

SZAKDOLGOZAT

SZABÓ FRUZZSINA Mezőgazdasági mérnök

Gödöllő 2023



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Mezőgazdasági Mérnök Szak**

Három egymást követő évfolyam bemutatása az időjárás adatok ismeretében, az Etyek-Budai Borvidéken, azonos ültetvényben

Belső konzulens: Dr. Pék Zoltán
egyetemi tanár, MATE

Külső konzulens: Dr. Barócsi Zoltán
egyetemi docens, EKKE

Készítette: Szabó Fruzsina
JYWJUL
levelező tagozat

Intézet/Tanszék: Növénytermesztési-
tudományok Intézet

Gödöllő 2023



Szent István Campus, Gödöllő
Cím: 2100 Gödöllő, Péter Károly utca 1.
Tel.: +36 -28/522-000
Honlap: <https://godollo.uni-mate.hu>

TARTALOMJEGYZÉK

1	Bevezetés	4
1.1	Problémafelvetés.....	4
1.2	Célkitűzés.....	5
2	Szakirodalmi áttekintés	6
2.1	A Pinot noir szőlőfajta	6
2.2	A 115-ös klón bemutatása.....	9
2.3	Teleki-Fuhr S. O. 4 alanyfajta bemutatása.....	10
2.4	Történelmi vonatkozások.....	11
3	A vizsgálatok módszerei	12
3.1	A terület geológiai, edafikus és klimatikus és adottságai	12
3.2	Az ültetvény bemutatása (termesztéstechnológia, kitettség)	13
3.3	Mérési módszerek	15
4	Eredmények és értékelésük	18
4.1	2020-as év jellemzése, fakadás és virágzás összehasonlítása hőmérséklet és csapadék adatok mellett.....	18
4.2	2021-es év jellemzése, fakadás és virágzás összehasonlítása hőmérséklet és csapadék adatok mellett.....	19
4.3	2022-es év jellemzése, fakadás és virágzás összehasonlítása hőmérséklet és csapadék adatok mellett.....	20
4.4	Érés, termés adatok	21
5	Következtetések	29
6	Összefoglalás	32
7	Köszönetnyilvánítás	34
8	Irodalomjegyzék	35

1 BEVEZETÉS

Szakdolgozatom témája a Pinot noir, azon belül a dijoni 115-ös klón három egymást követő évjáratának vizsgálata, az időjárási adatok ismeretében. Tanulmányom az időjárás változás témakörével foglalkozik bemutatva a meteorológia és szőlőnövény kapcsolatát, termésvizsgálaton keresztül.

A témaválasztást nemrég elhunyt nagymamám, Szabóné Dr. Murányi Ildikó inspirálta, aki évtizedeken át támogatta a Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet munkáját, sokat hozzátevé ezzel a hazai szakirányú fejlődéshez.

Vizsgálatom helyszínéeként a Csabdi Vasztélypusztán található Debreczeni Pincészet ültetvényét választottam, itt töltöttem el első egyetemi szőlőtermesztési gyakorlatomat.

1.1 Problémafelvetés

Magyarország termőterületének méretében rejlő mezőgazdasági lehetőségei egyedülállóak Európában, mivel a teljes területének több mint kétharmada agro-ökoszisztéma, s területének több mint a fele szántó (Anda 2014). Országunkban a mezőgazdasági szektor stratégiai fontossággal bír. Az időjárási körülmények veszélyeztethetik a termémbiztonságot. A termés kiesés nemzetgazdasági szinten sem elhanyagolható, 2022-ben 1,45 millió hektárra jelentettek be aszálykárt. A 2022. évi károk kompenzálására 50,6 milliárd forint kerül kifizetésre. Ebből 49,7 milliárd forint az aszálykárok után ([http 1](http://1)).

Miután hazánk gazdasága szempontjából ennyire meghatározó szerepet tölt be a mezőgazdaság, ezért különösen nagy kockázatot jelentenek az időjárási tényezők. Az időjárás felelős a termémbiztonságért (fagyok, szárazság, jégeső, túlzott csapadék). Növényeinket egyre nagyobb arányban termesztjük mesterséges mikroklímájú terekben, üvegházakban, fóliasátrakban, de vannak olyan kultúrák, melyek esetében méreteikből kifolyólag ez nem megvalósítható. A szőlőtermesztés csak szabadföldön képzelhető el. Az ország területe a szőlő termesztésének északi határán fekszik, nagyságrendileg hatvanezer hektáron. A határvidéken való termesztés komoly hatást gyakorol a fajtaszerkezet összetételére. Bármely mérhető eltérés az éghajlat alakulásában jelentős környezeti módosulást von maga után. Az élő kertészeti kultúrákra jellemző helyhez kötöttség nem teszi gyorsá és egyszerűvé az alkalmazkodást. Az alkalmazkodásban számtalan lehetőség rejlik, a nemesítéstől az öntözésen

át a megfelelő talajművelési rendszerig. Lehetőségeink kiaknázása a gazdálkodók, és a tudományos szervezetek közös felelőssége.

A tervezéshez nehéz megjósolni, hogy a jövőben az éghajlat és a növény kapcsolata hogyan alakul, a múltban és a jelenben mért adatok ismerete nem elég hozzá.

A VAHAVA jelentés már 2007-ben kifejti, hogy a szőlőtermesztés és a borászat számára a zónahatár északabbra tolódása várható. A szárazság, a fagykár és a gombabetegségek kivédésében megnő a meteorológiai és növényvédelmi előrejelzések szerepe. Fokozódik az aszály- és téltűrő, ún. klímarezisztens fajták szerepe, jelentősége (Láng et al.,2007).

1.2 Célkitűzés

Az általánosan elfogadott álláspont szerinti globális felmelegedés különösen nehéz helyzet elé állította a szőlőtermesztőket. Az elmúlt évjáratokban tapasztalható kevés csapadék a 2022-es évben már kritikusan alacsony mennyiségben hullott, szakértők szerint történelmi léptékű aszálykárrol beszélhettünk. A tavasz közepéig elhúzódó tél évek óta felelős a tavaszi fagykárokért.

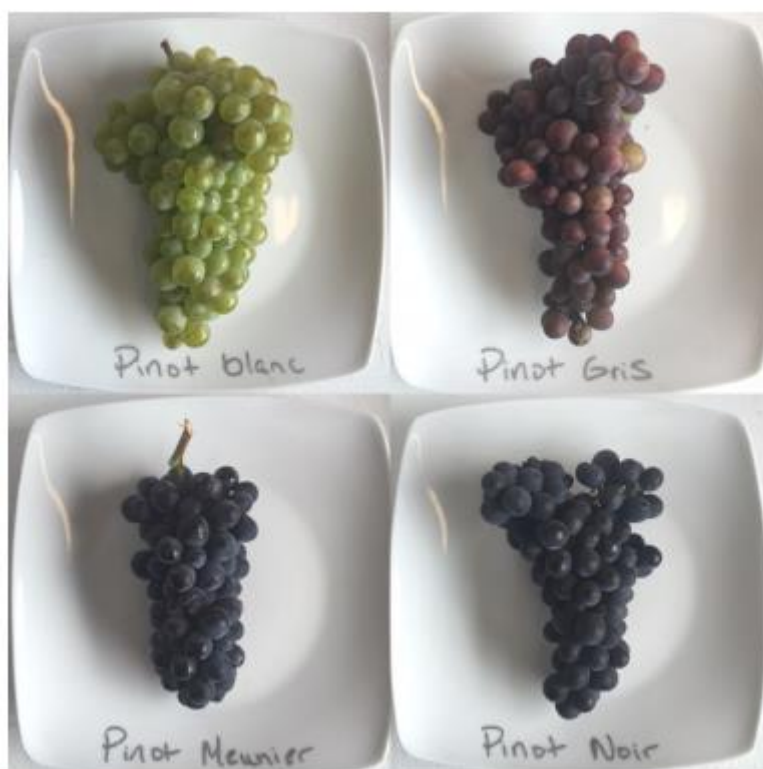
A vizsgált három év időjárási anomáliái felvetik a kérdést, hogy hogyan képes alkalmazkodni a szőlő az aktuális körülményekhez. Mivel szőlő telepítésénél hosszú évtizedeken átívelő kertészeti ültetvényekről, vagyis állókultúráról van szó, különösen nagy a termelő felelőssége és kockázata.

Céлом, hogy összehasonlítsam 2020, 2021 és 2022-es év szüret előtti időjárási adatait és laboreredményeit, mely ugyanazon ültetvényben, ugyanazon fajtáról szedett mintákból állt össze. Ezáltal szeretnék képet kapni arról, hogy a szőlő növény hogyan teljesít a különböző abiotikus kihívások hatására, illetve hogy egy ilyen időszakban fel tudok-e fedezni releváns különbségeket az évjáratok között, különös tekintettel az érési időpontok alakulására.

2 SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 A Pinot noir szőlőfajta

A Pinot noir francia eredetű, egyike a legrégebben ismert fajtáknak. Termesztésének kezdete a gallok idejére nyúlik vissza, már az ókorban termesztették (Chuine et al., 2004). Burgundia és Champagne fő fajtája. Burgundiában rendkívül magas minőségű vörösborot készítenek belőle, Champagneban a Chardonnay mellett a pezsgő legfontosabb alapbora. A Pinot egy rendkívül széles fajtacsoport, tagja többek közt a P. gris, a P. blanc és sok más (Szabó 2007). Az említetteken felül a Pinot meunier és Pinot noir tagok fürtjeit az 1. ábra szemlélteti.

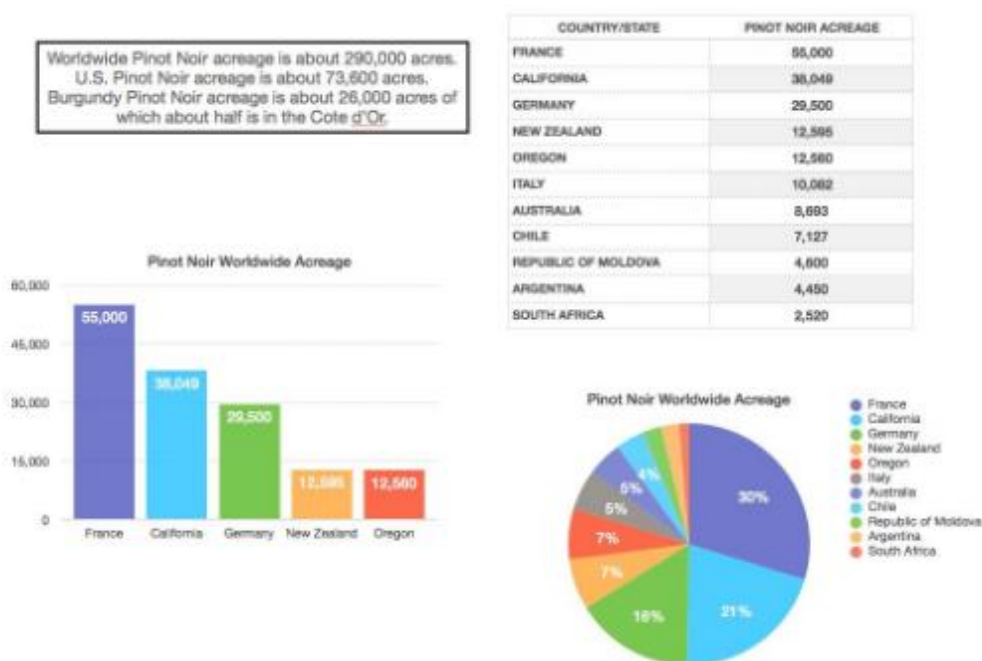


1. ábra A Pinot fajtacsoport tagjai ([http 2](http://2))

Rendszertani besorolása: *Convarietas occidentalis*, *Subconvarietas gallica* (Bényei, Lőrinc 2005). Magyarországon Németh Márton nevéhez fűződik a fajta szelektálása, a 70-es évek elején a P.1-es klón az engedélyezés alatt álló fajták közt található (Csepregi, Zilai 1973).

