

SZAKDOLGOZAT

**Kertész Sándor
Budapest, 2023**

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI INTÉZET
BUDAPEST

ETYEKI EREDETVÉDET PEZSGŐ ALAPBOROKNAK
SZÁNT SZŐLŐK ÉRÉSDINAMIKAI VIZSGÁLATA

Kertész Sándor

Szőlész-borász mérnök BSc

Készült a Szőlészeti Tanszéken

Közreműködő tanszék(ek): _____

Tanszéki konzulens: Szövényi Áron Pál

Konzulens(ek): _____

Bírálok: _____

Budapest, 2023.

tanszékvezető/szakirányfelelős

konzulens

Tartalom

1	BEVEZETŐ	5
2	MÉTHODE TRADITIONELLE	6
3	ETYEKI EREDETVÉDETT PEZSGŐ	8
4	PEZSGŐ SZŐLŐFAJTÁK:	9
4.1	Chardonnay	9
4.2	Pinot Gris (Szürkebarát)	10
4.3	Pinot Blanc	10
4.4	Pinot Noir	11
5	VIZSGÁLAT	12
5.1	Titrlás	13
5.2	Foss Analytical	14
6	PARAMÉTEREK	15
6.1	Szerves savak	15
6.2	Almasav	18
6.3	Borkősav	20
6.4	Cukor	22
7	- PH	25
7.1	Asszimilálható nitrogén tartalom (Yeast assimilable nitrogen (YAN))	27
8	ÖSSZEFOGLALÁS	30
9	TÁBLÁZAT	31

10	HIVATKOZÁSOK	32
11	ÁBRAJEGYZÉK	33
12	DIAGRAMJEGYZÉK	34

Kertész Sándor

1 BEVEZETŐ

A pezsgőfogyasztás a születésétől kezdve nagy utat járt be, mire eljutott a jelenlegi állapotához. De a trendeket és a fogyasztási szokásokat figyelembe véve, a népszerűsége egyre csak nő. A pezsgőről vagy Champagne-ról mindenkinek először az ünneplés jut az eszébe, pedig manapság egyre több esemény kísérlőjévé vált ez az ital például divatosá váltak a pezsgős Brunchok illetve a külön ilyen alkalmakra komponált pezsgő vacsorák. A világ legismertebb pezsgőfajtáihoz tartozik elsősorban a Champagne, a Prosecco és a Cava, de ezek mellé zárkóznak fel a szintén Franciaországból származó Crément-ok, illetve Olaszországból a Franciacortak és az úgynevezett Pet Natok (Pétillant Naturel) is. (1.ábra) Az adott országok borvidékei, amelyek pezsgőkészítésre specializálódtak a hagyományokat megőrizve építik ki erre a saját szabályaikat, amivel meg tudják őrizni az ehhez tartozó minőséget. Természetesen nincs kizárva, hogy egy adott borrhégió, amely nem a pezsgőre specializálódott volna, ne tudna kiváló habzóborot készíteni. A tokaji borvidék különlegessége az aszúban rejlik, de mivel sajnos az édes borfogyasztás népszerűsége csökken, így teret nyer a pezsgőkészítés. Mivel Magyarország területét tekintve Etyek a legmegfelelőbb terület a pezsgőkészítéshez, így dolgozatomban erre a borvidékre fogok koncentrálni. Három pezsgőkészítési eljárást különböztetünk meg: Méthode Traditionelle, Méthode Charnat és Méthode Transvasée, de az Etyeki Eredetvédett Pezsgő (továbbiakban Etyeki Pezsgő) a hagyományokhoz híven, a hagyományos eljáráshoz (méthode traditionnelle) fog kötődni. (Denise M. , 2015)



1. ábra
Pezsgők

2 MÉTHODE TRADITIONELLE

A hagyományos pezsgőkészítés története a 17. századiig nyúlik vissza. A történet szerint egy papot hívtak a helyi termelők, mert azt hitték, megszállta az ördög a pincéjüket, illetve a pincéjükben érlelődő palackokat, mivel azok ismeretlen okokból felrobbantak. Dom Perignon szerzetes volt az, aki rájött, hogy itt nincs semmiféle ördögösség. A hagyományos palackos érlelés során az erjedés egy része a palackban megy végbe, így a megnövekedett nyomás hatására a palackok szétrobbantak. Dom Perignon felismerte, hogy masszívabb üvegek kellenek, így a palackban lévő reakciók zavartalanul végbe mehetnek. A hagyományos palackos eljárás Franciaországban született meg, de a világ más részein is elterjedt. Pl.: Katalónia (Cava), Olaszország (Franciacorta), Dél-Afrika (Cap Classic). Egyes esetekben ugyanaz, vagy hasonló szőlőfajtákból, (Chardonnay, Pinot Noir), máshol teljesen eltérő szőlőfajtákból, (Xarel-Lo, Macabeo, Paradella) viszont maga az elkészítési eljárás ugyanaz. Az eljárás folyamán az első lépés a megfelelő szüreti időpont kiválasztása. A pezsgőkészítés folyamán fontos a megfelelő savtartalom és a cukormennyiség. Ugyancsak lényeges tényező a csendes boroknál alacsonyabb alkoholtartalom, hiszen a pezsgőkészítési eljárás alatt ez az elem mennyiségében még nőni fog. Ezután történik az elsődleges erjesztés. Miután megtörténik az alapborok kiválasztása és házasítása, következhet a második erjesztés. Azért nevezzük ezt második erjesztésnek, mert egy fermentáció már lezajlott annak érdekében, hogy a mustból száraz bor legyen. A száraz bort azonban most az úgynevezett liqueur de tirage-zsal, azaz tirázslikőrrel együtt palackba töltik, majd koronazárral lezárják. A tirázslikőr bort és cukrot, vagy mustsűrítményt tartalmaz, amely újbóli erjedést indít el a borban. A második erjesztés célja, hogy a fermentáció melléktermékeként szén-dioxid kerüljön a borba, amely a kívánt buborékokat szolgáltatja. Ezzel párhuzamosan természetesen megnő az immár pezsgőnek nevezhető bor alkoholtartalma is. Az erjesztési folyamatot az érlelés követi. Az érlelés idejét általában, ha eredetvédelmi kategóriáról van szó, az adott régió termékleírása határozza meg. E folyamat hosszúságának több szempontból is jelentősége van. Egyrészt, miután az élesztők elvégezték munkájukat a második erjesztés alatt, és nem marad több cukor a borban, amiből táplálkozzanak, életük véget ér; ugyanakkor a seprő részeként ott maradnak a palackban. A seprőn tartás során az élesztősejtek autolizálnak és így a sejtalkotók kiszabadulnak, ennek köszönhetjük az úgynevezett autolízises ízeknek, amelynek a hosszantartás ideje növelheti az intenzitását. A következő fontos lépés a degorzálás, a seprő eltávolítása a palackból. Ennek kivitelezéséhez az üledéket a pezsgősüveg nyakába rázzák oly módon, hogy azt a vízszintes fekvéshez képest függőlegesbe állítják. Ezt régen kézzel végezték napról napra kissé meredekebb állásba helyezve a rázóállványokon tartott palackokat, ma azonban a gépi lerázás következtében ez a munkaművelet hatékonyabban és olcsóbban megoldható. A degorzálás folyamán lefagyasztják az üveg nyakát, így eltávolíthatóvá válik a seprő. Ezt követően azonban a hiányzó folyadékmennyiséget pótolni kell, és ilyenkor kerül sor a végső cukortartalom beállítására is az úgynevezett liqueur d'expédition, vagy expedíciós likőr felhasználásával, ami bor, cukor, valamint kén keverékét jelenti. (Tóth, 2016)(2.ábra)



Méthode Traditionnelle



2. ábra
Méthode Traditionnelle

3 ETYEKI EREDETVÉDETT PEZSGŐ

A történelmi hagyományokra épülve és a helyi adottságoknak köszönhetően, amelyet Törley József alapozott meg, született meg az Etyeki Pezsgő. A termékleírás a franciaországi Champagnéhoz hasonlóan lett kialakítva, viszont a champagne-i pezsgőkhöz képest van némi eltérés. Az eredetvédelem szabályozása szőlőtermesztéstől kezdődik és végig kíséri a palackos érlelésen át a forgalomba hozatalig. A szőlőültetvény művelésmódjára vonatkozó szabályok: 2010. augusztus 1. előtt telepített ültetvény esetén bármilyen, korábban engedélyezett művelésmód engedélyezett 2010. augusztus 1-je után létesített ültetvény esetén kizárólag -ernyő, - alacsony, - középmagas vagy magaskordon, illetve Guyot engedélyezett. A szőlőültetvény tökesűrűségére vonatkozó szabályok. legalább 3300 tőke/ha. A tőkehiány legfeljebb 20%, melyet 2023. március 31-ig pótolni kell. A szüret módja lehet kézi vagy gépi szüret. A szőlő minősége (minimális cukortartalom természetes alkoholtartalomban kifejezve): 10 % vol. Etyek település szőlő termőhelyi kataszter I. és II. osztályába tartozó területei. Tőkénként legfeljebb 2 kg szőlő, de hektáronként összesen legfeljebb 9 t szőlő vagy 63 hl seprős újbor. A termőterület a szőlőtermesztés északi részén, a 47. szélességi fokon helyezkedik el. Talaját tekintve Etyek meghatározó talajtípusa a magas mésztartalmú barna erdőtalaj, mely többségében mészkő alapon alakult ki. Etyek klímája – északi elhelyezkedéséből és dombvidéki jellegéből adódóan - a magyarországi átlagnál hűvösebb, hiszen az évi középhőmérséklet 9,5-10,5 °C. Az évi átlagos csapadékmennyiség 650 mm, melynek legnagyobb része a vegetációs időszak alatt hullik le. Etyek klímájának fontos vonása, hogy folyamatos széljárás jellemzi, az uralkodó szélirány az észak-nyugati szél, mely mindig hűvös légtömegeket szállít. Az engedélyezett szőlőfajták a következők: Chardonnay, Pinot Noir, Pinot Gris (Szürkebarát), Pinot Blanc, amelyből készülhetnek fehér, illetve rosé pezsgők. Az etyeki pezsgők minőségét a termőhelyből származó adottságokon túl az érlelési idő is jelentősen befolyásolja az előírt legalább 24 hónapos érlelés. A kiszerezésre vonatkozó szabályok csak üvegből készült, nyomásálló pezsgőspalackba töltve hozható forgalomba. Kizárólag parafadugóval, fémkosárral zárható le. Az Etyeki Pezsgők érzékszervi minősítését az Etyeki Pezsgő Bíráló Bizottság végzi. (hegyközség, 2018)

4 PEZSGŐ SZŐLŐFAJTÁK:

Elmondható, hogy pezsgőt bármelyik szőlőfajtából lehet készíteni, de az érlelt pezsgőkhöz csak kifejezetten néhány fajta alkalmas. Az Etyeki Pezsgőkhöz ezek a fajták lettek kiválasztva:

4.1 Chardonnay

Ez a fajta a legnépszerűbb világfajták közé tartozik. Világszinten a 8. legnagyobb mennyiségben telepített fajta. Szülőhazája Franciaország, azon belül is Burgundia, nem véletlenül itt születnek a legkiválóbb Chardonnay borok is. Innen terjedt el Champagne-ba is, de végül itt a legkiválóbb pezsgőknek ad termést. Champagne-ban a kizárólag chardonnay pezsgőket Blanc de Blancnak nevezik. Bogyói kicsik, gömbölyű formájúak, fehéres zöldek, feketén pontozottak, vastag héjúak, lédúsak, ropogósak, jellegzetes zamatúak, Fürtje szintén kicsi, 90–100 gramm körüli, hengeres, közepesen tömött. Korán fakad és virágzik. A cukortartalma még a gyengébb évjáratokban is eléri 17 mustfokot, jó évjáratokban meghaladja a 20 fokot is. Élénk, de finom savtartalma 8–10 gramm/liter körüli. Fagytűrő képessége a közepesnél valamivel jobb, a szárazabb viszonyokat is elviseli. Rothadásra érzékeny.



