

SZAKDOLGOZAT

Takács Bálint
2022

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI INTÉZET
BUDAPEST

Pinot noir klónok összehasonlítása polifenol összetétel alapján

A hallgató neve

Szak neve

Készült a Borászati Tanszéken

Közreműködő tanszék: Szőlészeti tanszék

Tanszéki konzulens: Nyitrai dr. Sárdy Diána

Konzulens: Dr. Varga Zsuzsanna

Bírálok: _____

Budapest, 20 22. 11. 09


tanszékvezető/szakiránykezelő




konzulens

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	5
2. Célkitűzés	6
3. Irodalmi áttekintés	7
3.1 Vörösbor készítési technológia	7
3.1.1 A Héjon erjesztéses vörösbor készítés technológiája.....	7
3.1.2 Melegítési eljárás technológiája.....	9
3.1.3 Szénsav atmoszférában történő erjesztés technológiája.....	10
3.2 Pinot noir jellemzése	10
3.2.1 A vizsgált Pinot noir klónok jellemzői.....	12
3.3 Szőlő nemesítés.....	13
3.4 Polifenolok jellemzése.....	14
3.4.1 katechinek (3-flavonok).....	17
3.4.2 leukoantocianinok (3,4-flavandiolok).....	17
3.4.3 antocianinok.....	18
4. Anyag és Módszer.....	20
4.1. Vizsgált anyag.....	20
4.2 Módszer	20
4.2.1 Érésdinamika.....	20
4.2.2 Erjedésdinamika	20
4.2.4 Spektrofotometria	20
4.3 Kísérleti tematika	20
5. Eredmények és Értékelés.....	24
5.1 Érésdinamika	24
5.2 Erjedésdinamika.....	24
5.3 Alap analitikai vizsgálatok	26
5.4 Polifenol vegyületek összehasonlítása.....	28
5.4.2. Leukoantocianin tartalom.....	29
5.4.3. Katechin tartalom.....	Hiba! A könyvjelző nem létezik.

5.4.4. Antocianin tartalom	30
5.4.5. Színintenzitás és tónus.....	30
5.5 Adatok értékelése.	31
6. Összefoglalás	32
7. Köszönetnyilvánítás.....	33
8. Irodalomjegyzék	34

Takács Bálint

1. BEVEZETÉS

A Pinot Noir-t ma már szinte a világ összes bortermő régiójában megtaláljuk, igazi világfajtával van dolgunk. Készül belőle a friss rosétól kezdve a markáns, testes vörösökön keresztül az izgalmas pezsgőig szinte minden. Ebből adódóan rengeteg karakter, stílus és jellem kapcsolódik hozzá. Ám abban megegyezhetünk, hogy a legjobb tételek a fajta „szülőházájában”, Burgundiában készülnek.

Innen indult világhódító útra, ahonnan elérte hazánkat is. Mára Magyarország minden borvidékén megtalálhatóak a borai, Szekszárdon és Villányban inkább a magasabb alkohol és beltartalmú karakteresebb vörösborok jellemzőek a fajtára, a Tokaji borvidéken inkább a minerális jelleg, az északi területeken, mint Eger vagy Etyek-Buda pedig a primőr, gyümölcsös jelleg a jellemző.

A fajta sokszínűsége miatt egyre többen választanak olyan specifikus klónokat melyek felhasználó által elérni kívánt borstílushoz a lehető legközelebb állnak. Ám egy ilyen klón kiválasztása nem egyszerű mivel annak jellemzőit rengeteg tényező befolyásolhatja úgy, mint az éghajlati viszonyok, felhasznált technológiák vagy a terroir. Munkám során megpróbálok segítséget nyújtani két ilyen klón felhasználását illetően.

2. CÉLKITŰZÉS

Kísérleti és kutatómunkám célja az Etyeki Haraszthy pincészet, szőlőterületein található Pinot Noir klónok összehasonlítása. Az eredmények kiértékelése során kiemelt figyelmet fordítva a polifenol típusú vegyületekre. Ezek a Pinot Noir „667” -es és a „777” -es klónjai.

Szeretnék fényt deríteni arra, hogy a két választott klón közül melyik alkalmasabb a héjon erjesztéses vörösborkészítés technológiájához. Ehhez arra van szükség, hogy minden technológiai tényezőt kiiktassunk mind szőlészeti mind borászati szempontból, ezért a két tétel teljesen megegyező eljárással készül. Az ily módon készült borok mintáit analitikailag fogom megvizsgálni, és az eredmények kiértékelése után tudok majd döntést hozni.