A világ legnagyobb Pinot noir termelője Franciaország (2. ábra), mely nem meglepő tudván, hogy a Pinot noirnak több klónja van, mint bármelyik más borszőlőfajtának és ezen klónok

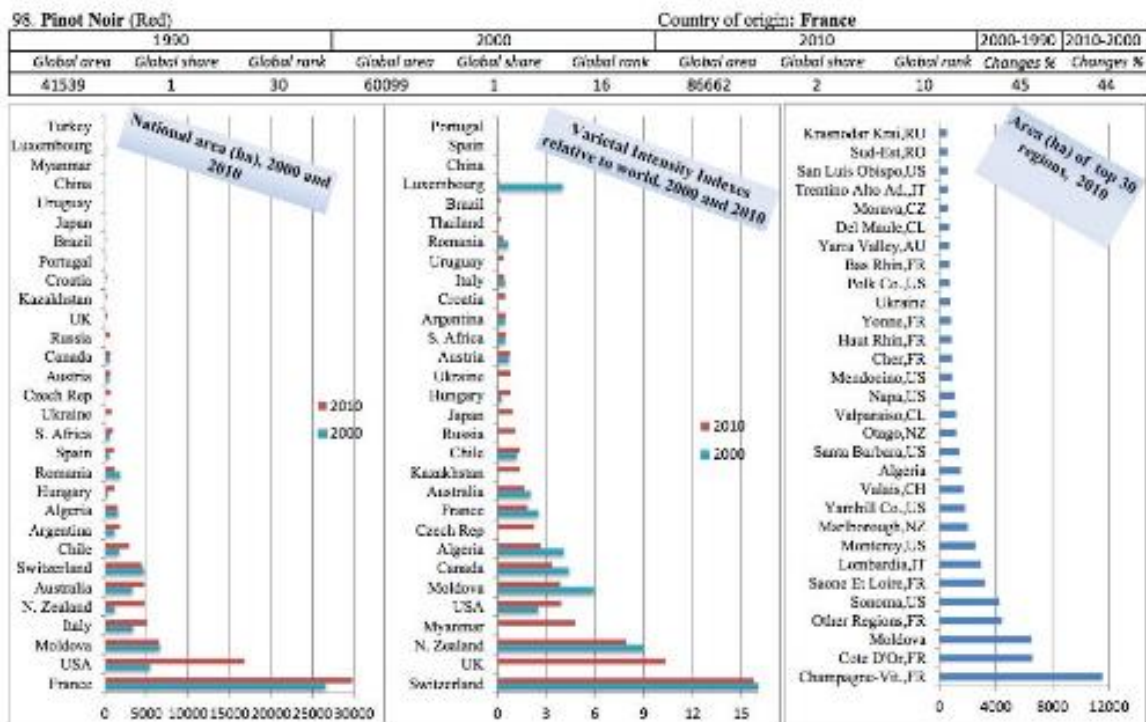
legtöbbje Franciaországból származik. Közülük a legautentikusabbakat „dijoni klónok”-ként ismerjük. A legelterjedtebb dijoni klónok az ENTAV-INRA® trademark programon keresztül hozzáférhetők. Ezek az ENTAV-INRA 115, 165, 236, 375, 459, 667, 743, 777, és a 943. A franciák mellett a világ legnagyobb szaporítója Kalifornia állam ([http 3](http://3)).



2. ábra A Pinot noir ültetvények a világ fő Pinot termő régióiban ([http 4](http://4))

Mik is azok a klónok? Egy fajta számunkra ígéretesen teljesítő, a nagytöbbségtől valamilyen tulajdonság(ai)ban pozitív irányban eltérő anyatókéit megjelöljük, vizsgáljuk, majd a róla szedett vesszőkkel felszaporítjuk, új klónt hozunk létre (emelünk ki). A fő cél minden esetben a magas biológiai értékű egyedek kiválogatása és továbbszaporítása. Az évszázadok óta termesztett fajták esetében elsőrendű feladat az adott környezeti és piaci viszonyokhoz megfelelően alkalmazkodó klónok kinemesítése. Öt kontinensen termesztett világfajtaként, a klónszelekció okai a Pinot noirnál egyértelműen a termőterületek különbözősége és a fogyasztói ízléshez való alkalmazkodás jegyében zajlik (Zanathy 2013).

A következő ábra a világ Pinot noir termelőterületeinek változását mutatja be 2000-ben és 2010-ben.



3. ábra A Pinot noir ültetvények alakulása 2000-ben és 2010-ben (http 4)

A 19. század végén a filoxéravész futótűszerű kártételének következtében, a kipusztult ültetvények pótlására egyetlen megoldásként az oltványkészítés mutatkozott, de ez újabb problémát vetett fel. A szőlő egyre inkább a vírusos megbetegedések áldozatává vált. A 20. század közepére a világháborúk és a kórokozók hatására krízishelyzet alakult ki Burgundiában. Gyakran előfordult, hogy az ültetvények már 10 éves korukban kivágásra és újratelepítésre szorultak. „Ezekben a vészterhes időkben a dijoni egyetemen dolgozó Dr. Raymond Bernard volt az, aki kezébe vette az irányítást és hozzálátott a Chardonnay és a Pinot noir fajták genetikai „feljavításához” (Zanathy 2013).

Ampelográfiai jellemzői a következők. Tőkéje középerős növekedésű, elterülő, ritkán álló vesszőzetű. Vesszői barnás színűek, részben mintázottak, inkább vékonyak, középhosszú ízközüek, a rügyek kicsik, tompák, pókhálósak. Vitorlája bronzszöld, pókhálós. Levele kicsi vagy középnagy, szabályos ötszögletű. A szürkebaráthoz nagyon hasonló, viszont kevésbé tagolt, majdnem teljesen ép, kissé hólyagos felületű és levéllemeze már a nyár végén kárminpirosra színeződő. Fürtje kicsi vagy középnagy (120g), tömött, hengeres. Bogyói kicsik, gömbölyűek, sötétkékek, hamvasak, vékony héjúak, lédúsak (Bényei, Lőrinc 2005).

Rosénak és pezsgőalapbornak már augusztus végén, szeptember elején technológiai érettségben szedik. Vörösbornak teljes vagy fenolos érettségben szeptember végén, október elején

szüretelik. Fekvés és talaj iránt mérsékelten igényes. A szárazságot jól viseli, viszonylag fagyűrő. Rothadásra közepesen hajlamos. Hosszú, szálvesszős metszést igénylő fajták közé tartozik. Ajánlott fajta az Etyek-Budai borvidéken (Szabó 2019).

2.2 A 115-ös klón bemutatása

A dijoni 115-ös klón közepesen termőképes, közepesen érélyes fajta, szabályosan kötődik. Terméshozama nem mondható nagy, de megfelelő körülmények közt magas cukorfokot mutat. A legtöbb Pinot noir klón fürtjénél tömöttebb (4. ábra), enyhén ugyan, de savasabb. Lédús, málnás zamatú bogyóját roppanós héj borítja. Kiegyensúlyozottsága és gazdag aromája miatt kedvelt típus. A mai napig igen népszerű az Egyesült Államokban, ahova a Jules Guyot Intézetben elkülönített 640 klón egyikeként került az 1980-as években. Oregonban és Kaliforniában a Pinot noir program gerinceként tekintenek rá ([http 5](#)).

A 115-ös klón jellemzői a következők. Terméshozama átlag alatti. A kicsi tömött fürtökön eltérő méretű bogyók találhatóak (4. ábra). Mustfoka magas, finom savszerkezet jellemzi. Korai érésű. Terméskötődése rendszeres. Bora kiváló minőségű, mély színű, lilás árnyalattal, kiváló zamattal, elegáns, gazdag aromákkal, jól strukturált, gazdag, figyelemreméltó tanninszerkezettel, hosszú lecsengéssel. Különösen alkalmas az érlelésre. Talán az egyik legnépszerűbb telepített klón. Jó alkalmazkodóképességű. Általában a 115-öst tekintik referenciának a többi klón jellemzésekor (Zanathy 2013).



4. ábra A Pinot noir 115 fürtszerkezete (<http> 6)

2.3 Teleki-Fuhr S. O. 4 alanyfajta bemutatása

Források szerint Teleki Zsigmond, a világ legsikeresebb alanynemesítője, az 1800-as évek végén tíz kilogramm szőlőmagot hozott be Franciaországból. Ezen magok elvetéséből származó magoncaiból szelektálta az egész világon elterjedt fajtáit: Teleki 5C, Teleki-Kober 5BB, Teleki-Kober 125AA, Teleki 8B, Teleki 10A, Teleki-Fuhr S. O. 4. A vizsgált ültetvényen a Teleki-Fuhr S. O. 4 alanyfajtát telepítették. Hasonnevei: Berlandieri x Riparia S. O. 4, S. O. 4, Selektion Oppenheim Nr.4, Berlandieri x Riparia T. 4A S. O. 4. Oppenheimben szelektálták a Teleki 4A fajtacsoportból, az 1940-es években, Németországban kezdték szaporítani. Ma a világ legelterjedtebb alanyfajtája. Franciaország fő fajtája, megtalálható Európa valamennyi szőlőtermesztő országában, valamint Kaliforniában, Új-Zélandon és Ausztráliában. Magyarországon 1980-ban kapott állami elismerést. Tőkéje kezdetben erős növekedésű, majd 15-20 év után erősen visszaesik, ami szükségessé teszi az ültetvények felújítását. Hátrányos tulajdonságként említik, hogy törzse vékony, szüretelőgép alkalmazásakor a forradásnál törik. Vesszői középvastagok, csokoládészínűek, csupaszok, mintázatlanok, kissé barázdáltak. Némileg kevesebb és vékonyabb vesszőket nevel, mint a Teleki 5C és a Teleki-Kober 5BB. Vitorlája zárt, csónak alakú, pókhálós, homorú, bronzos színű. Levelei középnagyok,

ötszögletűek, zöldek, kiterítettek, tagolatlanok, simák vagy enyhén hólyagosak. A levélnyel középhosszú, barnászöld, hengeres, mintázatlan, szőrösödő. Virága, fürtje hím, porzói hosszúak, 45°-ban állnak. Termése nincs. Filoxéra-, peronoszpóra- és lisztharmat-ellenállósága jó, a levélfiloxérára a Teleki fajták közül a legérzékenyebb. Az oltványok eredése pedig a Teleki fajták közül a leggyengébb. Szárazságra érzékeny. Az elmúlt két-három évtizedes tapasztalatok alapján a fajta hazánk viszonyai közt nem váltotta be a hozzáfűzött reményeket, ma már kismennyiségben szaporítják (Bényei, Lőrinc 2005; Palai et al., 2022).

2.4 Történelmi vonatkozások

Ugyan Csabdi környékének népessége évszázadok óta foglalkozik szőlőműveléssel, fő profiljának mégsem mondható. Az 1870-es években feljegyzések szerint fekete kadarka, vörös és fehér dinka ültetvények jellemezték a területet. A 19. század végére a direkttermők elleni bortörvény következtében a terület szőlőültetvényeinek nagy részét gyümölcsösök vették át (Fonód 1970).

Az Etyek-Budai borvidéken a török hódoltság idején kezdtek el kékszőlőt termesztani, a letelepedett Svábok kezdték el a vörösbor készítését ([http 7](#)).

A helyi vörösborok érzékszervi jellemzői: Színe a vöröstől a rubinvörös színig terjed. Gyümölcsös illatú vörösbor, melyben a piros húsú bogyós gyümölcsök (szeder, meggy, málna) illata jelenik meg. Ízében a közepes tannintartalom és alkoholtartalom könnyedséget kölcsönöz a vörösbornak. Savai harmonikusan simulnak a gyümölcsös ízekkel (szeder, málna, ribizli, meggy) ([http 8](#)).

A szőlőültetvényekre elsősorban a terroir hatás a leginkább befolyásoló tényező. A kitettség, a talaj, a napsütéses órák száma és egyéb környezeti hatások pl. vízfelületek közelségének eredményeképpen a makroklima elemei a felszín közeli térben megváltoznak. Erősen befolyásoló tényező a talajösszetétel és a geomorfológiai viszonyok. Az adott területen elhelyezkedő szőlőállomány fejlődési ciklusától függően sajátos mikroklímát teremt a környezetében. Mindezt befolyásolja: a szőlőállomány tömege, az ültetvény nagysága, a tőke és sortáv és azok iránya, a sorközművelés módja, a támrendszer, a talaj összetétele, a domborzati viszonyok és az időjárás (Nagymarosy 2013).

3 A VIZSGÁLATOK MÓDSZEREI

3.1 A terület geológiai, edafikus és klimatikus és adottságai

Csabdi az Etyek-Budai borvidék és ezen belül Fejér megye északi részén, Komárom megyével szomszédos területen található, amely a Gerecse löszös nyúlványán fekszik. A földtörténeti újkor kezdetén a Gerecse szárazföldre vált és a szél ázsiai eredetű löszöt hordott a területre. (Fonód 1970) A meszes kőzetet löszös, jellemzően barnaföld és magas mésztartalmú barna erdőtalaj borítja. Fizikai talajfélesége vályog (Dövényi 2010).