3. ábra
Chardonnay

4.2 Pinot Gris (Szürkebarát)

A szürkebarát franciaországi eredetű világfajta szőlő, a burgundi pinot családból, a Magyarországon kevésbé elterjedt pinot blanc és pinot noir közvetlen rokona, valószínűleg eredetileg a pinot noir egy mutáns klónja. Burgundiában a középkorban már ismerték, innen 1300 környékén érkezett Svájcba és Magyarországra. Elzászban közkedvelt fajta, mind a csendes és a pezsgő boroknál is használt fajta. Mivel nem Champagne-ról beszélünk, Franciaország többi részén készült pezsgőket Crémant-oknak hívjuk, amit a régió követ a megnevezésben. Ebben az esetben Crémant d'Alsace.



4. ábra
Pinot Gris

4.3 Pinot Blanc

A Pinot blanc szintén Elzászban népszerű fajta. Ez a Pinot noir egy genetikai mutációja. Champagne-ban bizonyos helyeken engedélyezték a használatát, de szintúgy a Crémant de Alsace-ban használatos. A Pfalzban, Badenben és Kelet-Németországban weissburgunder néven szárazabb, szélesebb bort készítenek belőle, mint a klasszikus német fajtákból, gyakran tölgyfahordóban érlelik. Olaszországban és Kelet-Európa nagy részén meglehetősen egyszerű, de friss bort ad. Ausztriában emlékezetes tételek is készülnek, száraz és édes, botrytises változatban egyaránt. Kaliforniában is elterjedt már. Ez a fajta október végén érik, lombja haragoszöld, levele fűrészszélű. Fürtje középnagy, ágas, laza. Bogyója gömbölyű, középnagy.



5. ábra
Pinot Blanc

4.4 *Pinot Noir*

Ez a fajta a Chardonnay kékszőlő párja. Szintén a franciaországi Burgundiából származik. A név a francia fenyő és fekete szavakból származik. Ez a 10. legtöbbet telepített fajta. Világszerte vörösborok, valamint pezsgő, pezsgő fehérborok, például az olasz Franciacorta és az angol habzó borok készítésére is használják. A szőlő hajlamos arra, hogy szorosan tömött fürtöket hozzon létre, érzékenyebbé teszi számos olyan szőlőtermesztési veszélyre, amely rothadással jár, amelyek gondos lombfalkezelést igényelnek. A könnyebb, gyümölcsösebb fajták közé tartozik, de szintén kiválóan érlelhető fajta. Ha a pezsgő kizárólag kék szőlőt tartalmaz, Blanc de Noir-nak hívják



6. ábra
Pinot noir

5 VIZSGÁLAT

A szőlő érése során a próbaszürethez hasonlóan mintákat vettem a különböző területekről. A területek az Etyek-Budai borvidékhez tartozó azon pincészetek területei, akik Etyeki Pezsgőt is készítenek. A mintákat a már említett, pezsgőkészítésre alkalmas fajtákból szedtem. Mivel az pezsgőalapborhoz úgymond "zölden" kell leszedni a szőlőt, így már korai időszakban, augusztus folyamán történt a minták szedése augusztus 19.-26. között. A mintavételezést 2-3 naponta végeztem, a fajta érését és a területet figyelembe véve. A vizsgált időszakot megelőzően meleg nyár volt kevés csapadékkal. A mintavételezés első napját követően kisebb esőzés és lehűlés volt. A mintavételezés a következőképpen történt. Egy adott területen a sorok között 100db bogyót gyűjtöttem össze körülbelül 3-4 m-ként több párhuzamosan lévő sorból. A mintákat egy zárható zacskóba tettem, kézzel összepréseltem majd egy flakonba töltöttem a kipréselt mustot. A préselt mintákhoz enzimet adtam, majd a MATE Szőlészeti és Borászati Intézetének Budai Campuson található borászati laborjában az összes sav értéket hagyományos sav-bázis titrálással, a többi értéket Foss Analytical mérő eszközzel határoztam meg.

5.1 Titrálás

A titrálás más néven térfogatós analízis a kvantitatív kémiai analízis egyik általános laboratóriumi módszere, mely egy adott anyag koncentrációjának a meghatározására szolgál. A titrálási folyamat egy ismert koncentrációjú mérőoldat lassan történő adagolását jelenti. A titrálást lúgos mérőoldattal $\text{pH} = 7$ értékig végezzük.

A bor savait brómtimolkék indikátor mellett NaOH mérőoldattal (semleges kémhatás) ekvivalencia pont eléréséig titráljuk.

Módszer elve: Meghatározott térfogatú bort nátrium- vagy kálium-hidroxid-oldattal indikátor jelenlétében semlegesre titrálunk.

Szükséges anyagok, eszközök: Erlenmeyer-lombik (250 cm^3 –es) Brómtimolkék indikátor Nátrium-hidroxid-oldat ($0,2 \text{ M}$) Büretta Pipetta

Meghatározás menete:

1. 15 ml bormintát az Erlenmeyer-lombikban felforralunk, majd lehűlés után 4-5 csepp brómtimolkék indikátort adunk a mintához.
2. Titráljuk színátcsapásig $0,2 \text{ M}$ nátrium-hidroxid oldattal.
3. A bürettáról leolvasott eredmény g/l-ben adja meg az összes savtartalmat borkősavra vonatkoztatva.
4. A végeredmény 3 párhuzamos mérés átlagából számítható. Színátcsapás a fehérboroknál jól látható, vörösborkoknál a forgatás során az Erlenmeyer-lombik falánál a vékonyabb folyadékrétegben jobban látszik a színátcsapás.

Újboroknál kezdődő forrásig kell melegíteni a mintát a CO_2 kiűzése miatt, régi boroknál nem szükséges.

Brómtimolkék indikátoroldat készítése: 1000 cm^3 -es mérőlombikba $4,0 \text{ g}$ brómtimolkék indikátort 200 cm^3 etil-alkoholban feloldunk, hozzáadunk $7,5 \text{ cm}^3$ $0,1 \text{ M}$ nátrium-hidroxid oldatot és desztillált vízzel jelig töltjük.”

5.2 Foss Winescan

A méréseket a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemen végeztem el, a mérésekhez segítségemre volt a Foss Analytical gép.

A FOSS műszerének mérési elve az infravörös spektroszkópia. Az infravörös spektroszkópia, amely a rezgési spektroszkópia egyik formája, az analitikai kémia egyik elterjedt mérési módszere. A módszer lényege, hogy a vizsgálandó mintát besugározzuk az infravörös sugárzás tartományába eső elektromágneses sugárzással és a mintán áteső (transzmisszió), vagy a mintáról visszaverődő (reflexió), a minta molekuláris tulajdonságai által módosított sugárzás változását mérjük. A boroknál viszont alacsony koncentrációban előforduló komponenseket mérünk, így ezeknél rendkívül nagy pontosságra van szükség, ezért itt nem használhatók a nagy áthatoló képességű közeli-infra (NIR, FT-NIR) műszerek, csak a nagy pontosságú, de kis áthatoló képességű közép-infra tartományban mérők. A közép infravörös tartomány ($300\text{--}4000\text{ cm}^{-1}$): vegyérték és deformációs rezgések tartománya.

1. ujjlenyomat tartomány (deformációs rezgések) ($300\text{--}1500\text{ cm}^{-1}$): adott vegyületre jellemző és
2. egyedi. vegyértékrezgések tartománya ($1500\text{--}4000\text{ cm}^{-1}$): Jellegetes csoportok rezgései találhatók meg itt. Ez a tartomány így nem a vegyületre, hanem a bennük található csoportokra karakterisztikus. (FOSS® Analytical Képviselet, dátum nélk.)

