három fokozatát lehet megkülönböztetni a zsendülést, a teljes érést és a túlérést, melyek egymástól nem különülnek el élesen (JONES, 2012). A teljes érést tekintve megkülönböztethető a szőlőmag fiziológiai érettsége, illetve a szőlőbogyó érettsége egyaránt. A szőlő esetében is elmondható, hogy nem mindig esik egybe ez a két időpont (KÁLLAY, 2010). A termesztési céltól függően még megkülönböztethető az úgynevezett technológiai érettség, a töppedés és a bukéérettség, a fenolos érettség, a kényszerérés és az aszúsodás.

Az érés során a bogyó áttetszővé válik, elveszti a sötétzöld színét, majd felveszi a fajtára jellemző színt. Ezen időszakban a bogyó puhulásnak indul és rugalmassá válik miközben felületén viaszréteg alakul ki. A bogyók zsendülése (az érés kezdete) függ ugyan a fajtától, de általában az elvirágzást követő 60-70. napon következik be (RAKONCZÁS, 2014).

Ebben az időszakban a cukorban gazdag oldatok vándorlása a bogyó felé igen gyors, az intenzív időszak alapvetően 30-40 napig tart. Ilyenkor a szőlőbogyók cukortartalma, amennyiben biztosítva vannak számukra a kedvező feltételek, 0,3-0,5 m/m%-kal is gyarapodhat, tehát alapvetően hetenként 2-3 mustfokos emelkedés tapasztalható (CSOMA, 2012).

A gyors cukortartalom növekedés mellett megfigyelhető az érés során, hogy a savtartalom csökkenésnek indul. Zsendüléskor a bogyók titrálható savtartalma nagyjából 25-30 g/l-re tehető. Az érési időszak végére a savtartalom – függően az időjárási viszonyoktól – lecsökken 8-15 g/l-re. A légzés során megfigyelhető, hogy a borkősav jóval kisebb mértékben csökken, mint az almasav.

A teljes érés, vagy másnéven *biológiai érettség* során a cukorbeáramlás üteme fokozatos lassul, melyet tovább kísér a savcsökkenés is. A bogyók teljes érettsége akkor nevezhető teljesnek, amikor a levelekből a bogyókba a cukoráramlás befejeződik. Ekkor már a bogyó cukor- valamint titrálható savtartalma eléri a fajtára jellemző értékeket, illetve az évjárat és a szőlőtermesztési tényezők által meghatározott szintet (RAKONCZÁS, 2014).

A cukrok bogyóba áramlása fokozatosan leáll, köszönhetően a fűt- és bogyókocsány elfásodásának, illetve a szállítócsatornák eltömődésének. Fontos megjegyezni, hogy a

cukorbeáramlás nem csak fokozatosan szűnhet meg, hanem egy kora őszi fagy hatására azonnal is beállhat.

A *technológiai érettség* az esetek egy részében ugyanakkora tehető, mint a szőlő teljes érettsége. A szüret időpontját, vagyis a technológiai érettséget az adott évjárat és a termesztési cél határozza meg, ugyanakkor a bor készítésére felhasználható szőlőtermésnek el kell érnie a minimum 13 m/m%-ú természetes cukortartalmat.

Akadnak olyan esetek, amikor a technológiai érettség eltér a szőlő teljes érettségétől, ilyenkor a teljesérés előtt kerül szüretelésre a termés, ahol a nagyobb savtartalom megőrzése az elsődleges cél (pezsgőalapbor) (KOZMA, 1964).

A *túlérés* a cukorbeáramlás megszűnésével kezdődik meg, ilyenkor a bogyóhéj áteresztőképessége jóval nagyobb, aminek köszönhetően a vízvesztés is jóval magasabb. Emiatt pedig az alkotórészek töményedésnek indultak, miközben bizonyos részben le is bomlanak.

A *bukéérettség* során már kialakultak a szőlőfajtára jellemző aromaanyagok, viszont mindezek mellett a cukortartalom még nem éri el a maximumát.

A *kényszerérés* megindulása leginkább a szárazságra vagy a túl nagy termésre vezethető vissza. Az érés során a héj egyre vékonyabbá válik, ezáltal pedig a bogyó fogékonyabbá válik a gombás (elsősorban *Botrytis cinerea*) fertőzésekre (BAGLYAS, 2016).

A kékszőlők esetében fontos a *fenolos érettség*, ami a megfelelő mennyiségben, valamint minőségben megjelenő fenolos komponensek jelenlétét foglalja magában.

A szőlőbogyóban található legfontosabb fenolos komponensek a következők:

- tanninok
- antocianinok

Ez a két komponens határozza meg a borok színintenzitását, struktúráját, fanyarságát, kesernyességét, valamint mindezek mellett a színstabilitást és az érlelési potenciált is, tehát nem elhanyagolható tényező (DIÓFÁSI, 1986).

A töppedés kialakulásakor a vízvesztés hatására növekedni kezd a cukortartalom. Ez egy természetes folyamat, de minnél magasabb a hőmérséklet annál jobban össze töppedt.. Ez a folyamat nem feltétlen jelent minőségjavulást. Fontos, hogy a szőlőbogyók ép, egészségesek legyenek.

Az aszúsodás kialakulásához kedvező időjárási viszonyok mellett a szőlő termésén *Botrytis cinerea* gombafertőzés megy végbe. A gomba hatására a bogyók lilás színűek lesznek, ami nem

összetévesztendő a barna színű bogyókkal amit az ecetsavbaktériumok okoznak és ecetesedéssel jár.

Az aszúsodás kialakulásához három feltétel szükséges:

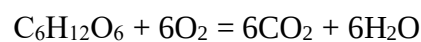
- magas páratartalom
- ép bogyók, a szőlő teljes érése is szükséges
- hosszú, száraz periódus: a csapadékos és párás időszakot közvetlenül kövesse napsütés, és lehetőleg szél (KÁLLAY, 2010)

Az előzőekben ismertetett feltételek alapján vannak olyan fajták, melyek hajlamosak az aszúsodásra, mint például a Sárga muskotály, a Furmint vagy a Hárslevelű.

Magyarország borvidégeinek nagy részén kialakulhatnak megfelelő feltételek az aszúsodásra, azonban csak néhány borvidék esetében figyelhető meg az ismétlődés, leginkább a Tokaj-hegyalján (RAKONCZÁS, 2014).

2.4.4 Légzés

A szőlő esetében is kijelenthető, hogy minden növényi sejt lélegzik, tehát oxigént vesz fel és ezzel egy időben szén-dioxidot bocsájt ki. A légzés lényege az energiatermelés, végbemeneteléhez olyan vegyület szükséges, mely energiában gazdag. A növényekben ez a vegyület legtöbb esetben a glükóz. A folyamat a következőképpen játszódik le:



A képlet alapján megállapítható, hogy a folyamat a fotoszintézis fordított reakciója, tehát egy égési folyamat (BAGLYAS, 2016). Természetesen a teljes folyamat ennél sokkal bonyolultabb, de az egyszerűség kedvéért itt csak az összegképletet közöltem.

2.4.5 Cukor felhalmozódása

A virágzás után már érzékelhető a cukor lassú beáramlása a szőlőbogyóba, ami a gyümölcsökhöz hasonlóan cukorfelhalmozó szervként funkcionál. A növekedés alatt jellemzően 10-20 g/kg érték közötti a cukortartalom, mely az érés folyamán emelkedésnek indul, és elérheti akár a 20%-ot is. A bogyóba beáramló cukrok nagy része a tőke különböző részeiben elraktározott, kisebb része a levelekben képződött szénhidrátokból származik. A zsendülés időszakában a növény alapvetően a fás részekből származó tartalékokat mozgósítja. A bogyókba áramló cukrok nagy része a keményítő hidrolíziséből származik, kisebb része glükóz, fruktóz illetve szacharóz. (KÁLLAY, 2010). A keményítő egy állandó tartalékot jelent a növény életében, egészen a levelek sárgulásáig, míg a redukáló cukornál ezzel szemben tapasztalható némi napi ingadozás, hasonlóan a szacharózhoz. A szacharóz ingadozása jóval

magasabb értékű, mint a redukáló cukoré, mivel képződése annál nagyobb mértékű, minél több a növényt ért napos órák száma. Éjjel csökkenés áll be a szacharóztartalomban, köszönhetően a szacharóz vándorlásnak.

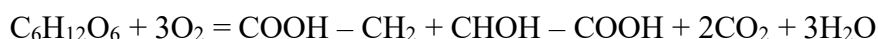
A vándorlás során a szacharóz redukáló cukrokká hidrolizál, mivel a vándorlás sikerességéhez kisebb és mozgékonyabb molekulákra van szükség. Így már képes eljutni a levélnyélről egészen a vesszőig, majd innen a kocsányig, végezetül pedig a bogyóig, miközben folyamatosan csökken a mennyisége, így a szőlőbogyóban már csak elenyésző mennyiségű szacharóz található (BÉNYEI – LŐRINCZ – SZ.NAGY, 1999).