A barna erdőtalaj jó vízmegtartó képességű, így a szőlő vízellátottsága kiegyensúlyozott.

A klímája az országos átlaghoz képest hűvös, ez 9,5-10,5 °C-os évi átlaghőmérsékletet jelent. Állandó észak-nyugati irányú széljárás jellemzi. A lejtős tájakon a napsugarak beesési szöge nagy. A szüretet korai időpont és magas cukorfok jellemzi. Az Etyek-Budai borvidéken a csapadék éves átlaga 650 mm (http 8).

Az állandó széljárás csökkenti az ültetvények gombás megbetegedéseinek kockázatát és nyáron segít megtartani a helyi termést jellemző friss savakat. Csabdi környékén a lejtési irányok táblán belül is változhatnak.

A csapadék nagyobb része a vegetációs időben hullik, a Medárd (Június 8.) környéki esőzések következtében lehulló nagy mennyiségű eső vízelvezetése esetenként komoly problémákat okoz. A terület egyetlen vízelvezetője a Szent László vize (Fonód 1970).

Az 1931 és 2015 között mért súlyosan (PAI>6) aszályos évek száma É-on közepes (21-25 év), D, DK-felé magas (26-35 év). Az éghajlat előre jelzett megváltozásának hatására a jelenlegi tájhasználat átalakulása mérsékelt szintű lehet (Csorba 2021). A tenyészidőszak csapadéka nagyjából 320 mm, de Ny-on eléri akár a 340 mm-t. A napsütés évi összege megközelíti az 1930 órát, ebből nyáron 760-770 órára számíthatunk. A tenyészidőszak középhőmérséklete 16,0 és 16,5 °C közötti. Ápr. 10. és okt. 18. között, tehát évente 185-190 napon át a 10 °C-ot meghaladja a napi középhőmérséklet. Ápr. 15-től okt. 25-ig nem szokványos, hogy a hőmérséklet fagypontra süllyed. A fagymentes időszak hossza így 185-190 nap. Az abszolút hőmérsékleti maximumok sokévi átlaga 32,0-33,0 °C, az abszolút minimumoké -16,0°C körüli (Dövényi 2010).

A vizsgált évjáratokat jellemző klimatikus adatsorokat a Meteoblue szolgáltatásból szereztem be (http 9).

3.2 Az ültetvény bemutatása (termesztéstechnológia, kitettség)

Az ültetvény (5. ábra) helye: Csabdi, Vasztélypuszta, az Etyek-Budai borvidéken, ezen belül a Nyakas Hegyközségben található. Összterülete 12 ha, melyből 1,8 ha Pinot noir (6. ábra).

A telepítés éve: 2003.

Alanyfajta: Teleki-Fuhr S. O. 4

Az ültetvényen található még Chardonnay, Sárga muskotály és Sauvignon blanc.

A sortáv a terület egészén: 1,8m, a tőtáv: 0,8m.

Támrendszere: fém oszlopok acélhuzallal.

Tőkeművelésmód: alacsony kordonművelés.

Sorok iránya: az ültetvény kitettsége dél, észak-déli irányú sorok azonos lejtéssel.

Hrsz.: Csabdi 042/42

Kataszteri osztálya: I

Ökotóp pontszáma: 307

A szüret és egyéb fitotechnikai műveletek kézimunkával történnek. Alacsony tőketerhelést, két termőrügyre történő metszést alkalmaznak.



5. ábra Csabdi, Pinot noir B115 ültetvény (Fotó: saját készítés 2022)

A talajművelés és csonkázás során használt erőgép egy FERRARI típusú, 1,35 méter széles szőlőművelő traktor. Az utak karbantartására és szárazúzásra egy MTZ 82 traktort használnak. Az ültetvény növényvédelme axiál ventillátoros függesztett permetezőgéppel történik, növényorvos irányítása mellett.

Mivel a növényvédelem növényorvos irányítása mellett történik, a dolgozat során azt feltételezzük, hogy mindig az adott fenológiai és időjárási feltételeknek megfelelően kezelték a szőlőt, így ez a téma a továbbiakban nem kerül tárgyalásra. Megállapítható, hogy a vizsgált évjáratokban a szőlő járványszerű betegségei nem, vagy csak szórványosan és nem jelentős mértékben fordultak elő, valamint a rovarkártevők gradációja sem befolyásolta a vizsgálatok kiértékelhetőségét.

A következő műholdképen a teljes ültetvény látható, pirossal jelöltem a vizsgált ültetvényt.



6. ábra Csabdi, a vizsgált ültetvény műholdképe (http 10)

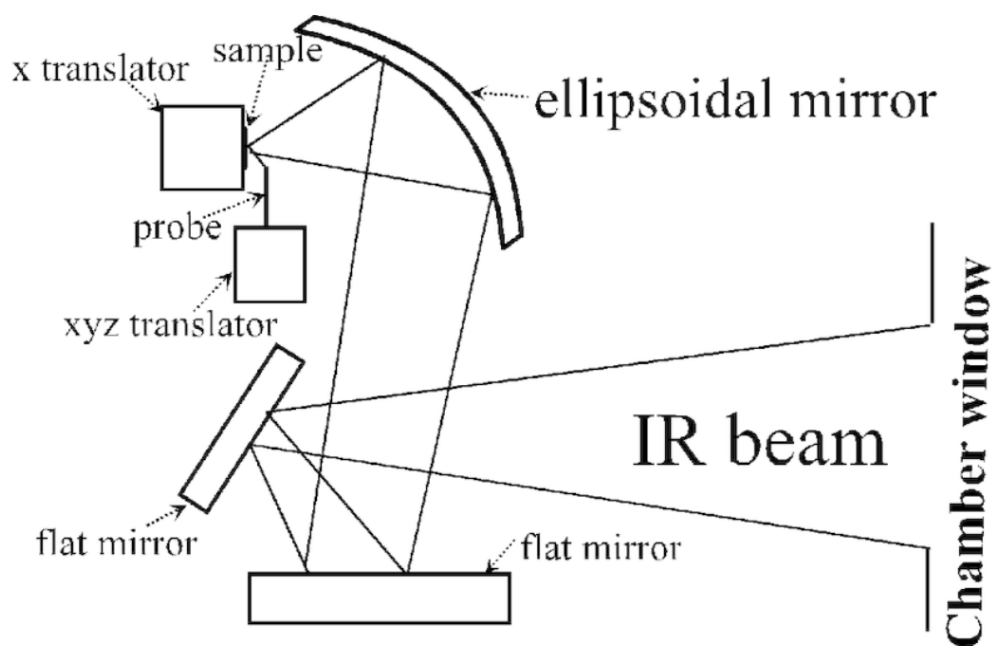
3.3 Mérési módszerek

Az érés folyamán különböző időpontban szedett minták FTIR (Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópia) és EGK2676/90/24 (pH potenciometria) mérési módszerrel készített laboreredményeit vizsgáltam (http 11).

Az FTIR a „Fourier transzformáció infravörös” rövidítése.

Működési elve a következő: egy féligáteresztő tükörré irányítjuk a párhuzamos infravörös fényt. Egy része visszaverődik a rögzített tükörré, míg a másik része áthalad a féligáteresztő tükrore és eléri a mozgatható tükrore. A két visszaverődött sugár újraegyesül a féligáteresztő tükrore és interferenciát okoz. Ennek hatására az eredeti sugár frekvencia összetétele megváltozik. Az így módosított infravörös sugarat vezetjük át a mintán. A detektorban keletkező elektromos jelet szinkronizáljuk a mozgó tükör pillanatnyi helyzetéhez, így az amplitúdója periodikusan változik az úthosszváltozás hatására, amikor áthalad a Michelson interferométeren lévő rövid hullámhosszú monokromatikus lézersugár. Ezáltal nagy pontossággal meghatározhatjuk a mozgó tükör helyzetét az alapján, hogy milyen hullámhosszon van éppen a lézersugár. Az intenzitást, amelyet felvettünk attól függően, hogy hol van éppen a mozgó tükör, Fourier-transzformáltjával adja a minta fényelnyelésének

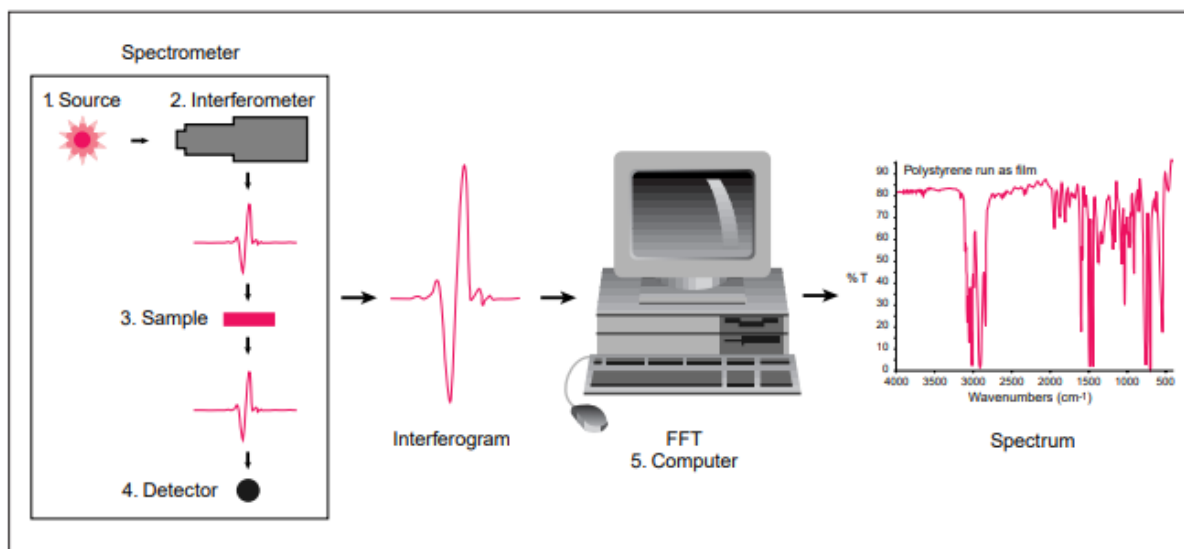
hullámhossz-függvénye (http 12). A FTIR belső kamrájának kialakítását és működését a 7. ábra szemlélteti.



Schematic diagram of probe and sample layout inside the FTIR spectrometer chamber.

7. ábra A FTIR belső kamrájának kialakítása és működése (Hammiche et al., 1999)

Gyakorlati alkalmazása: az infravörös sugárzás áthalad a szerves vagy szervetlen mintán, közben a sugárzás egy része elnyelődik. A mintán áthaladó sugárzást rögzítik. Mivel a különböző molekulák eltérő szerkezetükkel különböző spektrumokat hoznak létre, a spektrumok felhasználhatók a molekulák azonosítására és megkülönböztetésére. A molekulák kovalens kötéseinek szelektíven elnyelik a meghatározott hullámhosszúságú sugárzást, ami megváltoztatja a kötés rezgési energiáját. Az infravörös sugárzás által kiváltott rezgés típusa a kötésben lévő atomoktól függ. Mivel a különböző kötések és funkcionális csoportok különböző frekvenciákat nyelnek el, az átalakult mintázat eltérő a különböző molekuláknál. Borászati felhasználása segít a termék fejlődési szakaszának megállapításában, minőségének vizsgálatában, valamint a savösszetételben bekövetkezett változások nyomonkövetésében (http 13) Az FTIR gyakorlati alkalmazását a 8. ábra szemlélteti.



8. ábra Fourier-transzformációs infravörös spektrométer (FTIR) (http 14)

A vizsgált anyag: must, mely próbaszüretképpen az ültetvény különböző pontjairól teljes egészében leszüretelt szőlőtőkék terméséből készült.

Augusztus második felétől évszázatonként legalább három labor mérés történt: cukor, titrálható sav, almasav, várható alkoholra való tekintettel. Az almasav mérésére csak a 2021 és 2022-es évszázatonként került sor. A borszőlőfajták egyik legfontosabb minőségi meghatározója a bogyók, illetve a belőlük kisajtolt must cukortartalma. A must cukortartalmát legegyszerűbb módon mustfokolóval (magyar mustfok) határozzuk meg, amely tömegszázalékban adja meg a cukor mennyiségét. A cukortartalomhoz hasonló fontosságú a termés másik alkotórésze, a savtartalom (Bényei, Lőrinc 2005).

A vizsgálatok során kapott eredmények alakulására az adott évek részletes meteorológia adatain keresztül kerestem magyarázatot.