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

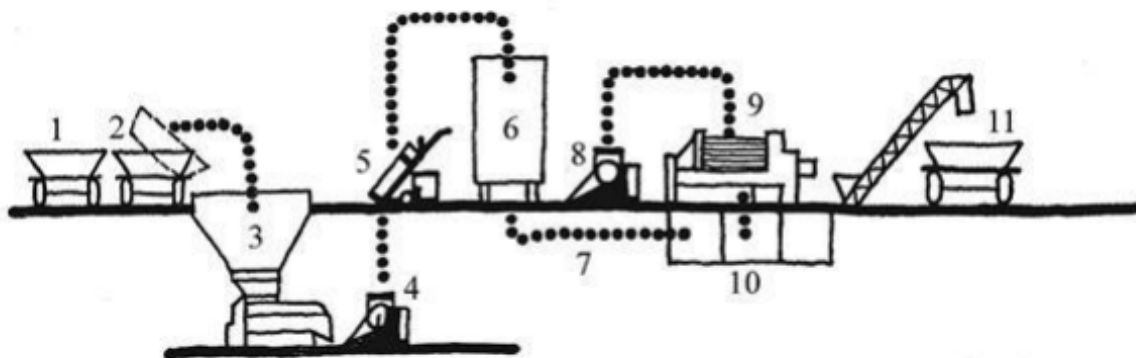
3.1 Vörösbor készítési technológia

Minőségi bor készítéséhez elengedhetetlen a megfelelő borászati technológia. A világ leggyakrabban alkalmazott vörösbor készítési módszere a héjon erjesztés, ezen kívül alkalmazhatunk melegítési eljárást, vagy szénsavatmoszférában történő borkészítést (Flanzy). Mivel a szakdolgozatomban vizsgált minták a héjon erjesztés technológiájával készültek, ezért ezzel kiemelten foglalkozok.

3.1.1 A Héjon erjesztéses vörösbor készítés technológiája.

A héjonerjesztéses vörösborkészítés technológia, azon alapul, hogy az erjedés során képződő alkohol denaturálja a fehérjét, így azon fehérjetasakokat is, amelyek a szín- és cserzőanyagokat tartalmazzák. Ilyenkor ezek az anyagok kioldódnak. Az erjedés során ezen vegyületek nem egyenletes ütemben táródnak fel a cefréből, a korai szakaszban fokozott a színelőoldódás ezáltal erősödik a színintenzitás. Az erjedés előrehaladtával csökken a polifenolok kioldódásának intenzitása, és elkezdnek az elhalt élesztősejtekhez és a szilárd cefrerészecskékhez kötődni. Ez esetben egyes borstílusoknál kívánatos lehet a héjon erjesztés korai lezárása, főleg a könnyed, fiatalos vörösborkoknál. (Eperjesi, et al., 2010).

„1. a szőlő átvétele, 2. a szőlő fogadása és továbbítása, 3. bogyózás-zúzás, 4. cefreszállítás, 5. cefrekezelés, 6. a cefre erjesztése, 7. a színbor elválasztása, 8. az előlételenített, kierjedt cefre továbbítása, 9. sajtolás, 10. présborok gyűjtése, 11. a sajtó ürítése és a törköly elszállítása.” (Eperjesi, et al., 2010) A héjon erjesztéses vörösborkészítés technológiai lépései az 1. ábrán láthatóak.



1. ábra. A héjon erjesztéses vörösborkészítés technológiai lépései. (Eperjesi, et al., 2010)

A feldolgozás során fenológailag érett és egészséges szőlőre van szükség. A szüret és szállítás során fokozottan figyelni kell az alapanyag épségének megőrzésére ezzel elkerülve a nemkívánt íz és aromaanyagok felgyülemelését. Géppel történő betakarítás esetén a leszüretelt szőlő kénezése (30-40mg/q) szükséges lehet, ez függ a szüretelő gép kíméletességétől, illetve a feldolgozásig eltelt időtől. (Barócsi, 2018)

A modern technológiai borkészítés folyamán a bogyózást legtöbbször elvégzik, kivéve, ha a kocsányt kellőképpen érettnek elfásodottnak ítélik meg. ha ez nem történik meg akkor a kocsányból kioldódó cserző anyagok

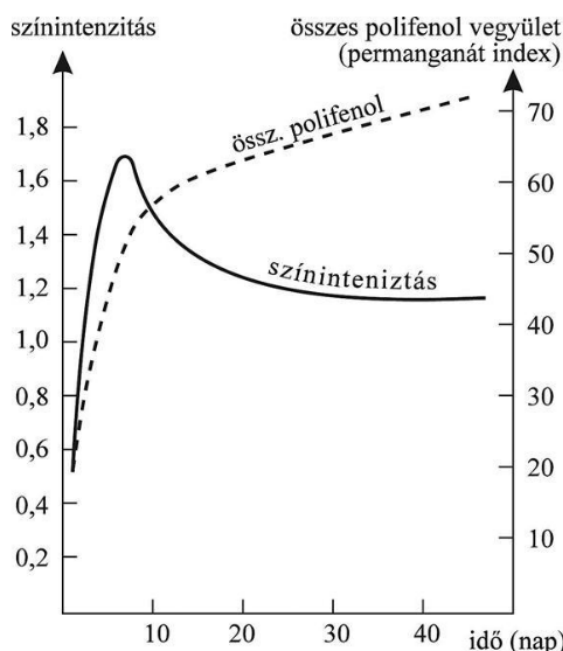
rendkívül fanyar, húzós és durva ízvilágot kölcsönöznek a bornak mely hosszas hordós érlelés hatására sem enyhül kellőképpen. (Barócsi, 2018)

A törkölyös must szállítása kifejezetten a nagyüzemekre jellemző művelet. A cefrét azon edényekbe továbbítják, ahol az erjedést ezt követően lebonyolítják. A cefreszivattyúk felépítésüket és teljesítményüket tekintve is igen eltérőek lehetnek ám abban mind hasonlóan, hogy kialakításuk révén gond nélkül szállítanak szilárd részeket is. Működési elvüket tekintve lehetnek. 1. dugattyús, 2. forgólapátos, 3. gördülőcsigás, 4. centrifugális. A ma legelterjedtebbek a forgólapátos és a gördülőcsigás cefreszivattyúk. A forgólapátos kialakítás lehetővé teszi a kár egész fűrtök szállítását is a gördülőcsigás pedig nagy üzemi biztonsága miatt közkedvelt. (Eperjesi, et al., 2010)