A zsendülés során, a cukor áramlása jelentősen mértékben fokozódik, aminek következtében a fruktóztartalomban is emelkedés tapasztalható. Ennek következtében a glükóz és fruktóz aránya gyorsan csökken. Az érésbefejezéséhez közeledve ez az arány megközelíti az egyet. Fontos megjegyezni, hogy a glükóz érzékenyebben reagál a sejtlégzési folyamatok során, mint a fruktóz, valamint az is jellemző, hogy a növényi sejtek könnyedén képesek átalakítani a glükózt fruktózzá, tehát izomerálják a cukrokat (KÁLLAY, 2010).

2.4.6 Szerves savak a szőlőben

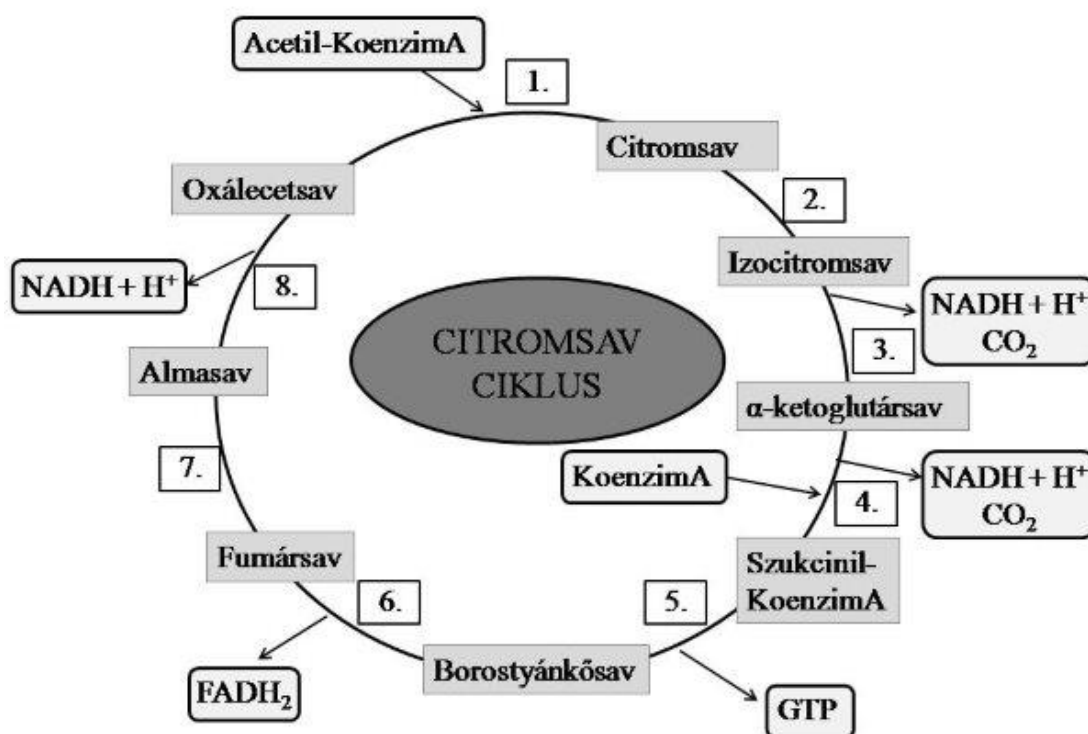
A szőlőben megjelenő savak a cukor oxidációjának közbenső termékei. A feltételezések szerint ezek a savak központi szerepet töltenek be a sejtlégzésben. A szőlőben legnagyobb mennyiségben az almasav, valamint a borkósav található meg, ezek mellett még kisebb mennyiségben felfedezhető a citromsav, így a továbbiakban ezzel a hárommal foglalkoztam. Meg kell jegyezni azonban, hogy ezek mellett a savak mellett kis mennyiségben kimutattak még oxálsavat, borostyánkőssavat, glikolsavat és glioxilsavat is.

Az almasav, a glükóz oxidációjaként jön létre, melynek képlete a következő:



A glükóz teljes elégése a két reakció összegeként értelmezhető a feltüntetett képlet alapján. A két reakció egyidejűleg folyamatosan megy végbe a növényben, azonban fontos megjegyezni, hogy az első reakcióra leginkább a levelekben van lehetőség, míg a második reakcióra pedig az érés alatti savtartalom csökkenést támasztja alá. Ezáltal megállapítható, hogy a kezdetekben az első reakció dominál, az érés alatt viszont már a második reakció válik jellemzővé (BASHIR – KAUR, 2018).

(A feltételezések szerint a savképződés a növények esetében a KREBS-ciklus(Citromsav ciklus) szerint megy végbe (4. ábra).



4. ábra: A borkősav képződésének egyik lehetséges útja (Forrás: Kép 2.)

30 °C körüli hőmérséklet esetén az almasav bomlása, míg ennél magasabb hőmérséklet esetében pedig a borkősav égése jellemzőbb a szőlőnövényben. Alacsonyabb hőmérsékletnél az almasav mennyiségében csökkenés tapasztalható, melynek következtében feltételezhető, hogy a légzés közben cukrok kerülnek elégetésre (KÁLLAY, 2010).

A szőlő sav tartalmának változása nagyban befolyásolja a készülő bor összetételét. Alapvetően három tényező befolyásolja a szőlőlé savtartalmának csökkenését az érés alatt:

- bogyóba érkező víz útján: a hígulásnak köszönhetően a savkoncentráció csökken.
- a savak lekötődése során: a hígulással ellentétben itt a savcsökkenés csak látszólagos jelenség, mivel a gyökerekből áramló bázikus molekulák hatására a savak sók formájában lekötődnek és így jutnak el a bogyóig. Tehát összességében itt a savak lassú felhalmozódásáról van szó, mivel ezek nem kerülnek lebontásra a légzés során. Ennek eredményeként az arányok jelentős eltolódása lesz megfigyelhető a kötött savak javára az érés folyamán.
- légzés során történő elégetéssel és lebontással (BASHIR-KAUR, 2018)

A bogyó zsendülésekor, valamint a bogyó növekedése során az almasav túlsúlya jellemző a növényre. Ekkor alapvetően a borkősav és az almasav közötti arány 1-nél kisebbre tehető. Ez

az arány, az érés előrehaladtával egyre jobban növekszik, míg eléri az 1-nél nagyobb arányt is az érés befejeztével.

Az előzőekben tárgyalt csökkenő almasavval szemben a borkósav – mennyiségét tekintve – alig változik a szőlőbogyón belül, de előfordulhatnak olyan évjáratok is, melyek esetében erős ingadozás tapasztalható a borkósav mennyiségét illetően. Viszont ezen kilengő évjáratoktól eltekintve a borkósav folyamatos beáramlása, valamint az ezt követő lassú égés teljes mértékben képes kiegyenlíteni egymást (CSOMA, 2012).

A borkósav mennyiségében csökkenő változás tapasztalható száraz időszakban, míg ennek az ellentétje válik érzékelhetővé csapadékos időjárás esetén (BIACS, 2011).

2.5 Fitotechnikai műveletek

2.5.1 Ismertetése, fontossága

A fitotechnikai műveletek kifejezést először a szőlészeti szaknyelvben Kozma (1964) használta, majd Csepregi (1982) megállapította, hogy azok a beavatkozások nevezhetők fitotechnikai műveleteknek, melyek a növény föld feletti részein mennek végbe. Tehát azon mechanikai kezelések sorolandók ide, melyek egy része a nyugalmi időszakban, másik részük pedig a tenyészidőben végzendők el (KOMONYI, 1996).

2.5.2 fitotechnikai műveletek

A fitotechnikai műveletek közé sorolandó a metszés, a zöldmunka, valamint a metszést kiegészítő munkálatok is.

Metszés

A metszés során visszavágásra kerül a szőlő fás része. Amennyiben a szabályos tőkeforma fenntartása kivitelezésre kerül, akkor a szőlő évi metszése csak egy- és kétéves részek eltávolítását foglalja magában, esetleges visszavágásokkal.

A metszés során a művelhető forma kialakíthatóvá és ezáltal fenntarthatóvá válik, így pedig szabályozható lesz a termés mennyisége, valamint minősége is. Ezáltal kialakul egy egyensúly a növekedés és a termőképesség között. Tehát összességében három célt szolgál a metszés a szőlő életében:

- segíti a tőkeforma fenntartását
- fenntartja a termőegyensúlyt
- szabályozza a polaritást és a csúcsdominanciát (RAKONCZÁS, 2014)

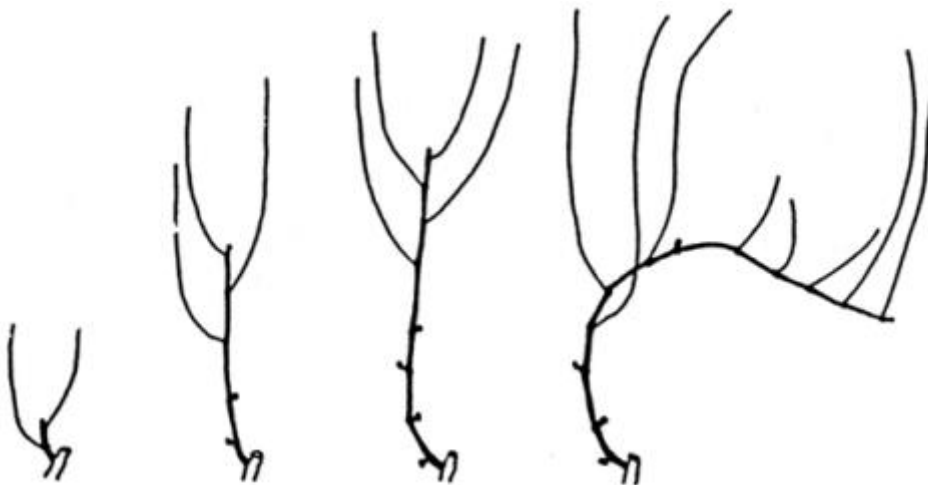
Metszés nélkül a szőlő sáterszerű formát alakít ki saját magának, és jellemzően csak az éves vesszők felső végén megtalálható 2-3 rügy hajt ki, míg a többi rügy alva marad. Ennek köszönhetően a termés apró fürtűvé válik, kis bogyójú lesz, és a növény kezelése is jóval nehezebb lesz egy jól metszett szőlővel szemben.

