

SZAKDOLGOZAT

Beck Patrik

Beck Patrik

2023

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
KERTÉSZETTUDOMÁNYI INTÉZET
BUDAPEST

AZ ÖNTÖZÉS HATÁSA A HÁRSLEVELŰ SZŐLŐFAJTÁRA

BECK PATRIK

Kertészmérnök BSc

Készült a Szőlészeti Tanszéken

Tanszéki konzulens: Taranyi Dóra, Dr. Bodor-Pesti Péter

Konzulens:

Bírálok:

Budapest, 2023.05.01.

tanszékvezető/szakirányfelelős

konzulens

Tartalom

BEVEZETÉS	4
1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
1.1. A KLÍMAVÁLTOZÁS	5
1.1.1. A klímaváltozás hatásai	5
1.1.2. A klímaváltozás lehetséges hatása Európában	6
1.1.3. Klímaváltozás várható hatása Magyarországon	6
1.2. A SZŐLŐTERMESZTÉS KLÍMAVÁLTOZÁSÁTÓL FÜGGŐ KOCKÁZATI TÉNYEZŐI	7
1.3. VÍZHASZNÁLAT A MAGYARMEZŐGAZDASÁGBAN	8
1.4. MAGYARORSZÁG VÍZRAJZI ADOTTSÁGAI, VÍZKÉSZLET-GAZDÁLKODÁS	9
1.5. ÖNTÖZÉS	10
1.5.1. Az Öntözés célja	10
1.5.2. Az öntözésre felhasznált víz minősége	11
1.5.3. Szabályozott deficitöntözés	11
1.5.4. A szőlővízszükségletének meghatározása	12
1.5.5. Öntözés hatása a szőlőtőkére	12
1.5.6. Az öntözővíz kijuttatásának időzítése	13
1.5.7. Öntözési módok	13
1.5.8. Az öntözést befolyásoló tényezők	15
2. ANYAG ÉS MÓDSZER	16
2.1. NESZMÉLYI BORVIDÉK	16
2.1.1. Földrajzi elhelyezkedés	16
2.1.2. Klíma	16
2.1.3. Alapkőzet	17
2.1.4. Talaj	17
2.1.5. Domborzat	17
2.1.6. Jellemző fajták	18
2.1.7. Borstílus	18
2.2. ÜLTETVÉNYSZERKEZET	18
2.3. HÁRSLEVELŰ	19
2.4. A KÍSÉRLET BEÁLLÍTÁSA	19
3. EREDMÉNYEK	20
3.1. A FÜRTÖK TÖMEGE	20
3.2. BOGYÓTÖMEG	21
3.3. KOCSÁNYTÖMEG	22
3.4. FÜRTÖK HOSSZÚSÁGÁNAK ÁTLAGA	23
3.5. A FÜRTÖK SZÉLESSÉGÉNEK ÁTLAGA	24
3.6. BOGYÓÁTMÉRŐ	25
3.7. MUST BELTARTALOM	26
3.7.1. Savtartalom	26
3.7.2. Cukortartalom	27
3.7.3. pH	28
4. KÖVETKEZTETÉS	29
5. ÖSSZEFOGLALÁS	31
KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS	32
IRODALOMJEGYZÉK	33
6. MELLÉKLETEK	35

BEVEZETÉS

Számomra azért volt fontos ez a téma, mert az évek előre haladtával, a globális felmelegedés hatására érezhetően megváltozik Magyarország klímája. Hazánkban eddig nem volt szükség a borszőlőtermesztésben az ültetvények öntözésére, azonban az országban a nyarak egyre melegebbek és szárazabbak, ez pedig a növénytermesztésre, így a borszőlőtermesztésre is hátrányosan hat. A csapadék éves mennyisége Magyarországon 500-800 mm közé tehető, mely a borszőlőtermesztéshez elegendő mennyiségű lenne, a probléma ennek eloszlásával van. A nem megfelelő időjárási tényezők korlátozzák a növények termékenységét és növekedését, jelentős termés kiesést, illetve gazdasági károkat is okozhatnak. Így a termeszők számára kulcsfontosságú lett, hogy a kimaradt csapadékmennyiséget a rendelkezésreálló édesvízzel pótolják.

A kísérlet elvégzésével arra kerestük a választ, hogy a különböző öntözési módokkal hogyan lehet befolyásolni a Hárslevelű szőlőfajta kocsány, fürt, illetve bogyó tömegét, utóbbi kettő esetében a méretet is. Továbbá megvizsgáltuk azt is, hogy az öntözések hatására hogyan változtak a kísérletben részt vett fürtökből készített must beltartalmi értékei.

1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

1.1. A KLÍMAVÁLTOZÁS

A klímaváltozás tényét ma már egyre több tudós, illetve politikus kezdi elismerni. A klímaváltozást gyakran az emberi tevékenységgel kapcsolják össze, azonban nem ez az egyetlen tényező, amely a globális éghajlatváltozásért felelős. A természetes külső tényezők, mint a naptevékenység, vulkánkitörések, illetve a Föld belső éghajlati rendszerének belső ingadozásai is befolyásolhatják (Dénes és Kovács, 2021).

Az ember a 17-18. századtól maga is egy nagyon fontos környezetalakító tényezővé kezdett válni. Az Ipari forradalom ebben az időszakban vette kezdetét, melynek hatására nagy mennyiségű szén-dioxid került a légkörbe. A szén-dioxid pedig egy üvegházhatású gáz, mely az atmoszférában a Föld felszínéről visszavert sugarakat nem engedi távozni a légkörből, a sugarakat visszaveri, így melegítve fel a bolygót egyre jobban. Emberi tevékenység hatására nem csak a szén-dioxid, hanem a metánok mennyisége is megemelkedett, amely egy szintén üvegházhatású gáz (Faragó, 2007). Vannak más antropogén hatások is, például az aeroszolok mennyiségének megnövekedése a légkörben (füst, szmog), az erdőirtások, illetve az antropogén hőtermelés (Dénes és Kovács, 2021).

1.1.1. A klímaváltozás hatásai

A globális felmelegedés hatására jelentős változások indultak el a Földön. A hó és jéggel borított területek aránya csökkenni kezdett, megnövekedett a gleccser tavak száma, a sziklaomlások gyakoribbá váltak, és ezáltal ezeken a magasabban fekvő területeken a vízkészlet mennyisége is csökkenni kezdett, mely az elfolyó hasznosítható víz a hóolvadékkal ellátott folyók korábbi tavaszi csúcshozamát fogja eredményezni.

A tengeri rendszerekben is változások lesznek. Az elolvadó jégtakaró hatására a tengerszint emelkedni fog, ami az alacsonyan fekvő területeken, tengerpartokon élő közösségek számára jelent majd komoly kihívást. A tengeri szervezeteknek pedig az emelkedő vízhőmérséklet, a sótartalom, pH csökkenése, illetve oxigénszint módosulásával kell szembenézniük. Sok állat- és növényfaj nem lesz képes alkalmazkodni a gyorsan bekövetkező változásokhoz, emiatt sokukat a kihalás veszélye fenyeget (Dunkel és mtsai, 2018).

A szárazföldön a felmelegedés mellett az egyre gyakrabban előforduló szélsőséges időjárási viszontagságokkal kell majd szembenézni, mint például a tartósan csapadékmentes, aszályos időszakok, és az ezekből eredő tüzekkel. A hegyi patakok elapadnak, korábban fog tavaszodni és virágozni megváltoznak a rovaroké halak és a madarak élőhelyei pedig északabbra tolnak (Erdélyi, 2008). Fontos megemlíteni, hogy a csapadék mennyiség csökkenni fog, és az a csapadék is, mely érkezni fog egyszerre, nagy mennyiségben fog lezúdulni, ami áradásokat fog eredményezni (Dunkel és mtsai, 2018).

1.1.2. A klímaváltozás lehetséges hatása Európában

A globális felmelegedés hatására bekövetkező változások fokozhatják az európai régiók közötti különbségeket. Észak-Európában kezdetben lesznek előnyei a felmelegedésnek például az embereknek kevesebbet kell majd fűteni, az erdővel borított területek nagysága növekedni fog, illetve a terméshozamban is várható növekedés, azonban ezeknek a pozitív hatásait az árvizek negatív következményei felül fogják múlni. A hegyvidéki területeken a hóval borított területek csökkenni fognak, mely a téliidegen forgalom csökkenéséhez vezet (Dunkel és mtsai, 2018). Dél-Európában a hóhullámok, aszály, erdő és bozót tüzek, ivóvízkészletek csökkenése, és a felmelegedéssel járó egészségügyi kockázatok okoznak majd problémát. Kelet- és Közép Európában a növekvő vízstressz a csapadék mennyiség csökkenése, hóhullámok, aszályok bekövetkezésének gyakorisága várható (Anda és Kocsis, 2010).

1.1.3. Klímaváltozás várható hatása Magyarországon

Az éghajlatváltozás hazánkban 1980 óta figyelhető meg. Az évszakainkat tekintve nyáron 1,2 °C, tavasszal 1,1 °C, ősszel 0,7 °C, télen pedig 0,6°C-al növekedett a hőmérséklet. A napi maximum-, illetve minimum hőmérséklet nyáron növekedik a legnagyobb mértékben (Dunkel és mtsai, 2018).

A Kárpát-medencét csapadékkal ellátó mérsékelt övi ciklonok északra tolódnak, így ezeknek csak a déli ága érinti az országot, ami a szélviharossá válását és északi irányúra fordulását okozza, többnyire kevés csapadékkal (Dunkel és mtsai, 2018). A kevés csapadék nyáron hosszantartó aszályokat eredményez, mely az egyik legnagyobb környezeti veszélyt jelenti Magyarországon. A mezőgazdaságban például 2012-ben az aszály hatására voltak területek, ahol a kukoricatermés akár 50%-a is odaveszett (Mezősi és mtsai, 2017). A mediterrán ciklonok jelentős mennyiségű csapadékot képesek hazánkban szolgáltatni. Ezeknek a ciklonoknak a hiánya szintén aszályos időszakokat eredményez. A nyáron felmelegedett Földközi-tenger ősszel jelentős mennyiségű vizet ad át a hűvösebb légkörnek, amely sok csapadékot adó, heves ciklonokat eredményez. A 20 mm-t meghaladó csapadékos napok száma növekedést mutat, azonban a csapadékos napok száma csökken, ami arra enged következtetni, hogy a csapadék kevesebb nap alatt, intenzívebb záporok, zivatarok formájában fog lehullani (Dunkel és mtsai, 2018).

Az aszályon kívül Magyarországon jelentős környezeti veszélyt jelent még a belvíz, mely 2-4 évente fordul elő, általában inkább az alföldi régiókban és a mélyfekvésű területeken okoz kárt. Bizonyos években a belvízzel borított területek nagysága, akár 200-400 ezer hektárt is meghaladhatja. A másik fontos jelenség, mely képes gazdasági károkat okozni az a szélerózió. A szél által okozott komolyabb kár Magyarország 26,5%-át érinti. A szélerózió okozhat közvetlen - (zöldségnövényeken keletkezett sérülések), illetve közvetett károkat (termesztésre alkalmas terület csökkenése, talajszerkezet romlás) is (Dunkel és mtsai, 2018).

1.2. A SZŐLŐTERMESZTÉS KLÍMAVÁLTOZÁSÁTÓL FÜGGŐ KOCKÁZATI TÉNYEZŐI

A szőlőtermesztés határvonalát, a szőlőtermesztésre alkalmas területek kialakulását elsősorban az éghajlat, illetve a klimatikus viszonyok határozzák meg. Hazánk várhatóan a legpesszimistább nézetek alapján is a minőségi szőlőtermesztés izotermáin belül marad, azonban a változó időjárás, mennyiségben és minőségben is szélsőséges évjáratokat eredményezhetnek.