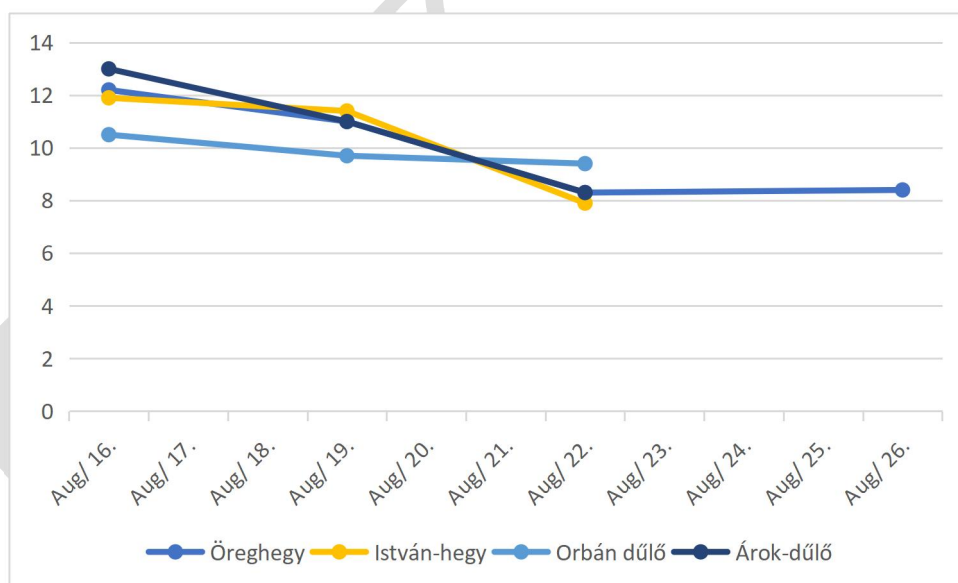


7. ábra
Foss Winescan

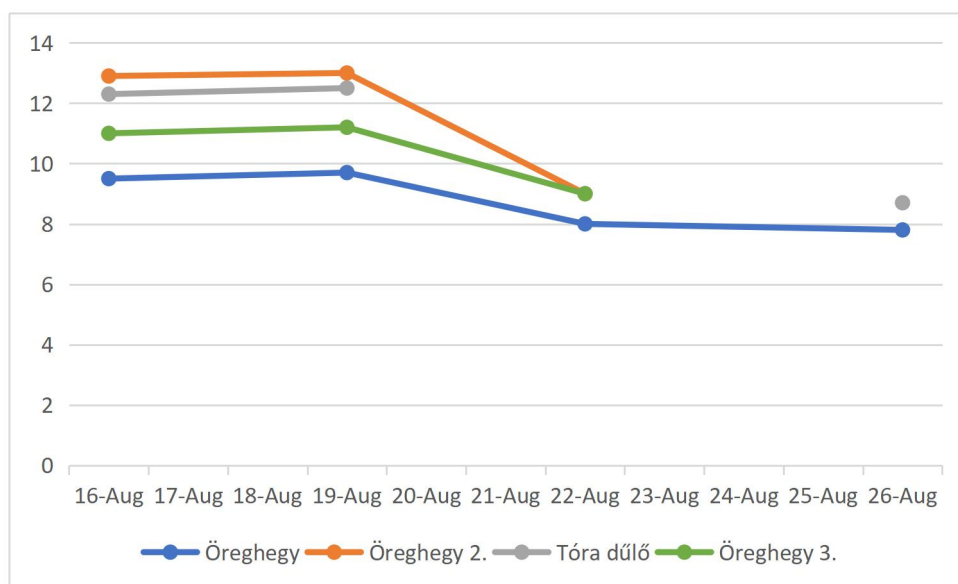
6 PARAMÉTEREK

6.1 Szerves savak

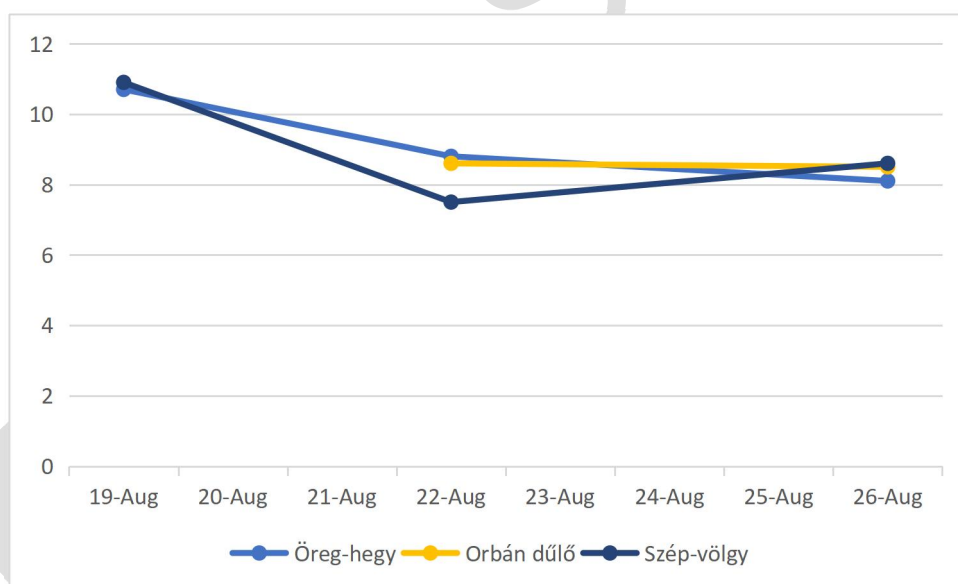
A szerves savakból ered a borok savas tulajdonsága. Egyes boroknál minőségi jelentősége is van, viszont pezsgőnél alapvető eleme a minőségi és mennyiségi savszerkezet. A szerves savak már a mustban részint kötött és félig kötött állapotban is jelen vannak, amelyek az erjedés során változáson mennek majd keresztül. Ha a must, illetve a bor savszerkezetéről beszélünk, legnagyobb mennyiségben a L-almasav és L-borkősav van jelen, de tartalmaz még citromsavat, illetve glikolsavat és glicerinsavat is. Az erjedés során további savak keletkeznek, tejsav, borostyánkősav, ecetsav, amely hordós érlelés során mennyiségileg változhat. A savtartalmat ismert töménységű lúgoldattal való közömbösítéssel, titrálással határozzuk meg. Az így meghatározott értéket titrálható savtartalomnak nevezzük. Legtöbb országban borkősav egyenértékben kifejezve adják meg a titrálható savtartalmat, kivétel ez alól pl.: Franciaország, ahol kénsav egyenértékben történik a meghatározott savtartalom kifejezése. Élettanilag minden bizonnyal az almasav a legrelevánsabb mutató a szőlőérés jellemzésére, mert ennek lebontása biztosítja a cukrok felhalmozódásához szükséges energiát. Magas hőmérséklet az almasav gyors csökkenéséhez vezet, ez a jelenség a zsendülés előtt, a felhalmozódási fázisban fordulhat elő. Az érés során az almasav gyors elvesztése jellemzi a perzselő epizódokat, a lassú csökkenést és az alacsony fotoszintetikus aktivitást. Az almasav monitorozása sokkal fontosabb az érés jellemzésére, mint a teljes savtartalom.



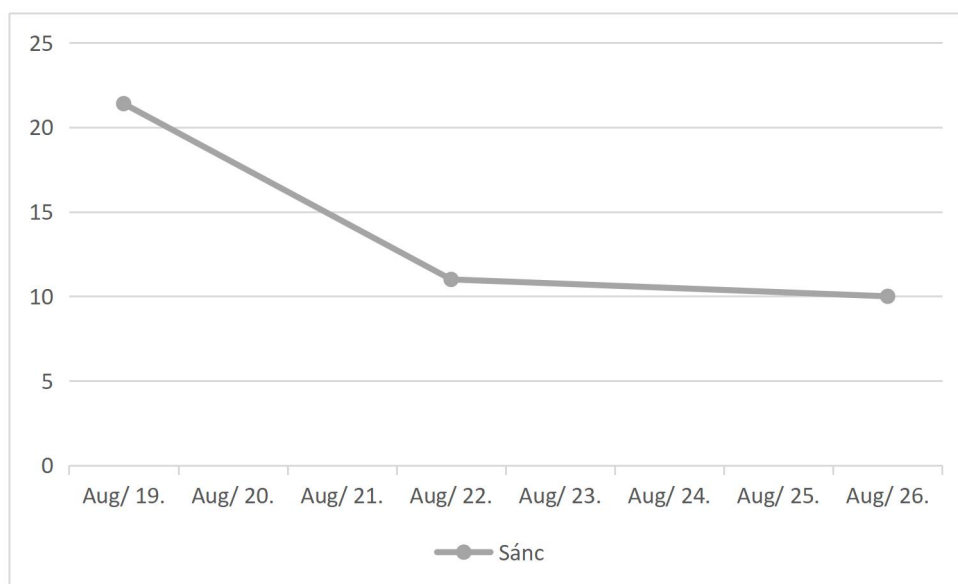
1. diagram
Chardonnay - Összes sav



2. diagram
Pinot noir – Összes sav



3. diagram
Pinot gris – Összes sav



4. diagram
Pinot blanc – Összes Sav

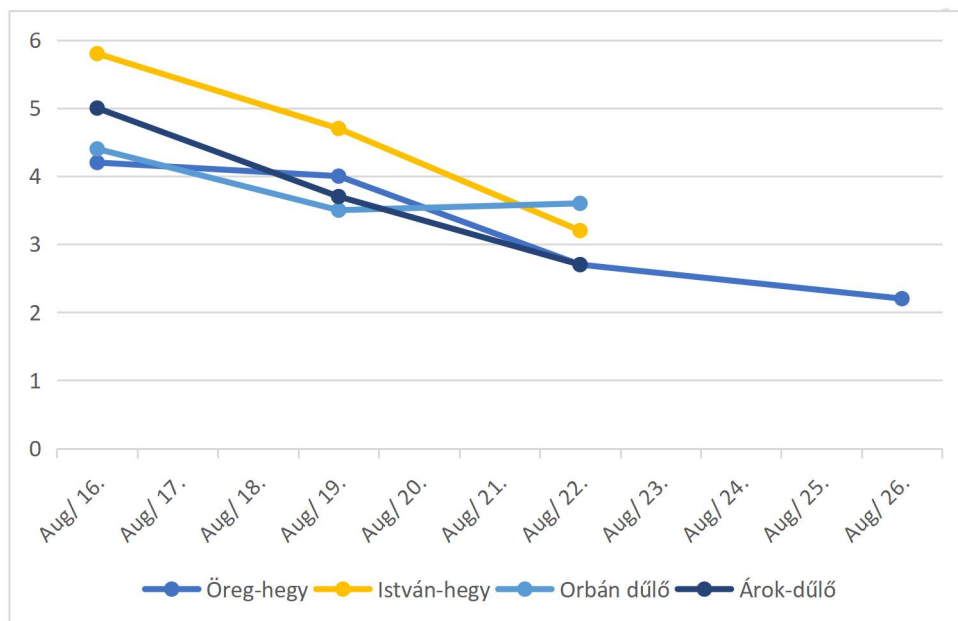
A mintavételezések a 2022-es évjáratban készültek, ami kifejezetten aszályos évjáratnak minősíthető. Forró meleg nyári idő, majd esőzés előzte meg a szüretet. A mintavételezés megkezdésekor a Chardonnay esetében 11 g/l volt az átlag titrálható savtartalom, ami a pezsgőalapbor szüret idejére 8-9 g/l közé csökkent. A Pinot Blanc esetében a mintavételezés elején lényegesen magasabb savtartalmakat mértünk, mivel ez a fajta később ér. Az esőzés után mindegyik fajtának csökkent a titrálhatóság tartalma, ami egyfajta hígulással, valamint az érés robbanásszerű beindulásával magyarázható. A szüret idejére a Chardonnay, Pinot Gris, és a Pinot noir is elérte az optimális 8g/l értéket.

Az eredmény kiértékelésénél figyelembe kell venni a következő javaslatokat a szüret kezdésére:

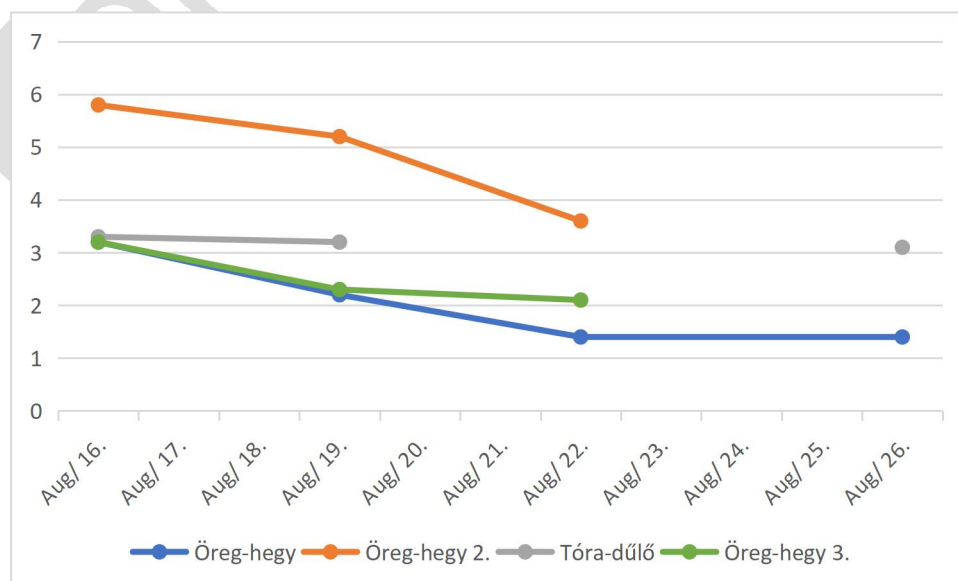
- a savtartalom magasabb, mint 12,0 g/l – célszerű várni a szürettel,
- a savtartalom 6,0 – 12,0 g/l között van és a cukortartalom nem magasabb, mint 18 mustfok – ez a szüret optimális időpontja,
- a savtartalom alacsonyabb, mint 6,0 g/l –nem alkalmas pezsgőalapbornak.