A metszés kivitelezését fiziológiai jellemzők határozzák meg, úgy, mint a csúcsdominancia, illetve a polaritás (BARÓCSI, 2018).

A csúcsdominancia esetében a végálló rügyek auxin termelésének köszönhetően a sorrendben ezt követő rügyek kihajtása gátlódik, tehát ezáltal mindig csak a végálló rügyek hajtanak ki előbb, míg az ezt követő rügyekre csak később kerül sor, vagy alva maradnak. A csúcsdominancia esetén beszélhetünk fiziológiai és fizikai formáról. Az előbbi esetben a végálló rügyek hormontermelése miatt kialakult kihajtási sorrendről beszélünk, míg fizikai értelemben a szálvesszők leívelésének köszönhetően kialakult tápanyagtorlódás miatt a fizikailag felsőbb helyzetben elhelyezkedő rügyek kihajtásának késztetését foglalja magában.

A polaritás, vagy másnéven sarkosság esetében a szár- és gyökérpólus különbségét foglalja magában, azonban a szőlészeti szaknyelv az erős felkopaszodási hajlamot érti a kifejezés alatt. Ha a vesszőt úgy metszük vissza, hogy 4-5 rügy marad rajta, akkor nagy valószínűséggel az alsó 2-3 rügy nem fog kihajtani, ezért a vessző felkopaszodik. Így a következő évben a metszésre már csak 20-30 cm-vel magasabban kerülhet sor (RAKONCZÁS, 2014). Ezt a metszés során igyekeznünk elkerülni.

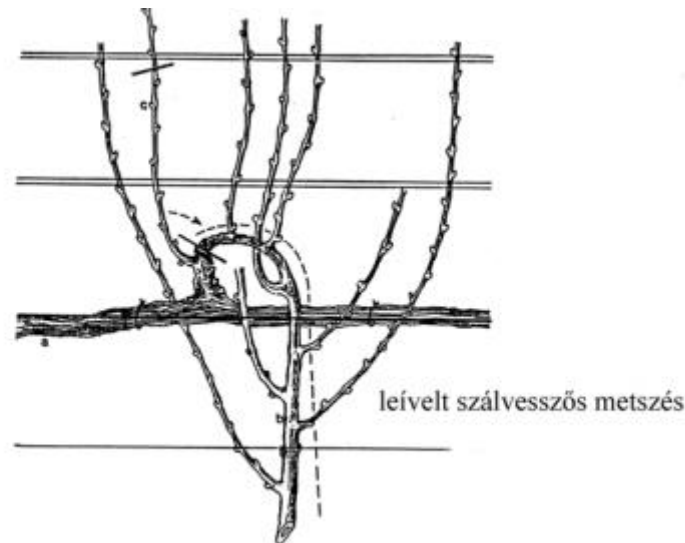
A rügyek kihajtásának valószínűsége függ a csapok hosszúságától, melyet a következő ábra mutat be:



Forrás: SZŐKE, 2000

5. ábra: A rügyek kihajtásának lehetőségei különböző hosszúságú csapokra vetítve
A felkopaszodás megelőzése három módon mehet végbe:

- rövidcsapos metszés során
- váltócsapos metszés során
- szálvessző leíveléssel (6. ábra)



Forrás: RAKONCZÁS, 2014

6. ábra: Leívelt szálvesszős metszés bemutatása

A terhelés során meghatározásra kerül a metszéskor meghagyott világos rügyek száma. Ennek száma átlagosan $8-12 \text{ rügy/m}^2$, azonban nagyfürtű fajta esetében aktív lomboszatnál ez lecsökken 6 rügy/m^2 -re, míg a kisfürtű fajták esetében fagyveszélyes helyen ez megemelkedhet 14 rügy/m^2 számra is akár (RAKONCZÁS, 2014).

A metszés mellett azonban még akadnak olyan munkálatok, melyek kiegészítik, és ezáltal teljessé teszik a metszést. A sebkezelés, a vadalás, a harmatgyökerezés, a venyige felhasználása vagy épp eltávolítása és a nyakhajtások eltávolítását jelentik.

A sebkezelés során a másod vagy harmadéves, megvastagodott, fás részeket kezelik, a megfelelő módon végzett sebkezelés megvédi a fás részeket a gombás fertőzésektől, mivel ezek a részek már erősen korlátozott sebgyógyulással rendelkeznek (OLÁH, 1979).

A vadalás során a „feljött alanyokat” távolítják el a nemes mellől még a gyomirtószerek használatát megelőzően.

A nyakhajtások eltávolítása a 2 rügyre való visszavágást jelenti a tőkék indítása során.

A venyigénél elsősorban szükséges eldönteni, hogy tápanyag – vagy energiaforrásként kerül felhasználásra, majd ennek megfelelően kell eljárni, mivel a venyige helyszíni égetése is fontos tudni lenni. Mivel a lemetszett vesszők komoly fertőzési potenciállal rendelkeznek a következő év tavaszán (Pl.:lisztharmat, peronoszpóra áttelelő képletei miatt).

A termelőüzemek nagy része teljes mértékben elhanyagolja vagy épp elfelejti a harmatgyökerezés elvégzését, mivel nem tulajdonítanak neki nagy jelentőséget. Azonban a fontos művelet során az ültetvény indítását követő 4 évben mindig tavasszal a tőkék nyaki részénél található harmatgyökereket szükséges eltávolítani, mivel ezek a gyökerek képesek megerősödni a későbbiekben és hosszú távon az alanyrész pusztulását eredményezik, ami az egész ültetvény létét veszélyeztetheti(CSEPREGI, 1982).

Zöldmunkák

Azokat a beavatkozásokat sorolhatók a zöldmunkák közé, melyek a hajtásrendszeren kerülnek elvégzésre a vegetációs időszak alatt. Ezek a munkák kiválóan tudják kiegészíteni a metszést, azonban a nagyüzemi művelés során egyáltalán nem válik kivitelezhetővé a zöldmunkák optimális elvégzése, mivel az esetek nagy részében nem rendelkeznek megfelelő mennyiségű munkaerővel, és ezek a műveletek mindegyike időpontigényes is. Fontos kiemelni, hogy a zöldmunkák nagy része egyáltalán nem gépesíthető (CSEPREGI, 1982). A zöldmunkák három különböző csoportba sorolhatóak a következőképpen:

Rendszeresen elvégzendő zöldmunkák közé sorolandó a hajtásválogatás, a hajtásrendezés, a csonkázás és a hónaljajtások kezelése.

A speciális zöldmunkák közé sorolandó a termőhajtás bekurtítás, a gyűrűzés, a lelevelezés, a fürt – és egyben bogyoritkítás, a DMR valamint a mesterséges beporzás.

Az alkalmi zöldmunkákhoz pedig a jégveréseket követő kezelések, illetve a tavaszi fagy utáni válogatások sorolandók (RAKONCZÁS, 2014).

Hajtásválogatás

A nem termő, tehát meddő hajtások, illetve nagy termés hozam esetében pedig a termőhajtások egy része kerül eltávolításra. Ennek segítségével érhető el az évi termés kineveléséhez, valamint a következő évi termőalaphoz szükséges hajtások száma. Elősegíti a növényvédelmet olyképpen, hogy a tőkén csak a jó szerkezetű és aktív lombozat lesz jelen, mely elősegíti a metszés teljesítményét, valamint az érettebb fás részek képződését. Ezek mellett még megfigyelhetővé válik a tőkék élettartamának növekedése és az egyedi teljesítőképesség emelkedése is. A közös művelésű üzemi ültetvények esetében a hajtásrendezéssel együttesen szokták beiktatni a hajtásválogatást (CSOMA, 2012).

Hajtásrendezés/kötözés

A hajtásrendezés során a művelési módtól függően a hajtások támaszhoz való rögzítése történik. Alapvetően a rögzítési mód a hagyományos gyalog, illetve karós művelést jellemzi, míg huzal

mellett nevelt alacsony művelés esetében már a huzalokhoz történik a hajtások rögzítése a rendezést követően. Páros huzalok esetén nincs szükség a rögzítésre, ebben az esetben elegendő csupán a hajtások beigazítása a páros huzalok közé.