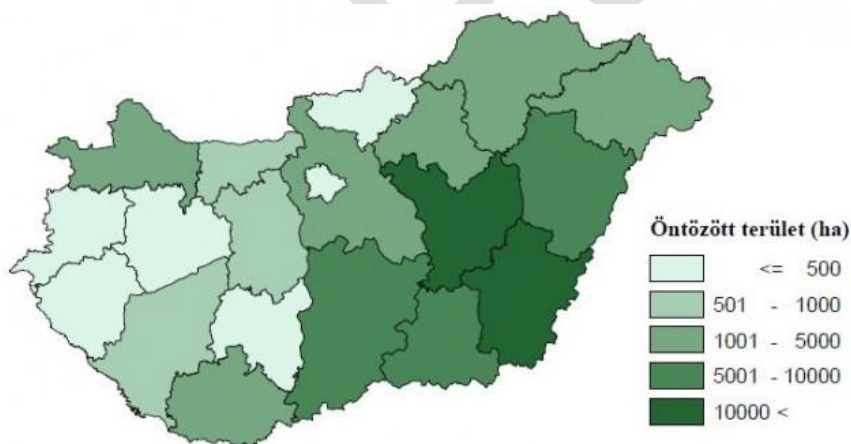
A szőlőtermesztésre gyakorolt hatását a klímaváltozásnak egyrészt az éves átlaghőmérséklet megtapasztalt emelkedő tendenciája, másrészt az egyre gyakoribbá váló extrém időjárási jelenségek (fagykarak, hóhullámok, aszály, hirtelen lezúduló csapadék) alkotják. Némely évjárat (1995, 2007, 2009) már bizonyította ezek előfordulását és negatív hatását. A mediterrán térségben a kiegyenlítő hatások miatt nagyobb biztonsággal lehet szőlőt termeszteni, mint hazánkban, ahol az uralkodó kontinentális viszonyok olyan stresszhatásokat idézhetnek elő, melyek mennyiségben és minőségben is negatív gazdasági következményekkel járnak.

Az átlaghőmérséklet emelkedésével általában nő a termés cukortartalma is (Zanathy, 2008). Első sorban az évi középhőmérséklet az, ami meg határozza, hol célszerű szőlőt termeszteni. Alacsony kockázatú szőlőtermesztésre a 9-21 °C évi középhőmérsékletű izotermák között van biztosíték. Ezen belül a legkiválóbb területek a 10-16 °C izotermák között helyezkednek el (Oláh 1979). Szőlőtermesztésre nagyjából az északi szélesség 20. és 50., valamint a déli szélesség 20. és 40., foka között van lehetőség. A széles földrajzi elterjedésből is látszik, hogy a szőlő jó alkalmazkodó képességekkel rendelkezik, ami nem utolsó sorban a széles fajtaválaszték eltérő ökológiai igényeinek is köszönhető (Varga és mtsai, 2007). Ettől függetlenül történelmi borvidégeinken meghatározott fajták váltak ismertté, keresetté. A hűvösebb, rövid tenyészidőt biztosító területeken rendszerint a korai érésű, gyakran illatos, fűszeres fajtákat részesítik előnyben, ezzel szemben a napsütésben gazdag, meleg borvidégeken általában azokat a szőlőfajtákat telepítik, melyekkel jól ki tudják használni a hosszú tenyészidő által biztosított lehetőségeket. A klíma változásának következtében a szőlő bizonyos fenofázisai korábban következnek be, és a fenológiai fázisok közötti időszakok lerövidülnek (Jones és Davis, 2000). A zsendülés és a termésérés ennek megfelelően hamarabb, magasabb hőmérsékleten megy végbe. Ebből az következik, hogy a boroknak a jellege többé-kevésbé megváltozik. Az érés kori cukortartalom, illetve a bor alkoholtartalma megnő (Bindi és mtsai, 2001, Duchene és Schneider, 2005); ezzel egyidejűleg a savtartalom csökken, a pH érték viszont emelkedik (Stock és mtsai, 2003). A termésbiztonságot azonban a károsítók fokozott fellépése (Delucia és mtsai, 2008), az UV-B sugárzás növekvő mértéke (Schultz, 2000) a termőhelyi, illetve talajadottságtól is függő tápanyagellátással kapcsolatos problémák, illetve a mind rendszeresebben fellépő szárazságstressz is veszélyeztetheti. Bár jóllehet a kismértékű vízhiány adott esetben kedvező is lehet a minőségre nézve (Bravdo és Hepner, 1987, Carbonneau, 1998), az öntözés kiemelkedő szerepet is kaphat (Szenteleki, 2012).

1.3. VÍZHASZNÁLAT A MAGYARMEZŐGAZDASÁGBAN

A mezőgazdaságban az alapanyagtermelés számára nagy kihívást jelent a folyamatosan változó, egyre szélsőségesebb időjárással szembeni kitettség, ami akár Magyarország mezőgazdasági versenyképességét, annak fejlődését is képes korlátozni. A mezőgazdaság és a vidékfejlesztésben kulcsfontosságú szerepet fog kapni a jövőben a víz, ezáltal fontos lesz a vízfelhasználás hatékonyságának növelése, a vízgazdálkodás javítása, az ár-, illetve belvizek helyzetének megfelelő kezelése. A Föld népessége fokozatosan gyarapodik, ez főleg azokra a területekre jellemző, ahol a mezőgazdasági termelésnek nem kedveznek a feltételek, emiatt a növekvő élelmiszerigény ellátása komoly kihívást jelent.

Egy korábban készített elemzés alapján hazánkban a potenciálisan felhasználható vízmennyiség és az öntözhető területek relatív alacsony kihasználása miatt veszélybe kerül a fenntartható, kiszámítható és nemzetközi szinten is versenyképes növénytermesztés, mely a hazai mezőgazdálkodás kiemelkedő problémájának tekinthető. Magyarországon a mezőgazdaságban történő vízfelhasználás, kiváltképpen az öntözéssel történő gazdálkodás elfogadható technológiai színvonalon zajlik, azonban a lehetőségekhez, és az igényekhez képest még mindig kevés területen zajlik (1. ábra) (Bíró és mtsai, 2011).



Forrás: NAIK AKI Agrárstatistikai Osztály

1 ábra: Magyarország öntözött mezőgazdasági területei megyei bontásban

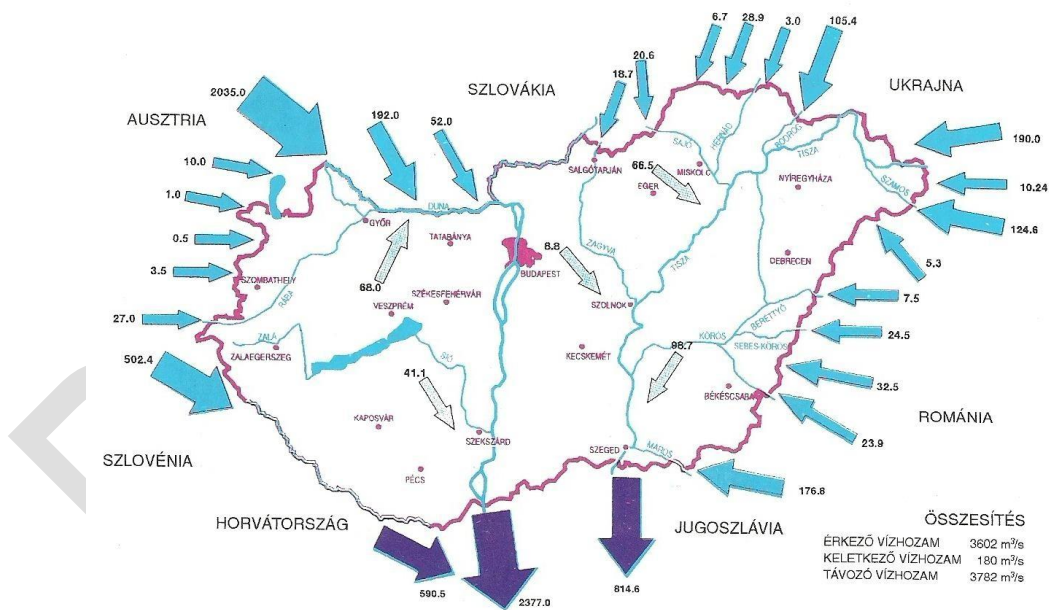
forrás: Nemzeti Agrárkamara, 2022 <https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgaltatas/mezogazdasagi-termeles/99606-a-gazdalkodok-tobb-mint-70-szazaleka-ontozott-tavalu>

1.4. MAGYARORSZÁG VÍZRAJZI ADOTTSÁGAI, VÍZKÉSZLET-GAZDÁLKODÁS

A magyarországi folyók hossza 2822 km, azonban a hazánkban található folyók döntő többsége mind külföldön ered, ez alól kivételt képez a Zagyva, Zala, Kapos, Marcal, Tarna. A Magyarországra érkező folyókat a **2. ábra** szemlélteti. Ezek a folyók mind a Dunába vagy a Tiszába folynak bele. Az éghajlati adottságok miatt gyakoriak az árvizek. Az ország vízkészleteinek három forrása van, a csapadék, a felszínen és felszín alatt a határokon befolyó vizek, illetve a földtani tömbben tárolt vízmennyiség.

Az ország két legnagyobb és meghatározóbb vízfolyása a Tisza és a Duna. A Duna Magyarországon áthaladó szakaszának hossza 417 km, melyből 142 km a szlovák-magyar határon húzódik. A Tisza 596 km-en keresztül fut Magyarország területén, melyből 52 km határfolyó. A magyar határokhoz érkező folyók több, mint 290 ezer km²-ről gyűjtik össze a vizeket, melyek átlagos vízhozama összesen 114 km³/év, ez 58 km³/év csapadékkal bővül, és nem szabad figyelmen kívül hagyni az 52 km³/év párolgást se. Az országot területéről kiáramló vízmennyiség 120 km³/év, azaz Magyarország területén mindössze 6 km³/év vízkészlet keletkezik (Németh, 1996).

Ez a lakosság lélekszámára vetítve európai szinten is igen kevés, azonban az ország medence-jellegéből adódóan a hazánkban átfolyó átlagos vízmennyiség egy lakosra vetített értéke Magyarországon a legmagasabb, melyből következik, hogy az ország jelentős tranzit ország, mely a szomszédos országok beavatkozásaitól nagymértékben függ mind a víz mennyiségének, mind minőségének szempontjából (Tóth és mtsai, 2011).



2. ábra Magyarországra érkező vízfolyások

forrás: <http://www.gwpszotar.hu/kifejezes/7381?kulcsszo=Magyarorsz%C3%A11q+v%C3%ADzk%C3%A9szletei>

1.5. ÖNTÖZÉS

1.5.1. Az Öntözés célja

Az öntözés céljai megegyeznek az egyéb kertészeti és mezőgazdasági kultúráknál tárgyalt célokkal. Ezek közül fontosabb öntözési módnak tekinthető a termés növekedésére szánt, illetve a fagy elleni védelem céljából elvégzett öntözés. Az öntözésnek azonban lehetnek más céljai is a szőlőtermesztésben.

A filoxéra megjelenésének és kártételének hatása igen jelentős volt a szőlőültetvényekben szerte Európában. Dél-Franciaországban terjedt el az öntözéses védekezés ellene. Ez a védekezés nem más jelentett, mint a szőlővel betelepített területek elárasztását nyugalmi időszakban. A szőlő gyökerei képesek voltak elviselni ezt az állapotot, azonban a filoxéra már nem. Ennek köszönhetően lehetségessé vált, a szőlőültetvények fenntartása kötött talajon is.

Bizonyos területeken, melyek a tengerhez, tengerparthoz közel estek magasabb volt a talaj sótartalma, mint máshol. A talaj sótartalmának csökkentése végett az ültetvényeket időközönként vízzel árasztották el. Az árasztás után fontos volt, hogy gondoskodjanak a víz elvezetéséről is.

A Földön és Magyarországon belül is egyedül Tokaj-Hegyalján elterjedt eljárás a szőlő aszúsító öntözése. Célja nem más, mint a nemesrothadás előidézése a szőlőfürtökön. A nagyobb mennyiségű víz miatt a bogyók mérete nagyobb lesz, melynek hatására a szőlőszemek felrepednek. Fontos kritérium még a megfelelő időjárás, a szürkepenész megtelepedése, illetve a szőlő megfelelő érettségi állapota, ha ezek megvannak kiváló aszú termést kaphatunk, ellenkező esetben a szőlő akár el is rohadhat.

Az öntözés minőség szempontjából javíthatja azt (pl. ha a növény nem kap megfelelő mennyiségű csapadékot, akkor nem lesz képes fotoszintetizálni, melynek hatására a tápanyagok nem tudnak majd kellőképpen hasznosulni) és ronthatja is (pl. a szőlőfürtökben kevesebb lesz a cukor, alacsonyabb lesz a mustfok és a szőlőszemek rothadását is előidézheti). Öntözés hatására a szőlőtőkéknek a lombja erőteljesebb növekedésű lesz, mely rontja a fényviszonyokat és ennek következtében a szőlővesszők érése is romlani fog. Azonban a kijuttatott víz hatására a szőlőszemek is növekedni fognak. Elmondható tehát, hogy az, hogy az öntözésre mennyire van szükség, a növény vízigénye határozza majd meg. A sikeres termesztéshez évente 500-700 mm csapadékra van szükség, ebből 300 mm tenyészidőben hullik le. Magyarországon ez a csapadékmennyiség meg van, ezért öntözés nélkül termeszthető a szőlő.