6.2 Almasav

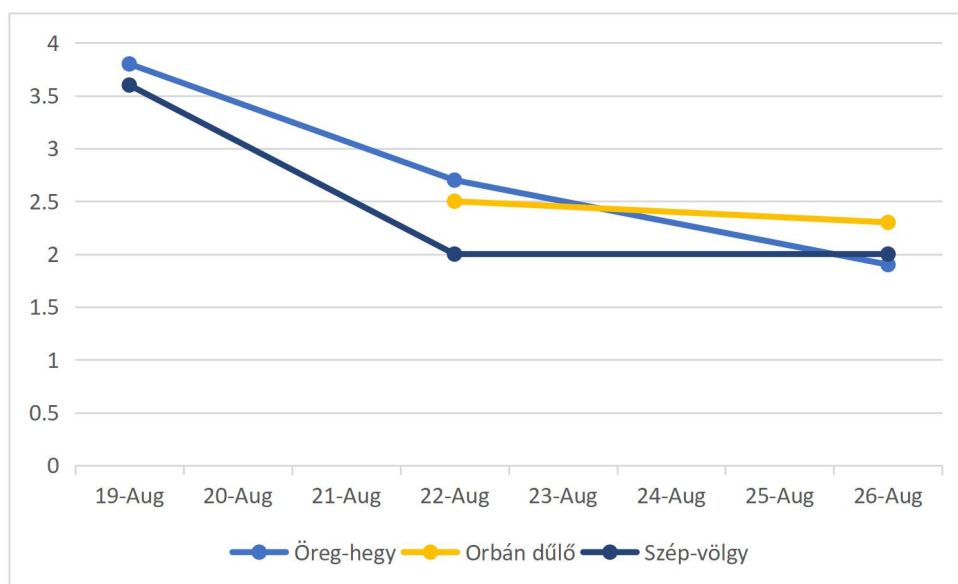
Kétbázisú oxisav. A növényvilágban legerjedtebb szerves savak egyike. Jelentős szerepe van a szőlő érettségi állapotának meghatározásában és a borok minőségében is. Vízen alkoholban jól oldódik, kellemesen savas ízű. Mennyiségben általában 2-7g/l. Az erjedés alatt egy részét az élesztők alkohollá és szén-dioxiddá erjeszthetik. illetve tejsavas erjedés folyamán is csökken az almasav mennyisége. A borok almasavtartalma nagyon különböző, ha a fejlődésnek különböző szakaszában vizsgálják, így csak igen széles körben határozható meg a végleges almasav tartalom 0-8g/l



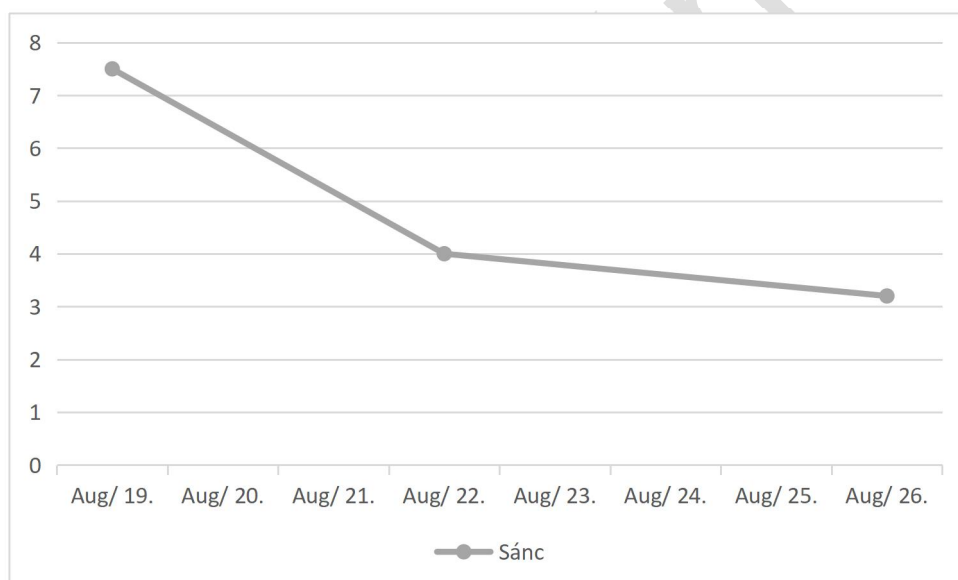
5. diagram
Chardonnay - Almasav



6. diagram
Pinot noir - Almasav



7. diagram
Pinot Gris - Almasav

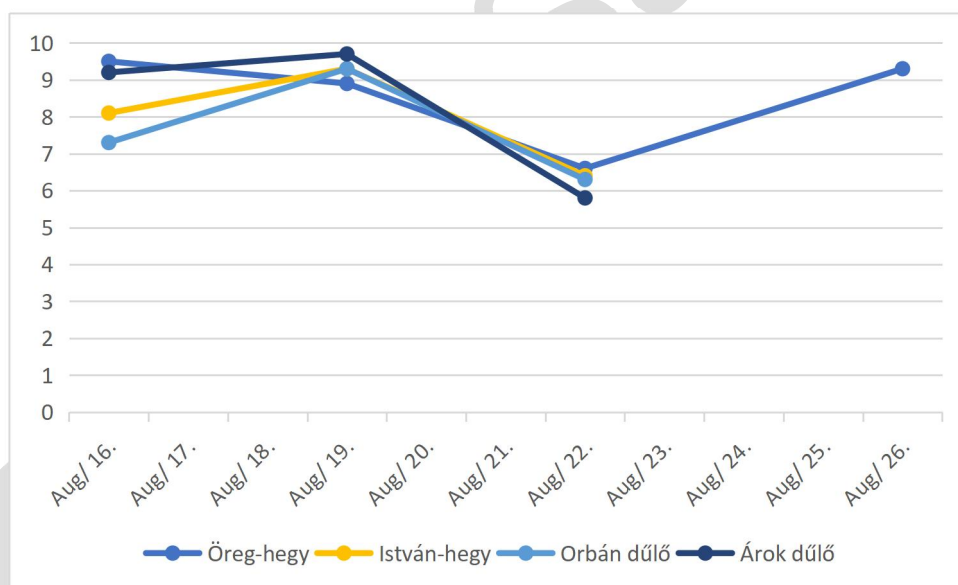


8. diagram
Pinot Blanc - Almasav

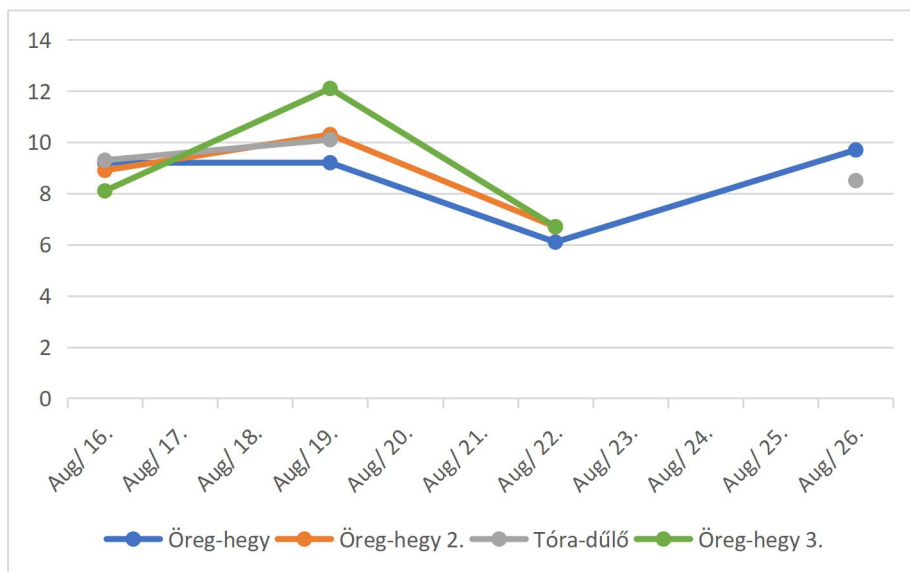
Az almasav esetében is csökkenés volt tapasztalható a csapadékos időjárást követően. A Pinot blanc kivételével a többi fajtánál átlagosan 4-5 g/l értékeket mértem, majd az esőket követő napokban az almasav tartalom csökkent egészen 3 g/l értékig. A Pinot Blanc-nál történt a legnagyobb csökkenés 7,5 g/l-ről 3 g/l-re. A szőlő érettségétől függően változik az almasav tartalom, az érett szőlőkben alacsonyabb, az éretlenebb szőlőkben pedig magasabb. Ezért szükséges lebontása kb. 2 g/l körüli értékre. A mérések során tapasztaltak alapján, almasavbontásra nem volt szükség.

6.3 Borkősav

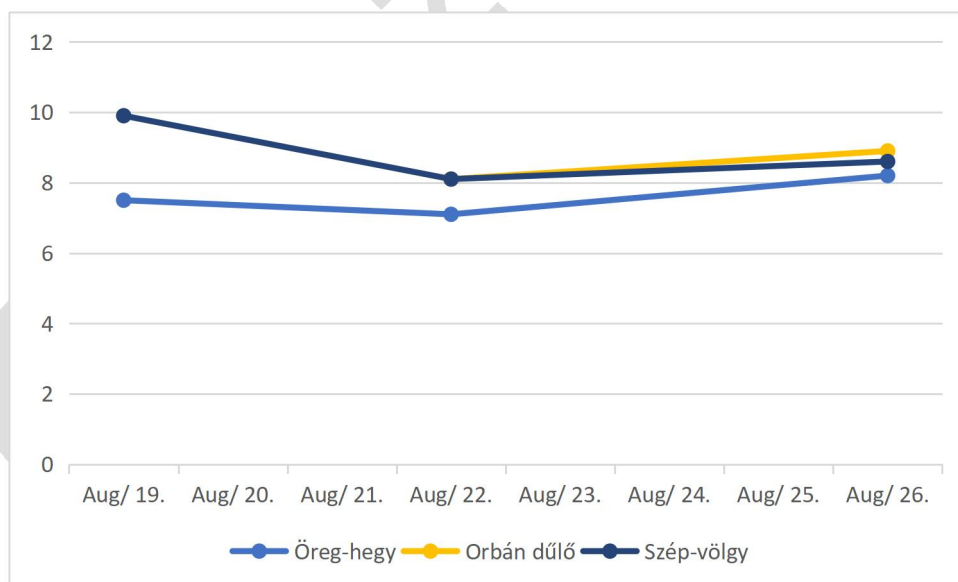
A borkősav (Acidum-tartaricum) kétfázisú oxisav, amely legnagyobb mennyiségben a szőlőben található meg, de előfordulhat egyéb gyümölcsökben is. Két optikai izomerje van, ebből a szőlőben is és a borban is a jobbra forgató L-borkősav van jelen. A borban legerősebb sav. Egyenlő koncentrációban legjobban növeli a hidrogénionok mennyiségét, így a bor pH-értéke nagymértékben függ a borkősav tartalomtól. Színtelen, szagtalan, erősen savanyú ízű, vízben és alkoholban jól oldódik. A szüret időpontjára nagyobb mennyiségben van jelen, mint az almasav. A must borkősav tartalma 4-8 g/l. Erjedés alatt mennyisége általában csökken a kálium-bitartarát (borkő) kicsapódása folytán, mert a keletkező alkohol miatt csökken az oldhatósága. A borban az erjedés és ászkolás után hozzávetőleg 1-5 g/l borkősav marad, de kivételesen nagyobb értékek is előfordulhatnak.