Fontos megjegyezni, hogy függőnyművelés során képesek a lefelé csüngő hajtások összekapaszkodni a kacsokkal, aminek következtében egy nagyon sűrű lombtömeg képződne, ezért a kacsok fásodását megelőzően szükséges a lombozat végig fésülése kézzel, ami miatt egy egyenletes sűrűségű függőny válik kialakíthatóvá (GONDA – VASZILY, 2014).

Csonkázás

A csonkázás során visszavágásra kerülnek a hajtások, annak érdekében, hogy megelőzésre kerüljön a tőkék önárnyékolása. Szintén a visszahajló hajtások negatív hatása a termés és a vessző beérésnek késleltetése, a művelés akadályoztatása, valamint a betegségek megjelenésének elősegítése is.

A csonkázásra általában az intenzív hajtásnövekedést követő időszakban kerül sor, tehát általánosságban július közepe és augusztus vége közé tehető időszakban. Fontos kiemelni, hogy a korai csonkázás intenzív hónaljhajítás növekedést eredményezhet.

Gyűrűzés

A háncsréteg 0,5-1,0 cm széles csíkban történő eltávolítását jelenti a szőlővesszőn, vagy épp az idősebb tőkerészekben, melynek célja, hogy a fölötté képződött asszimilátákat helyben tartsa és egyben koncentrálja (RAKONCZÁS, 2014).

Lelevelezés

A lelevelezés során a fürtöt takaró 4-5 levelet távolítjuk el, elsődlegesen a fényviszonyok javítását szolgálja, de növényvédelmi szempontja is van, hogy a szél jobban, könnyebben át tudja járni a lombfalat, így a harmat/pára hamarabb felszárad.

Termőhajtások bekurtítása

A tenyészcsúcs növekedésének időszakos gátlásával 20-30%-kal jobb termékenyülés érhető el, amelye korábbi érést és magasabb cukorfokot eredményezhet. Az időszakos gátlásra a virágzás előtt vagy a virágzás ideje alatt kerül sor (CSEPREGI, 1982).

Fürt – és bogyoritkítás

A fürttrikítás során a tőkén levő fürtök számát csökkentjük, ezzel pontosan beállítható a tőkék fürtterhelése. A fürtválogatással növelhető a fürtök szénhidrát ellátottsága.

A bogyóritkítás a csemegeszőlő – termesztésben alkalmazott eljárás. A fűrtön belüli bogyók számát csökkentjük az eljárás során. A fűrt lazábbá válik, a bogyó növekedés egyforma. A kialakított lazább fűrtszerkezet kedvezőtlenebb a gombás fertőzések terjedésének.

Mesterséges beporzás

Alapvetően csak a nemesítésben kerül felhasználásra ez a fajta fitotechnikai művelet, azonban nővirágú fajták esetében üzemben is szükséges lehet a beporzás biztonságosabbá tétele, mint pl. a Kéknyelű fajta esetében (CSOMA, 2012).

Jégverés utáni kezelés

A jégverést követően a szőlőn eltávolításra kerülnek az elpusztult részek, majd azonnal biztosítani kell hosszú hatású felszívódó szerrel a fakórothadás, szürkerothadás és peronoszpóra elleni védekezést a még nagyobb kár elkerülése érdekében.

Tavaszi fagy utáni korrekciós munkálatok (metszés)

Alapvetően az alföldi ültetvényekben figyelhető meg, hogy a szőlő első hajtásai fagykárt szenvednek, azonban a klímaváltozásnak köszönhetően manapság egyre gyakoribbak a szélsőséges időjárási elemek, melyek miatt még veszélyeztetettebbé vált a szőlő.

Ilyenkor a mellékrügyek közül jellemzően egyszerre akár 2-3 is kihajthat egy rügyalapon, vagy épp a félig visszazáradt hajtáskezdemény mintegy összes megmaradt nyári rügyei ugyanezt a tevékenységet viszik véghez. Ez pedig fejletlen és egyben gyenge hajtást eredményezhet seprűsödéssel kiegészítve (GONDA – VASZILY, 2014).

2.5.3 A termesztési technológia és a fitotechnikai műveletek kapcsolata

A termesztéstechnológia magában foglal minden olyan műveletet, melyet évről évre végeznek a szőlőültetvényeken. Definíció alapján a következőképpen csoportosíthatóak a termesztéstechnológiai elemek:

- Agrotechnikai műveletek, melyekhez tartozik a talajművelés, az öntözés, valamint a trágyázás
- A fitotechnikai műveletek, melyekhez tartozik minden olyan művelet, mely a növényen keresztül hat. Ezek a műveletek magukban foglalják a metszést, a metszést kiegészítő műveleteket és a zöldmunkákat.
- Növényvédelmi műveletek, munkálatok
- A szüret
- Karbantartási, illetve ültetvény fenntartási munkák, melyek közé tartozik a tamberendezés karbantartása és a tőkepótlás is (GONDA – VASZILY, 2014).

3 Anyag és módszer

3.1 Kísérleti helyszín, szőlő fajták és termesztési feltételek

Badacsonyan 10 kisebb parcella eredményeit hasonlítottuk össze 4 ismétlésben (40 állomány) a Pinot noir (korai vörös) és az Olasz rizling (késői fehér) fajtáknál. A szőlőültetvények a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szőlészeti és Borászati Intézet Badacsonyi Kutatóállomásán találhatók. Az összes fajta ugyanazon a területen helyezkedik el, az Olasz rizling tábla 0,2 hektáros, a Pinot noir 0,3 hektáros. Az összes vizsgált területnél azonos térállás volt (2m x 1m). Az alany Teleki 5C (E20) volt. A művelésmód kordonkaros, a rügyterhelés 7 rügy/m², (14 rügy/tőke).

3.2 Kezelések

A 2019-2022 közötti időszakra mindkét fajtánál a következő kezeléseket állítottuk be:

- LE (levéltávolítás) A fürtzóna feletti leveleket speciális levél eltávolító géppel távolítottuk el
- CS (Csonkázás) A hajtásokat rövidre (70 cm) csonkáztuk,
- Kontroll: csak a szokásos zöldmunkákat végeztük el.

A szüret időpontja minden kezelésnél azonos volt, de évjáratától és fajtától függött. A pontos dátumot minden kísérleti évben mindkét fajtánál mintavétellel határoztuk meg. A mérések alapján a szüret időpontját úgy határoztuk meg, hogy a kontroll parcellákon a klosterneuburgi mustfok elérje a 20-at.

3.3 A kísérlet során alkalmazott fitotechnikai művelet bemutatása

Az előző fejezetben kifejtettem, hogy milyen fitotechnikai műveletek jellemzik a szőlőtermesztést érintőlegesen, azonban az általam végzett kísérlet során speciális fitotechnikai műveleteket végeztünk, amelyeket itt bővebben is kifejtünk:

Rövidre csonkázás

Az előzőekben már ismertettem a csonkázás lényegét, valamint a csonkázáshoz megfelelő időtartamot, most pedig a csonkázás során történő fontosabb pontokat mutatom be.

A csonkázás során levágásra kerülnek a következő részek:

- azok, melyek a sorközbe nyúlnak, vagy szélesítik a lombfalat, vagy árnyékoló hajtásvéggként kerülnek azonosításra
- azon részek, melyek akadályozzák a talajművelést, vagy lelógnak a talajra
- azon hajtásvégek, melyek a táمبرendezés (30-40 cm) fölé nyúlnak, vagy épp visszahajlanak (CSEPREGI, 1982)

Amennyiben gyalogművelésről vagy karós támbereendezésről van szó, abban az esetben csak tetejezés szükségeltetik, mely a növekedéstől függően évente 2-3 alkalommal történik.

Amennyiben jól megépített támrendszerrel rendelkezik a szőlőültetvény és nagy tőkeformáról van szó, akkor jól teríthető lombozattal kell számolni, melynek következtében évente egy csonkázás elegendőnek bizonyul.

A csonkázásra sor kerülhet csonkázógéppel, sövényvágó ollóval vagy épp metszőollóval. (CSOMA, 2012).

A kísérleteink során a szokásosnál jóval rövidebbre csonkáztunk, ami azt jelenti, hogy a szokásos (és a kontrollnál is alkalmazott) 110-120cm-es hajtáshossz helyett csak kb. 70 cm-es hajtásokat hagytunk.

Lelevelezés

Általában a lelevelezésre a zsendülés kezdetén kerül sor, ilyenkor a levelek 30-50%-a kerül eltávolításra a fürtzónából, illetve a fürtzóna feletti részről. Ennek célja, hogy a fürtök közvetlenül érintkezzenek a nappal (RAKONCZÁS, 2014).

Kísérleteink során azonban ezzel a levelezéssel a célunk az volt, hogy az asszimilációs felület csökkentése révén késleltessük a szőlő érését, így a levélzetet nem a fürtzónában, hanem a fürtzóna feletti részen egy speciális levéltépő géppel távolítottuk el.

3.4 Kísérleti szüret, mérések

A kísérleti szüret során a következő paramétereket határoztuk meg:

- termés hozam (kg/m^2),
- a must cukortartalma ($\text{KI}^\circ = \text{KMW g/100 g}$),
- a must titrálható savtartalma (g/l),
- pH (elektronikus pH mérővel mértük).
- A rothadás mértékét (*Botrytis cinerea* fertőzés %) vizuálisan becsültük.