Ez a megállapítás azonban nem vonatkozik a gyökereztető- és oltványiskolákra, amelyek nem képzelhetők el öntözés nélkül, ahogy a csemegeszőlő termesztésben is nélkülözhetetlen.

Hazánkban az évjáratok igen változatosak tudnak lenni, bizonyos évek csapadékosabbak, nedvesebbek, mások pedig szárazabbak, aszályosak. Különböző adatok elemzéséből egyértelműen leolvasható, hogy egy-egy csapadékban gazdagabb évet több átlag alatti csapadékmennyiséget hozó év egyenlít ki, vagyis hazánk klímája inkább aszályba hajló.

Az évi összes és a tenyészidőn belüli csapadék abszolút mennyiségén belül nagyon fontos annak időbeni eloszlása.

A klímaváltozás miatt a borszőlőtermesztés kapcsán is gyakran felvetődik az öntözés kérdése a nem megfelelő időbeni csapadék eloszlása miatt (Lőrincz és mtsai, 2015).

1.5.2. Az öntözésre felhasznált víz minősége

Öntözéskor nagyon fontos, hogy olyan vizet használjunk fel, mely sem a növényekre, sem pedig a talajra nézve nem tartalmaz káros sókat. Magyarországon vannak bizonyos irányelvek, melyeket érdemes szem előtt tartani az öntözővíz minőségével kapcsolatban:

- Az öntözővíz ne tartalmazzon szódát,
- A víz összes sótartalma ne haladja meg az 500 mg/l-t,
- $(Ca+Mg):(Na+Mg)$ egyenérték aránya 3,0, vagy annál nagyobb legyen (Kozma, 1993).

A termesztésre használt területek talaja eltérő lehet, az öntözésre felhasznált vizek összetételét fontos ezekhez igazítani. Azokon a területeken, ahol mély talajvízű, nem szikesedő, jó vízgazdálkodású vályog talajok vannak, öntözésre 500-650 mg/l összes sótartalmú 35-45, Na %-ú víz használható fel. Homokos vályog talajokon 650-800 mg/l sótartalmú, 35-45 %-ú, a laza homokos területeken, pedig 800-1000 mg/l sótartalmú, 35-40, Na%-ú öntözővíz még használható. Ezen tulajdonságok mellett a talaj tulajdonságait, és a szőlő sótűrő képességével is fontos számolni (Kozma, 1993).

Magyarországon a folyók, tavak, csatornavizek, valamint a csökutak vize öntözésre többnyire megfelelő. A kutak víztartalma általában akkor nem alkalmas öntözésre, ha a talajvíz és a víztároló kavicsréteg között nincsen 2-5 m-es vízzáró réteg, ebben az esetben mélyebb rétegekből is talajvizet nyernénk. Azonban, ha a kavicsréteg fölött megfelelő vízzáróréteg, agyagréteg van, abban az esetben öntözésre alkalmas vizet nyerhetünk ki (Kozma, 1993).

1.5.3. Szabályozott deficitöntözés

A száraz klímájú országokban, ahol korlátozott mennyiségben áll rendelkezésre a víz egy új öntözési módszert dolgoztak ki, melynek a neve, szabályozott deficit öntözés (Regulated Deficit Irrigation=RDI). A módszer lényege, hogy a szőlő meghatározott fenológiai fázisaiban a növény vízigényénél kevesebb vízmennyiséget engednek ki az adott területre. Így a növényben vízstresszt idéznek elő, mellyel lehetővé válik a növény generatív és vegetatív fejlődésének a szabályozása. A vízstressz célja a szőlő termesztésben nem a mennyiség növelése, hanem a borminőség javítása. A vörösborszőlők esetében például egy kismértékű vízhiány hatására a bogyóknak nagyobb színintenzitása lesz, és jobb minőségű bor is készíthető belőlük. Ezek azzal magyarázhatók, hogy az öntözés hiánya miatt csökken a bogyók mérete, viszont a bogyók héjtartalma aránylag magasabb lesz. A bogyó héj pedig a bor színét adó vegyületeket tartalmazza. A kisebb méretű bogyókban pedig a bor minőségéért felelős fenolos komponensek aránya lesz nagyobb. A vízstressz alkalmazásával azonban óvatossá kell lenni, túlzott vízhiány hatására a fás részekben felhalmozott szénhidrátok mennyisége csökkenhet, ronthatja a bor minőségét, és színét is (Lőrincz és mtsai, 2015).

1.5.4. A szőlővízszükségletének meghatározása

A szőlő számára ideális vízmennyiség meghatározásához három féle módszer van, melyeket mindenképpen érdemes megemlíteni.

Az első az egységnyi termés kineveléséhez szükséges vízmennyiség. A szakirodalom alapján a szőlő 100 kg termés előállításához 30 m³ vízre van szüksége. Ebből következik, hogy 10 t termés előállításához 3000 m³ vízre van szükség, ami a tenyészidőben 300 mm csapadékkal egyenlő.

A második a szőlő párologtatása. Az elvégzett mérések alapján a szőlő egy nap alatt 1 m² levélfelületen megközelítőleg 1 liter vizet párologtat el. Ha hármás levélfelületi index-szel számolunk 30 ezer m²/ha levélfelület az 1 l/m²-es napi párologtatás mellett 30 m³ vizet párologtat el naponta. A tenyészidő nagyjából 180-190 nap, melyből körülbelül 100 napig a növény intenzívebben párologtat. A napi 30 m³ víz 100 napra számolva 3000 m³-t jelent, ami 300 mm-nek felel meg.

A harmadik az egységnyi szárazanyag előállításához felhasznált vízmennyiség. A szőlő transzspirációs együtthatója 300, ami azt jelenti, hogy 1 kg szárazanyag előállításához 300 liter vízre van szüksége. Ha a termésmennyiséggel és a szárazanyag tartalommal számolunk, abban az esetben is a tenyészidőben 300 mm csapadékot kapunk eredményül.

Mindezeket figyelembe véve elmondható, hogy Magyarországon az öntözött szőlőterületekből igen kevés van az ország területén. Nyugat-Európában több a csapadék öntözést nem alkalmaznak. Más országokban, mint például Izraelben nincs elég csapadék, és annak a megoszlása sem megfelelő, így a szőlő termesztése elképzelhetetlen öntözés nélkül (Lőrincz és mtsai, 2015).

1.5.5. Öntözés hatása a szőlőtőkére

Külföldön és hazánkban elvégzett kutatási eredmények mind arra engednek következtetni, hogy aszályos időben a tőkék számára kijuttatott megfelelő mennyiségű csapadék a növény fejlődésére, a termésmennyiségére és minőségére pozitív hatással van. Azokon a területeken, ahol az évi csapadék mennyiség meghaladja a 600 mm-t, különösen, ha a talajvízszintje sincs 3-6 m-nél mélyebben, akkor a szőlőnek nincs szüksége öntözésre.

Az öntözött szőlőültetvényekben az öntözetlen területekhez képest a fűrt, illetve a bogyók nagysága, és tömege 10-30%-kal növekedhet. A beltartalmi anyagokat tekintve, ha nem optimális mennyiségben juttatjuk ki a vizet, akkor a szőlő cukortartalma csökkenhet 1-3 fokkal, sav tartalma pedig növekedhet. A megfelelő öntözés azonban növeli a bogyók cukortartalmát.

Az öntözés a gombás betegségeknek terjedésének kedvez, továbbá az érzékenyebb fajtáknál okozhat bogyóhéj repedést, és rothadást is. Az öntözési módok közül az esőztető öntözés kedvez a leginkább a kórokozók terjedésének, azonban van előnyös oldala is, például Tokaj-Hegyalján az aszúsodás fokozására használják (Kozma, 1993).

1.5.6. Az öntözővíz kijuttatásának időzítése

Magyarországon öntözésre főleg a nyári hónapokban van szükség. A tenyészidőben eltérő jelentősége van a szárazklímájú területeken a vízpótlásnak.

Rügyfakadástól virágzásig. Ebben az időszakban megfelelő mennyiségű csapadék hullik le, tehát nem alakul ki vízhiány.

Virágzás és kötődés. A termésképződéskor nagyon fontos a megfelelő mennyiségű csapadék a növények számára, ugyanis ha nincs meg a megfelelő víztartalom a talajban, akkor a vízhiány hatására egész virágfürtök is elszáradhatnak.

Kötődéstől zsendülésig. Ha enyhe vízhiány lépne fel, az korlátozná a hajtások túlzott növekedését, illetve a bogyókban zajló sejtosztódást is, melynek eredménye a kisebb méretű bogyók. Kötődés után a vízstressz kisebb méretű bogyókat eredményez, viszont a cukortartalom, illetve az érettség magasabb lesz. A komolyabb vízhiány nagyobb terméskiesést eredményezhet. A nagyfokú vízstressz a következő évjáratra is kihat, mégpedig a rügydifferenciálódáson keresztül, mely miatt ismételten alacsonyabb termésre lehet számítani. Ha a deficitöntözést a kötődés után hajtjuk végre, azzal csökkenthetjük a termés titráló savtartalmát, illetve növelhetjük a must pH-értékét.

Zsendüléstől szüretig. Enyhe vízhiány előidézésével a másodrendű hajtások növekedése korlátozható. Ebben a szakaszban a bogyófejlődést esetében a vízhiány terméskiesést és szárazanyag tartalom csökkenést idéz elő, azonban, ha a szüret előtt enyhe vízhiányt tartunk fent, azzal csökkenthető a terméskiesés, és a szőlő hatékonyan fotoszintetizáló felülete és a termés fajtajellege is biztosítható.

Szürettől lombhullásig. Szárazabb országokban szüret után érdemes a talajvíztartalmát növelni, ezzel elősegítjük a szőlő gyökerének fejlődéséhez szükséges mennyiségű vizet, és pozitív hatást gyakorol a növény fásrészeiben elraktározott tápanyag mennyiségére. Hazánkban ilyenkor ritkán tapasztalható vízhiány (Lőrincz és mtsai, 2015).

1.5.7. Öntözési módok

A víz talajba juttatása szerint több különböző öntözési módszert különböztetünk meg:

- felületi öntözés: ennél az öntözési módszernél a vizet vagy a talaj felszínén, vagy sekély barázdákban juttatjuk ki;
- esőszerű öntözés: ebben az esetben a vizet esőszerű cseppekben juttatjuk ki az ültetvény területére;
- csepegtető öntözés: csepegtető csövek segítségével közvetlenül a növények tövéhez juttatjuk ki a vizet;
- altalajöntözés: melynél az öntözésre szánt vizet mély árkokban, illetve alagcsövekben szivárogtathatjuk a talaj mélyebb rétegeibe;

Felületi öntözés

Ezt az öntözési módszert sík területeken, teraszosított, illetve hegyoldalakon rétegvonalak mentén kialakított ültetvényekben szokták alkalmazni. A talaj fontos, hogy kötött, vagy közép kötött legyen, mert a laza homokos területeken a vizet vezető csatorna magába szívja a vizet, mielőtt a növényekhez eljutna. Előnye az, hogy

a vízelvezető hálózat kiépítése olcsó. A felületi öntözésnek két változata van a barázdás és az árasztó öntözés (Kozma, 1993).

Az árasztó öntözés esetében az egész területet vízzel borítják el, melynek az következménye, hogy a talajból kiszorul a levegő és emiatt a talaj tömörödik. Kialakítása sima felületet igényel. A barázdás öntözés esetében a talaj kevésbé fog tömörödni, de nagyobb sortávolságot követel, és a kézimunka igénye is nagy (Hodossi és mtsai, 2004).

Esőztető öntözés

Az esőszerű öntözés mód esetében a víz apró cseppek formájában hullik a talajra. Előnye, hogy a talaj szerkezetet kevésbé rombolja, nem igényel sima, lapos területet a gépi művelést nem akadályozza, illetve egyéb feladatok (fagyvédelem, trágyázás és növényvédelem) elvégzésére is alkalmas. Hátránya, hogy magas a beruházási költsége, szélben a vízeloszlás nem egyenletes, illetve napszaktól függően is magas a párolgási vesztesége. Elsősorban laza homokos, jó vízáteresztő képességű, vagy sekély termőrétegű talajokon érdemes alkalmazni (Hodossi és mtsai, 2004, Kozma, 1993).