A cefrét ezt követően a kívánt borkaraktertől függően különböző cefrekezelési folyamatoknak vethetjük alá. Ilyen például a hideg áztatásos módszer, melynek lényege, hogy a termést/törkölyös mustot 5-8 Celsius fokon 4-6 napon keresztül állni hagyják. Ezen hőmérséklet biztosítására szolgálhat a kora reggeli szüreti időpont, majd a termés hűtőkamrába helyezése, vagy a cefre tároló edényének a hűtése, emellett szárazjég adagolásával is lehet a kezdeti hőmérsékletet csökkenteni. A módszer előnye, hogy a fokozódik az antocianinok extrakciója azonban a tanninoké nem. Valamint az is megfigyelhető, hogy az így kezelt cefrék boraiban intenzívebb primőr aromajegyek észlelhetünk, élénkebb gyümölcsös karakterrel ruházzák fel a bort. Ezen folyamat hatását nagyobb mértékű (>60mg/l) cefrekezeléssel lehet fokozni, ugyanis a kénssav roncsoló hatással van a bogyóhéj és a mag sejteire ezzel elősegítve az antocianinok és tanninok kioldódását. (Barócsi, 2018).

Továbbá lehet és bevett szokás is enzimatisz anyagokat használni a színanyagok hatékonyabb feltárása érdekében. ezen enzimek többsége elsősorban pektolitikus aktivitásúak, de emellett celluláz, hemicelluláz, glukanáz stb. hatást is mutatnak. Ezek az enzimek a bogyó belseje felől kifelé fejti ki hatásukat magukat a sejteket nem tájrák fel, de megkönnyítik, hogy az egyese sejtalkotók az erjedés, illetve préselés hatására felszabaduljanak. „(Néhány példa ismertebb granulált vagy folyékony enzimkészítményekre: Endozym rouge, Vinozym, Lallazym Ex.-V, Trenolin rouge DF, Trenolin color DF, Dépectil Extragarde FCE.)” (Eperjesi, et al., 2010). Ezen áztatási enzimek hatására megnövekedik a poliszacharidok, taninnok és antocianinok koncentrációja és ebből adódóan könnyebben alakulnak ki azok a tannin-antocianin kopigmentek melyek időben stabilak és kén-dioxid hatására sem szintelenednek el. Az ilyen borok általában strukturáltabbak és kevésbé húzósak mely abból adódik, hogy az enzimek a magvakban található anyagokat nem tájrák fel. (Eperjesi, et al., 2010)

A cefre áztatásának teljes hossza, illetve az erjedés utáni pihentetés alapvetően meghatározza a bor karakterét, gyors lefolyású alkoholos extrakcióval siller borokat, a hájon erjedés korai leállításával primőr vörösborokat, míg a törkölyös must szárazra erjesztésével „tipikus” vörösbort készíthetünk. Ám itt is van lehetőség az erjedés végének következtével a bor és alkoholos törköly együtt tartására ennek eredménye képen tovább növekedik a polifenol tartalom. Ennek az oka, hogy az erjedés követően a magvak polifenoljai is extrahálódnak. (Barócsi, 2018). A színintenzitásnak és a fenolos vegyületek mennyiségének a változása az idő függvényében a 2. ábrán látható.



2. ábra: A színintenzitásnak és a fenolos vegyületek mennyiségének a változása az idő függvényében (Ribereau-Gayon, et al., 2006)

Az erjedés melléktermékeként keletkező CO_2 hatására a törkölyös must szilárd részei; bogyóhéj, húsfoszlányok, magvak az erjedő folyadék felületére emelkednek és úgynevezett törkölykalapot képeznek. (Balga, 2014) Mivel pont ezekben a részekben található az azon vegyületek melyek a vörösborok karakterét alapján meghatározzák ezért a törkölykalapot valamilyen módon a folyadékkal érintkezésbe kell hozni, emellett a kiszáradt törkölykalapon könnyen elszaporodnak az ecetsavbaktériumok. A törkölykalap visszamerítése leginkább technológiai kérdés mivel ezt minden vörösbor készítése során el kell végezni. A ma használatban levő különböző módszerek között az extrakció hatékonysága az emberi munkaigény és az szükséges eszközök anyagi vonzati alapján választanak a borászok. (Eperjesi, et al., 2010).

A legősibb rendszer a törkölykalap csömöszölése emberi erővel történik általában nyitott erjesztőedényekben vagy erre megfelelő kialakítású tartályokban. Emellett nagyon elterjedtek az olyan erjesztőtartályok melyek különféle automatizált vagy félautomatizált rendszerekkel vannak felszerelve. Ilyenek például; a körfejtéses rendszerek, ahol a színlevet egy beépített rácsos szűrő leválasztja a cefrétől és ezt egy szivattyú a törkölykalap tetejére juttatja, vagy az erjedési szén-dioxidot hasznosító tartályok ahogy nem szivattyú vagy más mechanikai behatással érik el a törkölykalap áztatását, hanem az erjedéskor felgyülemelő CO_2 nyomása mozgatja át azt. (Pásti, 2002)

3.1.2 Melegítési eljárás technológiája.

Ezen módszer alkalmazásakor nem az alkoholos extrakció által szabadulnak fel a színanyagok hanem a törkölyös must hevítésének majd a kellő ideig történő melegen tartásának következtében a hő roncsoló hatására sérülnek a fehérjetasakok. Így a cefréből vörös must keletkezik melyet a fehér mustoknál megszokott eljárással erjesztünk borra. (Barócsi, 2018).