3.5 Adatelemzés

Az adatok homogenitását és az eredmények eloszlását (normalitás teszt) Levene tesztel, illetve Shapiro-Wilk tesztel ellenőriztük, majd mivel ezek nem felelnek meg a standard ANOVA alapfeltételeinek, az adatokat Aligned Rank Transformed ANOVA módszerrel értékeltük ki [28]. A tesztnél 3 tényezőt használtunk: kezelés (LR, ST, kontroll): évjárat (2019-2022) és fajta (Pinot noir, Olasz rizling). Ahol az ART-ANOVA eredmények azt mutatták, hogy a várt értékek legalább 90%-os szignifikancia szinten eltérnek, a várható értékeket páronként hasonlítottuk

össze „Aligned Ranked Transform Contrasts” teszttel. Az összes eredményt az R szoftver segítségével elemeztük és értékeltük. A grafikonok a ggplot2 csomag használatával készültek.

4 Eredmények

Kísérletünk elsődleges célja az érés késleltetése volt az asszimilációs felület csökkentésével és ezáltal a must cukortartalmának csökkenését vártuk az egyéb paraméterek ,. Az alábbiakban bemutatjuk a szüreti paraméterek mért eredményeit.

4.1 Termésmennyiség

A szüret során mért terméseredményeket az 1. táblázat foglalja össze

1. táblázat: Termésmennyiségek fajták és kezelések szerint (2019-2022, Badacsony,; adatok kg/m²-ben)

Fajta	Pinot noir			Olasz rizling			Éves statisztika
Év	Kontroll	Rövid csonkázás	Levelezés	Kontroll	Rövid csonkázás	Levelezés	
2019	1,10	1,18	1,20	1,42	1,51	1,42	
	1,45	1,26	1,17	1,44	1,55	1,51	
	1,24	1,18	1,27	1,40	1,36	1,64	
	1,37	1,13	1,39	1,50	1,39	1,54	
Átlag	1,29	1,19	1,26	1,44	1,45	1,53	1,36
Szórás	0,0235	0,0029	0,0096	0,0019	0,0084	0,0082	0,0224
2020	0,91	0,78	0,82	1,2	1,2	1,25	
	0,76	0,88	0,88	1,19	1,23	1,34	
	0,77	0,84	0,79	1,14	1,1	1,13	
	0,88	0,81	0,87	1,02	1,17	1,23	
Átlag	0,83	0,8275	0,84	1,1375	1,175	1,2375	1,01
Szórás	0,0058	0,0018	0,0018	0,0068	0,0031	0,0074	0,0365
2021	0,81	0,63	0,42	1,67	1,57	1,68	
	0,82	0,44	0,56	1,51	1,24	1,09	
	0,96	0,63	0,47	1,41	1,5	1,88	
	0,74	0,82	0,69	1,81	1,16	1,39	
Átlag	0,8325	0,63	0,535	1,6	1,3675	1,51	1,08
Szórás	0,0085	0,0241	0,0140	0,0311	0,0393	0,1189	0,2218
2022	1,15	1,20	1,22	1,8	1,89	1,75	
	1,14	1,28	1,21	1,85	1,82	1,71	
	1,24	1,19	1,22	1,61	1,69	1,80	
	1,11	1,20	1,20	1,71	1,60	1,72	
Átlag	1,16	1,2175	1,2125	1,7425	1,75	1,745	1,47
Szórás	0,0031	0,0018	0,0001	0,0112	0,0169	0,0016	0,0836
Átlag	0,99			1,47			
Szórás	0,07			0,06			

A legmagasabb termést 2022-ben mértük (1,47 kg/m²), a legalacsonyabbat 2020-ban (1,01 kg/m²). Négy év átlagában az Olasz rizling másfélszer többet termelt, mint a Pinot noir (1,47216 illetve 0,99 kg/m²). Az ART-ANOVA elemzés kimutatta, hogy míg a kezelések között nem volt szignifikáns különbség a terméshozam tekintetében, viszont jelentős különbségek voltak az évek között.

4.2 A mustfok

A must cukortartalmát Klosterneuburgi mustfokban mértük (KMW g /100 g). Az eredményeket a 2. táblázat összegzi.

2. táblázat: A szőlőlé cukortartalma fajtánként és kezelésként

Fajta	Pinot noir			Olasz rizling			Éves statisztika
Év	Kontroll	Levelezés	Rövid csonkázás	Kontroll	Levelezés	Rövid csonkázás	
2019	19,80	18,20	18,70	19,30	21,30	21,90	
	20,90	18,40	19,40	22,70	21,10	22,50	
	19,40	17,90	17,50	24,00	19,10	19,50	
	19,50	18,00	18,40	23,90	21,00	19,30	
Átlag	19,90	18,13	18,50	22,48	20,63	20,80	20,07
Szórás	0,4733	0,0492	0,6200	4,8292	1,0492	2,6800	3,5091
2020	19,60	18,70	17,80	21,10	20,10	20,10	
	19,40	18,80	19,20	21,40	20,00	20,40	
	19,20	18,00	18,40	20,90	20,50	20,10	
	18,80	18,80	17,40	21,30	19,90	20,30	
Átlag	19,25	18,58	18,20	21,18	20,13	20,23	19,59
Szórás	0,1167	0,1492	0,6133	0,0492	0,0692	0,0225	1,2251
2021	22,70	20,70	22,40	22,50	22,10	22,50	
	23,10	21,70	21,50	22,90	21,10	22,90	
	21,50	19,80	21,70	22,60	22,20	21,50	
	21,90	22,20	21,60	22,70	21,50	21,70	
Átlag	22,30	21,10	21,80	22,68	21,73	22,15	21,96
Szórás	0,53	1,14	0,17	0,03	0,27	0,44	0,5938
2022	21,50	19,20	19,60	19,80	19,80	20,40	
	21,30	18,50	20,30	20,90	20,30	21,70	
	21,40	18,40	20,20	22,00	20,50	18,70	
	19,70	21,20	19,50	20,80	20,70	18,90	
Átlag	20,98	19,33	19,90	20,88	20,33	19,93	20,22
Szórás	0,73	1,69	0,17	0,81	0,15	1,98	1,0678
Átlag	19,83			21,09			
Szórás	2,3191			1,6348			

A must cukortartalmát tekintve az Olasz rizling magasabb értéket (21,09 Kl^o) mutatott a négy év átlagában. A legmagasabb mustfokot a 2021-es évjárat adta (21,96 Kl^o) és a 2020-as évjárat a legalacsonyabbat (19,59 Kl^o). A kezelések csökkentették a must cukortartalmát mindkét fajta esetében. Bár a must cukortartalma minden évben csökkent, de a különbség csak 2019-ben volt jelentős. Statisztikailag igazolható különbség csak a kontroll és a kezelések között volt, a két kezelés között egyik évben és egyik fajta esetében sem (Jahnke,2023)

4.3 A must titrálható savtartalma

A must titrálható savtartalmának eredményeit a 3. táblázat foglalja össze.

3. táblázat: A must titrálható savtartalma fajtánként és kezelésként (2019-2022, Badacsony; adatok g/l-ben)

Fajta	Pinot noir			Olasz rizling			Éves statisztika
Év	Kontroll	Levelezés	Rövid csonkázás	Kontroll	Levelezés	Rövid csonkázás	
2019	8,50	7,26	7,63	6,89	7,33	5,09	
	9,54	7,25	6,82	6,06	6,22	7,11	
	8,50	7,20	9,12	7,65	7,72	7,51	
	8,74	8,41	8,09	6,17	6,6	6,64	
Átlag	8,82	7,53	7,92	6,69	6,97	6,59	7,42
Szórás	0,2432	0,3449	0,9210	0,5430	0,4638	1,1231	1,1084
2020	10,89	9,44	9,35	7,14	7,12	7,02	
	8,78	9,06	8,27	6,78	6,79	6,79	
	10,37	8,53	8,11	7,03	7,37	7,53	
	10,53	9,09	9,58	8,05	7,14	7,2	
Átlag	10,14	9,03	8,83	7,25	7,11	7,14	8,25
Szórás	0,8724	0,1409	0,5550	0,3071	0,0570	0,0975	1,6696
2021	9,06	10,5	9,68	4,26	4,24	4,59	
	8,89	8,05	9,54	4,43	4,69	5,5	
	8,3	8,4	8,55	5,39	5,78	6,23	
	9,84	8,05	7,82	4,27	6,91	5,07	
Átlag	9,02	8,75	8,90	4,59	5,41	5,35	7,00
Szórás	0,4031	1,3883	0,7690	0,2923	1,4247	0,4843	4,4208
2022	6,84	6,60	6,97	4,94	5,56	5,78	
	6,8	6,71	7,00	4,84	5,26	5,05	
	6,63	6,10	6,04	5,33	5,03	5,46	
	6,79	6,30	6,73	5,28	5,05	5,46	
Átlag	6,77	6,43	6,69	5,10	5,23	5,44	5,94
Szórás	0,0086	0,0777	0,1995	0,0595	0,0607	0,0895	0,5771
Átlag	8,23			6,07			
Szórás	1,6307			1,1942			

A Pinot noir jelentősen magasabb (8,23 g/l) átlagos titrálható savtartalmat mutatott, mint az Olasz rizling (6,07 g/l). A must titrálható savtartalmára csak a fajta és az évjárat volt jelentős hatással. Az Olasz rizling esetében nem volt statisztikailag igazolható különbség, viszont a Pinot noirban a levéltávolítás jelentősen csökkentette a titrálható savtartalmat.