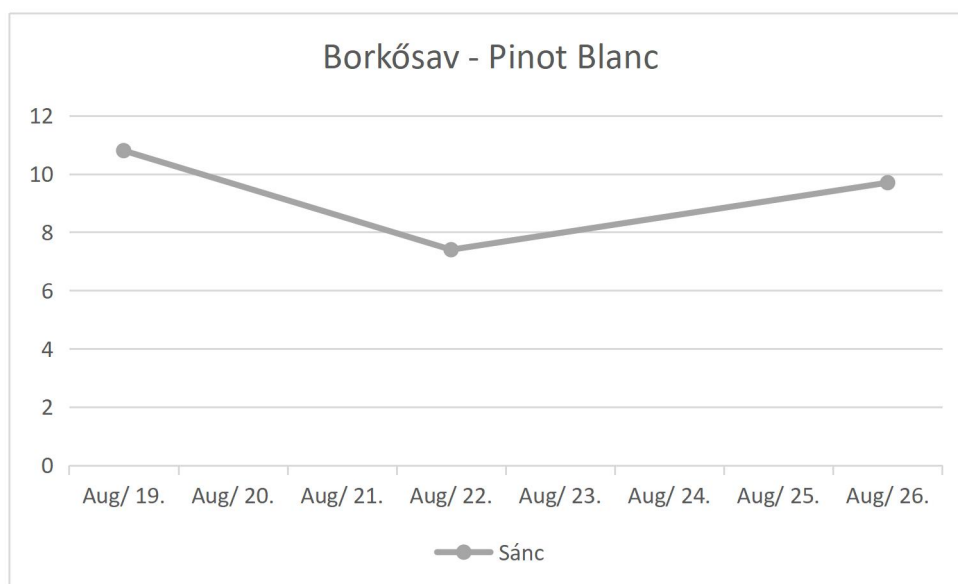
9. diagram
Chardonnay - Borkősav



10. diagram
Pinot noir - Borkősav



11. diagram
Pinot gris - Borkősav

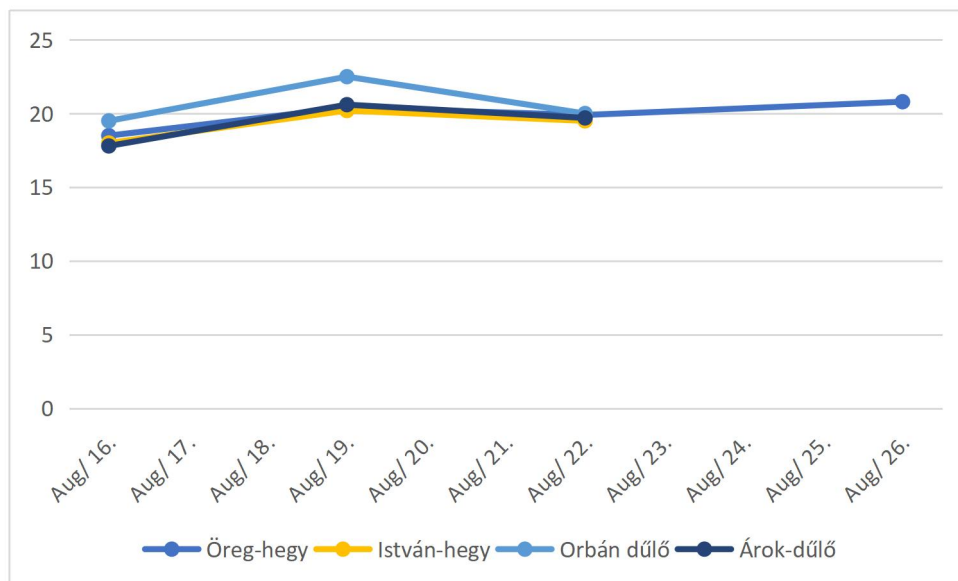


12. diagram
Pinot blanc - Borkősav

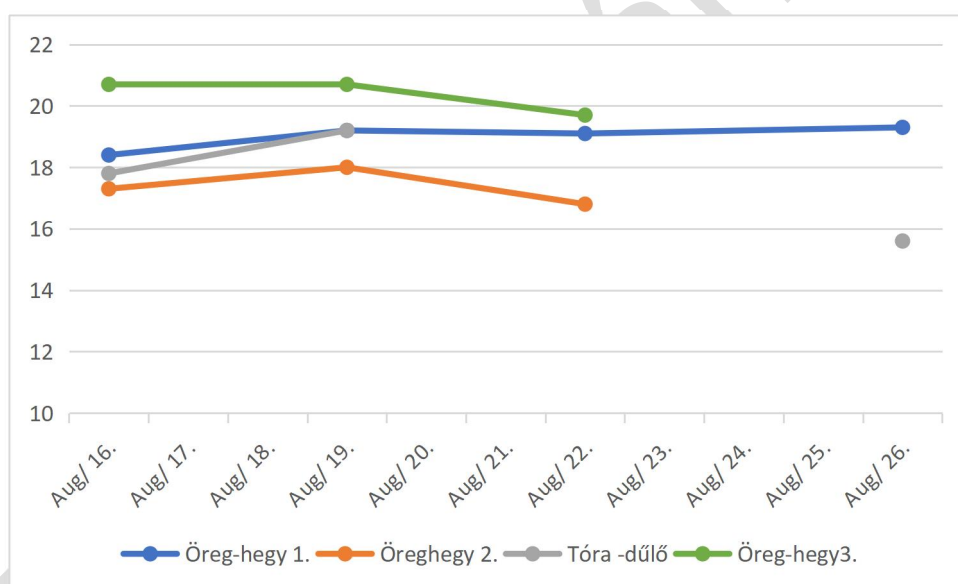
A Chardonnay és Pinot noir esetében hasonlóképpen történt változás. Mind a kettő fajtánál az átlagos 9g/l körüli értéket mértem az első napokban, majd a mért adatok ingadozását tapasztaltam. A Pinot gris és a Pinot blanc 10g/l körüli értékkel indult, de itt az ingadozás sokkal kisebb volt.

6.4 Cukor

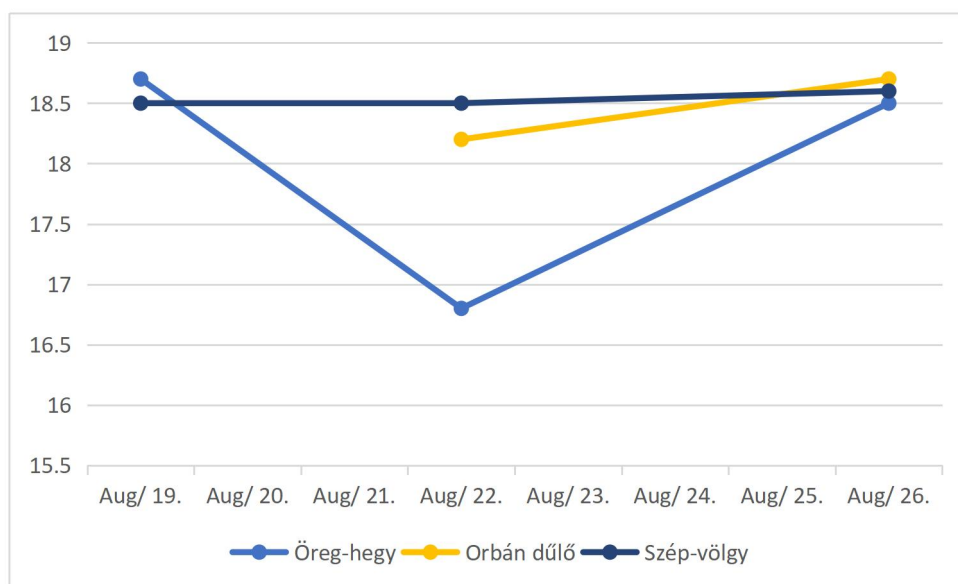
A must túlnyomó részét redukáló cukrok alkotják, mint pl.: glükóz és fruktóz. Az élesztő közvetlenül erjeszti a glükózt alkohollá és szén-dioxiddá. Az érett szőlőből sajtolt must glükóztartalma a fruktózával megegyezik. Mennyisége különböző tényezők miatt széles skálán mozog 70-120g/l. A borok cukortartalma függ a must cukorfokától, az erjedés körülményeitől, az élesztő fajtájától. A legegyszerűbb módszer Brix-fok mérése (Olaszországban Babo, Németországban Baumé...). A Brix-fok vagy cukorfok (jelölése °Bx) az oldatok cukortartalmának hagyományos mértékegysége. Nevét Adolf Brix (1798–1870) német tudósról kapta. 1 Brix-fok a cukortartalma annak az oldatnak, amelynek 100 grammja 1 gramm szacharózt tartalmaz. A heti felhalmozási ráta az érés dinamikájáról ad információt. Mivel a gyümölcslevek cukorkoncentrációját befolyásolja a bogyó tömegének változása (a megnagyobbodás hígulásához, a koncentráció csökkenéséhez vezet), ezért a fotoszintetikus aktivitás jellemzésére sokkal fontosabb a bogyónkénti cukorterhelés monitorozása. a lombzat által termelt cukrok. A cukorterhelést mg cukor/bogyó mennyiségben fejezik ki, vagy mg/g-ban vagy mg/ml-ben. A pezsgők esetében az ideális Brix-fok 17,5 – 19 °Bx közé esik, mert a két fázisos erjedés folyamán tovább növekszik az alkohol, illetve a szén-dioxid tartalom.