Ez a technológia mára nagy mértékben háttérbe szorult, fénykorát a '60-as '70-es években élte, ekkor a könnyű automatizálhatósága miatt igen kedvelt eljárás volt a nagy feldolgozókapacitással rendelkező pincészeteknél.

Legnagyobb hátránya az volt, hogy az ily módszerrel készült cefre nehezen volt tisztítható. Ennek oka, hogy a hő hatására a szőlőben található pektolitikus enzimek inaktiválódnak. Így nem képesek lebontani a zavarosságot okozó anyagok védőkolloidjait.

Napjainkban az eljárás egy revizionált változatát alkalmazzák mely a hirtelen 1-2 perces 60-70°C-ra történő hevítés és 30-120 perces hőntartás helyett, mindössze 30-40°C-on hosszabb idő alatt megy végbe a művelet. (Eperjesi, et al., 2010)

3.1.3 Szénsav atmoszférában történő erjesztés technológiája.

Ezen folyamat során a szőlőbogyókat ép állapotban helyezik, oxigénszegény környezetbe. Ezután az elsőként tartályba kerülő bogyók elkezdnek felhasadni a rájuk nehezedő súly hatására majd itt megindul az erjedés mely szénsavat termel. Az így keletkező szénsav megtölti a tartályt és létrejön a szénsavatmoszféra.

Ebben az anaerob környezetben kezdődik meg az épp bogyókban egy jellegzetes illatot és zamatot eredményező enzimátikus jelenségeggyüttes. Ez az anaerob maceráció szokásosan 8-10 napot vesz igénybe, ez alatt alakul ki a jellegzetes karakter.

Ezt a módszert a világ minden táján ismerik, de jelentős kézimunka igénye miatt kevés helyen alkalmazzák. (Pásti, 2002)

3.2 Pinot noir jellemzése

A Pinot noir szőlőből (*Vitis vinifera* L.) készült borok a világ legkedveltebb csendes és habzó borai közé tartoznak. Globálisan 112.000 hektáron termesztik, ezzel ez a világ hatodik legtöbbet termesztett vörösbor szőlője (OIV, 2017), illetve a legrégebben ismert fajták közé tartozik.

Számos néven ismert, a legelterjedtebb világszerte a Pinot noir (hasonlóan Pinot nero vagy Pino cernii), német nyelvű területeken Blauer Burgunder és Blauer Klevner néven ismert. Hazánkban számos név ismert, mint a Kék burgundi, Kék kisburgundi, Kék klévner, Kék rulandi.

Már az ókorban is ismerték, de csak a XIV. század óta szerepel Pinot noir néven, ami a franciaországi Bourgogne borvidékről ered. Németországba egy Ruland nevű kereskedő vitte be, innen eredeztethető a „rulandi” név. Magyarországon is régóta ismert, de csak kisebb mennyiségben termesztik.

Fürtjei hengeresek, nagyon tömöttek (3. ábra), fűrtátlagtömege 120 g. Gömbölyded bogyói jellemzően 14,5 * 14,5 mm-esek, tömegük átlagosan 1,7 g, színük sötétkék, héjuk vékony, lédúsak. (Csepregi & Zilai, 1988)



3. ábra: Pinot noir szőlőfürt (Internet 1)

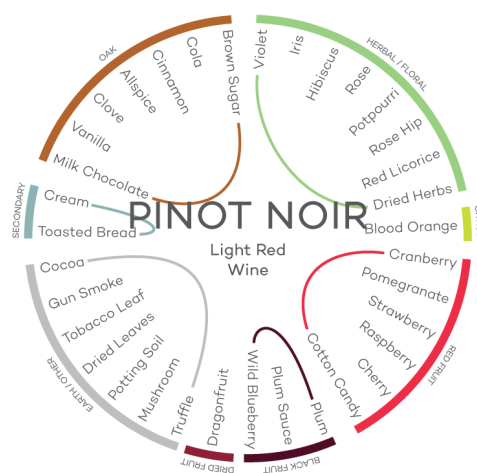
A Pinot noir néhány termesztési adatát az 1. táblázatban ábrázoltam. (Csepregi & Zilai, 1988) táblázata alapján 1982 és 1985 között az alábbi átlagérték voltak jellemzőek Szigetcsépen, Moser-művelés mellett (1. táblázat).

1. táblázat: A Pinot noir néhány termesztési adata (Csepregi & Zilai, 1988) alapján saját szerkesztés)

	Rügy db/m ²	Termés t/ha	Mustfok tömeg%	Savtartalom g/l	Rothadás 1- 10	Szüreti idő
Átlag	4,2	7,7	18,6	8,6	2	X.13

A Pinot noir korán bimbózik, ezért érzékeny a tavaszi fagyokra, ellenben a téli fagyokkal szemben igen ellenálló. Agyagos és nedves talajok nem ideálisak számára. Fogékony a peronoszpórára és botrytisre. (OIV, 2017) A bogyók héjának vékonysága miatt gyakran kíméletesen, kézzel szüretelik. A Pinot noir szőlő termesztése és betakarítása is körülményes, emiatt az ára sok esetben magas, hiszen a borászok kénytelen magasabb áron értékesíteni a boraikat, hogy a költségeik megtérüljenek. (Longo, et al., 2020)