4.4 A must pH-értéke

A must pH-értékét minden évben kezelésenként és fajtánként határoztuk meg, mivel fontos paraméter a must és a később belőle készülő bor savasságának meghatározásában (Jahnke, 2023).

4.ábra: A must pH-értéke fajtánként és kezelésenként (2019-2022, Badacsony, Magyarország).

Fajta	Pinot noir		Olasz rizling				Éves statisztika
Év	Kontrol	Levelezés	Rövid csonkázás	Kontrol	Levelezés	Rövid csonkázás	
2019	3,31	3,20	3,30	3,29	3,28	3,21	
	3,36	3,21	3,34	3,3	3,32	3,23	
	3,27	3,10	3,32	3,4	3,12	3,28	
	3,24	3,08	3,31	3,27	3,2	3,23	
Átlag	3,30	3,15	3,32	3,32	3,23	3,24	3,26
Szórás	0,0027	0,0045	0,0003	0,0034	0,0079	0,0009	0,0063
2020	3,27	3,4	3,29	3,42	3,26	3,49	
	3,28	3,3	3,27	3,41	3,34	3,45	
	3,22	3,18	3,24	3,37	3,19	3,54	
	3,26	3,28	3,24	3,32	3,21	3,52	
Átlag	3,26	3,29	3,26	3,38	3,25	3,50	3,32
Szórás	0,0007	0,0081	0,0006	0,0021	0,0045	0,0015	0,0108
2021	3,53	3,32	3,31	3,21	3,26	3,46	
	3,46	3,29	3,32	3,4	3,3	3,46	
	3,44	3,22	3,28	3,33	3,25	3,56	
	3,29	3,25	3,36	3,52	3,22	3,46	
Átlag	3,43	3,27	3,32	3,37	3,26	3,49	3,35
Szórás	0,0102	0,0019	0,0011	0,0168	0,0011	0,0025	0,0115
2022	3,32	3,24	3,28	3,34	3,13	3,53	
	3,44	3,35	3,28	3,32	3,3	3,44	
	3,25	3,31	3,34	3,17	3,23	3,51	
	3,22	3,28	3,24	3,4	3,21	3,57	
Átlag	3,31	3,30	3,29	3,31	3,22	3,51	3,32
Szórás	0,0096	0,0022	0,0017	0,0096	0,0049	0,0030	0,0127
Átlag	3,29			3,34			
Szórás	0,0065			0,0150			

A must pH-értékét a szőlőfajta jelentős mértékben befolyásolta: a Pinot noir must pH-ja alacsonyabb (3,29), míg az Olasz rizlingé magasabb (3,34) volt. A kontrollhoz képest egyik kezelés hatása sem volt jelentős, a két kezelés azonban különbözött egymástól. A rövid csonkázás alacsonyabb míg a levéltávolítás magasabb értéket adott.

4.5 Botrytis fertőzés aránya

A szőlőtermés minőségét nemcsak a bogyók tartalma befolyásolja, hanem az egészségi állapotuk is. Ezt szem előtt tartva a kísérleti szüret során a szőlő Botrytis fertőzésének arányát is figyelembe vettük.

5. táblázat. A Botrytis fertőzés aránya fajtánként és kezelésenként (2019-2022, Badacsony, Magyarország)

Fajta	Pinot noir			Olasz rizling			Éves statisztika
Év	Kontroll	Levelezés	Rövid csonkázás	Kontroll	Levelezés	Rövid csonkázás	
2019	0,00	5,00	10,00	0,00	5,00	0,00	
	0,00	5,00	7,00	0,00	5,00	0,00	
	0,00	5,00	5,00	0,00	5,00	0,00	
	0,00	5,00	5,00	0,00	5,00	0,00	
Átlag	0,00	5,00	6,75	0,00	5,00	0,00	2,79
Szórás	0,0000	0,0000	5,5833	0,0000	0,0000	0,0000	9,2156
2020	2,00	15,00	5,00	0,00	5,00	0,00	
	3,00	15,00	0,00	0,00	10,00	0,00	
	3,00	15,00	5,00	0,00	5,00	0,00	
	3,00	15,00	2,00	0,00	10,00	0,00	
Átlag	2,75	15,00	3,00	0,00	7,50	0,00	4,71
Szórás	0,2500	0,0000	6,0000	0,0000	8,3333	0,0000	30,5634
2021	0,00	10,00	3,00	0,00	0,00	0,00	
	0,00	10,00	5,00	0,00	0,00	0,00	
	0,00	10,00	3,00	0,00	0,00	0,00	
	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Átlag	0,00	10,00	2,75	0,00	0,00	0,00	2,13
Szórás	0,0000	0,0000	4,2500	0,0000	0,0000	0,0000	14,5489
2022	10,00	5,00	2,00	5,00	0,00	0,00	
	10,00	10,00	2,00	10,00	0,00	0,00	
	10,00	5,00	3,00	10,00	0,00	0,00	
	10,00	5,00	2,00	5,00	0,00	0,00	
Átlag	10,00	6,25	2,25	7,50	0,00	0,00	4,33
Szórás	0,0000	6,2500	0,2500	8,3333	0,0000	0,0000	17,1884
Átlag	5,31			1,67			
Szórás	20,6024			9,9291			

4.6 Fajták szerinti elemzések

A fajtánkénti ART-ANOVA eredményeit a 6. táblázat mutatja be.

6. táblázat: Fajtánkénti statisztikai elemzések eredményei

Fajta	Tényező	Termésmennyiség	Must cukortartalom	Titrálnható savtartalom	pH	Botrytis fertőzés
Pinot noir	Kezelés	.	***	**	*	***
	Év	***	***	***	**	***
	Kezelés:Év	**	.	.	.	***
Olasz rizling	Kezelés	.	***	.	.	***
	Év	***	***	***	.	***
	Kezelés:Év	.	.	.	.	***

Szignifikancia szintek kódjai (α értéke): 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1.

4.6.1 Pinot noir

Ahogy látható a 6. táblázatban a Pinot noir fajta összes paraméterét legalább 90%-os szinten befolyásolták a kezelések. A kezelések hatása a must cukortartalmára jelentős volt (99,99%-os szinten szignifikáns), amint azt a 3.2. fejezet is bemutatta.

A levéltávolítás jelentősen csökkentette a must titrálnható savtartalmát a kontrollhoz képest, míg Pinot noir esetében nem volt kimutatható különbség a rövidre csonkázás és a kontroll között.

A kezelések hatása a szőlőbogyók Botrytis fertőzésére 99,9%-os szinten szignifikáns volt, amint azt a 3.5. fejezet is bemutatta.

4.6.2 Olasz rizling

Az Olasz rizling fajta esetében a kezelések 99,99%-os megbízhatósági szinten hatással voltak a must cukortartalmára és a Botrytis fertőzésre, ezeket a tényezőket a 3.2 és 3.5 fejezetekben már leírtuk.

Olasz rizlingnél a kezelés pH-ra gyakorolt hatása 90%-os szinten szignifikáns volt, de a kezelés:év kölcsönhatás is. Mivel az eredmények félrevezetőek lehetnek az interakcióban való részvétel miatt, megvizsgáltuk, mi okozta az eltérést. Az eredményeket megvizsgálva észrevehető, hogy csak a 2019-es és 2020-as években és csak a rövidre csonkázás különbözött, ami egyértelműen az évjárat és nem a kezelés hatása volt.

5 Eredmények megvitatása

Kísérleteink célja az volt, hogy lelassítsuk a szőlő érését, hogy alacsonyabb alkoholszintet tudjunk elérni a belőlük készült borokban. Erre alapvetően azért van szükség, mert bár Magyarország közel van a szőlőtermő övezet északi határához, a klímaváltozás egyre inkább felgyorsítja a szőlő érését és túl magas lesz a mustok cukortartalma, ami diszharmonikus borokat eredményezhet. Logikus megoldásnak tűnhet a szüret dátumának előbbre hozása, de ez sajnos legtöbbször negatívan hat a szőlőbogyó savösszetételére és a fajtajellegért felelős aromák fejlődésére.

A szőlőtőkék felépítése összefonódik az ültetvények nevelési, alakítási és metszési eljárásaival. Ezek a stratégiák teremtik meg a feltételeket a napenergiát a növények biomasszájának kialakítására használó szerkezet kialakításához. (Nakasato et al., 2021). Kísérleteinket egy nemzetközi, korai érésű kékszőlő fajtán (Pinot noir) és egy regionális (Kárpát-medencei) későn érő fehérbor szőlőfajtán (Olasz rizling) állítottuk be. Eredményeink azt mutatták, hogy mindkét kezelés (rövid csonkázás és levelezés) hatékonyan csökkentheti a must cukortartalmát. Ez a hatás valószínűleg annak volt köszönhető, hogy a kezelt tőkéknél alacsonyabb az asszimilációs felület, mint a kontrollban, így a fotoszintézis intenzitása is alacsonyabb lehet.