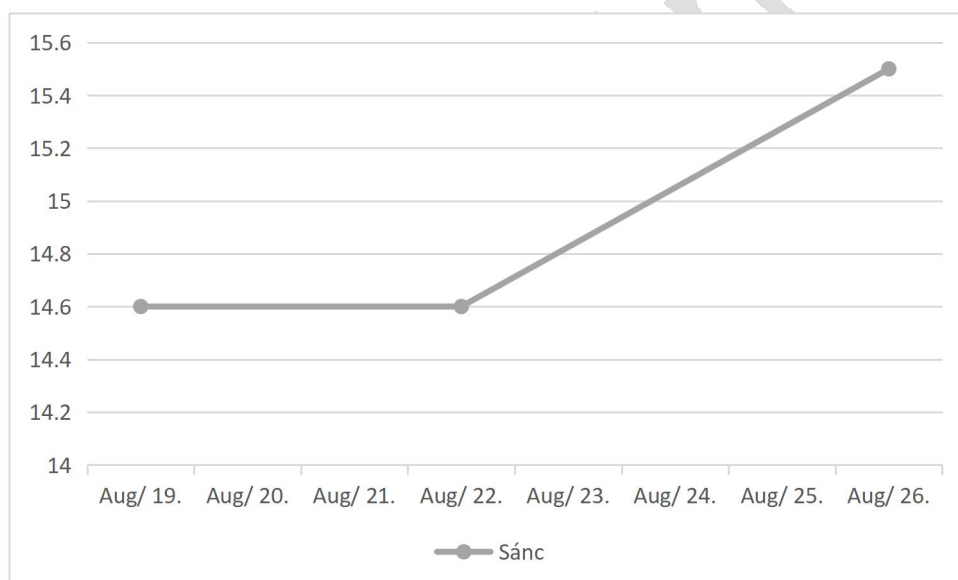
13. diagram
Chardonnay - Brix



14. diagram
Pinot noir - Brix



15. diagram
Pinot gris - Brix

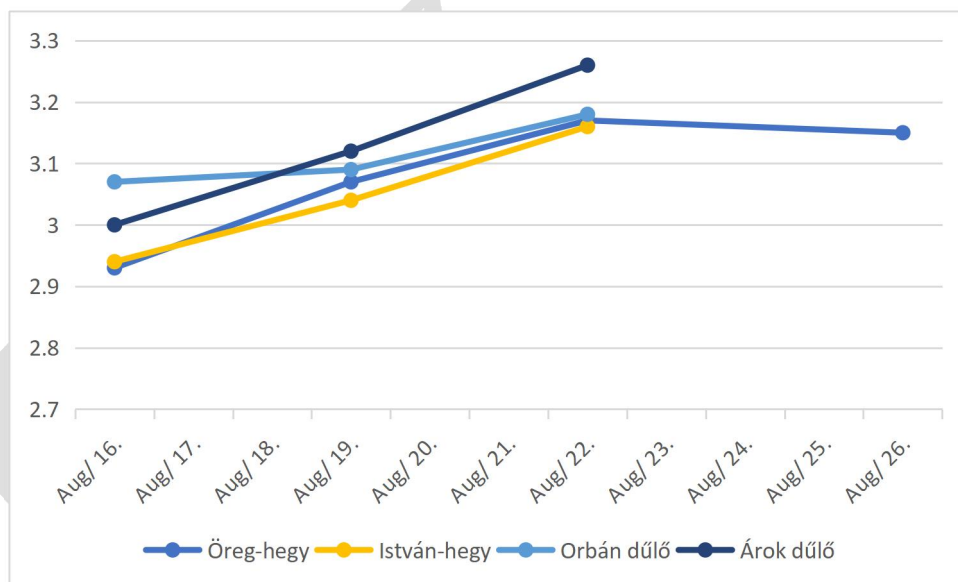


16. diagram
Pinot blanc - Brix

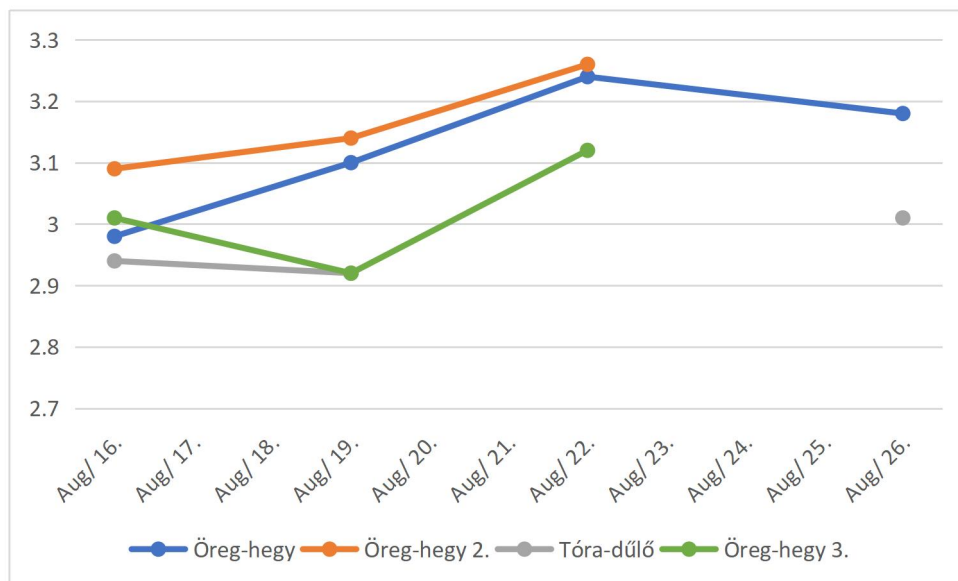
A pezsgőkészítésre szánt szőlő esetében, bár az optimális tartományok régióként és fajtánként változhatnak általában a meghatározott cukor értéke szüreti időszakban 17,5-19 °Bx közé esik. A Chardonnay a Pinot noir és a Pinot gris esetében is az optimális tartományon belül maradt az érték, (átlagosan 18 °Bx), csak kisebb kilengések tapasztalhatók. Pinot Blanc esetében a szüret időpontjára a cukortartalom még nem érte el a 16 °Bx értéket se.

7 - PH

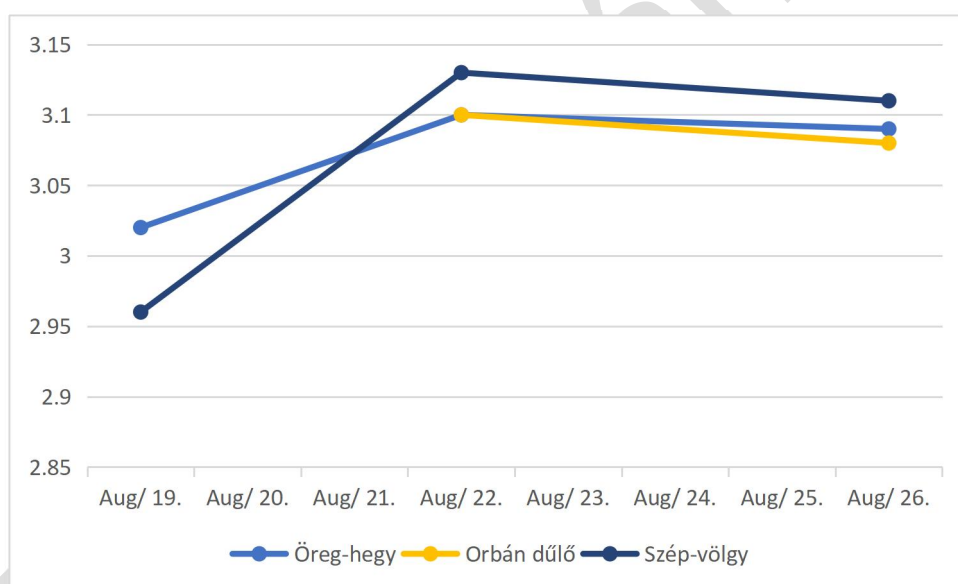
A pH-mérés célja az oldatban jelen lévő hidrogénionok teljes koncentrációjának meghatározása. Egyes savak erősebbek, mint mások, ami azt jelenti, hogy több hidrogénion szabadul fel a borban. A borban található elsődleges savak közé tartozik a korábban kifejtett almasav, tejsav és a borkósav. A savak közül a legerősebb a borkósav, ami azt jelenti, hogy a magas borkóssavat tartalmazó bor pH-értéke alacsonyabb lesz. A must és a bor tulajdonságainak s a benne lejátszódó folyamatoknak nagy része függ a savtartalomról és annak erősségétől. Sokszor lényegesebb a pH követése, mint az összes savtartalom mérése, mert ez a paraméter a mustok erjeszthetőségének, a szín stabilitásának, az SO₂ kifejeződésének jellemzésére is alkalmas. A pH mérése során 0 és 14 közötti értékeket kaphatunk. Minden 7,0 alatti érték savasnak számít, míg minden 7,0 feletti érték bázikusnak vagy lúgosnak minősül. Pezsgő must esetében az ideális 2.85 - 3.00. A bor savassága befolyásolja annak frissességét és mikrobiális stabilitását, miközben tartósítószerként is működik. A még éretlen szőlő savtartalma magasabb lesz. Amint a gyümölcs elkezd érni, a savszint csökkenni kezd, ami magasabb pH-t eredményez. A túl érett szőlőnek alig lesz savtartalma. A pH befolyásolhatja az aromát, az ízt, a szén-dioxid felszívódását, a tartarát kiválást, a színt, az öregedési képességet, az erjedési sebességet, a stabilitást és a malolaktikus fermentációt. Számos kémiai reakciót is képes befolyásolni, amelyek az erjedési folyamat során fellépnek.