A Pinot noir borok kedveltségét többek közt a sokrétű aromaprofiljuk adja. A „virágos” és „piros gyümölcs” jegyek mellett, olyan komplex aromajegyek is felfedezhetőek bennük, mint az „aljnövényzet”, „fűszeres” és „aszalt szilva”. A Pinot Noir Borok aromakereke a 4. ábrán látható. A komplexebb aromaprofilú borok a szakértőktől is általában magasabb pontszámokra számíthatnak. A borok aromaprofilja nagyban függ annak származásától. (Longo, et al., 2020) Hazánkban kissé kemény karakterű bornak számít. (Csepregi & Zilai, 1988)



Excerpt from: Wine Folly: The Essential Guide to Wine

4. ábra: Pinot noir borok aroma kereke (Internet 2)

3.2.1 A vizsgált Pinot noir klónok jellemzői

Az egy klónból készült Pinot noir borok igen ritkák, a borászok jellemzően 3-5 klón felhasználásával készítik a boraikat. Ez hatalmas mértékű változatosságot tesz lehetővé. (Hoskins & Thorpe, 2010) Jelenleg 48 Pinot noir klón szerepel a Szőlőfajták és klónok katalógusában, melyet az ENTAV-INRA® tesz közzé.

Mindkét vizsgált klón a Dijon csoportba tartozik. Ennek a klóncsaládnak a szelekcióját Raymond Bernard professzor felügyelte a '80-as években, Dijonban, illetve Côte d'Or-ban. A csoport tagja gyakran láthatóak egy „B” betűvel a nevük előtt, pl: B777.

A 667-es klónt 1980-ban tanúsították, a 777-est egy évvel később, 1981-ben. A 777-es szaporítása nagyobb hektáron történik, míg azt 8,27 hektáron szaporítják addig a 667-est csupán 3,54 hektáron. (PlantGrape, 2022) Mindkét klón származási helye Côte d'Or, Franciaország Burgundi régiója. (Hoskins & Thorpe, 2010) A két klón fürtjeinek mérete nagyjából azonos, ahogy az alábbi képeken is látszik, szabálytalan alakúak. (5. ábra) A 667-es termékenysége közepes, egyes klónoknál rövidebb ciklusú, korábbi érésű. (Hoskins & Thorpe, 2010) Cukortartalma közepes vagy magas, titrálható savtartalma magas. (PlantGrape, 2022) A 777-es klón termésmennyisége átlagos, az érése szintén korábban történik néhány egyéb klónnál. (Hoskins & Thorpe, 2010) Cukortartalma magas, titrálható savtartalma alacsony vagy közepes. (PlantGrape, 2022)

A 667-es jellemző aromái a fekete cseresznye, továbbá fűszeres és kerges illatjegyek. A 777-esre a legjellemzőbb a gyümölcsös aromajegyek, mint a szilva és a szeder. (Hoskins & Thorpe, 2010)



5. ábra: Jobbra: Pinot noir 667, balra Pinot noir 777 fürt (Internet 3, Internet 4)

3.3 Szőlő nemesítés

A szőlőtőkék életkörülményei évtizedeken át állandóak (pl. talaj, éghajlati feltételek), ha bármilyen külső stressz-hatás (napsugárzás, hő, fagy, szárazság, kémiai anyagok stb.) éri őket, akkor különféle genetikai módosulások keletkeznek rajtuk, valamely részük, pl. a rügyek, vesszők, fütrészek megváltoznak. Ez a módosulás nem feltétlenül megy végbe az ültetvény minden tőkéjében, illetve nem biztos, hogy ugyanolyan mértékben. A szőlőfajták is eltérő mértékben változékonyak, az öröklési anyaguk determinálja, hogy miként reagálnak stressz hatásra. (Hajdu, 2018) Az öreg ültetvényekben mozaikosság figyelhető meg a tőkék tulajdonságaiban, amit a hosszú időn át érvényesülő környezeti hatások idéztek elő. (Hajdu, 2016)

A stressz-hatás által bekövetkező változás lehet modifikációs vagy mutációs. Míg a modifikáció csak ideiglenes elváltozást jelent, a mutációs változás a DNS-ben rögzül és vegetatív szaporítással az utódokba továbbvihető, öröklhető, klónértékűvé válik. Erre a jelenségre épít a nemesítés. Egységes szaporítóanyag használatával elkerülhetjük a különbözőségeket, amelyet a modifikáció vagy mutáció okoz, így egyenletes, megbízható ültetvény hozható létre. (Hajdu, 2018)

A nemesítés célja a termesztői és fogyasztói igények szerint különböző lehet. Borszőlőfajtáknál a cél leggyakrabban a biotikus és abiotikus stresszel szembeni ellenállás, jó terméshozam, magas cukortartalom, finom savak és színanyagokban gazdag szőlő elérése. (Hajdu, 2016)

Az alapvető nemesítési eljárások:

- Szelekciós nemesítés
- Kombinációs nemesítés

- Heteróizisnemesítés (Dr. György, et al., 2015)

A szelekciós nemesítés

Szakdolgozatom témája miatt a szelekciós nemesítést fogom részletesebben kifejteni.