Csepegtető öntözés

A csepegtető öntözés (3. ábra) a többi öntözési módhoz képest igen víztakarékos módszernek számít, mivel a kijuttatandó vizet közvetlenül a szőlő tövébe juttatja ki (Hodossi és mtsai, 2004). További előnye például, hogy nem akadályozza a művelőgépek munkavégzését, nem okoz eróziót. Öntözéskor a szőlő lombzatára nem kerül víz, így a kórokozók fertőzését nem segíti, nem serkenti a gyomosodást, az öntözőrendszerrel a szőlő számára a tápanyagok is kijuttathatóak, továbbá kevés kézi munkaerőt igényel az üzemeltetése. Hátránya, hogy a kiépítése drága, a rendszer működéséhez tiszta vízre van szüksége, különben dugulás következhet be (Kozma, 1993).



3. ábra Csepegtető öntözés triklonspirállal (Fotó: Fűri J.)

Altalaj öntözés

Az altalaj, vagy másképpen felszín alatti öntözés esetében, a talajba 40-60 cm mélyen műanyag csöveket fektettek le, melyekből a víz közvetlenül a gyökér zónába kerülhetett. Azonban a módszerrel vannak bizonyos problémák, amik miatt ez az öntözési módszer kis mértékben terjedt el. Ilyen probléma volt például, hogy a csövek az idő előrehaladtával eldugultak, továbbá az öntözővíz minőségére is érzékeny a rendszer. Előnye a nagyobb vízmegtakarítás, kevésbé szikesít, illetve mivel a csövek a talajfelszín alatt lettek elhelyezve nem igényelnek fény stabilizálást (Kozma, 1993).

1.5.8. Az öntözést befolyásoló tényezők

Az öntözést befolyásolhatja a deficitöntözés időszakában lehulló csapadék, mely megszünteti, vagy mérsékeli az általunk kívántani kívánt vízstressz hatását, így az ültetvény szabályozhatatlanná válik.

Az RDI alkalmazásakor fontos az ültetvény talajtani adottságait szem előtt tartani, mint például a vízmegtartó képesség, talajtípus és a talajréteg vastagsága, illetve a talajvízszint magassága. Ha a talajvízszint, kevesebb, mint 1,5 m-re van a felszíntől, akkor nem kell alkalmazni deficitöntözést a területen. A talaj sótartalma is stressz forrás lehet a növény számára, ezért ezt célszerű tenyészdőn kívül kilúgzással eltávolítani.

A sekélytermőrétegű területeken, ahol a talaj nem képes megtartani a vizet, az itt található növények túl gyorsan képesek kivonni a talajból a vizet (kötődés időszaka előtt), emiatt túl korán vízhiányos állapotot idéznek elő. Így kevesebb termés alakul ki, és a minőség se fog javulni. Azonban azokon a területeken, ahol a talaj mélyrétegű és jó a vízmegtartó képessége, a kötődés után se alakul ki vízhiány. Itt már célszerű lehet takarónövényt alkalmazni, hogy csökkentsük a felvehető víz mennyiségét.

Az öntözést szintén befolyásolja az alany- és a nemesfajta is. Ha az alany erős növekedésű, nagy gyökérszettel rendelkezik, akkor a vízstressz növekedésével lassan, kiszámíthatóan érik el a szabályozott deficit öntözés küszöbértékét. A kevésbé kiterjedt, sekélyen elhelyezkedő gyökérszettel rendelkező növények túl gyorsan érik el a vízstressz állapotát. A nemes, ha vörösborszőlő-fajták közé tartozik, akkor a deficitöntözés fokozza a színanyag képződést. A fehérborszőlő-fajtáknál is lassítja ez a módszer a vegetatív növekedést, azonban ez nem feltétlenül jelent jót minden fehérborszőlő fajtánál, ugyanis a tőke fürtzónája nem lesz védett a napfénytől, így a bor minőségét adó monoterpének lebomolhatnak a fény hatására, és nagyobb mértékű termésesökkenéssel is számolni kell (Lőrincz és mtsai, 2015).

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérlethez felhasznált szőlőfürtöket a Látó-hegyen található Mikóczy Szőlőbirtokon gyűjtöttük be, ahol öt soronként más-más öntözési technológiát alkalmaztak. Az egyik a felszín feletti, másik a felszín alatti, illetve volt egy kontroll terület, ahol nem alkalmaztak öntözést. A kísérlettel a célunk az, hogy meghatározzuk hogyan hatnak a különböző öntözési módok a kordon műveléssel nevelt 'Hárslevelű' szőlőfajta termés mennyiségére, illetve minőségére (Taranyi, 2021).

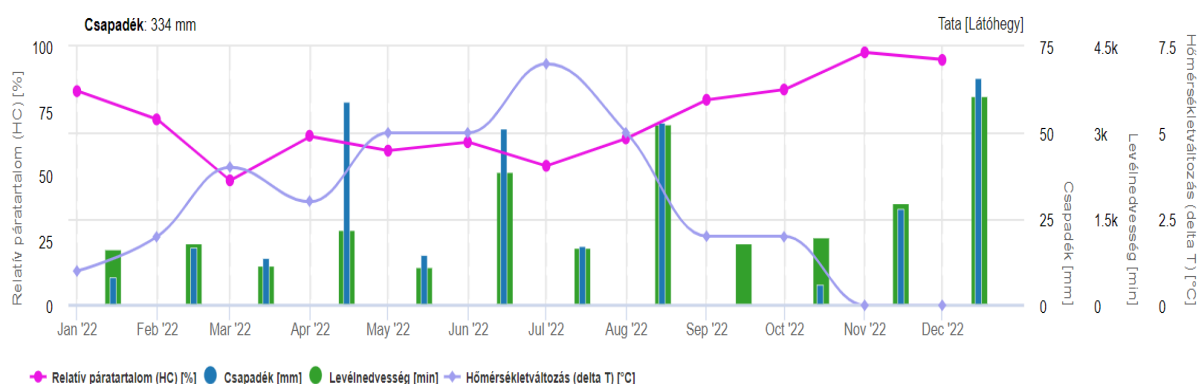
2.1. NESZMÉLYI BORVIDÉK

2.1.1. Földrajzi elhelyezkedés

„A Neszmélyi borvidék Északkelet –Dunántúlon, Komárom-Esztergom megyében részben a Vértes és a Velencei-hegység vidéke, részben a Dunazug-hegyvidék agroökológiai körzetében alakult ki” (Lőrincz és mtsai, 2015). A szőlőtermesztő területek részben a Vértesalján, Vértes hegység nyugati és a Bakonyalja északi nyúlványain, a Gerecse hegység délnyugati, illetve a Duna felé leejtő északi nyúlványain, továbbá a Kisalföldhöz tartozó Komárom-Esztergomi síkság magasabb részein helyezkednek el (Lőrincz és mtsai, 2015, Mészáros és mtsai, 2012).

2.1.2. Klíma

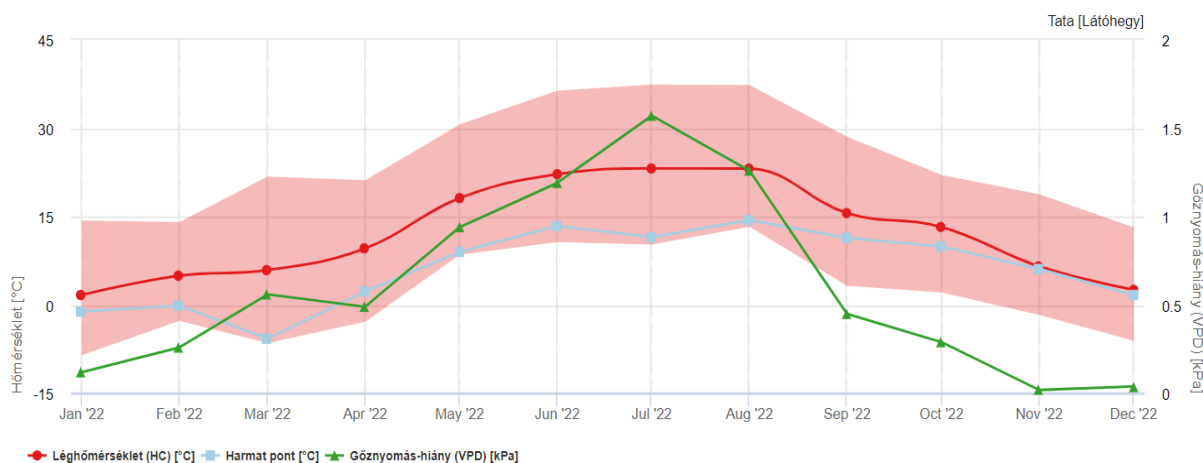
A Neszmélyi-borvidék egy kiegyenlített, kontinentális klímájú vidék. Az évi középhőmérséklet értéke 10 C° körüli. A napfénytartam évente meghaladja a 1950-2000 órát. A területen a csapadékátlag közepes, évente 550-650 mm csapadék hullik a területre, a páratartalom pedig aránylag magas. Az uralkodó szélirány az északnyugati, de gyakoriak az északi, nyugati, illetve egyes területeken a délkeleti, keleti szelek is. A vidék éghajlata a magyarországi átlaghoz képest valamivel kevésbé meleg, napsütéses, mely körülmények a kedveznek az aromákban, illatokban gazdag borok készítésének (Lőrincz és mtsai, 2015, Mészáros és mtsai, 2012).



1. diagram Relatív páratartalom, Csapadék, Levélnedvesség és Hőmérséklet változás alakulása Tatán

forrás: <https://defenso.hu/szolo/allomas-adatok/00206E32>

A Defenso nevű honlap adatai alapján 2022-ben Tatán, a Látó-hegyen elhelyezett mérőeszközzel rögzített adatok alapján, a területen lehullott csapadék mennyiség 326 mm volt. A legcsapadékosabb hónap december volt, mikor 66 mm csapadék hullott le, ezt követte április 59 mm-rel. A legszárazabb hónap szeptember volt, amikor a műszer mérhető csapadékmennyiséget nem mutatott ki, októberben 6,2 mm hullott, mely a legkevesebb mérhető csapadékmennyiség volt (**1. diagram**). Az átlaghőmérséklet április első dekádjában haladta meg a 10°C-ot. A legmagasabb értékeket június, július és augusztusban mérték, mindhárom alkalommal 23 °C körüli eredményt kaptak. Az átlaghőmérséklet januárban volt a legalacsonyabb, 1,69°C volt (**2. diagram**).



2. diagram A Léghőmérséklet, Harmat pont, Gőznyomás-hiány alakulása Tatán

forrás: <https://defenso.hu/szolo/allomas-adatok/00206E32>

2.1.3. Alapkőzet

„A Neszmélyi körzetben alárendelten triász mészkő és dolomit, alsó kréta márga és homokkő, felső eocén tengeri márga, oligocén szárazföldi agyag és kavics, valamint a rajtuk települő pleisztocén lösz-lepel alkotják az alapkőzeteket” (Mészáros és mtsai, 2012).

2.1.4. Talaj

A borvidéken legnagyobb kiterjedésben a löszön kialakult barna erdőtalaj található. Talajai gyengén, vagy közepesen humuszosak, továbbá lúgos kémhatásúak (Lőrincz és mtsai, 2015). A legjobb termőhelyein közettörmelékes löszvályog, löszvályog, és löszös agyag található (Mészáros és mtsai, 2012).

2.1.5. Domborzat

A Neszmélyi borvidék egy lankás dombvidék, melyet eróziós völgyek tagolnak. A szőlő területei túlnyomórészt 150-300 m tengerszint feletti magasságban találhatóak. A leejtés kitettsége szerint leggyakoribb a délnyugati és déli fekvés, ezek a területek lankásabbak, ezeken a területeken a szőlő könnyebben termeszthető.

A borvidéken vannak északi és keleti fekvésű területek is, mint például az Alsóneszmély környékén található dombok északi oldala, melyek meredek leejtésűek (Lőrincz és mtsai, 2015, Mészáros és mtsai, 2012).