A magas besugárzás nem az egyetlen olyan tényező, amely a bogyók magasabb cukortartalmához vezet. A termesztett szőlő (*Vitis vinifera* L.) C3-as növény, ami azt jelenti, hogy a Calvin ciklust használja a légköri CO₂ megkötésére. Legalább három kulcsfontosságú probléma gátolja a C3 növények növekedését és termelékenységét: a magas fotolégzés (a rubisco oxigenáz aktivitásának elkerülhetetlen eredménye), a nagy vízigény és a mérsékelt éghajlat preferálása. A rubisco oxigenáz aktivitás mellett a fotorespiráció a légkör jelenlegi CO₂/O₂ szintjéhez való alkalmazkodás volt. Ezért a magasabb CO₂ növelheti a C3 növények fotoszintetikus hatékonyságát és termelékenységét [Raghavendra et al., 2003], ami magasabb cukorfelhalmozódást eredményez.

A lombfal fényelnyelésének, a levél hőkiegyenlítésének és a fotoszintetikus folyamatok integrált modelljének felhasználásával globális térképek készültek a szőlő lombfal fotoszintetikus nyereségének elméleti maximumairól a bogyók fejlődése során a jelenlegi és jövőbeli éghajlati forgatókönyvek szerint. A jövőbeni forgatókönyvek szerint a magas szélességi zóna nagy nyereségű helyeket tartalmazott, amelyeket a megfelelő régiók eltolódása és a magasabb légköri CO₂-koncentráció jellemez. Ezzel szemben számos alacsony szélességi fokon fekvő híres szőlőtermesztő helyen, az előre jelzett levélhőmérséklet meghaladhatja a

fotoszintézis számára optimális tartományt, ami az előrejelzettnél kisebb mértékű emelkedést eredményezhet [Murakami et al., 2023].

Bár Magyarország az optimális zónába esik, a hagyományos fajtáknál és ültetvényeken már tapasztalhatóak a fokozott besugárzás káros hatásai. Egy Görögországban végzett vizsgálat szerint a hőmérséklet-emelkedés kevésbé befolyásolja a későn érő fajtákat, mint a nemzetközi fajtákat. A tanulmány szerint az őshonos görög fajták jobban illeszkednek a régió közelmúltbeli és várható jövőbeli éghajlatához, és a legtöbb vizsgált helyzetben kevésbé reagálnak a felmelegedésre, mint a nemzetközi fajták [Koufos et al., 2020]. Hasonlóképpen, az általunk kapott eredmények is azt mutatják, hogy az őshonosnak tekinthető Olasz rizlingnél a kezelések hatása kevésbé érvényesült, mint a nemzetközi Pinot noir-nál.

A levélfelület (leaf area) és a früjtömeg (fruit weight) arányát (LA:FW) gyakran tekintik alapvető tényezőnek a szőlőültetvény általános teljesítményének meghatározásában [Poni et al., 2009; Van leeuwen et al., 2019]. Általában fontosnak tartják, hogy az LA:FW arány legalább 1 m²/kg legyen az optimális érési feltételek, különösen a cukor felhalmozódása érdekében [Kliewer et al., 2005]. A csökkentett LA:FW arányok jelentősen lelassíthatják az érésifolyamatot és a cukor felhalmozódását a szőlőben, bár ez csekély hatással van a savtartalomra és savösszetételre [Parker et al., 2014; Parker et al., 2015]. Hasonlóan ebben a vizsgálatban is az érés lassítása volt a cél az LA:FW arány megváltoztatásával, és itt is azt tapasztaltuk, hogy a kezelések csekély hatással voltak a titrálható savtartalomra és pH-ra.

Eredményeink mindenesetre azt mutatták, hogy kezelések a Pinot noir titrálható savtartalmát kismértékben csökkentették, de a levéltávolítás viszont már nagyobb mértékben csökkentette a titrálható savtartalmat és növelte a pH-t is. Míg a fehérboroknál komoly probléma a savvesztés, addig a vörösboroknál ez kevésbé gond, mivel különbség van a fehér és a vörösbor savtartalmának fogyasztói megítélése között. Míg a fehérboroktól általában kifejezett savasságot várnak el [Chemical et al., 2022], a vörösbort fogyasztók általában a lágyabb borokat részesítik előnyben.

Eredményeinknek ellentmondó eredményekről számoltak be egy másik tanulmányban: tenyészedényes szőlővel végzett vizsgálatok [Poni et al., 2013] azt mutatták, hogy a levelek eltávolítása csak átmeneti hatással van a szőlő fiziológiájára, és kismértékben vagy egyáltalán nincs hatással a szőlő bogyó összetételére. Hasonló eredményeket kaptak szabadföldi szőlővel [Pallioti et al., 2013]. Meg kell említeni, hogy ezekben a kísérletekben a levéltávolítás mértéke alacsonyabb volt, és a levélfelület és a terméstömeg arány több mint 1 m²/kg volt minden kezelésnél.

Az évtől és a szőlőfajtától függően (fehér-Semillon, vörös-Shyraz) De Bei és társai [De Bei et al., 2019] azt tapasztalták, hogy a zsendülés utáni levéeltávolítás hatása a fenológiára és a szőlőbogyó összetételére szabálytalan, bár ittaz LA:FW arány minden kezelésnél magasabb volt, mint 1 m²/kg.

6 Következtetés

Eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy mindkét fajta és mindkét kezelés statisztikailag bizonyítottan csökkenti a szőlőbogyó cukortartalmát, így ezek a módszerek a jövőben sikeresen alkalmazhatók az érés késleltetésére.

Irodalomjegyzék

- Baglyas F. (2016). Szőlőtermesztés jegyzet. Neumann János Egyetem, Kecskemét
- Barcza Z., Bartholy J., Bihari Z., Lakatos M., Mészáros R., Pieczka I., Pongrácz R., Práger T., Radics K. (2013). Klímaváltozás. ELTE, Budapest
- Barócsi Z. (2018). A fitotechnikai műveletek optimalizálása, PTE, Szekszárd
- Bársony I. (2020). Fenntarthatóság – fenntartásokkal, Magyar Tudomány 181 (2020), 948-967, DOI: 10.1556/2065.181.2020.7.12
- Bashir, S. – Kaur, N. (2018). The Biochemistry of grape berry development in: International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences
- Bényei F. – Lőrincz A. – Sz.Nagy L.: (1999) Szőlőtermesztés. Mezőgazda Kiadó. Bp.
- Biacs P. (2011). A klímaváltozás élelmezés-biztonsági kérdései. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest
- Bindi, M., Fibbi, L., Miglietta, F. (2001): Free air CO₂ enrichment (FACE) of grapevine (*Vitis vinifera* L.): II. Growth and quality of grape and wine in response to elevated CO₂ concentrations. European Journal of Agronomy (14): pp. 145-155.
- Chemical, J.; Han, S.; Yang, J.; Choi, K.; Kim, J.; Adhikari, K.; Lee, J. Chemical Analysis of Commercial White Wines and Its Relationship with Consumer Acceptability. *Foods* 2022, Vol. 11, Page 603 **2022**, 11, 603, doi:10.3390/FOODS11040603.
- Csepregi, P. (1982). A szőlő metszése, fitotechnikai műveletei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Csoma Zs. (2012). A szőlőtermesztés és a borkészítés kultúrája. Eszterházy Károly Főiskola, Eger
- De Bei, R.; Wang, X.; Papagiannis, L.; Cocco, M.; O'Brien, P.; Zito, M.; Ouyang, J.; Fuentes, S.; Gilliam, M.; Tyerman, S.; et al. Postveraison Leaf Removal Does Not Consistently Delay Ripening in Semillon and Shiraz in a Hot Australian Climate. *Am J Enol Vitic* **2019**, 70, 398–410, doi:10.5344/AJEV.2019.18103.