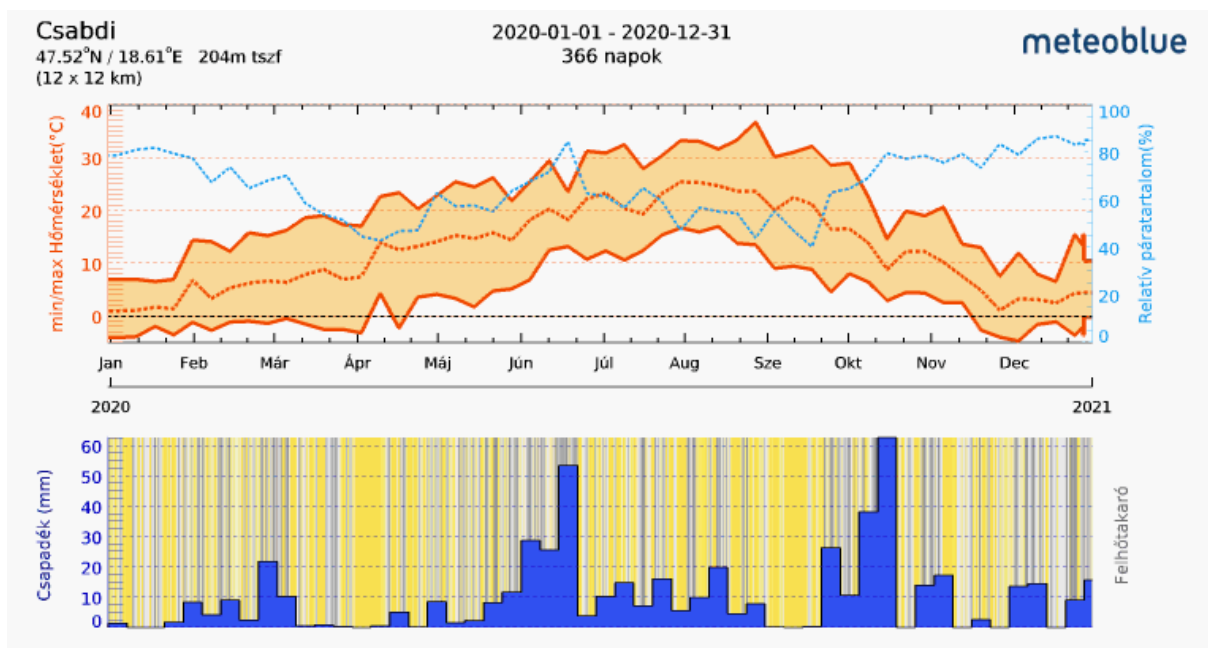
4 EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Év közben vizsgáltam a csapadék és hőmérséklet alakulását és ezzel összefüggésben a szőlő érési időpontját. A beérési időszakban a pincészet külső laboratóriumban érésdinamikai vizsgálatot végeztetett, mely során három időpontban határozták meg a redukáló cukortartalmat, a titrálható savtartalmat, valamint (2021-2022-ben) külön még az almasav koncentráció is meghatározásra került. A statisztikai kiértékelhetőséghez ismétlések kialakítására nem volt lehetőség, megfigyelések alapján megállapítható tendenciákról számolok be.

4.1 2020-as év jellemzése, fakadás és virágzás összehasonlítása hőmérséklet és csapadék adatok mellett

A 2020-as év időjárása a következőképpen alakult Csabdi térségében. Ahogy azt a 9. ábra is mutatja a telet enyhe időjárás jellemezte, a komoly fagyok elkerülték a térséget. A tavasz ezzel szemben fagyos napokat hozott, a cukor-keményítő konverzió lezajlott, felkészült a szőlő a nedvkeringésre, emiatt a fagyállóság erre az időszakra már megszűnt. A fakadás késett (várható időpont ápr. 10.), valamint komoly fagykárok mutatkoztak a növényen. A tavaszi fagykárok következtében radikálisan csökkent a termés mennyisége. A nyári hónapokban bőséges csapadék érkezett a területre, júniusban folyamatos záporok és zivatarok hátráltatták a kötődést. Az enyhe téli időjárás és a későbbiekben lehullott nagymennyiségű csapadék komoly kihívásokat jelentett a növényvédelem szempontjából. Kitaró hóhullámok nem jelentkeztek a nyár folyamán, az évszak ezzel együtt is melegebb volt az átlagosnál. A száraz, napos szeptember elősegítette a szőlő egyenletes beérését. A szüret országos szinten a Csabagyöngye szedésével augusztus 8-án indult (http 15). A Pinot szüret kezdete a vizsgált területen: 2020.09.18.

A Hegyközségek Nemzeti Tanácsa a szüret felénél úgy prognosztizálta, hogy a maximális terméshozam országosan 2020-ban 3,5-3,6 millió mázsa körül várható, amely megközelítőleg 2,2-2,5 millió hektoliter bor előállítását vetíti előre. Ez a mennyiség nemcsak a múlt évi 2,7 millió hektolitertől marad el, de az előzetesen becsült mennyiségtől is (http 16). A 2020-as év hőmérséklet és csapadékmennyiségét a következő ábra szemlélteti.



9. ábra 2020-as év hőmérséklet és csapadék mennyisége (http 17)

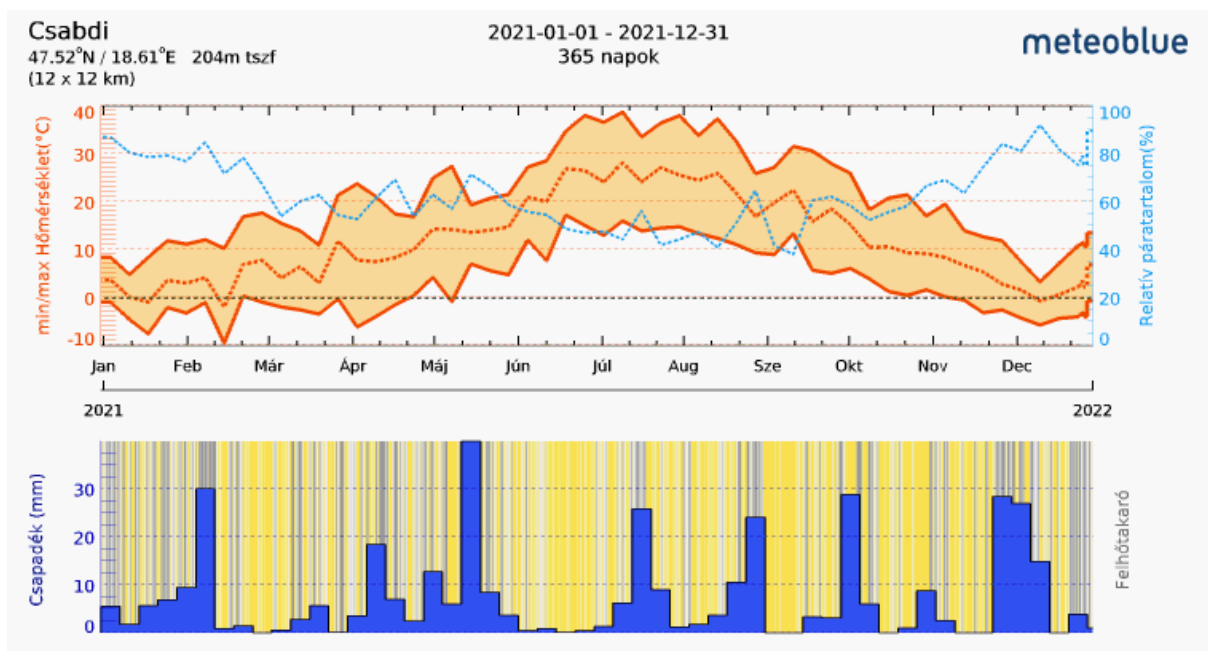
4.2 2021-es év jellemzése, fakadás és virágzás összehasonlítása hőmérséklet és csapadék adatok mellett

A 2021-es év időjárása a következőképpen alakult Csabdi térségében. A tél meglehetősen enyhe volt, kevés csapadékkal, száraz és hideg tavasz váltotta (10. ábra), ennek köszönhető a kései virágzás is.

Növényvédelmi szempontból nem okozott különösebb kihívást az évjárat. Márciusban és áprilisban a jelentős fagyok alacsony hőösszeget eredményeztek, így a megfigyelt területen 10-15 napot késett a fakadás. A szőlő korai fejlődésében is a meleg hiánya okozott elmaradást.

Ez a jelenség országos szinten megfigyelhető volt, 2-4 hét lemaradást okozott a vegetáció kezdetén. A fürtmegnyúlás a hűvös május miatt vontatott volt. A bogyókötődés és bogyónövekedés június végén, július elején történt, míg a fürtzáródás már egy átlagos évjáratnak megfelelően július végén következett be. A szüret országos szinten a Csabagyöngye szedésével augusztus 12-én indult (http 18). A Pinot szüret a vizsgált területen 2021.09.24-én kezdődött. A csapadék eloszlása egyenetlen volt az első negyedévben. Júniusban az elhúzódó virágzás gyengébb kötődést eredményezett, ennek ellenére a termésátlag kielégítőnek bizonyult, bár a nyári szárazság befolyásolta a termés átlagát és minőségét.

A 2021-es év hőmérséklet és csapadékmennyiségét a 10. ábra szemlélteti.



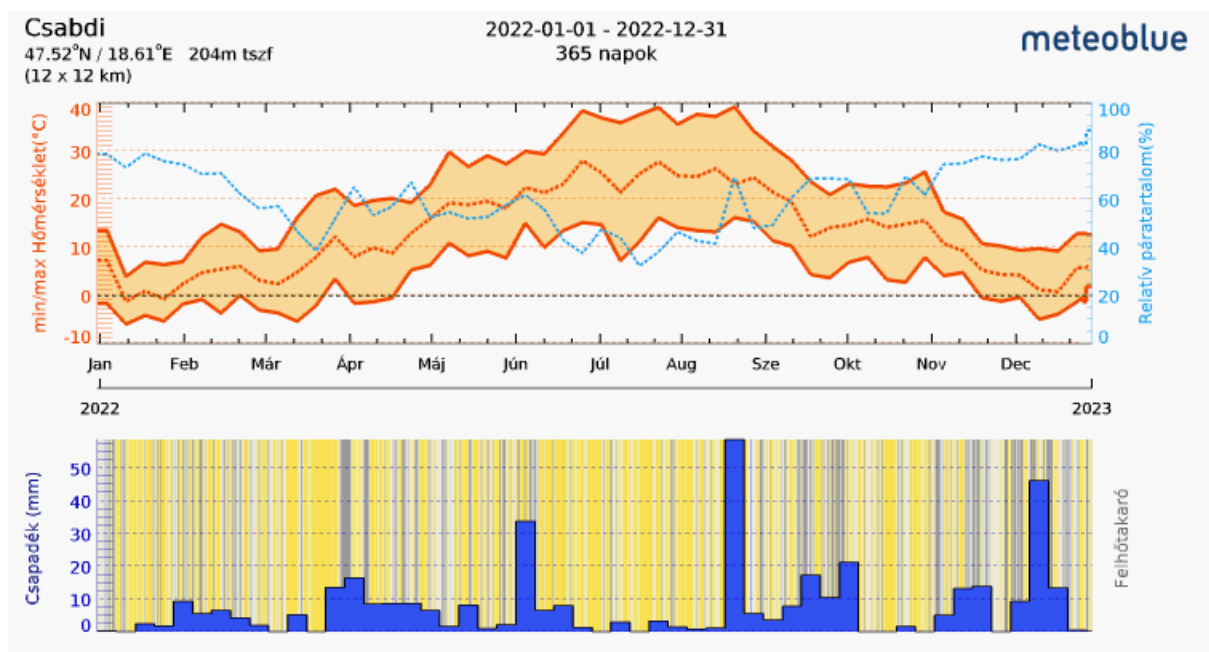
10. ábra 2021-es év hőmérséklet és csapadék mennyisége (http 19)

4.3 2022-es év jellemzése, fakadás és virágzás összehasonlítása hőmérséklet és csapadék adatok mellett

A 2022-es év időjárása sajnos az elmúlt évszázadban nem tapasztalható mértékű aszályról vált híressé. Már az év első három hónapjában alig hullott csapadék az ország jelentős részén, majd áprilisban némileg enyhült a szárazság, ekkor inkább a meleg hiánya hátráltatta a növények fejlődését, a szőlő könnyezése és rügyfakadása később indult be (április közepe-vége), de a virágzáskori időjárás általánosságban jó kötődést eredményezett. Országos szinten kiemelkedő szárazság és szélsőséges csapadékeloszlás jellemezte a május és július hónapot, amikor is 40-50 mm-rel kevesebb eső esett az elmúlt tizenhárom év átlagához képest és míg nyugaton 200 mm feletti mennyiség esett, addig keleten 5 mm. A nyári hónapokban több alkalommal előfordult hőségiadó, például a 26. héten. A június, július, augusztus hónapokban átlagosan 0,5 °C-kal volt magasabb az átlaghőmérséklet, mint az elmúlt 9 év átlagában. Májustól augusztus közepéig némi záporos csapadék hullott, ez érdemben nem befolyásolta a talaj vízháztartását, különösen a mélyebb rétegekben, mely egyre inkább elvesztette nedvességtartalmát. A szüret augusztus 08-án indult a Csabagyöngye szedésével Dél-Balatonon (http 20). A szárazságon felül több hőhullám is nehezítette a vegetáció fejlődését. Az extrém száraz és meleg időjárás nem kedvez a szőlő fejlődésének. Erre utal a magas almasav és az

ehhez képest viszonylag alacsony borkősav tartalom. Az almasavnak az ilyen hőség időszakban kellene csökkennie, mivel 30 fok felett a növény ezt nagyobb arányban használja fel energiaforrásként a légzésben. A magasabb almasav koncentráció valószínűleg a talaj (és légköri) aszály miatt teljesen leálló életfolyamatokra vezethető vissza. Ennek egyik része a sztómák záródása. Információim szerint a jó kötődésnek köszönhetően a szüreti időszakra se volt sokkal kevesebb a termésmennyiség, mint az előző évjáratban, de a lényeredék jelentősen csökkent, bár erről pontos adat nem áll rendelkezésemre. A Pinot szüret a vizsgált területen 2022.09.06-án kezdődött. Augusztus végén és szeptemberben bőséges csapadék érkezett, mely rövidre zárta a szüret időintervallumát, így elkerülve a botritisz általi károkozást.