2.1.6. Jellemző fajták

A filoxeravész előtt nagyszámban termesztettek, főleg fehérborszőlő fajtákat a Neszmélyi borvidéken. Jelentősebbek közé tartozott, például az Ezerjő, Budai fehér, Sárfehér, Mézesfehér, Aprófehér, Fehér góhér, Piros szlanka, Budai zöld, Dinka-félék, Zöld szilváni, Piros veltelini. A vörösbor-szőlő fajtáknak, bár nem volt akkora jelentősége a borvidéken, Esztergom környékén a Kadarka volt az uralkodó fajta, és a Rácfeketét is sokan telepítették.

A filoxeravész hatására, bár a fajták száma csak kis mértékben csökkent, a fajtaösszetétel jelentősen megváltozott. Az Olasz rizling, és az Ezerjő kivételével a borvidékre jellemző fajták kicserélődtek. A napjainkig tartó átalakulás hatására az újabb elterjedtebb fajták az Irsai Olivér, Cserszegi fűszeres, Olasz rizling, Chardonnay, Szürkebarát, Sauvignon, Rizlingszilváni, Ezerjő, Királylányka (Lőrincz és mtsai, 2015).

2.1.7. Borstílus

Az itt készített borok a terület klimatikus- és talajtani adottságai miatt finom savtartalmúak, karakteres, aromában gazdag fehérborok előállításának kedveznek. Az olyan borvidékek, mint a Neszmélyi borvidék a globális felmelegedés hatására felértékelődnek, mert kevés lesz az olyan termőterület, ahol savasabb karakterű borokat lehet előállítani. Az itt készített borok jelentős részére jellemző a hűtött erjesztés és a tartályokban rövid ideig tartó érlelés. A fiatal borok üde illatúak, savaik élénkek és gyümölcsös ízűek (Mészáros és mtsai, 2012).

A pincészetek közül fontos kiemelni a Hilltop Neszmélyt, mely a nemzetközi piacra jó minőségű szupermarketborokat szolgáltat. Kisebb termelők közül Szöllősi Mihály nevét fontos megemlíteni, aki a borvidéket hordós és reduktív érlelésű boraival már évek óta képviseli (Mészáros és mtsai, 2012).

2.2. ÜLTETVÉNYSZERKEZET

A Mikóczy Szőlőbirtokon található kísérleti ültetvényben a Hárslevelű szőlőfajtán végeztük a kísérletet. Az alkalmazott tőkeművelésmód az alacsony kordon, melyeken 5 termőalap lett kialakítva, rajtuk 2 rügvet meghagyva. A tenyészterület 3×0,9 méter sor és tőtávolság. A kísérleti ültetvényt kezeléseik alapján három részre oszthatjuk. Az egyik a kezeletlen szakasz, a kontrol terület, ahol nem történt öntözés. A második az alul öntözött szakasz, a harmadik, pedig a felülről öntözött szakasz. Az alul öntözött szakasz esetében a talajfelszín alatt körülbelül 40-60 cm mélyen műanyag csöveket helyeztek el, melyekből a vizet közvetlenül a növények gyökeréhez juttatták ki. A harmadik szakaszban pedig a felszín felett, az ültetvény támrendszeréhez csepegtető csöveket rögzítettek, melyekből közvetlenül a szőlőtőkék tövéhez juttatták ki a szükséges vízmennyiséget. A különböző kezelésben résztvevő szakaszokat, 3 sorban 3×14 tőke (2 oszlopköz) alkotta.

2.3. HÁRSLEVELŰ

A 'Hárslevelű' egy őshonos fajta, melynek levele ép, kerekded formájú vagy vese alakú, a vállöble nyílt, U alakú. Levelének a fonáki oldala gyapjas, széle csipkés. A fürtkocsány hossza 8,4 mm. Fürtjére jellemző, hogy nagy, tömege 180 g, hossza 23,5 (11,5-32,0) cm, szélessége pedig 10,9 (12,0-18,0) cm. Egy fürtön átlagosan 155 db bogyó található. A szőlőszemek zöldessárgák, szélességük és hosszúságuk egyaránt 15,0 mm, 100 bogyó átlagtömege 2,1 g. Termesztési szempontból fontos tulajdonsága, hogy fagy-, illetve rothadás érzékeny, az aszályos időszakokat is nehezen tűri. Erős növekedésű, későn erő, bőtermő, aszúsodásra hajlamos fajta. A Hárslevelűből készített bor hársmez illatú, finom savtartalmú (Lőrincz és mtsai, 2015, Hajdu, 2013).

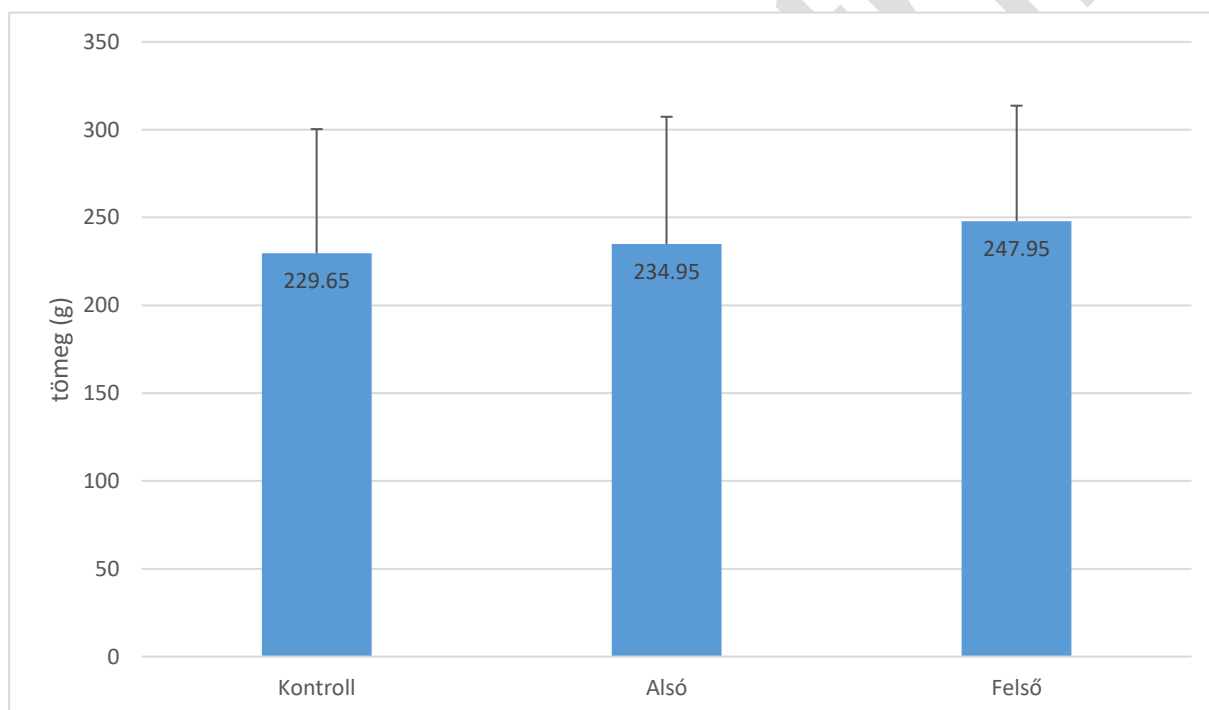
2.4. A KÍSÉRLET BEÁLLÍTÁSA

A kísérletet a Magyar Agrár és Élettudományi Egyetemen, a Szőlészeti és Borászati Intézet Szőlészeti Tanszékének laborjában végeztem. A kísérleti területről három zacskóba gyűjtöttünk mintát az alsó-, illetve felső öntözésű és a kontroll területről. Minden műanyag tasak 10 darab tetszőlegesen kiválasztott fürtöt tartalmazott. A kísérlet során először a fürtök tömegét mértem meg. A fürtök mérése után szűrőpróbaszerűen kellett kiválasztanom háromszor ötven darab bogyót mind a kontroll, alsó-, illetve felső öntözésű területekről származó fürtökről. A kiválasztott bogyókat egy üvegcsészébe gyűjtöttem és a tömegüket egy ékszermérleg segítségével állapítottam meg. A mérések elvégzése után a bogyókat ötvenesével egyenletes távolságra kellett raknom egy fehér lapra és fényképet kellett róluk készítenem. Ezt követően mind a harminc fütről le kellett szednem a bogyókat, hogy megmérhessem a kocsányok tömegét egyesével. A leszedett bogyókat a tasakokba gyűjtöttük vissza, melyekből must készült.

3. EREDMÉNYEK

3.1. A FÜRTÖK TÖMEGE

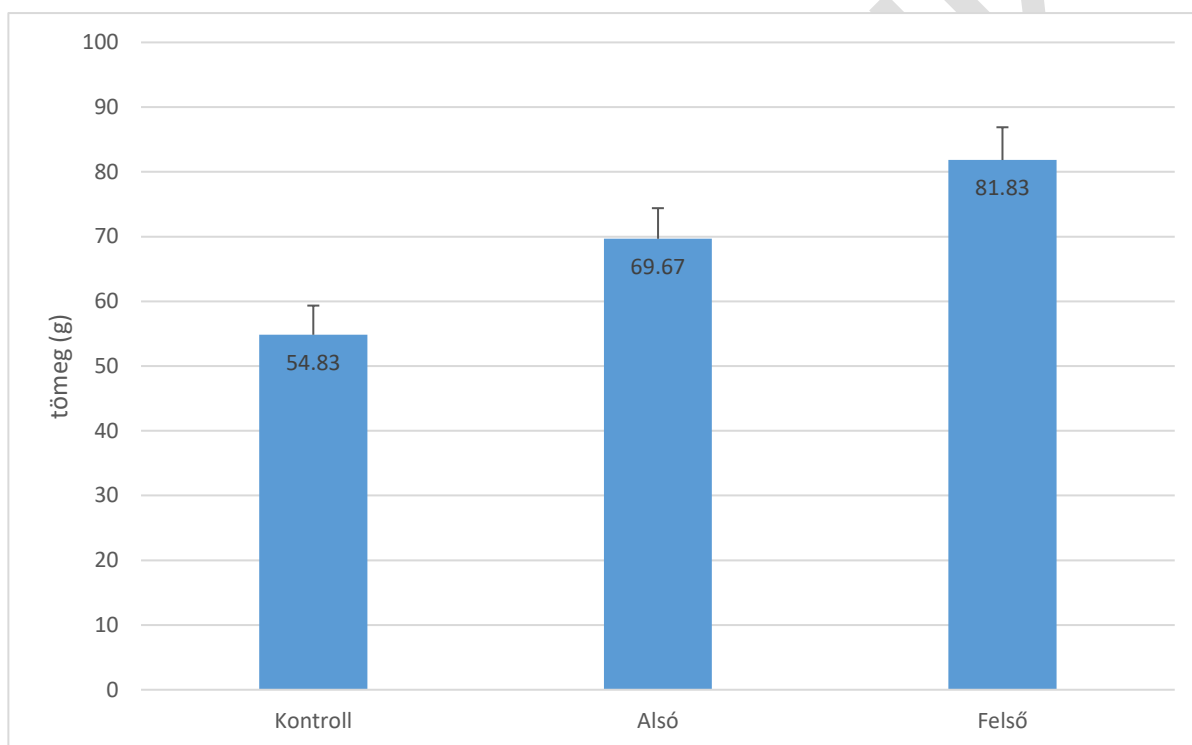
Az **3. diagram** a kontroll, alsó-, illetve felső öntözésű területekről származó fűrtök tömegének átlagát szemlélteti. A kontroll területről származó legkisebb tömegű fűrt 150,5 g, míg a legnagyobb 344 g volt. A fűrtök átlag tömege 229,65 g, Az alsó öntözésű területről gyűjtött fűrtök közül a legkisebb 136,5 g, a legnagyobb pedig 326 g. Az alsó öntözésű ültetvényből gyűjtött fűrtök átlagtömege 234,95 g. A felső öntözéssel ellátott kísérleti ültetvényből gyűjtött tíz fűrt közül a legkisebb tömegű 146 g, míg a legnagyobb 353,5 g volt. A véletlenszerűen kiválasztott tíz fűrt átlagtömege 247,95 g