- DeLucia, E.H., Casteel, C.L., Nabity, P.D., O'Neill, B.F. (2008). Insects take a bigger bite out of plants in a warmer, higher carbon dioxide world. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 105, 1781-1782.
- Diófási L. (1985). A minőségi borszőlőtermesztés tudományos alapjai. Mezőgazdasági Kiadó. Bp.
- Duchêne, E., Schneider, C. (2005): Grapevine and climatic changes: a glance at the situation in Alsace. *Agron. Sustain. Dev.* 24, 93-99.
- Elkin, L.A.; Kay, M.; Higgins, J.J.; Wobbrock, J.O. An Aligned Rank Transform Procedure for Multifactor Contrast Tests. *UIST 2021 - Proceedings of the 34th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology* **2021**, 754–768, doi:10.1145/3472749.3474784.
- Fischer U., Noble A.C., 1994. The effect of ethanol, catechin concentration, and pH on sourness and bitterness of wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 45, 6–10.
- Gonda I – Vaszily B. (2014). A gyümölcstermesztés fitotechnikai műveletei. Debreceni Egyetem, Debrecen
- ISSN: 2319-7706 Volume 7 Number 02
- Jahnke, G.; Szőke, B. Á.; Steckl, Sz.; Szövényi, Á.P.; Knolmajerné Szigeti, Gy.; Németh, Cs.; Jenei, B. Gy.; Nyitrai Sárdy, D. Á. Delay of the Ripening of Wine Grapes: Effects of Specific Phytotechnical Methods on Harvest Parameters, 2023.
- Jones, G. (2012). Impact of climate change on wine production: a global overview and regional assessment in the Douro Valley of Portugal. *Int. J. Global Warming*, Vol 4, Nos. 3/4, 2012
- Jones, G. V., Davis, R. E. (2000): Climate Influences on Grapevine Phenology, Grape Composition, and Wine Production and Quality for Bordeaux, France. *Am. J. Enol. Vitic.*, (51) 3: pp. 249-261
- Kállay M. (2010). Borászati kémia. Mezőgazda kiadó, Budapest

- Kliewer, W.M.; Dokoozlian, N.K. Leaf Area/Crop Weight Ratios of Grapevines: Influence on Fruit Composition and Wine Quality. *Am J Enol Vitic* **2005**, *56*, 170–181, doi:10.5344/AJEV.2005.56.2.170.
- Komonyi É. (1996). A fitotechnikai műveletek szerepe a környezetkímélő almatermesztés fejlesztésében. Debreceni Egyetem, Debrecen
- Koufos, G.C.; Mavromatis, T.; Koundouras, S.; Jones, G. V. Adaptive Capacity of Winegrape Varieties Cultivated in Greece to Climate Change: Current Trends and Future Projections. *OENO One* **2020**, *54*, 1201–1219, doi:10.20870/OENO-ONE.2020.54.4.3129.
- Kozma, P. (1964): Szőlőtermesztés I. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Mozell M – Thach L. (2014). The impact of climate change on the global wine industry: Challenges & solutions in: ScienceDirect. *Wine Economics and Policy* 3 (2014) 81-89
- Murakami, K. Global Maps of Canopy Photosynthesis of Wine Grape under Changing Climate. **2023**, doi:10.21203/rs.3.rs-2622978/v1.
- Nakasato, N.; Mori, M.; Ichi Nomoto, K.; Zhang, D.; Zhang, Y.; Lin, K.; Guseynov, S.N.; Mayborodin, S. V Photosynthesis Productivity and Architectonics of the Crystal Grape Variety Canopy with Different Techniques of Training and Forming Grape Bushes. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci* **2021**, *624*, 012055, doi:10.1088/1755-1315/624/1/012055.
- Oláh, L., (1979): Szőlészek zsebkönyve. Mezőgazdasági Kiadó, pp. 38-42.
- Palliotti, A.; Panara, F.; Silvestroni, O.; Lanari, V.; Sabbatini, P.; Howell, G.S.; Gatti, M.; Poni, S. Influence of Mechanical Postveraison Leaf Removal Apical to the Cluster Zone on Delay of Fruit Ripening in Sangiovese (*Vitis vinifera* L.) Grapevines. *Aust J Grape Wine Res* **2013**, *19*, 369–377, doi:10.1111/AJGW.12033.
- Parker, A.K.; Hofmann, R.W.; van Leeuwen, C.; Mclachlan, A.R.G.; Trought, M.C.T. Leaf Area to Fruit Mass Ratio Determines the Time of Veraison in Sauvignon Blanc and Pinot Noir Grapevines. *Aust J Grape Wine Res* **2014**, *20*, 422–431, doi:10.1111/AJGW.12092.
- Parker, A.K.; Hofmann, R.W.; van Leeuwen, C.; Mclachlan, A.R.G.; Trought, M.C.T. Manipulating the Leaf Area to Fruit Mass Ratio Alters the Synchrony of Total Soluble

- Solids Accumulation and Titratable Acidity of Grape Berries. *Aust J Grape Wine Res* **2015**, *21*, 266–276, doi:10.1111/AJGW.12132.
- Poni, S.; Bernizzoni, F.; Civardi, S.; Libelli, N. Effects of Pre-Bloom Leaf Removal on Growth of Berry Tissues and Must Composition in Two Red *Vitis vinifera* L. Cultivars. *Aust J Grape Wine Res* **2009**, *15*, 185–193, doi:10.1111/J.1755-0238.2008.00044.X.
- Poni, S.; Gatti, M.; Bernizzoni, F.; Civardi, S.; Bobeica, N.; Magnanini, E.; Palliotti, A. Late Leaf Removal Aimed at Delaying Ripening in Cv. Sangiovese: Physiological Assessment and Vine Performance. *Aust J Grape Wine Res* **2013**, *19*, 378–387, doi:10.1111/AJGW.12040.
- Raghavendra, A.S. PHOTOSYNTHESIS AND PARTITIONING | C3 Plants. *Encyclopedia of Applied Plant Sciences* **2003**, 673–680, doi:10.1016/B0-12-227050-9/00094-6.
- Rakonczás N. (2014). Szőlőtermesztés. Debreceni Egyetem, Debrecen
- Salamon A., 2006. Techniques to achieve moderate alcohol levels in South African wine. Assignment submitted in partial requirement for the Cape Wine Master Diploma. Megtekinthető: capewineacademy.co.za.
- Schultz, H.R. (2000). Climate change and viticulture: a European perspective on climatology, carbon dioxide and UV-B effects, 'Australian Journal of Grape and Wine Research, Vol. 6, pp.2–12
- Szendrey O., - Karcagi-Kováts A. (2018). Környezeti egyezmények betarthatóságának vizsgálata játékelméleti módszerekkel. Kaposvári Egyetem, Debreceni Egyetem
- Szenteleky K., Gaál M., Mézes Z., Szabó Z., Zanathy G., Bisztray Gy., Ladányi M. (2011). Termésbiztonsági elemzések a Közép-magyarországi régióban a klímaváltozás tükrében. A szőlő-, a cseresznye- és a meggytermelés helyzete és jövőképe.
- Sziebig O. – Tóth Z. (2022). A klímaváltozás elleni globális küzdelem dimenziói in: A klímaváltozás hatásaiból eredő kihívások. Külügyi Műhely Alapítvány, Budapest
- Van Leeuwen, C.; Destrac-Irvine, A.; Dubernet, M.; Duchêne, E.; Gowdy, M.; Marguerit, E.; Pieri, P.; Parker, A.; De Rességuier, L.; Ollat, N. An Update on the Impact of Climate

Change in Viticulture and Potential Adaptations. *Agronomy* 2019, Vol. 9, Page 514 **2019**, 9, 514, doi:10.3390/AGRONOMY9090514.

Williams L., 2012. Potential vineyard evapotranspiration (ET) due to global warming: comparison of Vineyard et at three locations in California differing in mean seasonal temperatures. *Acta Hort.*, 931, 221-236.

Wobbrock, J.O.; Findlater, L.; Gergle, D.; Higgins, J.J. The Aligned Rank Transform for Nonparametric Factorial Analyses Using Only ANOVA Procedures. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings* **2011**, 143–146, doi:10.1145/1978942.1978963.

Zanathy, G. (2008): Gondolatok a klímaváltozás szőlőtermesztésre gyakorolt hatásáról, *Agro napló* 2008. (12)2. pp. 92-94

Internetes források:

HTTP 1

Letölthető: <https://www.boraszportal.hu/szolo-borfajta-leirasok/pinot-noir-kekburgundi-112>

HTTP 2

Letölthető: https://europa.eu/climate-pact/about/climate-change_hu

HTTP 3

Letölthető: <https://bor.hu/szolo-fajtak/kekszolo-fajtak-vorosbor-stilusok/pinot-noir>

HTTP 4

Letölthető:

<https://www.europarl.europa.eu/news/hu/headlines/society/20190926STO62270/mit-jelent-a-karbonsemlegesseg-es-hogyan-erheto-el-2050-ig>

HTTP 5

Letölthető: <https://www.hnt.hu/wp-content/uploads/2022/09/Borszolovel-beultetett-terulet-Magyarország-20220731.pdf>

KÉP 1: <https://www.kochboraszat.hu/bio-olaszrizling-homoktovis-velo>

KÉP 2: <https://tamop-sport.ttk.ptt.hu/tananyagfejlesztes/a-terheleselettan-alapjai/04>

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Jenei Botond Gyula
A Hallgató Neptun kódja: GX97K5
A dolgozat címe: Speciális fitotechnikai módszerek alkalmazása borszőlő fajták érés lassítására
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: MATE Szőlészeti és Borászati Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Badacsonyi Kutató Állomás

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat 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.

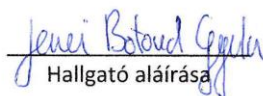
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

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

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023. év 11. hó 10. nap


Hallgató aláírása

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet szeretnék mondani konzulensemnek, Győrffyné Jahnke Gizellának aki nagyon sok szakmai hozzászólással, javaslattal segítette diploma dolgozatom elkészülését.

Továbbá köszönetet szeretnék mondani a MATE SzBI Badacsonyi Kutató Állomás dolgozóinak.

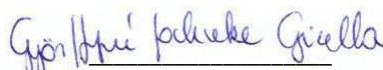
NYILATKOZAT

Jenei Botond Gyula (név) (hallgató Neptun azonosítója: GX97K5) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: 2023. év 11. hó 10. nap


belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.