A 2022-es év hőmérséklet és csapadékmennyiségét a következő ábra szemlélteti.

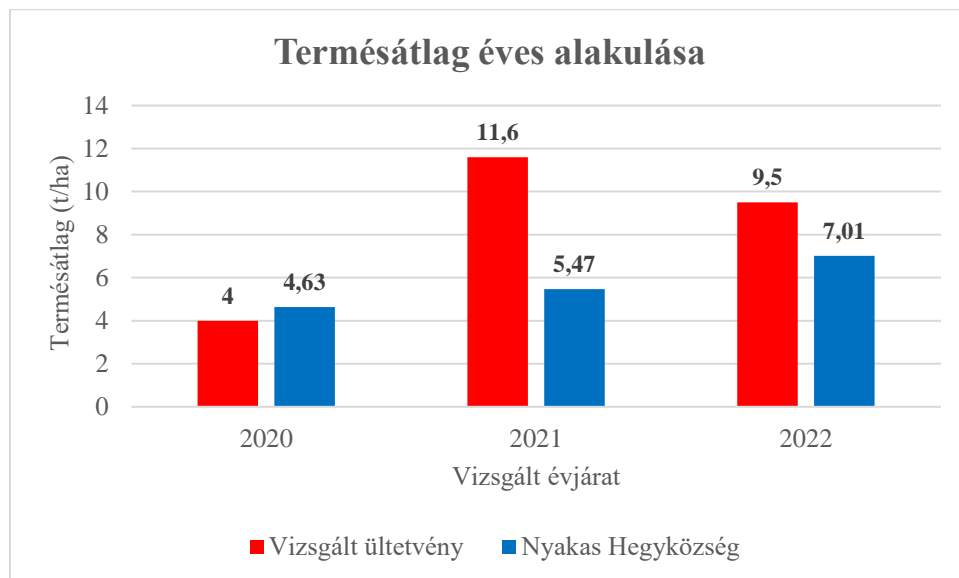


11. ábra 2022-es év hőmérséklet és csapadék mennyisége (http 21)

4.4 Érés, termés adatok

A 2020-as évjáratban a termésmennyiség drasztikusan alacsony volt a fagykárok miatt. Kevesebb volt a virágzó fürt, ezáltal rosszabb volt a kötődés. Rügyboncolás nem történt, csak a szőlészeti vezető információjára hagyatkozhatunk. Ugyan a terméskötődés 2021-ben az elhúzódó virágzás miatt gyengébb volt az átlagosnál, azt a szőlő kompenzálni tudta, így a termésmennyiség jó eredményt hozott. A 2021-es évben elindult szárazság már komoly próbatétel elé állította növényeinket a 2022-es évben. A termésmennyiség ugyan nem maradt

el látványos mértékben az előző évitől, de a lényeredék a kedvezőtlen mag-héj arány miatt nem hozta az előző évi mennyiséget. A HNT adatszolgáltatásának segítségével kitekintettem a vizsgált ültetvényről és saját adataimat összehasonlítottam a fajta 2020/2021/2022-es év hegyközségszintű hektáronkénti termésátlagával, melyet a 12. ábra szemléltet. A 2020-as évben a vizsgált terület hektáronkénti termésátlaga elmaradt a Hegyközség termésátlagától. A Nyakas Hegyközség termőterület szempontjából nem számít nagyinak, viszont a szétszórt ültetvények miatt az összterülete igen kiterjedt. Északi határa Piliscsaba, déli határa Felcsút. A földrajzi adottságok miatt a szomszédos települések éjszakai hőmérséklete közt, akár 2-3 °C eltérés is lehet (Csercsák 2023). A vizsgált ültetvényen kívüli fagykárokról adatom nincs, de a továbbiakban tárgyalt tényezők alapján valószínűsítem, hogy a hegyközséget nem sújtotta olyan drasztikus fagykár, mint a vizsgált ültetvényt. 2021-ben vizsgált területünk a jó terméskötődés miatt kiemelkedő termésátlagot produkált, a hegyközségi adatok igencsak elmaradtak ettől. A HNT területnyilvántartása szerint a 2020/2021-es 30 ha körüli Pinot noir összterület 2022-ben 21 ha-ra csökkent, ezzel együtt az össztermésmennyiség nem változott számottevően (1. táblázat) A nyilvánvalóan leromlott területek kivágásával a Hegyközség termésátlaga 2022-ben megközelítette a vizsgált ültetvény termésátlagát.



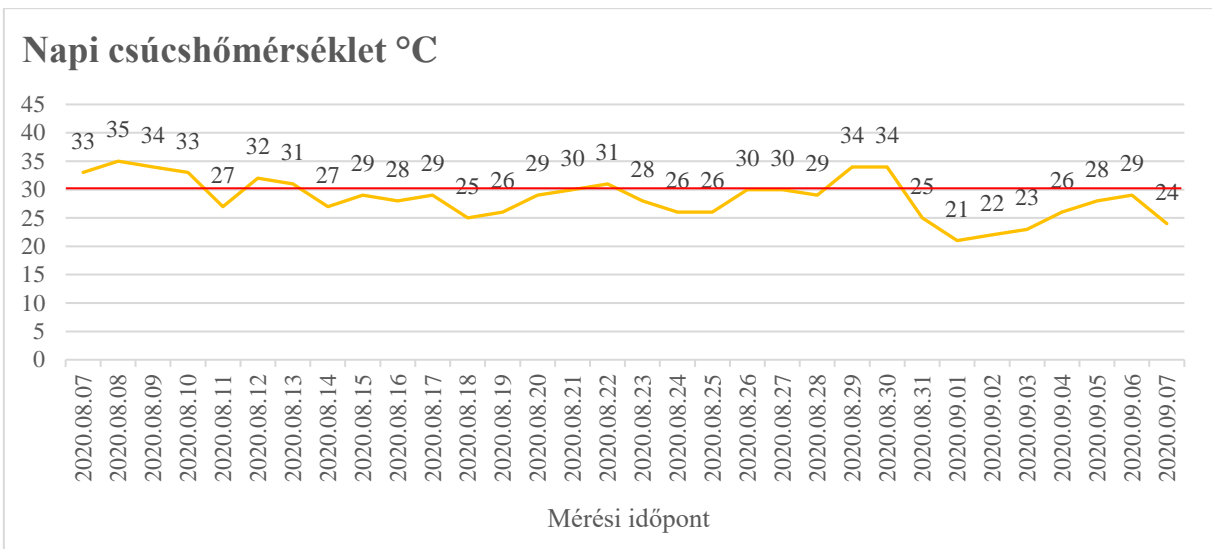
12. ábra Az évenkénti Pinot noir termésmennyiség hektáronkénti alakulása a vizsgált területen és hegyközségi szinten (forrás: saját szerkesztés, a HNT, egyedi kérésre, elektronikus úton nyújtott adatszolgáltatása alapján)

1. táblázat A Nyakas Hegyközség terület, termés és termésátlag alakulása a vizsgált években (saját munka, mely a HNT, egyedi kérésre, elektronikus úton nyújtott adatszolgáltatása alapján készült)

Pinot noir	Terület (ha)	Termés (t)	Termésátlag (t/ha)
2020	30,37	140,7	4,63
2021	30,43	166,6	5,47
2022	21,27	149,01	7,01

Az érés folyamán különböző időpontban szedett minták FTIR és EGK2676/90/24 mérési módszerrel készített laboreredményeit vizsgáltam. A mintavételezés menete a következő: az adott ültetvény különböző pontján átlagos termőképességű tőkék kerültek teljes leszüretelésre. A mintavételezést a cég dolgozói, a mérést egy független labor végezte. A következők során a dolgozatban ezeket az adatokat elemzem. 2020-ban (2. táblázat) a mustfok szeptember elejére érte el a 16 MM^o-ot, míg a savak igen magas 12,2 g/l mennyiségben voltak jelen. Egy hét leforgásával a mustfok 18,3 MM^o-ra nőtt, míg a savtartalom csökkent 9,0 g/l-re. Az adatokat elemezve a következő észrevételek merülnek fel. Pár nap alatt ilyen mértékű savcsökkenés igen meglepő, tapasztalatok szerint a cukorgyarapodás előfordulhat. Összességében a 3 körüli pH, 9 g/l titrálható sav egy harmonikus vörösbor készítéséhez nem megfelelő, rozé, vagy pezsgőkészítés számára elfogadható, bár utóbbi esetében a cukortartalom már túl magas. Mivel a szőlőt felvásárlónak értékesítették, nincs információ a felhasználás módjáról.

Megvizsgáltam a szüretet megelőző 1 hónap hőmérsékleti adatait, indokolta-e az ilyen gyors változást az alapanyag összetételében. Augusztus 7 és szeptember 7 közt az adott időszakban rendelkezésemre álló OMSZ adatok szerint a napi csúcshőmérsékletek a következőképpen alakultak Csabdi térségében.



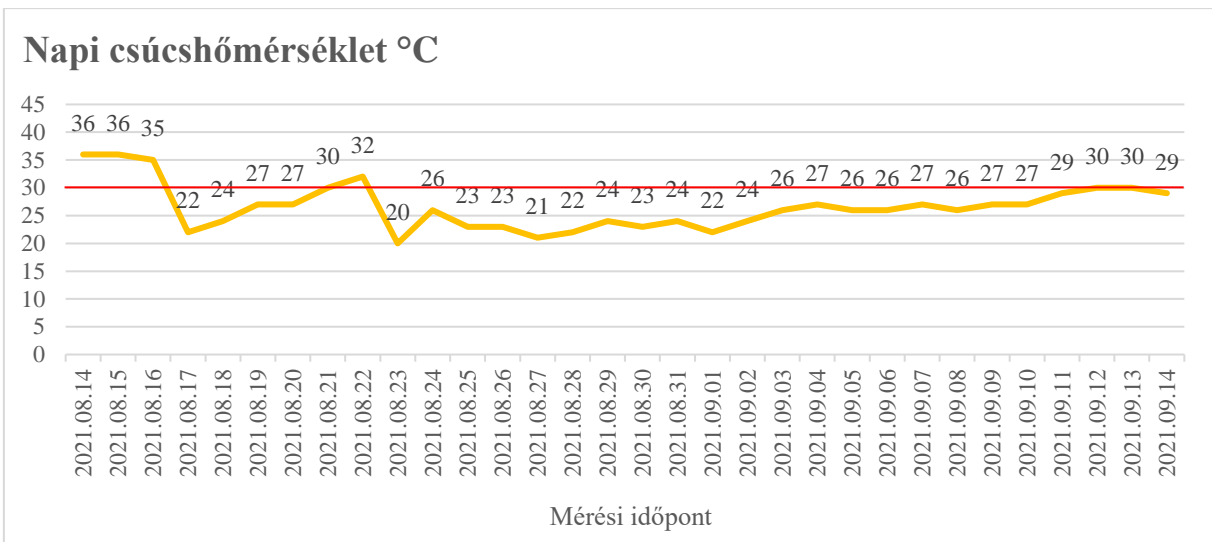
13. ábra Napi csúcshőmérsékletek alakulása Csabdi térségében 2020.08.07-2020.09.07 időszakban (http 22)

A 2020-as évben nem állt rendelkezésemre adat az almasav tartalomról.