3. diagram A kísérleti ültetvényből begyűjtött fűrtök átlagtömege

3.2. BOGYÓTÖMEG

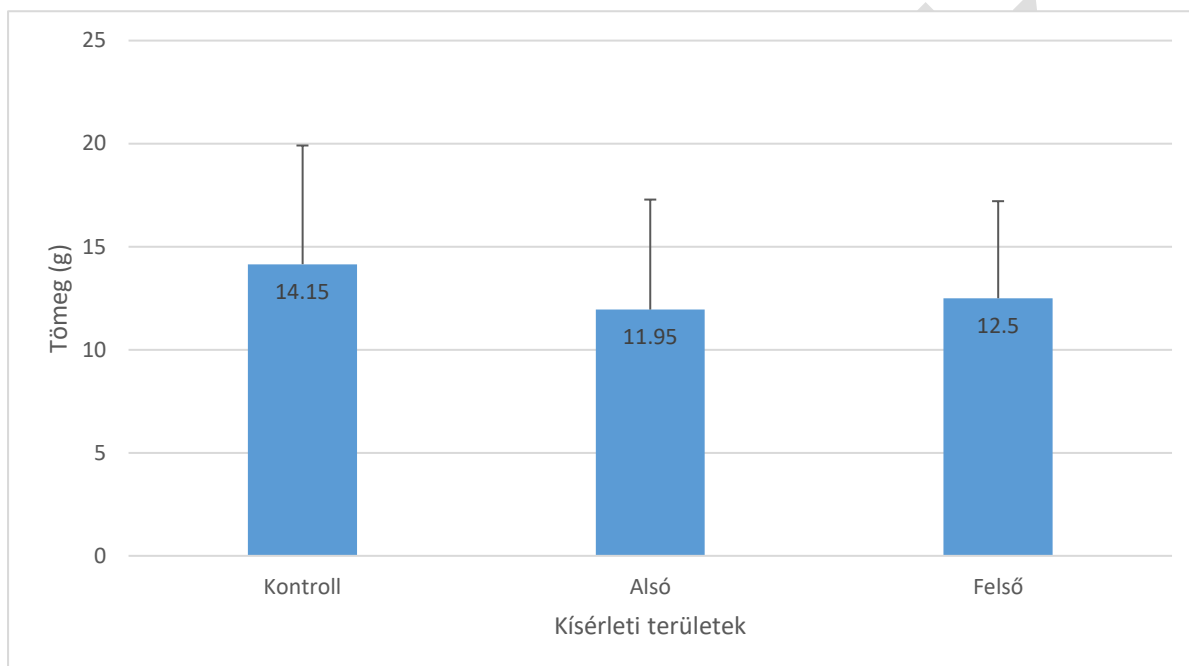
A kísérletiültetvényben a három különböző öntözési módszerrel ellátott területről gyűjtött szőlőfürtökről véletlenszerűen kiválasztottam öntözési módszerenként 150 bogyót, melyeknek kiszámítottam az átlagtömegét. A kontroll területen, ahol nem alkalmaztam öntözést volt a legalacsonyabb a bogyók átlag tömege, ez 54,83 g volt. Azon a területen, ahol a vizet a szőlőtőkék számára alulról juttattuk ki, a kiválasztott bogyók átlagtömege 69,67 g volt, míg a felső öntözésű területen a bogyók átlagtömege 81,83 g volt. Az eredményeket a **4. diagram** szemlélteti.



4. diagram A bogyók átlagtömege

3.3. KOCSÁNYTÖMEG

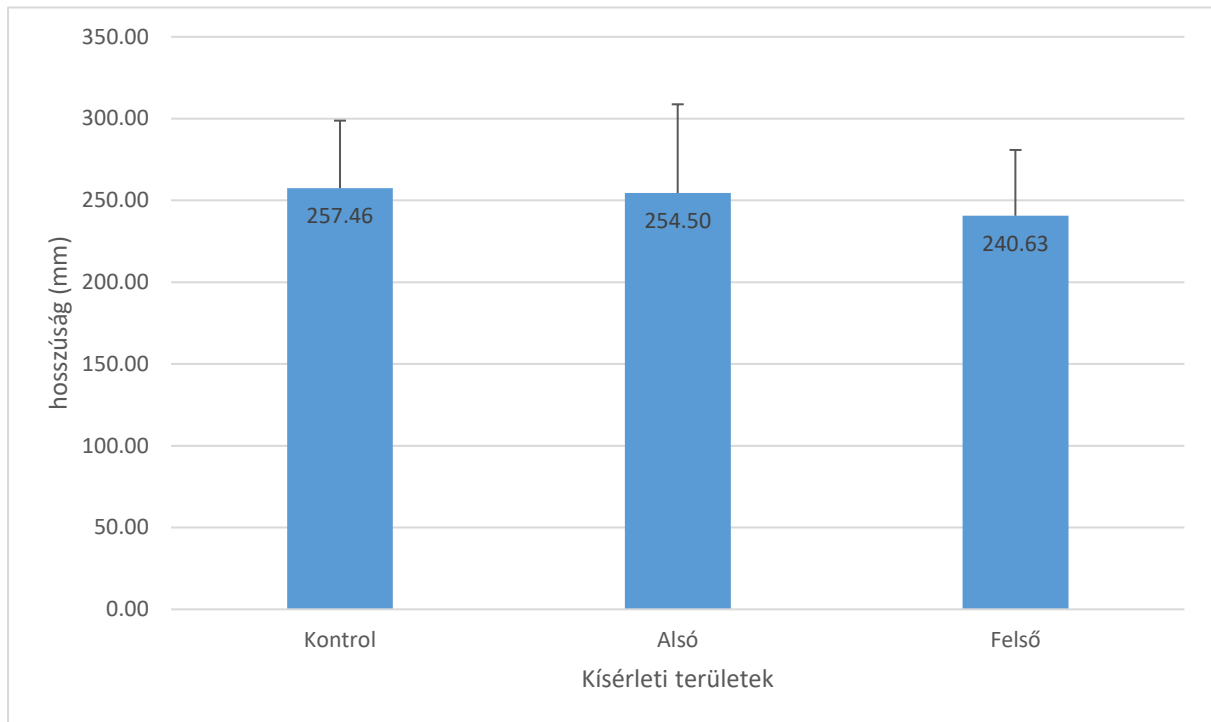
A kísérletben résztvevő harminc fűrt bogyózása után, a kocsányok tömegét egyesével megmértem és öntözési módonként az átlagukat vettem (**5. diagram**). A kontroll ültetvényben a legkisebb fűt 7 g, a legnagyobb fűt tömege pedig 22,5 g a mérések alapján. Az átlaguk 14,15 g. Az alsó öntözésű területről származó kocsányok közül a legkisebb 5,5 g, a legnagyobb pedig 20 g volt. Számításom alapján átlagtömegük 11,95 g. A felső öntözésből származóak közül a legkisebb mért fűrtömeg 6,5 g, a legnagyobb 20 g volt. Átlagtömegük, pedig 12,5 g.



5. diagram A különböző öntözésű területekről származó kocsányok átlagtömege

3.4. FÜRTÖK HOSSZÚSÁGÁNAK ÁTLAGA

A harminc darab fűrtöt megmértem és kísérleti területenként 10-10 darabnak, a hosszúságának az átlagát hasonlítottam össze. A **6. diagram** adatai alapján, a kontrol területen 257,46, alsó öntözésű területen 254,5 a felső öntözésűn pedig 240,63 mm volt a fűrtök hossza átlagosan.

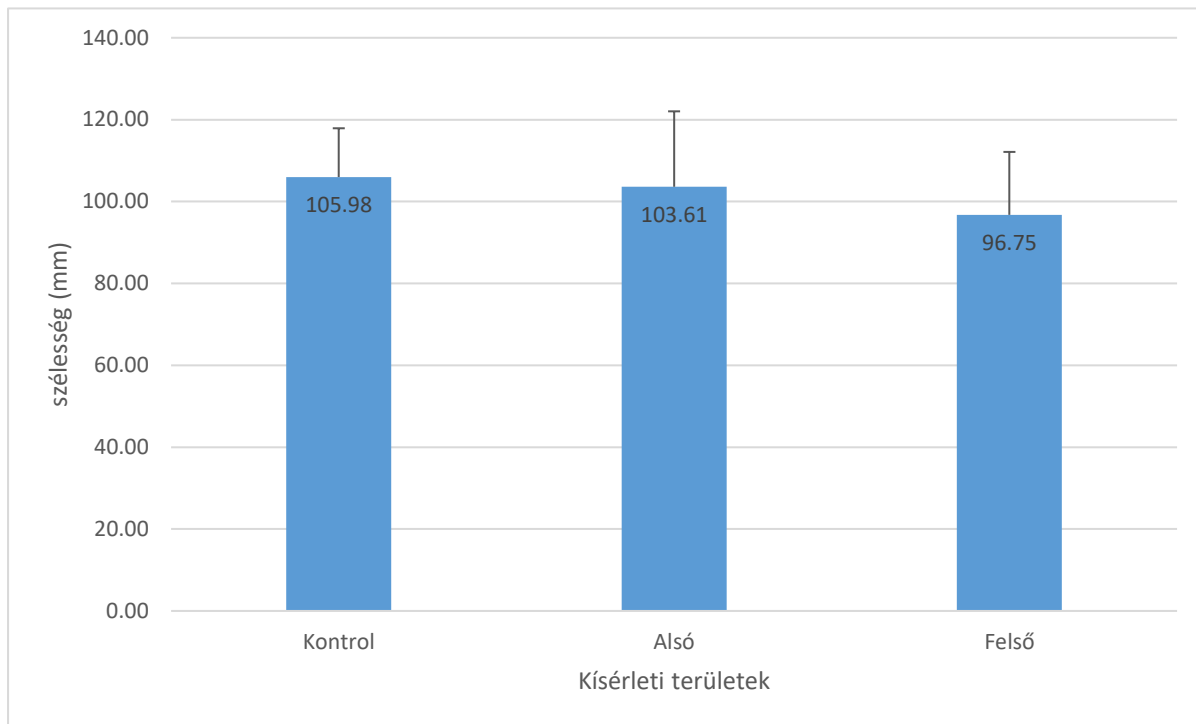


6. diagram A mérésben résztvevő fűrtök átlaghosszúsága

BECK

3.5. A FÜRTÖK SZÉLESSÉGÉNEK ÁTLAGA

Az 7. diagramon a fűrtök szélességének átlagát tüntettem fel. A kontroll ültetvény fűrtjei bizonyulnak a legszélesebbnek, átlagosan 105,98 mm szélesek, az alsó területről származók átlaga 103,61, míg a felső öntözésűről szedettek a legalacsonyabb, ez 96,75 mm.

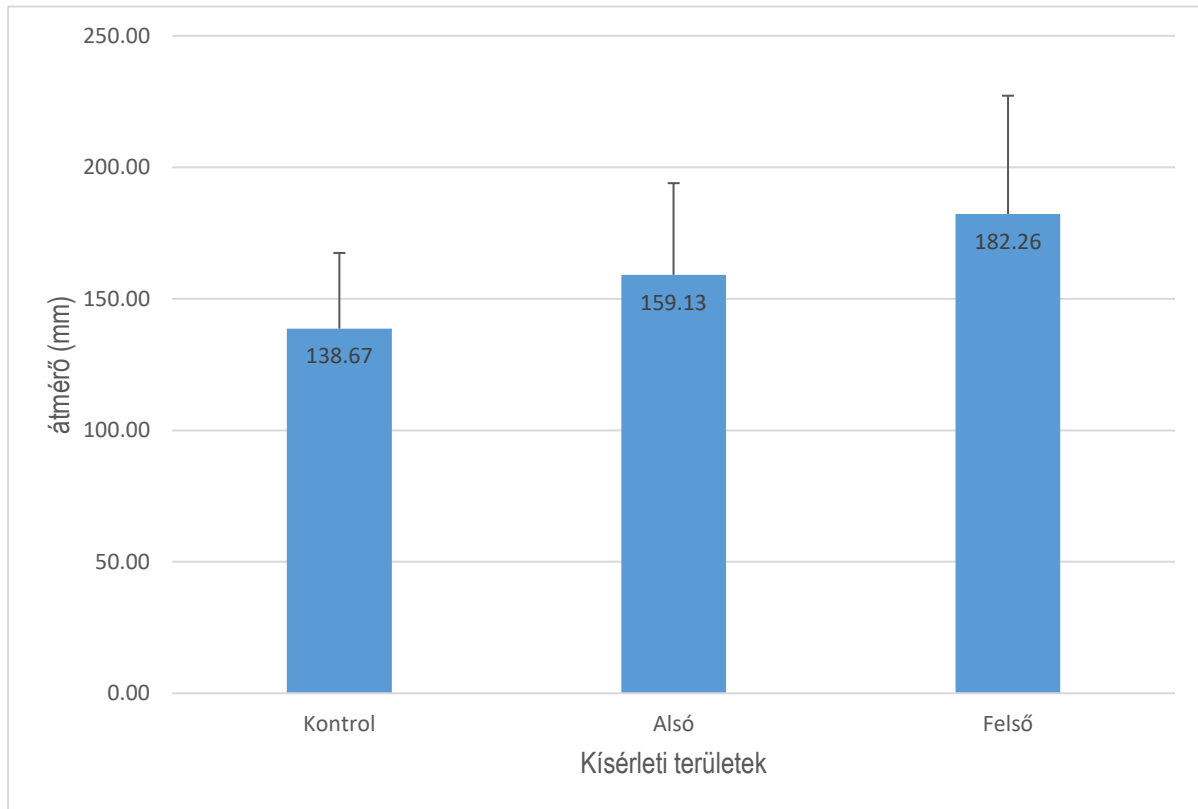


7. diagram A mérésben résztvevő fűrtök szélességének átlaga

BECK

3.6. BOGYÓÁTMÉRŐ

A kísérletet összesen 450 bogyó segítségével végeztem el, mind a három öntözés módú területről gyűjtött fürtökről 150-150 bogyót választottunk ki véletlenszerűen. A kontrol terület bogyói 138,67 mm, alsó 159,13 mm, a felső öntözésű terület bogyói átlagosan 182,26 mm átmérőjűek (**8. diagram**).