Az egy tőkéből származó, ivartalan utódok összességei a klónok. A klónok kiválasztásának folyamatát szelekciónak nevezzük, célja, hogy a megfelelő génállomány öröklődjön tovább az utódokba. (Hajdu, 2018) Tulajdonképpen az élőlények állandóan, természetesen is szelekción mennek keresztül, ezáltal tartják fenn magukat. A szőlő tudatos szelekciója Sartoriushoz köthető. (Hajdu, 2000)

Megkülönböztetünk negatív és pozitív szelekciót. Negatív szelekció során a nem megfelelő egyedeket (pl. beteg tőkék) a szaporításból kihagyják, akár el is távolítják. A pozitív szelekciónál a szaporítani kívánt, értékes egyedeket szaporítják tovább. (Hajdu, 2018) A tömegszelekció nagy szőlőfelületen, vizuálisan történik. Ez viszonylag gyors sikereket hozhat, de hátránya, hogy a kiválasztott egyedek genotípusai nem ismertek. Ennek utódja a csoportszelekció, amely esetén az ültetvény több tulajdonságát éveken át megfigyelték, a tőkéket virágtípusok alapján csoportosították, majd együtt szaporították el. A genetikai háttér még ennél a módszernél sem volt igazolt. A legalaposabb módszer az egyedi vagy klónszelekció. (Hajdu, 2000)

A nemesítők öreg ültetvények tőkéiből emelik ki az örökítésre alkalmas egyedeket. Ezekből vegetatív szaporítással olyan ültetvényt tudnak létrehozni, amely egyenletesen növe, és a kívánt, értékes tulajdonságokat hordozza.

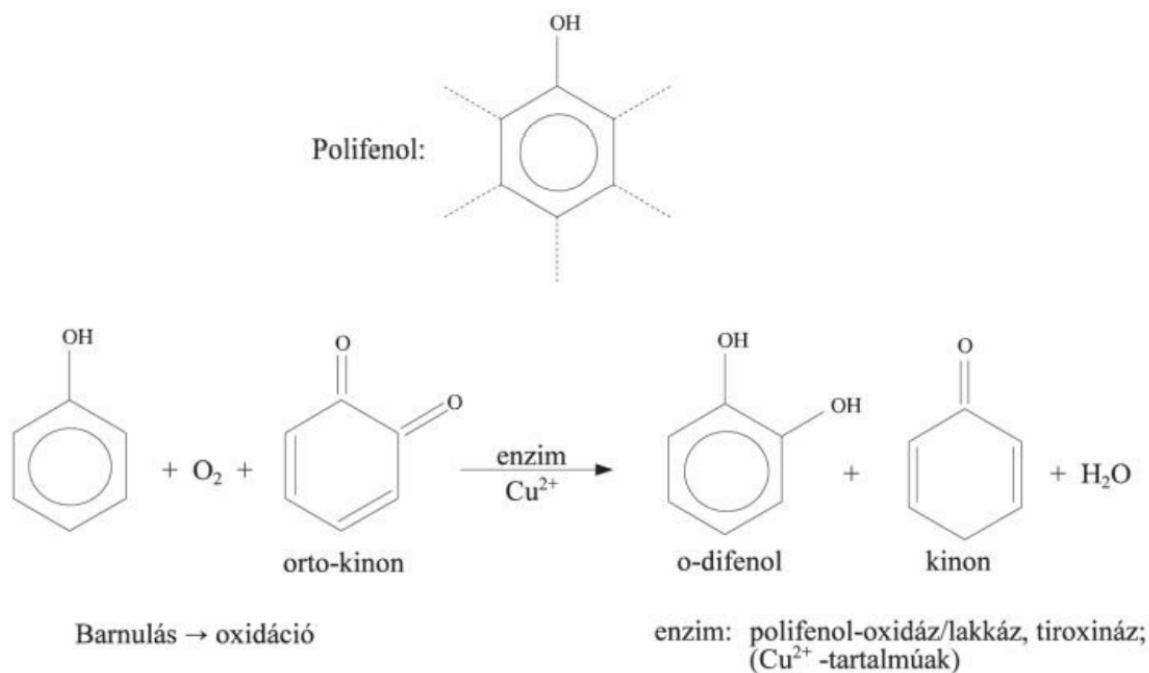
Az ültetvények értékes tőkéit „anyatőkének” nevezzük. Ezeket megjelölik, és 3-5 éven, illetve két klónnemzedéken keresztül vizsgálják. Az ivartalanul szaporított utódok által lehet ellenőrizni az anyatőke klónértékét. Abban az esetben mondhatjuk az anyanövényről, hogy klón, amennyiben annak tulajdonságai az utódokban megmaradnak. (Hajdu, 2016)

A szőlő szelektálása és az értékes klónok kiemelése már szinte mindenütt alkalmazott módszer. Annak érdekében, hogy a fajta génállománya ne szegényedjen el, érdemes egyszerre több klónt termesztetni, ugyanakkor az egyes borvidékeken kiemelt klónok növelhetik a tájfajta értékét. (Hajdu, 2000)

Termékenyülési viszonyok közül megkülönböztetünk öntermékenyülő és idegentermékenyülő növényeket, illetve vegetatív szaporítást. Utóbbinak igen nagy szerepe van a nemesítésben. Gyümölcsfajok nemesítésénél például vegetatív szaporítással bármekkora mennyiségben másolható az egyed. A természetben megjelenő vegetatív szaporítás például a hagyma, inda, gyökér, leváló növényi részek, hajtás. De történhet a szaporítás emberi kéz által is, ilyen módszerek például a dugványozás, oltás, szemzés, bujtás. (Dr. György, et al., 2015)

3.4 Polifenolok jellemzése

A vörösborok esetében nagy szerepet játszanak a borjelleg kialakításában, elenvezésük a fenolos OH-csoportok számára utal. Ezen vegyületek oxidációra igen hajlamosak melyet a 6. ábrán felvázolt reakcióval jól lehet szemléltetni. Ezen hajlamuk miatt barnulás és egyéb kiválások okozói lehetnek. (Kállay, 2010)



6. ábra: Polifenolos vegyületek oxidációjának folyamata (Kállay, 2010)

A Polifenol vegyületek kémiai szempontból történő csoportosítása 3 csoportba sorolja őket.