2. táblázat Laboratóriumi mérési eredmények 2020

Mérési időpont	2020.09.01	2020.09.04	2020.09.07
Mustfok (MM°)	16	17,7	18,3
Titrálható savtartalom (g/l)	12,2	10,8	9
Almasav tartalom (g/l)	N/A	N/A	N/A

2021-ben (3. táblázat) a mustfok az előző évihez képest egy héttel később érte el a 16,2 MM°-ot, a savak pedig ebben az időszakban még extrém magas szinten voltak. A szőlő a szüret időpontjára a cukor tekintetében 19,2 MM°-ot produkált, a savtartalom rendkívül gyorsan, de viszonylag magas, 8,68 g/l-ig csökkent. Mivel az almasavtartalom drasztikus csökkenést mutatott, megvizsgáltam a mérési időszakban rendelkezésemre álló adatokat. A napi csúcshőmérséklet az augusztus 14 és szeptember 14 közti időszakban az OMSZ adatai szerint a következőképpen alakult Csabdi térségében.



14. ábra Napi csúcshőmérsékletek alakulása Csabdi térségében 2021.08.14-2021.09.14 időszakban (http 23)

Bár a 2022-es évhez képest sokkal kiegyenlítettebb volt az időjárás 2021-ben, így is megfigyelhető az igen magas savtartalom, mely durvává, szinte karcossá tette a készítendő borokat, ritka kihívások elé állítva a borászokat. A vizsgált területhez tartozó pincészetben 2021-ben almasav bontásra került sor fehérborok esetében is, mely a korábbi évjáratokban egyáltalán nem volt jellemző. Ez a jelenség feltételezhetően az elhúzódó virágzásnak és a kései kötődésnek tudható be. A termést 2021-ben szintén felvásárlónak értékesítették, így nincs információ a további felhasználás módjáról.

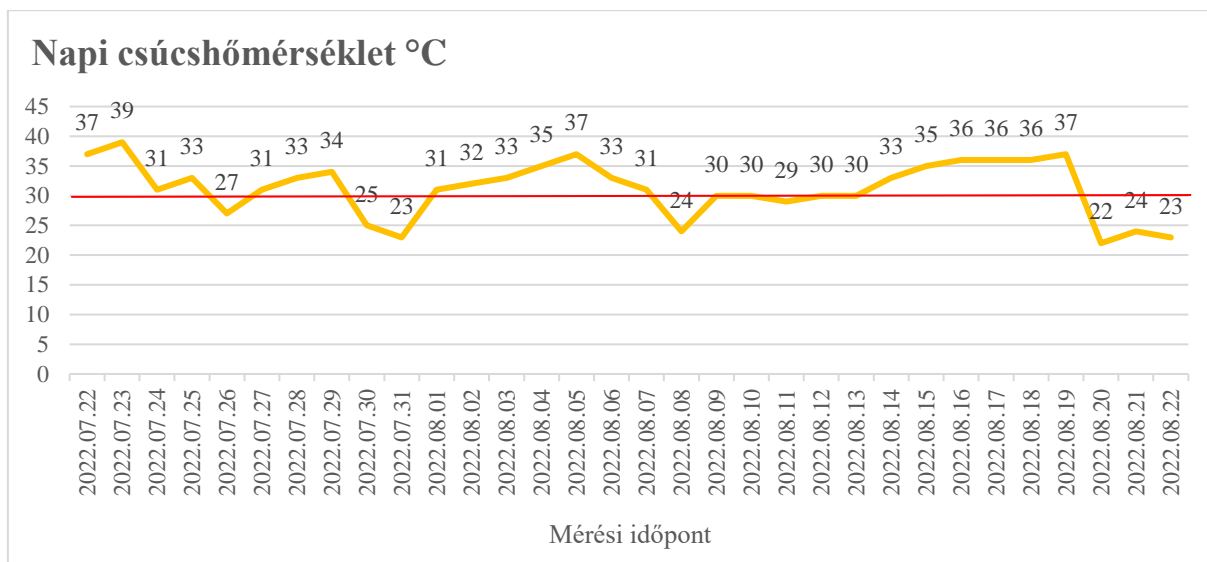
3. táblázat Laboratóriumi mérési eredmények 2021

Mérési időpont	2021.09.08	2021.09.11	2021.09.16
Mustfok (MM°)	16,2	18	19,2
Titrálható savtartalom (g/l)	14,31	11,3	8,68
Almasav tartalom (g/l)	6,52	6,54	3,93

A szőlő 2022-ben (4. táblázat) az előző évihez képest egy hónappal korábban indult érésnek. A cukorfok mérése már augusztus közepén 17 MM°-ot eredményezett. A savtartalom pedig az eddigi legalacsonyabb 11,74 g/l mennyiségben volt jelen, ennek ellenére ebből az almasav igen magas 5,41 g/l.

A savak már egy hónappal korábban alacsonyabb mennyiséget mutattak az előző évihez képest. Szüretkor a három év alatt vizsgált legmagasabb, 20,2 MM°-ot produkálta, a titrálható savtartalom pedig 6,85 g/l-re csökkent.

2022-ben az időjárás révén kényszeréréssel szembesülhettünk, így méréseket augusztus harmadik dekádjában végezték. Mivel a pH drasztikus növekedést mutatott, megvizsgáltam a mérési időszakban a rendelkezésemre álló OMSZ adatokat. A napi csúcshőmérséklet július 22 és augusztus 22 közti időszakban a következőképpen alakult Csabdi térségében.



15. ábra Napi csúcshőmérsékletek alakulása Csabdi térségében 2022.07.22-2022.08.22 időszakban (http 24)

A rendkívül magas hőmérsékleti adatok ellenére se valószínű, hogy olyan mértékű savcsökkenés történt, amely a pH-ban rövid idő alatt ilyen drasztikus emelkedést okozott volna. Így végső soron mintavételezési hibára gyanakszom, vizsgálataim során nem találtam egyéb magyarázatot a jelenségre.

4. táblázat Laboratóriumi mérési eredmények 2022

Mérési időpont	2022.08.16	2022.08.19	2022.08.22
Mustfok (MM°)	17	18,5	20,2
Titrálható savtartalom (g/l)	11,74	8,87	6,85
Almasav tartalom (g/l)	5,41	2,85	2,19

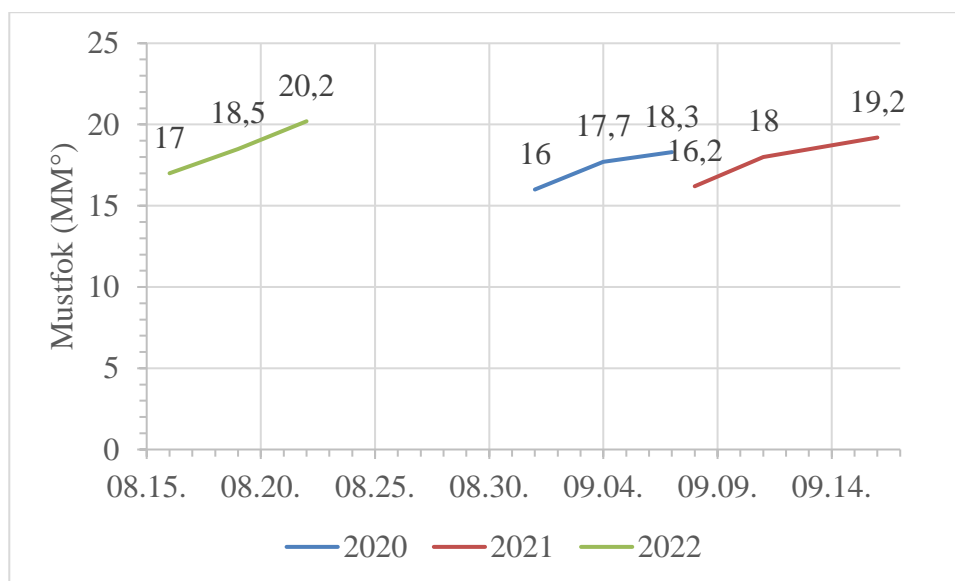
Az olyan szélsőséges abiotikus körülményekhez is rendkívül jól alkalmazkodó fajta, mint a Pinot noir esetében is jól látható az időjárás okozta érési eltolódás, melyet a 16-18. ábrák

szemléltetnek. Kísérletem alapján megfigyelhető, hogy a szélsőséges időjárás két egymást követő évben akár három hét eltolódást is okozhat az érési fázisok között.

A cukorfok gyors emelkedése problémát jelent pezsgőalapbornak szánt termés esetén. A magas savaknak köszönhető diszharmonia, különösen a vörösborkészítés esetén fokozott kihívást jelent a borászati technológiában. A mustfok emelkedésén keresztül próbáltam rávilágítani az érési periódusra, ami a harmonizáló savakkal gyakran nem állt egyensúlyban. Nem elhanyagolható viszont a talajok borminőségre gyakorolt hatása. Úgy tartják, hogy a termés cukor- és savtartalmának alakulására elsősorban a klíma van hatással, míg az íz- és zamatanyagokra, illetve vörösborszőlő-fajták esetében a színanyagra inkább a talaj gyakorol nagyobb hatást (Bényei, Lőrinc 2005; Parker et al. 2020).

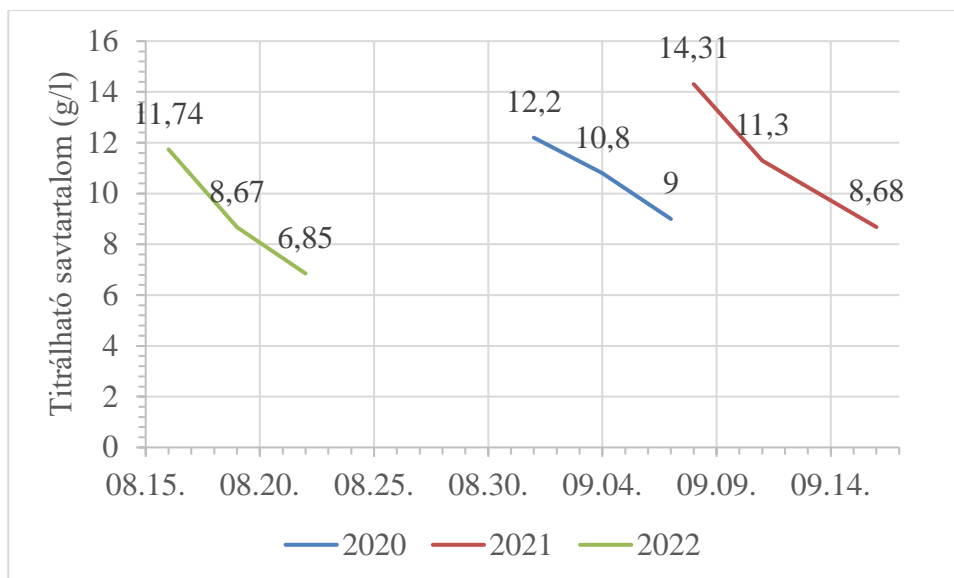
Mivel a szőlő gyökere igen nagy mélységig képes lehatolni, bizonyos mértékig kompenzálni tudja a talaj felsőbb rétegeiben jelentkező szárazságot.

A 16. ábra az évenkénti mustfok alakulását szemlélteti.