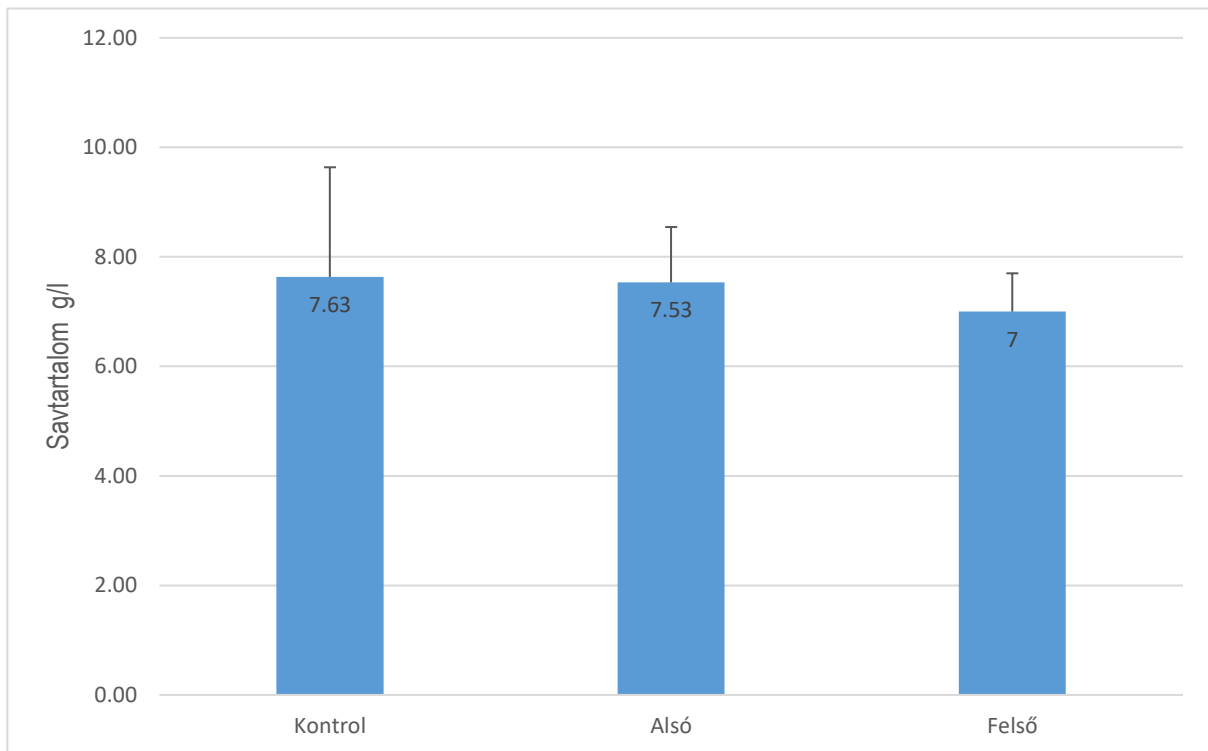
8. diagram A Tatai ültetvényből származó bogyók átmérője

BECH

3.7. MUST BELTARTALOM

3.7.1. Savtartalom

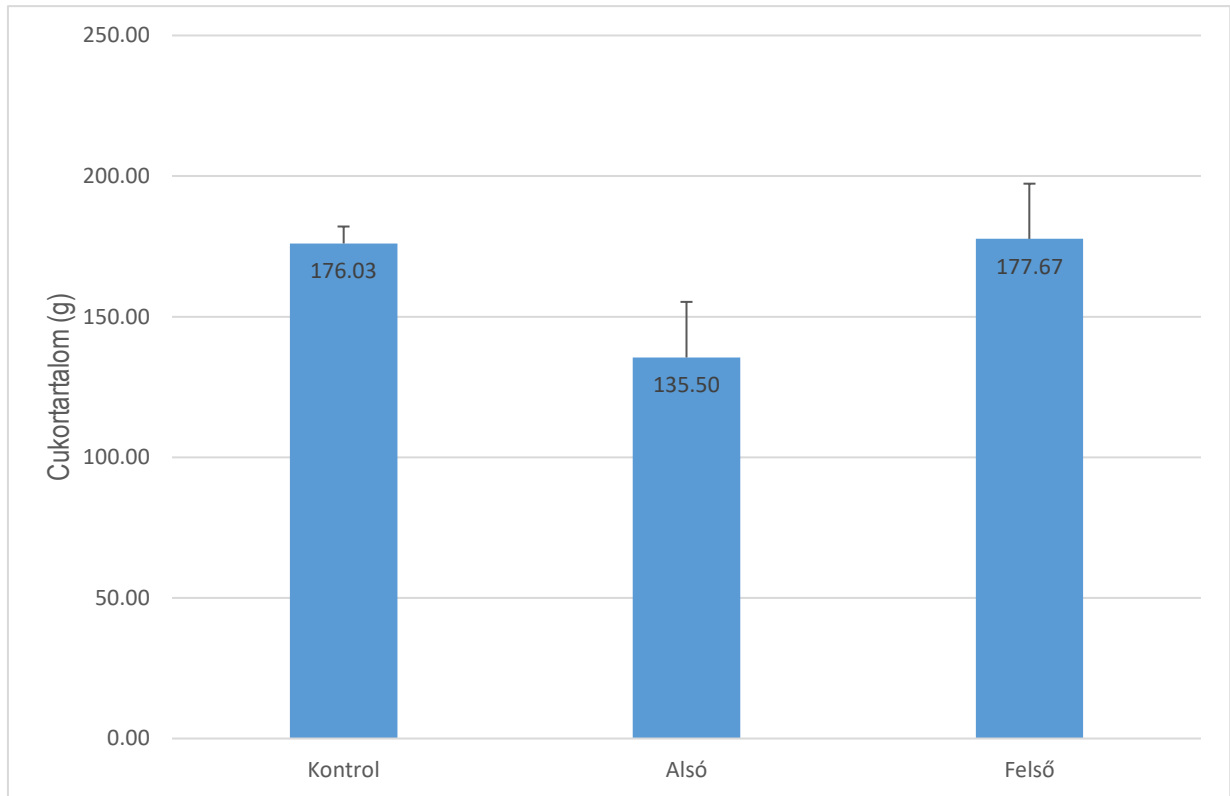
A must beltartalmi értékei közül a savtartalmat a **9. diagramon** tüntettem fel. A mérések alapján a legmagasabb savtartalommal a kontrol fűtökből készített must rendelkezett, mely 7,63 g/l volt, a legalacsonyabb érték pedig a felső öntözéssel ellátott tőkék fűtjeiből került ki, ez az érték 7 g/l volt.



9. diagram A mérésben résztvevő bogyókból készített must savtartalma

3.7.2. Cukortartalom

A mustok beltartalmi tulajdonságai közül meghatároztuk a cukortartalmukat is (**10. diagram**). A mért eredmények közül a legmagasabb eredményt a felső öntözésű területről gyűjtött fürtök nyújtották, ez 177,67 g volt. A legalacsonyabb pedig az alsó öntözésű területről gyűjtött fürtök eredményezték, mely 135,50 g volt.

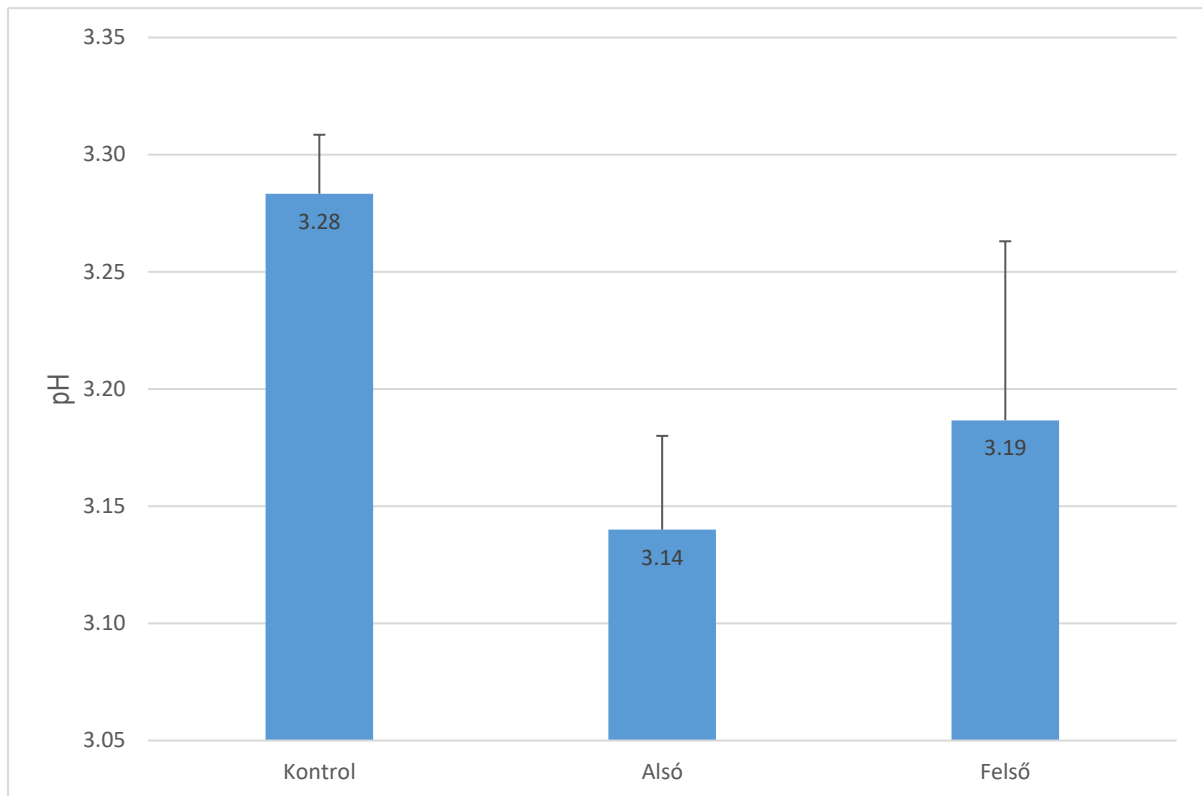


10. diagram A mérésben résztvevő bogyókból készített must cukortartalma

BECH

3.7.3. pH

A különböző öntözésmódú területekről származó bogyók must pH-ját a **11. diagramon** tüntettem fel. A legalacsonyabb pH-ú mustok az alsó öntözésű területekről kerültek ki. Az itt mért átlagérték a 3,14 volt. A legmagasabb pH-ú értékek a kontrol területről kerültek ki. Az itt mért átlagérték a 3,28 volt.



11. diagram A mérésben résztvevő bogyókból készített must pH-ja

BECH

4. KÖVETKEZTETÉS

A fűrtök tömegének átlaga alapján elmondható, hogy az öntözés a fűrt tömegére nézve pozitív hatással volt. A felső öntözéssel kezelt területen 247,95 g, az alsón 234,95 g, míg a kontrol terület fűrtjeinek 229,65 g volt az átlagtömegük. Lőrincz mérései alapján a Hárslevelű szőlőfajta fűrtjei átlagosan 180 g körülnek tekinthetők (Lőrincz és mtsai, 2015), Tóth és Pernesz is szintén erre az eredményre jutott (Tóth és Pernesz, 2001).