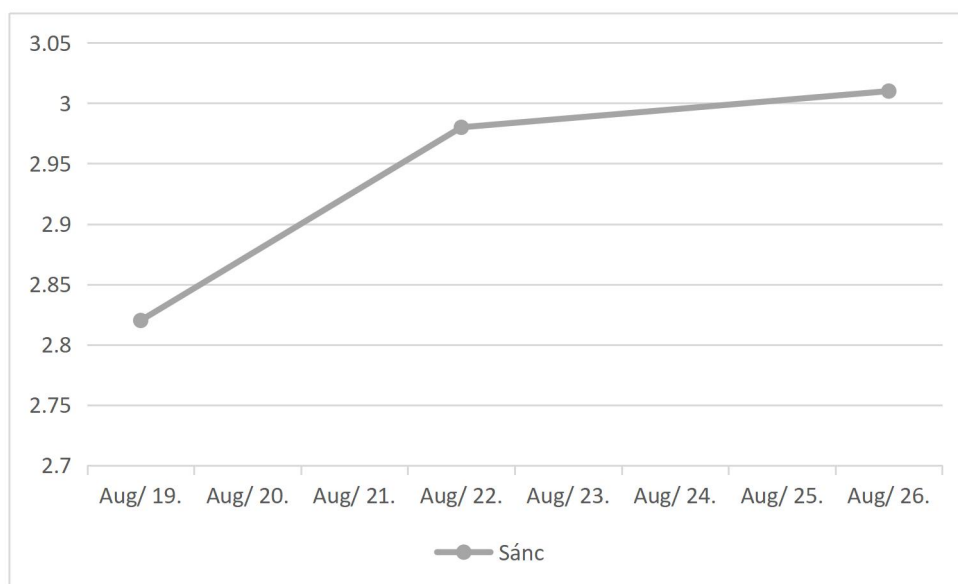
17. diagram
Chardonnay - pH



18. diagram
Pinot noir - pH



19. diagram
Pinot gris - pH



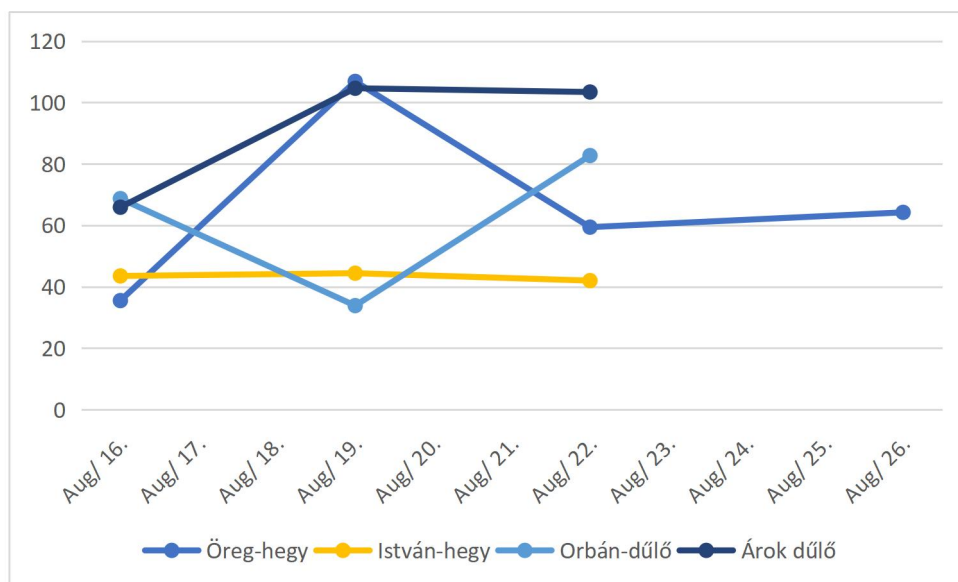
20. diagram
Pinot blanc - pH

A pH mérése során a legkisebb mért adat 2,82 volt, amit a Pinot blanc esetében mértem. Az esőzés után mindegyik fajtánál az optimális érték fölé emelkedett az érték és a legmagasabb érték, amit mértem 3,26 volt. A mintavételezések során megfelelően követi a pH érték változása a savtartalom csökkenését és mutatja azt is, hogy az érés az elvárt módon halad előre. A mért legmagasabb 3,26-os pH csendes borok készítése esetén még alacsonynak is tekinthető, azonban pezsgőknek szüretelt szőlők esetében kiváló alapanyagra utal. Mivel a pezsgőknek fontos jellemzője az élénk savtartalom, a szőlőben mért alacsonyabb pH savasabb pezsgőalapbort ígér. Az így megtartott savtartalom a pezsgők frissességért felelős. Továbbá az is elmondható, hogy Etyek magas mésztartalmú talajai alacsony szinten tudják tartani a pH-t, ami erjedésbiztonság szempontjából is jelentős.

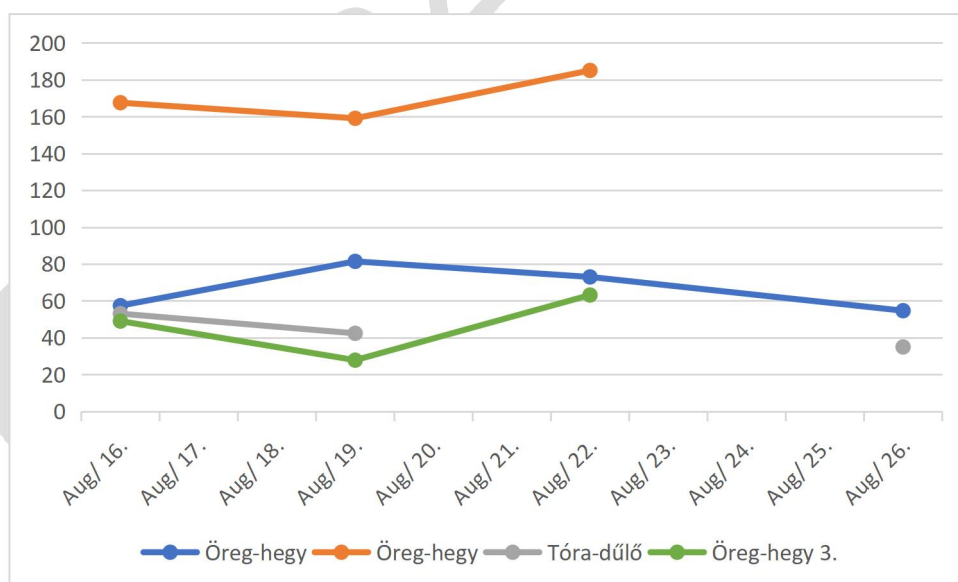
7.1 Asszimilálható nitrogén tartalom (Yeast assimilable nitrogen (YAN))

A must számos fontos nitrogéntartalmú vegyületet tartalmaz köztük peptidet, nagyobb fehérjéket, amidokat, biogén aminokat, piridineket, purinokat és nukleinsavakat, de ezeket az élesztő nem tudja közvetlenül felhasználni az anyagcseréjéhez. A nitrogéntartalmú anyagok a must cukormentes extraktjának 20-25% át is kitehetik. Összességében a szőlőmust összes nitrogéntartalma literenként 60-2400 mg nitrogén között mozoghat, azonban ez a nitrogén nem mindene lesz asszimilálható. A nitrogéntartalmú anyagok részben szervesetlen, részben szerves formában vannak jelen. A borban kevesebb a nitrogéntartalmú anyag, mint a mustban, mert az erjedés alatt az élesztők felhasználják a nitrogénvegyületek nagy részét. A jó évjáratok borai rendszerint gazdagabbak nitrogénben is, mert a kedvező időjárási feltételek kedveznek a nitrogénvegyületszintézisnek. Az élesztőben asszimilálható nitrogén vagy YAN a szabad amino-nitrogén (FAN), az ammónia (NH₃) és az ammónium (NH₄⁺) kombinációja. Az erjeszhető cukrokon, a glükózon és a fruktózon kívül a nitrogén a legfontosabb tápanyag, amely egy sikeres fermentációhoz szükséges. A borászok által a szőlőmustban

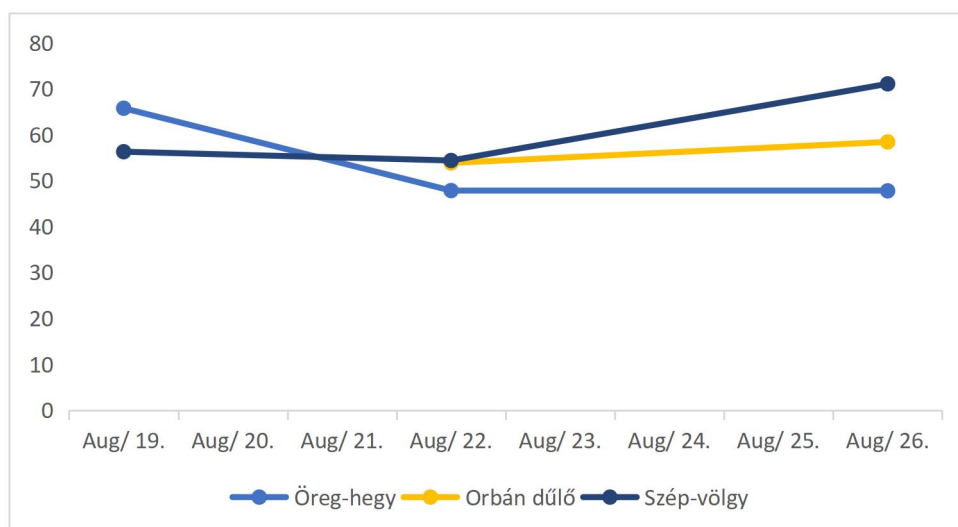
megjelenő YAN mennyisége számos összetevőtől függ, beleértve a szőlőfajtát, az alanytól, a szőlőültetvények talajától és a szőlőtermesztési gyakorlattól (például a műtrágyáktól és a lombkorona kezelésétől), valamint az egyes évjáratok éghajlati viszonyaitól. Az asszimilálható nitrogén nélkülözhetetlen tápanyag, amelyre a borélesztőnek szüksége van az erjedés teljes befejezéséhez. Nitrogén hiányában az élesztő leáll és elpusztul. Egyes törzsek elkezdik lebontani a ként tartalmazó aminosavakat.



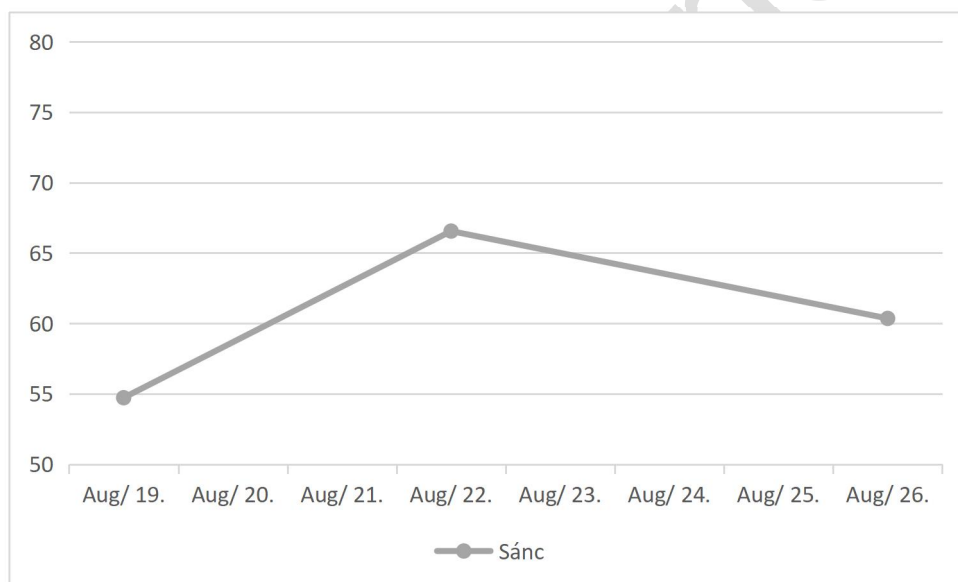
21. diagram
Chardonnay - YAN



22. diagram
Pinot noir - YAN



23. diagram
Pinot gris - YAN



24. diagram
Pinot blanc - YAN

Az asszimilálható nitrogén tartalmak nyugodtan kijelenthetők, hogy az aszályos évjárat lenyomatai. Nem aszályos évjáratokban a YAN elvárt minimális értéke kb. 150 mg/l. Ahhoz, hogy az erjedés problémamentesen végbe tudjon menni, tiszta illatú és ízű bort kapjunk a YAN értéket élesztőtápanyag adagolással 250-350 mg/l közé kell növelni. Az asszimilálható nitrogén tartalom esetében igen eltérő eredmények születtek mind dűlőként mind fajtánkként. Chardonnay esetében az Öreg-hegynél történt egy nagyobb növekedés 35,5-ről 106-ra míg az Orbán-dűlőnél ellenkezőleg csökkenés történt majd István-hegynél történt csak csekély változás.