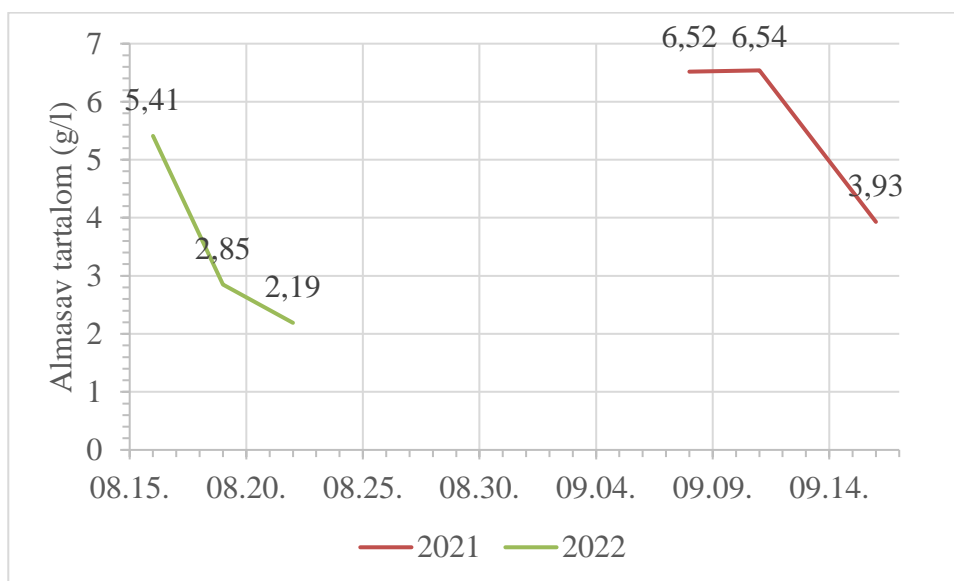
16. ábra A kísérleti években mért mustfokok alakulása a szedési időpontokban

A 17. ábra a titrálható savtartalom évenkénti alakulását szemlélteti.



17. ábra A kísérleti években mért titrálható savtartalom alakulása a szedési időpontokban

A 18. ábra az almasav tartalom évenkénti alakulását szemlélteti a 2021-2022 évben.



18. ábra A kísérleti években mért almasav tartalom alakulása a szedési időpontokban

5 KÖVETKEZTETÉSEK

Egyes vélemények szerint a várható klímaváltozás következtében a szőlőtermesztés határa egyre északabbra tolódik (Santos et al., 2020; Droulia & Charalampopoulos, 2021). A vizsgált három év időjárási anomáliái felvetik a kérdést, hogy milyen további megmértetések várhatóak a jövőben a szőlőtermesztés területén (Droulia & Charalampopoulos, 2021).

A mért időintervallum és a rendelkezésre álló adatok nem elégségesek ahhoz, hogy hosszú távú következtetéseket vonjunk le. Érdekes lett volna vizsgálni egyazon ültetvényben hagyományos és öntözött sorok adatait (Palai et al., 2022), de az ehhez szükséges infrastruktúra nem állt rendelkezésemre. Az ökológiai adottságok hatékonyabb kihasználásával sokat javíthatunk az időjárás által kiszolgáltatott helyzetünkön. Jól megválasztott termőhellyel, helyes fitotechnikai műveletekkel és megfelelő tápanyagellátással pozitív irányba befolyásolhatjuk a szőlő mikroklímáját, a talaj tápanyag és vízellátottságát (Naulleau et al., 2021).

A jövőben komoly kihívást jelent majd a nyári csapadék hiánya, a váratlan nagy esőzések és az egyenetlen eloszlásuk, valamint a hőstressz (Van Leeuwen et al., 2019). Az intenzív esőzések és az aszályos periódusok enyhítése leginkább a jó vízmegtartó-képességű talajszerkezet függvénye (Teszlák et al. 2009). Az alkalmazkodás eszközei az öntözéses művelés bevezetése, a talajápolás, illetve a talajtakarás is (Zanathy, 2008). Ez pénzügyi és technológiai szempontból is komoly kihívást jelent.

Felmerül a szükségessége annak, hogy jobban odafigyeljünk a szervestrágya utánpótlására. Köztudott, hogy a jól adagolt szervestrágya növeli a talaj pufferképességét, ezáltal könnyebbé teszi a szélsőséges időjárási viszonyok átvészelését (Marín-Martínez et al. 2021).

A klímaváltozás nem csak abiotikus, de biotikus hatásokkal is jár. A melegedés hatására a károsítók folyamatos északabbra tolódása figyelhető meg, mivel az időjárási körülmények változása lehetővé teszi a kártevők, kórokozók és gyomok hagyományos élőhelyükön kívüli áttelelését és gyors elterjedését (Bois et al. 2017).

Az egyre megnövekedett fogyasztói igények és az utóbbi évtizedekben megváltozott export lehetőség miatt az elmúlt évtizedekben komoly paradigmaváltásnak lehettünk tanúi. A 1990-es évek előtt a nagy felvásárló országokat a KGST országai jelentették, melyek inkább a mennyiséget részesítették előnyben a minőséggel szemben (Bodnár 1996). A szinte korlátlan felvásárlóképesség eredményeképpen a Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet munkatársai körében komoly kutatások kezdődtek a termésfokozás tekintetében. Ennek hatására Szabóné

Murányi Ildikó az 1980-as évek elején doktori értekezést írt a mesterséges érésszabályozást és termőképesség fokozást okozó szerek, egyéb a szőlőre gyakorolt hatásairól (Szabóné 1982).

Az elmúlt évek során a kereslet-kínálat megváltozott. A szőlő felvásárlási ára évről-évre kiszámíthatatlan, a túltermelés pedig tovább nyomja a felvásárlási árat. A termés hozam növelését egyes években felváltotta a zöld szüret, mellyel megpróbálták visszafogni a termés hozamot. Azoknak a gazdáknak, akik zölden leszüretelték a szőlőt, az Agrárminisztérium támogatást fizetett ([http 25](http://25)).

Ma már komoly kihívást jelent mind a belföldi mind az export piacokon a magas minőség és ár-érték arány megteremtése. Minél gazdaságosabban előállított, kiváló minőségű borok forgalmazása a fő cél. Ugyanazon szőlőfajtából készített bor más-más jelleget mutat aszerint, hogy milyen klímájú területen állították elő. A minőség függ az érési időszak léghőmérsékletétől. Klimatikus szempontból adott területen a legoptimálisabb az a fajta, amelynek tenyészideje egybeesik a vegetációs periódus hosszával, valamint az érés egy hűvösebb szakaszra esik, de a melegebb időszak biztosítja az elégséges hőösszeget a fejlődés, növekedés számára, illetve elősegíti a bogyók cukorfelhalmozódását és színeződését (Teszlák et al. 2009). Az utóbbi években egyes szőlőtermelők különösen a korai érésű szőlőfajták tekintetében, mint Irsai Olivér, Ottonel muskotály, az új telepítéseknél előnyben részesítették a keleti és akár az északi kitettséggű domboldalakat, az ültetvényt érintő kisebb hőösszeg érdekében.

Manapság egyre nagyobb problémát jelent a szakképzett munkaerő foglalkoztatása és megtartása. Sajnos mára fejtörést jelent a szakképzetlen idénymunkások szerződtetése is. Az egyébként is igen nagy munkaerőhiánnyal küzdő szektorban a bizonytalan szüreti időpontoknak köszönhetően a tervezés és az időben végrehatott szüret még nehezebbé vált.

A technológiai fejlődés eredményeképpen kiváló minőségű szüretelőgépek állnak rendelkezésre, melyek beszerzési költsége, bár igen magas, de megbízhatóan működnek, ma már kiváló munkát végeznek, mindig rendelkezésre állnak. Új-zélandi kutatási eredmények szerint, a bizonyos metoxipirazin, vagyis ásványi anyag tartalom magasabb a mustban, amikor gépi szüretet alkalmaznak, ez annak köszönhető, hogy a gép jobb minőségben, tisztábban, gyorsabban szüretel. Teljesítményben jobb, olcsóbb, időt lehet nyerni vele és azonnal le tudjuk vele reagálni az érési folyamatokat, a válogató asztalról pedig már csak egészséges bogyók kerülnek a présbe (Kilmarin & Oberholster, 2021) Nem mindegy, hogy a leszüretelt szőlő az egész napot szüretelőládában tölti az ültetvényen vagy már a kora reggeli órákban bekerülhet a

feldolgozóüzembe. Ezáltal csökkenthetjük egyrészt a darazsak kártételét, másrészt az ecetsav baktérium felszaporodásának lehetőségét, mellyel meggátolhatjuk az illósodás kialakulását. Alacsonyabb szintű kezelőanyag felhasználás mellett magasabb minőségű terméket hozhatunk létre. Kiegyenlítettebb, szebb erjedést érhetünk el, akár alacsonyabb kénfelhasználás mellett is kisebb a borhibák megjelenésének lehetősége, csökken a hűtésre fordítandó energiaigény, mely különösen a fehér, rosé és pezsgőalapborok készítése során az ülepítésnél, nyálkázásnál elengedhetetlen. Ez különösen nagy jelentőséggel bír a vörösborként való felhasználásnál hiszen a héjon történő erjesztés közben nem tudjuk végrehajtani a musttisztítási műveleteket.

Kiemelt figyelmet kell fordítani továbbá a termés beszállítására és átvételére is. A munkaegészségügy sem elhanyagolható körülmény. A szüretkor megjelenő lódarazsak, német darazsak és francia darazsak felszaporodása a feldolgozó környékén igen sok balesetet okoz a szőlő válogatásánál és általában a feldolgozásánál, különös tekintettel az allergiára hajlamos személyeknél. A kora reggeli szürettel, még hűvösben való feldolgozással az anafilaxiás sokk által okozott tragédiák kockázata csökkenthető.

A fent említett előnyök ellenére a szüretelés gépesítésének lehetővé tétele igen nagy anyagi ráfordítással jár. Bár az új gépek már nem csak betakarításra, de évközi növényvédelmi vagy egyéb (pl. fitotechnika) munkákra is alkalmasak, a megvásárlásuk és karbantartásuk költségei indokoltá teszik, hogy nyugati példára, egyfajta termelés és értékesítési szövetkezet keretein belül történjen mindez.

6 ÖSSZEFOGLALÁS

Egyre inkább elfogadottá válik az a nézet, hogy globális klímaváltozás elé nézünk, mely Magyarországot is érinti. Egyes előrejelzések szerint a közeljövőben ez a hatás fokozódhat.

A szőlőültetvény létrehozása rendkívül költséges és munkaigényes, az első években még csak a termőre fordulásra várunk és egy jól beállt ültetvény leváltása vagy megszüntetése rendkívüli veszteséget okozhat. A mára már akár évtizedenként változó piaci trendek szintén befolyásolják a jövedelmezőséget. Mivel szőlő telepítésénél hosszú évtizedeken átívelő kertészeti ültetvényekről beszélünk, különösen nagy a termelő felelőssége és kockázata.

Dolgozatomban arra kérdéskörre kerestem választ, hogy az időjárási körülmények hogyan befolyásolják a Pinot noir dijoni 115-ös klónjának termésminőségét és érési időpontját.

Ennek fényében összehasonlítottam három egymást követő év szőlőtermésének minőségét, azonos ültetvényen. A szüreti időpont évenként változott. Az érés folyamán különböző időpontban szedett minták FTIR (Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópia) és EGK2676/90/24 (pH potenciometria) mérési módszerrel készített laboreredményeit vizsgáltam, párhuzamba állítva a terület részletes meteorológiai jelenségeivel. A statisztikai kiértékelhetőséghez ismétlések kialakítására nem volt lehetőség, megfigyelések alapján megállapítható tendenciákról számoltam be.

2020-ban a tavaszi fagykárok és a nyár eleji esőzések okozta kötődési problémák eredményeképpen csökkent a termésmennyiség. Ez a természetes terméskorlátozás kiegyensúlyozott termésminőséget hozott a vizsgált évben.

2021-ben száraz, hideg tavasz késleltette a fakadást, a virágzást és a kötődést. Ennek eredményeképpen a termés kiemelkedően magas savtartalmat produkált.

A 2022-es egész éves szárazság megnehezítette a szőlő érését, az augusztus utolsó dekádja után kialakult csapadékosra forduló időjárás pedig veszélyeztette a szőlő egészségét a gombafertőzésekkel, különösen a botritiszes betegséggel szemben.

Vizsgálatom során beigazolódott, hogy két egymást követő év szüretének időpontja között akár három hét eltérés is lehet. Az időjárás okozta érési eltolódás megnehezíti a munka tervezését az amúgy is nagy munkaerőhiány sújtotta szektorban.

A tartamkísérlet folyamán ért személyes tapasztalataim alapján úgy gondolom, hogy a talaj minőségét mindig szem előtt kell tartani. Kímélnünk és pótolnunk kell a talaj szervesanyag

tartalmát, ezzel növelve pufferképességét, mivel az aszálystressz leginkább a negatív szervesanyag mérlegű talajokat sújtja. Az ökológiai adottságok leghatékonyabb kihasználásával vehetjük fel a küzdelmet az időjárás okozta szélsőséges helyzetekkel szemben. Jól megválasztott termőhellyel, helyes fitotechnikai műveletekkel és megfelelő tápanyagellátással pozitív irányba befolyásolhatjuk a szőlő mikroklímáját, a talaj tápanyag és vízellátottságát, ezzel megadva a növénynek a lehetőséget, hogy az általunk befolyásolhatatlan időjárási faktor ellenére megmutathassa teljes potenciálját.