- a) nem flavonoid-fenolok, mint:
 - hidroxibenzoesav és származékai,
 - hidroxifahéjsav és származékai,
 - egyéb nem flavonoid fenolok (pl. rezveratrol),
- b) flavonoid fenolok, mint
 - katechinek (3-flavanol),
 - leukoantocianinok (3,4-flavandiolk),
 - antocianinok,
 - flavonok és flavonolok,
- c) tanninok.

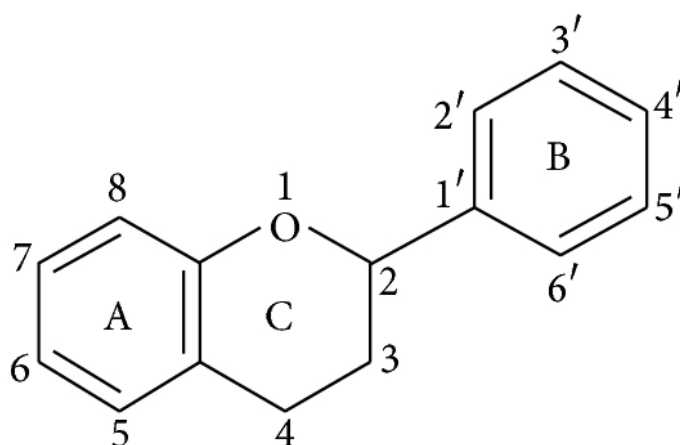
A kísérletben a borok a katechin, leukoantocianin, és antocianin tartalmára koncentráltam ezért ezen vegyületekkel bővebben foglalkozok.

A nem flavonoid-fenolok más néven egyszerű fenolok.

Észter vegyületek formájában találhatók legnagyobb koncentrációban a bogyóhúsban. Ebbe a csoportba a fenolsavak és a stilbén vegyületcsoport tartozik. A fenolsavak organoleptikus szempontból színtelen szagtalan vegyületek ám a Brettanomyces élesztők illó fenolokká alakíthatják, innen származik a „brettes” borok animális jellege. (Balga, 2014)

Flavonoid fenolok vagy más néven nem tannin-fenolok.

Ezek főleg monomer állapotban találhatók elsősorban a kocsányban, bogyóhéjban és magban. Ezen anyagok a leginkább felelősek a húzós keserű ízekért a borban. Ezért a koncentrációjuk kontrollálása rendkívül fontos a modern borászatban. Az ezen csoportba tartozó a katechin, leukoantocianin és az antocianin monomerek a különböző polimerizációs fokúszármazékok alapjaiként szolgálnak melyek polimerizációs foka az érlelés során növekszik. (Bene, 2020) Felépítésüket tekintve két benzolgyűrűből és egy ezeket összekötő heterociklikus gyűrűből állnak. Ez a 7. ábrán szemléltetem.



7. ábra: A flavonoidokra jellemző C6-C3-C6 alap szénváz (internet 5).

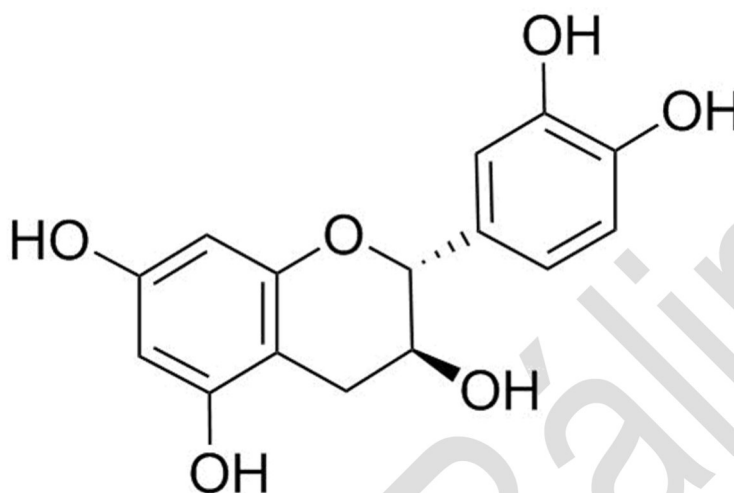
Az ezen szénvázhoz kapcsolódó hidroxilcsoportok száma, elhelyezkedése és ezek metilálásának okán rendkívül sok típusa fordul elő az alapvegyületeknek, melyek számát tovább növeli, hogy a flavonoidok glükózidjaik alakjában is előfordulhatnak. A kapcsolódó cukorrészek legtöbbször a 3-as 5-ös és 7-es pozícióban levő hidroxilcsoportok cseréje által kapcsolódnak. az így keletkező C-O-cukor és C-O-acilezett cukor kötések által számtalan mono-, di- és poliglükózid származék alakulhat ki. Ezek a cukrok lehetnek monoizidok (általában glükóz, galaktóz, ramnóz és arabinóz), bioizidok (az előző monoizidok és a xilóz koncentrációjából keletkeznek) és trioizidok is. (Kállay, 2010)