8 ÖSSZEFOGLALÁS

A hagyományos pezsgő kialakulása óta sokat fejlődött a pezsgőkészítés technológiája, és ha a borvidékek éghajlatát nézzük az ott lezajló változások is felgyorsultak. A klímaváltozás már nem a közeli, vagy távoli jövő egyik jelensége, átéljük, saját bőrünkön tapasztaljuk a mindennapjainkban. Egyre szélsőségesebbé válik az időjárás. Ez természetesen hatással van ránk, szőlészekre, borászokra is. A klímaváltozás, mint minden növényre, a szőlőre is nagy hatással van. Sok kutatás szól arról miként változnak a szőlőtermesztési technikák a fentarthatóságért és a klíma változással való küzdelemért. Az kutatásomban nem erre helyeztem a hangsúlyt, viszont a mérések végeztével beigazolódott, hogy a szüreteket egyre korábbra kell helyezni. A kísérletem során az vizsgáltam, hogy különböző fajták, területenként milyen ütemben érnek az optimális szüreti időponthoz közelítve. Az elsődleges tervek szerint a mintavételezést augusztus 20-a után kezdtem volna meg, viszont. egy próba mintavételezés során kiderült, hogy az adatok közelebb állnak a szürethez. A pezsgőkészítésnél fontos megjegyezni, hogy szüreti paraméterek eltérnek a csendes borokétól. A pezsgők egyik fontos eleme a sav, tehát, ha egy meleg évjáratot nézünk akkor fontos oda figyelni a sav/pH egyensúlyra. Tehát a pezsgőhöz ideálisabb minél magasabb savtartalommal szüretelni a csendes borokhoz képest. Meleg évjáratokban a cukortartalom meredeken emelkedhet, ami az erjedés során magasabb alkohol tartalmat okoz, ami a második erjedéssel tovább nő, ennek okán szüretkor megfelelőbb az alacsonyabb cukortartalom. A klímaváltozás miatt egyre korábbi szüreteket kell végrehajtani, ami az almasav emelkedését is eredményezheti. A 2022 nyári időszak igen aszályos és meleg volt. A mintavételezés során volt egy csapadékos időszak augusztus 19-22. között, amely lényegesen megváltoztatta a mért adatokat. Elsősorban a savakat megfigyelve már augusztus 19.-én a próba mintavételezésnél már az optimális határon belül mozgott az érték. (6-12g/l) A cukor már a felső határt súrolta, bizonyos helyeken már magasabb is volt. Az asszimilálható nitrogén értékek mutatták a legnagyobb különbségeket. Ennek a jelentősége a palackos erjesztésű pezsgőknél igen fontos, hogy a pezsgő megkapja egyedi karakterét. A kutatásom bebizonyította, mekkora jelentősége van a szőlő érésdinamikai vizsgálatának, mind pezsgő és csendesborok esetében is.

9 TÁBLÁZAT

Terület	Dátum	Fajta	Össz sav	BRIX	Borkősav	Almasav	pH	YAN
Öreg-hegy	16.aug	PN	9,5	18,4	9,2	3,2	2,98	57,4
Öreg-hegy	16.aug	CH	12,2	18,5	9,5	4,2	2,93	35,49
Öreg-hegy	19.aug	PN	9,7	19,2	9,2	2,2	3,1	81,43
Öreg-hegy	19.aug	CH	11	20,4	8,9	4	3,07	106,85
Öreg-hegy	19.aug	PG	10,7	18,7	7,5	3,8	3,02	65,76
Öreg-hegy	22.aug	PG	8,8	16,8	7,1	2,7	3,1	47,83
Öreg-hegy	22.aug	PN	8	19,1	6,1	1,4	3,24	72,98
Öreg-hegy	22.aug	CH	8,3	19,9	6,6	2,7	3,17	59,4
Öreg-hegy	26.aug	PG	8,1	18,5	8,2	1,9	3,09	47,77
Öreg-hegy	26.aug	PN	7,8	19,3	9,7	1,4	3,18	54,67
Öreg-hegy	26.aug	CH	8,4	20,8	9,3	2,2	3,15	64,22
Öreg-hegy 2.	16.aug	PN	12,9	17,3	8,9	5,8	3,09	167,54
Öreg-hegy 2.	19.aug	PN	13	18	10,3	5,2	3,14	159,08
Öreg-hegy 2.	22.aug	PN	9	16,8	6,7	3,6	3,26	185,05
Tóra-dűlő	16.aug	PN	12,3	17,8	9,3	3,3	2,94	53,07
Sánc	19.aug	PB	21,4	14,6	10,8	7,5	2,82	54,72
Tóra-dűlő	19.aug	PN	12,5	19,2	10,1	3,2	2,92	42,38
Sánc	22.aug	PB	11	14,6	7,4	4	2,98	66,55
Tóra-dűlő	26.aug	PN	8,7	15,6	8,5	3,1	3,01	34,99
Sánc	26.aug	PB	10	15,5	9,7	3,2	3,01	60,35
István-hegy	16.aug	CH	11,9	18	8,1	5,8	2,94	43,51
István-hegy	19.aug	CH	11,4	20,2	9,3	4,7	3,04	44,41
István-hegy	22.aug	CH	7,9	19,5	6,4	3,2	3,16	41,99
Orbán-dűlő	22.aug	PG	8,6	18,2	8,1	2,5	3,1	53,85
Orbán-dűlő	26.aug	PG	8,5	18,7	8,9	2,3	3,08	58,43
Orbán-dűlő	16.aug	CH	10,5	19,5	7,3	4,4	3,07	68,7
Orbán-dűlő	19.aug	CH	9,7	22,5	9,3	3,5	3,09	33,85
Orbán-dűlő	22.aug	CH	9,4	20	6,3	3,6	3,18	82,71
Öreg-hegy 3.	16.aug	PN	11	20,7	8,1	3,2	3,01	49,01
Öreg-hegy 3.	19.aug	PN	11,2	20,7	12,1	2,3	2,92	27,82
Öreg-hegy 3.	22.aug	PN	9	19,7	6,7	2,1	3,12	63,16
Árok-dűlő	16.aug	CH	13	17,8	9,2	5	3	65,89
Árok-dűlő	19.aug	CH	11	20,6	9,7	3,7	3,12	104,63
Szép-völgy	19.aug	PG	10,9	18,5	9,9	3,6	2,96	56,29
Szép-völgy	22.aug	PG	7,5	18,5	8,1	2	3,13	54,38
Árok-dűlő	22.aug	CH	8,3	19,7	5,8	2,7	3,26	103,4
Szép-völgy	26.aug	PG	8,6	18,6	8,6	2	3,11	71,07

10 HIVATKOZÁSOK

101winemaking. (dátum nélk.). Forrás: <http://101winemaking.com/sparkling-wine.html>

Denise M. , G. (2015. 09 18). Forrás: [psuwineandgrapes.wordpress.com: https://psuwineandgrapes.wordpress.com/2015/09/18/the-bubbles-basics-about-sparkling-wine-or-sparkling-cider-production-techniques/](https://psuwineandgrapes.wordpress.com/2015/09/18/the-bubbles-basics-about-sparkling-wine-or-sparkling-cider-production-techniques/)

FOSS® Analytical Képviselő. (dátum nélk.). Forrás: [agromilk.eu: http://agromilk.eu/elmeleti_hatter](http://agromilk.eu/elmeleti_hatter)

hegyközség, E. (2018). *Az Etyeki Pezsgő oltalom alatt álló eredetmegjelölés termékleírása*. Forrás: <https://boraszat.kormany.hu/download/6/fa/d2000/ETYEKI%20PEZSG%C5%90%20term%C3%A9kle%C3%ADr%C3%A1sa.pdf>

Kállay, M. (2010). *Borászati kémia*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.

Tóth , A. (2016. 01 22). www.vinoport.hu. Forrás: <https://vinoport.hu/borlexikon/methode-traditionelle/2818>

Wikipedia. (dátum nélk.). Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/Traditional_method

www.icv.fr. (2020. 08 25). Forrás: <https://www.icv.fr/actualites/viticulture/25-aout-2020/quels-criteres-pour-pour-caracteriser-la-maturation-du-raisin>

11 ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra Pezsgők	5
2. ábra Méthode Traditionelle	7
3. ábra Chardonnay	9
4. ábra Pinot Gris	10
5. ábra Pinot Blanc	11
6. ábra Pinot noir	11
7. ábra Foss Winescan	14

Kertész Sándor

12 DIAGRAMJEGYZÉK

1. diagram Chardonnay - Összes sav	1
2. diagram Pinot noir – Összes sav	1
3. diagram Pinot gris – Összes sav	1
4. diagram Pinot blanc – Összes Sav	1
5. diagram Chardonnay - Almasav	1
6. diagram Pinot noir - Almasav	1
7. diagram Pinot Gris - Almasav	1
8. diagram Pinot Blanc - Almasav	1
9. diagram Chardonnay - Borkősav	1
10. diagram Pinot noir - Borkősav	1
11. diagram Pinot gris - Borkősav	1
12. diagram Pinot blanc - Borkősav	1
13. diagram Chardonnay - Brix	1
14. diagram Pinot noir - Brix	1
15. diagram Pinot gris - Brix	1
16. diagram Pinot blanc - Brix	1
17. diagram Chardonnay - pH	1
18. diagram Pinot noir - pH	1
19. diagram Pinot gris - pH	1
20. diagram Pinot blanc - pH	1
21. diagram Chardonnay - YAN	1
22. diagram Pinot noir - YAN	1
23. diagram Pinot gris - YAN	1
24. diagram Pinot blanc - YAN	1

NYILATKOZAT

a szakdolgozat, diplomamunka eredetiségéről és nyilvános vagy korlátozott hozzáféréséről

A szerző neve: Kertész Sándor

A dolgozat címe: Etyeki pezsgő alapboroknak szánt szőlők érésdinamikai vizsgálata

A megjelenés éve: 2023.

A tanszék neve: Szőlészeti és Borászati Intézet

Kijelentem, benyújtott szakdolgozatom egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi termékem. Tudomásul veszem, hogy a Budai Campus Tanulmányi Osztályon határidőben történő bemutatás nem jelenti dolgozatom szakmai és tartalmi elfogadását.

Kérem, válasszon az alábbi lehetőségek közül:

☒ Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a MATE Entz Ferenc Könyvtár és Levéltár szakdolgozat archívumába. A teljes szöveg kizárólag a Budai Campus számítógépeiről tekinthető meg.
A vízjellel ellátott pdf dokumentum szerkesztését nem, megtekintését engedélyezem. Tudomásul veszem, hogy a vízjel nélkül leadott dokumentum szerzői jogai sérülhetnek.

☐ Dolgozatom titkosított. A titkosítás lejáratának dátuma: évhónap.
Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a MATE Entz Ferenc Könyvtár és Levéltár szakdolgozat archívumába. A vízjellel ellátott pdf dokumentum szerkesztését nem, megtekintését a titkosítás határidejének lejártát követően engedélyezem. A teljes szöveg kizárólag a Budai Campus számítógépeiről tekinthető meg.

Tudomásul veszem, hogy a vízjel nélkül leadott dokumentum szerzői jogai sérülhetnek

Budapest 2023.05.08.


szerző aláírása

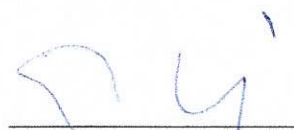
KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A Kertész Sándor (hallgató Neptun azonosítója: B0PGMI) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: 2023 év május hó 08 nap


Belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.