7 KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönet Dr. Pék Zoltánnak, amiért elvállalta diplomamunkám témavezetését és támogatta annak sikeres elkészültét.

Szeretnék köszönetet mondani Dr. Barócsi Zoltánnak, amiért külső konzulensként figyelemmel kísérte munkámat, tanácsaival és szakmai hozzáértésével lehetővé tette dolgozatom elkészültét.

Köszönöm édesapámnak az éveken át tartó határtalan támogatást.

Köszönet illeti családomat, barátaimat és kollégáimat a hullámvölgyek áthidalásának segítségével.

8 IRODALOMJEGYZÉK

- Anda A. (2014): A klímaváltozás hatása a mezőgazdaságra 40. meteorológiai tudományos napok 2014 november 20 – 21 Klímaváltozás és következményei a globális folyamatokról a lokális hatásokig, Az előadások összefoglalói. Budapest, 2014 november 20-21., 9. p.
- Bényei F., Lőrinc A. (2005): Borszőlőfajták, csemegezőlő-fajták és alanyok. Budapest, 314. p.
- Bodnár L. (1996): A szőlészet és borászat helyzete az 1990-es években. Tér és Társadalom 10. évf. 1996/4. 153-163 p.
- Bois, B., Zito, S., & Calonnet, A. (2017). Climate vs grapevine pests and diseases worldwide: the first results of a global survey. *OENO one*, 51(2), 133-139.
- Chuine, I., Yiou, P., Viovy, N., Seguin, B., Daux, V., & Leducq, E. L. R. (2004). Grape ripening as a past climate indicator. *Nature*, 432(7015), 289-290.
- Csepregi P., Zilai J. 1973: Szőlőfajtáink, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 173. p.
- Csercsák J. (2023): Szóbeli közlés, Csabdi, helyi gazdálkodó
- Csorba P. (2021): Magyarország Kistájai: Debrecen, 409. p.
- Dövényi Z. (szerk.) (2010): Magyarország Kistájainak Katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876. p.
- Droulia, F., & Charalampopoulos, I. (2021). Future climate change impacts on European viticulture: A review on recent scientific advances. *Atmosphere*, 12(4), 495.
- Fonód Gy. (1970): Csabdi község története, Székesfehérvár 79. p
- Hammiche, A., Pollock, H. M., Reading, M., Claybourn, M., Turner, P. H., & Jewkes, K. (1999). Photothermal FT-IR spectroscopy: A step towards FT-IR microscopy at a resolution better than the diffraction limit. *Applied spectroscopy*, 53(7), 810-815.
- Kilmartin, P.A., Oberholster, A. (2021). Grape harvesting and effects on wine composition. Reynolds A.G., (szerk.) *Managing Wine Quality: Volume One: Viticulture and Wine Quality*, Wooghead Publishing, pp. 705-726.
- Láng I., Csete L., Jolánkai M. (2007): A globális klímaváltozás hazai hatások és válaszok: A VAHAVA jelentés. Szaktudás Kiadó Ház Rt. Budapest, 220. p.
- Marín-Martínez, A., Sanz-Cobeña, A., Bustamante, M. A., Agulló, E., & Paredes, C. (2021). Effect of organic amendment addition on soil properties, greenhouse gas emissions and grape yield in semi-arid vineyard agroecosystems. *Agronomy*, 11(8), 1477.
- Nagymarosy A. (2013): Bor és terroir, *Bor és Piac*, 9-10. szám: 14-17
- Naulleau, A., Gary, C., Prévot, L., & Hossard, L. (2021). Evaluating strategies for adaptation to climate change in grapevine production—A systematic review. *Frontiers in plant science*, 11, 607859.

Palai, G., Caruso, G., Gucci, R., & D'Onofrio, C. (2022). Deficit irrigation differently affects aroma composition in berries of *Vitis vinifera* L.(cvs Sangiovese and Merlot) grafted on two rootstocks. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 28(4), 590-606.

Parker, A. K., de Cortázar-Atauri, I. G., Gény, L., Spring, J. L., Destrac, A., Schultz, H., Molitor, D., Lacombe, T., Graça, A., Monamy, C., Stoll, M., Storchi, P., Trought, M.C.T., Hofmann R.W. & Van Leeuwen, C. (2020). Temperature-based grapevine sugar ripeness modelling for a wide range of *Vitis vinifera* L. cultivars. *Agricultural and Forest Meteorology*, 285, 107902.

Santos, J. A., Fraga, H., Malheiro, A. C., Moutinho-Pereira, J., Dinis, L. T., Correia, C., Moriando, M., Leolini, L., Dibari, C., Costafreda-Aumedes, S., Kartschall, T., Menz, C., Molitor, D., Junk, J., Beyer, M. & Schultz, H. R. (2020). A review of the potential climate change impacts and adaptation options for European viticulture. *Applied Sciences*, 10(9), 3092.

Szabó A. (2019): Szóbeli közlés. Tök, Hegybíró

Szabóné Murányi I. (1982): A CCC, etefon és Alar hatása a szőlőre a levél és fűt szénhidrát-tartalmának alakulására, valamint a $^{14}\text{CO}_2$ fotoszintetikus beépülésére. Doktori (PhD) értekezés, Kertészeti Egyetem, Budapest, 191 p.

Szabó I. (2007): A Pinot noir nyomában, *Borigo*, 18. évfolyam 4. szám: 18-25.

Teszák P., Mika J., Csikász-Krizsics A., Werner J., Forgács B., Kozma P. (2009): A klímaváltozás hatása a borszőlő biológiai jellemzőire, a termés mennyiségére és minőségére, *Kertgazdaság*, 41.(4): 26.

Teszák P., Mika J., Csikász-Krizsics A., Werner J., Forgács B., Kozma P. (2009): A klímaváltozás hatása a borszőlő biológiai jellemzőire, a termés mennyiségére és minőségére, *Kertgazdaság*, 41.(4): 30.

Van Leeuwen, C., Destrac-Irvine, A., Dubernet, M., Duchêne, E., Gowdy, M., Marguerit, E., Pieri, P., Parker, A., de Rességuier, L. & Ollat, N. (2019). An update on the impact of climate change in viticulture and potential adaptations. *Agronomy*, 9(9), 514.

Zanathy G. (2013): A Chardonnay és a Pinot noir Franciaországban szelektált klónjai, *Agrofórum*, 24. évfolyam 6. szám: 98-103.

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

Internet

http 1 AM sajtóiroda (2023): Négyszeresére növelte a kormány a kárenyhítési alap forrásait, Magyarország Kormánya. <https://kormany.hu/hirek/negyszeresere-novelte-a-kormany-a-karenyhitesi-alap-forrasait> (2023 augusztus)

http 2 Kramer Vineyards (2023) <https://www.kramervineyards.com/blog/Guide-to-Pinot-Noir-Clones-Q---A> (2023 október)

http 3 Smith R.J. (2003) Pinot noir, UC Davis. <https://iv.ucdavis.edu/files/24351.pdf> (2023 október)

http 4 The Prince of Pinot (2023) <https://www.princeofpinot.com/article/1475/> (2022 november)

http 5 Case J. H.: Clone Wars: Selecting the Right Pinot, SevenFifty Daily. <https://daily.seventyfive.com/clone-wars-selecting-the-right-pinot/> (2023 október)

http 6 Riversun (2023) <https://www.riversun.co.nz/grapevines/varieties-and-clones/vclone/329#vclone-329> (2023 október)

http 7 Az Etyek-budai borvidékről. <https://etyekbudaiBORVIDEK.hu/borvidek-bemutatasa.mw> (2023 október)

http 8 Etyek-Budai Borvidék Hegyközségi Tanácsa. Az Etyek-Buda oltalom alatt álló eredetmegjelölés termékleírása. <https://etyekbudaiBORVIDEK.hu/letolt/termekleiras-2.pdf> (2023 október)

http 9 Meteoblue.
https://www.meteoblue.com/hu/id%C5%91j%C3%A1r%C3%A1s/historyclimate/weatherarchive/csa_bdi_magyarorsz%C3%A1g_3054462

http 10 Google Maps.
<https://www.google.com/maps/search/Csabdi+042%2F42/@47.5643118,18.5801482,724m/data=!3m1!1e3?entry=ttu> (2022 október)

http 11 A Bizottság 2676/90/EGK rendelete (1990. szeptember 17.) a boranalízis közösségi módszereinek meghatározásáról <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:31990R2676>

http 12 Murányi Z., Oldal V. (2012): Borászati Analitika: Eger, 116. p. https://dk.tankonyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/2926/Boraszati_analitika.pdf?sequence=1 (2023 október)

http 13 Székelyné L. (2015): Infravörös spektroszkópia <https://docplayer.hu/1092052-Infravoros-spektroszkopia.html> (2023 október)

http 14 Thermo Nicolet. <https://www.chem.uci.edu/~dmitryf/manuals/Fundamentals/FTIR%20principles.pdf> (2023 október)

http 15 MTI: A Csabagyöngye szedésével kezdődött meg a hazai szőlőszüret, Világgazdaság. <https://www.vg.hu/agrar/2020/08/a-csabagyongye-szedesevel-kezdodott-meg-a-hazai-szoloszuret> (2023 október)

http 16 NAK (2020): NAK Piaci és árinformációk. 51. <https://tudas.nak.hu/szakmai-infok/praktikus-informaciok/piaci-es-arinformaciok/3508-piaci-informaciok-noveny-2020-41/file> (2023 október)

http 17 Meteoblue.
https://www.meteoblue.com/hu/id%C5%91j%C3%A1r%C3%A1s/archive/yearcomparison/csabdi_magyarorsz%C3%A1g_3054462?fcstlength=1y&year=2021&month=12. (2022 október)

http 18 Milyen évjárat volt a 2021-es év a szőlőtermesztésben?. <https://www.syngenta.hu/press-release/hir/milyen-evjarat-volt-2021-es-ev-szolotermesztésben> (2023 október)

http 19 Meteoblue.
https://www.meteoblue.com/hu/id%C5%91j%C3%A1r%C3%A1s/archive/yearcomparison/csabdi_magyarorsz%C3%A1g_3054462?fcstlength=1y&year=2021&month=12. (2022 október)

http 20 Horváth T. (2023): Szőlővédelem: mit tanulhatunk a 2022-es évjáratból? Agroinform.

https://www.agroinform.hu/kerteszet_szoleszet/szolo-peronoszpora-novenyvedelem-2022-es-evjaratbol-62885-002 (2023. október)

http 21 Meteoblue.

https://www.meteoblue.com/hu/id%C5%91j%C3%A1r%C3%A1s/archive/yearcomparison/csabdi_magyarorsz%C3%A1g_3054462?fcstlength=1y&year=2021&month=12. (2023 február)

http 22 OMSZ. https://www.met.hu/idojaras/aktualis_idojaras/napijelentes/ (2023. október)

http 23 OMSZ. https://www.met.hu/idojaras/aktualis_idojaras/napijelentes/ (2023. október)

http 24 OMSZ. https://www.met.hu/idojaras/aktualis_idojaras/napijelentes/ (2023. október)

http 25 Agrárszektor. Zöldszüret: a bizonytalanság és a tömegtermelés is gondot jelent a szőlészetekben.

<https://www.agrarszektor.hu/agrarpenzek/20190605/zoldszuret-a-bizonytalansag-es-a-tomegtermeles-is-gondot-jelent-a-szoleszetekben-14637> (2023 október)



Szent István Campus, Gödöllő
Cím: 2100 Gödöllő, Péter Károly utca 1.
Tel.: +36-28/522-000
Honlap: <https://godollo.uni-mate.hu>

4. sz. függelék – Hallgatói és konzulensi nyilatkozat minta

NYILATKOZAT

Alulírott SZABÓ FRUZIÁNA, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, SZENT ISTVÁN Campus, MEZŐGAZDASÁGI MÉRNÖK szak nappali/levelező* tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy Záródolgozatom/Szakedolgozatom/Diplomadolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön az Egyetem honlapjára és hogy a digitális verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen a témát vezető Tanszéken/Intézetben, illetve az Egyetem központi nyilvántartásában, a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: 2023 év NOVEMBER hó 06 nap

Hallgató

NYILATKOZAT

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a Záródolgozatom/Szakedolgozatom/Diplomadolgozatom áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A Záródolgozatom/Szakedolgozatom/Diplomadolgozatom záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom*.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: 2023 év NOVEMBER hó 03 nap

Belső konzulens

*Kérjük a megfelelőt aláhúzni!