A bogyók tömege is jelentős növekedést mutatott az öntözött területeken. A kontrol terület bogyóinál (54,83 g) a felső öntözésű terület bogyóinak átlagtömege (81,83 g) több, mint másfélszer akkora volt, de az alsó öntözésű bogyók (69,67 g) is nagyobb tömegűek voltak.

A kocsányok átlagtömege váratlan eredményt hozott, ugyanis a kontrol területéről származó kocsányok átlagtömege nagyobb volt, mint az öntözött területekről származóké. Ennek oka lehet akár az is, hogy a fűrtök gyűjtése nem megfelelő módon történt.

A fűrtök hosszúságának mérése során, szintén a kontrol területéről gyűjtöttek bizonyultak a leghosszabbnak. Az itt mért átlaghosszúság 257,46 mm, míg az alsó terület fűrtjei átlagosan 254,50 mm, felső öntözéssel ellátott tövekről szedett fűrtök hossza átlagosan 240,63 mm volt. Bényei szerint a fűrtök hossza igen nagy, elérheti a 300-500 mm-t is (Bényei és Lőrincz, 2005). A mi eredményeink inkább Hajdu eredményeihez állnak közelebb, aki szerint a fűrtök hossza átlagosan 235 mm (115-320 mm) (Hajdu, 2013).

A fűrtök szélességének mérése után is azt az eredményt kaptam, hogy a kontrol terület nyújtotta a legszélesebb fűrtöket (átlag 105,98 mm), szemben az öntözött területek fűrtjeivel (felső 103,61 mm, alsó 96,75 mm átlagszélesség). Hajdu mérései alapján a Hárslevelű fűrtjei átlagosan 109 mm szélesek (120-180 mm) (Hajdu, 2013).

A bogyók átmérőjének meghatározása után jól látható, hogy nem csak a bogyók tömegére gyakorolt az öntözés pozitív hatást, hanem a bogyók méretére is. Míg az öntözetlen tőkéről származó bogyók átmérőjének átlaga 138,67 mm volt, addig azoknak a tőkéről gyűjtött bogyóknak, melyek az alsó öntözésű területéről származnak 138,67 mm, a felső öntözésűeknek pedig 159,13 mm volt. Hajdu a Hárslevelű bogyók hosszát átlagosan 15,00 mm, szélességét 15,00 mm-re becsülte, tehát 225 mm a bogyók átmérője (Hajdu, 2013).

A bogyókból készült 3 különböző must beltartalmi vizsgálata után a savtartalom közel azonos volt mind a három területen, a kontrol 7,63 g/l, az alsó 7,53 g/l, a felső öntözésű terület bogyóiból készült must 7 g/l volt. Hajdu szerint a titrálható savtartalom a Hárslevelű esetében 9,1 g/l (Hajdu, 2013). A cukortartalom a felső öntözésű és a kontrol terület mustjában volt magasabb (177,67 g, illetve 176,03 g), az alsó terület mustjának cukortartalma (135.50 g) pedig az előző értékektől jelentősen elmaradt. A pH pedig a kontrol mintában volt a legmagasabb (3,28), a felső 3,19, az alsó terület mintája 3,19 volt. Hajdu mérései alapján a fajtára jellemző pH érték a 3,25 (Hajdu, 2013).

Táblázat:

Vizsgált paraméter	Kontrol	Felszín feletti öntözés	Felszín alatti öntözés
Fürtátlagtömeg	229.65 g	234.95 g	247.95 g
Bogyóátlagtömeg	54.83 g	69.67 g	81.83 g
Kocsányátlagtömeg	14.15 g	11.95 g	12.5 g
Fürtök hosszúságának átlaga	257.46	254.50 g	240,63 g
Fürtök szélességének átlaga	105.98 g	103.61 g	96.75 g
bogyóátlagátmérő	138.67 g	159.13 g	182.26 g
átlagos savtartalom	7.63 g	7.53 g	7 g
átlagos cukortartalom	176.03 g	135.50 g	177.67 g
átlagos pH	3.28 g	3.14 g	3.19 g

5. ÖSSZEFOGLALÁS

Ebben a szakdolgozatban a Hárslevelű szőlőfajta különböző öntözésmódjairól van szó. Többek között azért is választottam ezt a témát, mert a globális felmelegedés egyre komolyabb problémákat okoz világszerte, ugyanígy Magyarországon is, ahol a fokozatosan csökkenő és egyenetlenül eloszló csapadék mennyiség miatt a mezőgazdaságban egyre fontosabbá válik a különböző kultúrák, beleértve a szőlőültetvények öntözéssel történő termesztése.

A szakdolgozatban megvizsgáltuk, hogy a különböző öntözésmódok a Hárslevelű tőkék fürtjeinek bogyóinak, illetve a kocsányoknak a tömegét, illetve méretét hogyan befolyásolja, továbbá megmértük, hogy a beltartalmi mutatók hogyan alakultak öntözésmódonként. A kísérlet alapján elmondható, hogy azokon a területeken, ahol plusz vízmennyiséget juttattunk ki a területre, ott a fürtök, illetve a bogyók tömege megnövekedett, főleg a felső öntözésű területekről származó fürtök esetében. A kocsány tömege nagyobb volt az öntözetlen területekről szedett fürtöknél. A fürt mérete lényegesen nem változott, az öntözött területeken valamivel kisebbnek bizonyultak, mint az öntözetlen területekről gyűjtött fürtök. A beltartalmi mutatók esetében a savtartalom és a pH a kontrol (öntözetlen) területen szedett fürtökben volt a legmagasabb, míg a cukortartalom a felső öntözésű fürtökben volt a legtöbb.

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

A szakdolgozat elkészülése miatt több embernek is köszönettel tartozom. Köszönöm a családomnak, hogy a szakdolgozat elkészítéséhez rengeteg szabadidőt biztosítottak számomra. Szeretném megköszönni a remek tanácsokat, sok segítséget és a türelmet Dr. Bodor-Pesti Péternek és Taranyi Dóra Ágnes PhD hallgatónak. Köszönöm Vass Viktornak a kísérletben való részvételét, eltarott volna egy ideig, mire azt a 450 bogyót egyedül félbevágom, és nem utolsó sorban Angyal Boglárkának, aki a kísérletben is segített, mindig átolvasta, amit megírtam és végig tartotta bennem a lelket!

Beck Patrik

IRODALOMJEGYZÉK

- Anda A., Kocsis T. 2010. Agrometeorológiai és klimatológiai alapismeretek. Budapest. Mezőgazda Kiadó.
- Bényei F., Lőrincz A. 2005 Borszőlőfajták, csemegeszőlő-fajták és alanyok. Budapest. Mezőgazda Kiadó.
- Bindi M., Fibbi L., Miglietta F., 2001 Free air CO₂ enrichment (FACE) of grapevine (*Vitis vinifera* L.) Sz. (szerk.). Vízhasználat és öntözésfejlesztés a magyar mezőgazdaságban. Budapest. Agrárgazdasági Kutató Intézet. p. 11-19.
- Bravdo B.-A., Hepner Y. 1987. Irrigation management and fertigation to optimize grape composition and vine performance. Proceedings of the Symposium on Grapevine Canopy and Vigor Management. Acta Hort. (206) p. 49-67.
- DeLucia E.H. Casteel C.L. Nability P.D. O'Neill, B.F. 2008. Insects take a bigger bite out of plants in warmer, higher carbon dioxide world. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 105. p. 1781-1782.
- Dénes K., Kovács Z. 2021. A klímaváltozás hatása a vízgazdálkodásra. Műszaki Katonai Közlöny. 31. évf. 1 sz. p. 41-50.
- Dunkel Z., Bozó L., Geresdi I. 2018. Az éghajlatváltozások hatására fellépő környezeti változások és természeti veszélyek. Földrajzi Közlemények. 142 évf. 4 sz. p. 261-271.
- Erdélyi É. 2008. Az őszi búza termeszthetőségi feltételei az éghajlatváltozás függvényében. Budapesti Corvinus Egyetem. <https://core.ac.uk/download/pdf/33420363.pdf>
- Faragó T. 2007. A globális éghajlatváltozás veszélye és a nemzetközi együttműködés. Külügyi Szemle. 6. évf. 1 sz. p. 79-94.
- Hajdu E. 2013. Magyar szőlőfajták. Budapest. Mezőgazda Kiadó.
- Hodossi S., Kovács A., Terbe I. 2004. Zöldségtermesztés szabadföldön. Budapest. Mezőgazda Kiadó.
- 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) p. 249-261.
- Kozma P. 1993. A szőlő és termesztése II. Budapest. Akadémia Kiadó.
- Lőrincz A., SZ. Nagy Y L., Zanathy G. 2015. Szőlőtermesztés. Budapest. Mediaworks Hungary Zrt.
- Mészáros G., Rohály G., Varga I. 2012. Magyarország Híres Borvidékei. Borkultúra Központ.
- Mezősi G., Bata T., Blanka V., Ladányi Zs. 2017. A klímaváltozás hatása a környezeti veszélyekre az Alföldön. Földrajzi Közlemények. 141 évf. 1 sz. p. 60-70.

Németh M. (szerk.). 1996. Magyarország vízgazdálkodása az ezredfordulón. Budapest. KHVM – Országos Vízügyi Főigazgatóság. Vituki Rt.

Oláh L. 1979. Szőlészek zsebkönyve. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó. pp. 38-42.

H. R. 2000. „Climate Change and viticulture: A European perspective on climatology, carbon dioxide and UV-B effects”. Austr.J. of Grape and Wine Research (6) pp. 2-12.

Stock M. Badeck F. Gerstengarbe W. Kartschall T. Werner P.C. 2003. Weinbau und Klima – eine Beziehung wechselseitiger Variabilität. Terra Nostra. (6) pp. 422-426.

Szenteleki K., Gaál M., Mézes Z., Szabó Z., Zanathy G., Bisztray Gy., Ladányi M. 2012. Termésbiztonsági elemzések a Közép-magyarországi régióban a klímaváltozás tükrében. A szőlő-, cseresznye- és a meggytermelés helyzete és jövőképe. Budapest. In: Fenntartható fejlődés, élhető régió, élhető települési táj 1. Budapest Corvinus Egyetem. pp. 173-203.

Taranyi D. Á., Mikóczy N., Váradi Gy., Bodor-Pesti P. 2021. Különböző öntözési módok hatása a szőlő lombozatszerkezetére – előzetes eredmények. Lippay János - Ormos Imre - Vas Károly (LOV) Tudományos Ülésszak. 2021. november 29. Budapest. p. 132.

Tóth I., Pernes Gy. 2001. Szőlőfajták. Mezőgazda Kiadó.

Tóth P., Bozán Cs., Körösparti J., Felkai B. O. 2011. Magyarország vízhasználati adottságai és feltételei.

Varga Z., Varga-Haszonits Z., Enzsölné G. E., Milics G. 2007. Az éghajlati változékonyság hatása a szőlőtermesztésre. Budapest. Kertgazdaság. 39.(2) pp. 27-34.

Zanathy G. 2008. Gondolatok a klímaváltozás szőlőtermesztésére gyakorolt hatásáról. Budapest. Agro napló (12)2. pp. 92-94.

1. ábra: Öntözött terület: <https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgaltatas/mezogazdasagi-termeles/99606-a-gazdalkodok-tobb-mint-70-szazaleka-ontozott-tavaly>

2. ábra: Magyarországra érkező vízfolyások: <http://www.gwpszotar.hu/kifejezes/7381?kulcsszo=Magyarorsz%C3%A1g+v%C3%ADzk%C3%A9szletei>

3. ábra Csepegtető öntözés triklonspirállal: <https://agroforum.hu/szaccikk/szolo-bor-szaccikk/a-csemegeszolo-ontozese/>

6. MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Beck Patrik (hallgató Neptun azonosítója: HLPYPI) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom¹.

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

Kelt: Budapest, 2023. 04. 27.



Belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréseről és eredetiségéről

A hallgató neve: Beck Patrik
A Hallgató Neptun kódja: HLPYPI
A dolgozat címe: Az öntözés hatása a Hárslevelű szőlőfajtára
A megjelenés éve: 2023.
A konzulens tanszék neve: Szőlészeti Tanszék

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

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

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

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

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

Kelt: 2023. április 27.


Hallgató aláírása