Tanninok

Két csoportba sorolhatóak hidrolizálható, és nem hidrolizálható. A hidrolizálható tanninok észterszerű tulajdonságokkal rendelkező vegyületek melyek fenolkarbonsavak egymással vagy cukrokkal való kapcsolódásából jönnek létre. A nem hidrolizálható tanninok közé tartoznak az eltérő polimerizációs fokú és molekulasúlyú polimerek, melyek monomer-flavonoidok kondenzációs reakcióval képzett vegyületek. Emellett a vízben jól oldódó fanyar, húzós ízért és fehérje kicsapásért felelős, kis kondenzációs fokú és molekula tömegű dimer, trimer, tetramer vegyületek. A nagy polimerizációs fokkal és molekula tömeggel rendelkező vegyületeket flobaféneknek nevezzük. Ezek vízben rosszul, alkoholos és lúgos közegben pedig jól oldódnak. könnyen oxidálódnak melynek folyamán vörös, illetve sötétbarna polimerszármazékok keletkeznek. (Kállay, 2010)

3.4.1 Katechinek (3-flavonok)

A szőlő metabolizmusának másodlagos anyagcseretermékei. Kondenzált tanninoknak vagy flobatanninoknak nevezzük őket, hidrolízissal nem bonthatóak de vízdoldhatóak, nem észter jellegű vegyületek. Alapvázuk a 2-fenil-kromán váz (kémiái szerkezete a 8.ábrán látható). Kémia neve 5,7,3',4-tetrahidroxi-flavanol-3. Összegképlete: $C_{15}H_{14}O_6$. Két Asszimetriacentrummal rendelkezik.

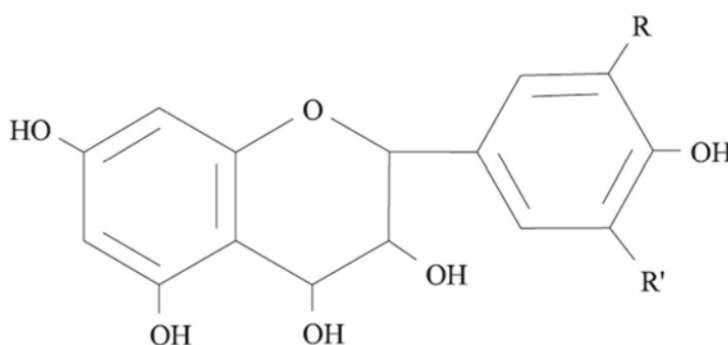


8. ábra: Katechin kémiái szerkezete (internet 6).

A katechin koncentráció a bor P-vitamin aktivitására egyenes arányban hat, az idő múltával viszont ez az aktivitás csökken. A borok fejlődése során a katechinek, galloktechinek, és ezek átalakulási termékei polimerizálódnak és kicsapódnak. Ezen folyamat eredménye, hogy a borok érlelés hatására a keserű, húzós karakterükből veszítenek, simábbá válnak. Emellett a savasság és édesség érzékelésére is hatással vannak, nagy szerepet játszanak a bor harmóniájának kialakulásában. (Balga, 2014)

3.4.2 Leukoantocianinok (3,4-flavandiolo)

A leukoantocianinok a flavandioli-3,4 alapváz (9.ábra) hidroxilezett származékai, a Katechinek és antocianinok prekursorjai. Ezen színtelen vegyületek dehidrogénezés hatására flavonszármazékokká majd az ezt követő dehidratálás és diszproporcionálódás révén jönnek létre a katechinek és antocianidinek. (Kállay, 2010)



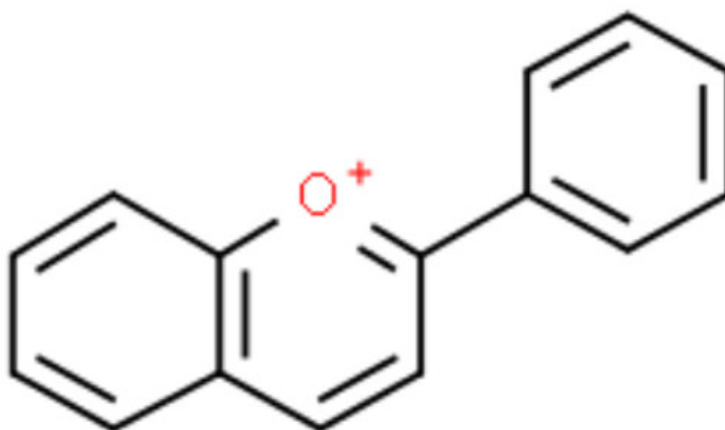
9. ábra: Flavandioli-3,4 kémiái alapváza. (Kállay, 2010)

Alkoholos sósavval melegítés hatására vörös színű vegyület, antocianin-klorid keletkezik. Ezen az átalakuláson alapul meghatározási módszerük is. Jelentőségük a bor érzékszervi tulajdonságaira húzós ízük, melynek intenzitása a polimerizációs fok függvényében változik, illetve az óborok színében történő változásokban van. Emellett antioxidáns hatással is rendelkeznek mivel a leukoantocianinokból képződő leukoantocianidinek köztes oxidánsként jelennek meg redox folyamatokban. (Balga, 2014)

3.4.3 Antocianinok

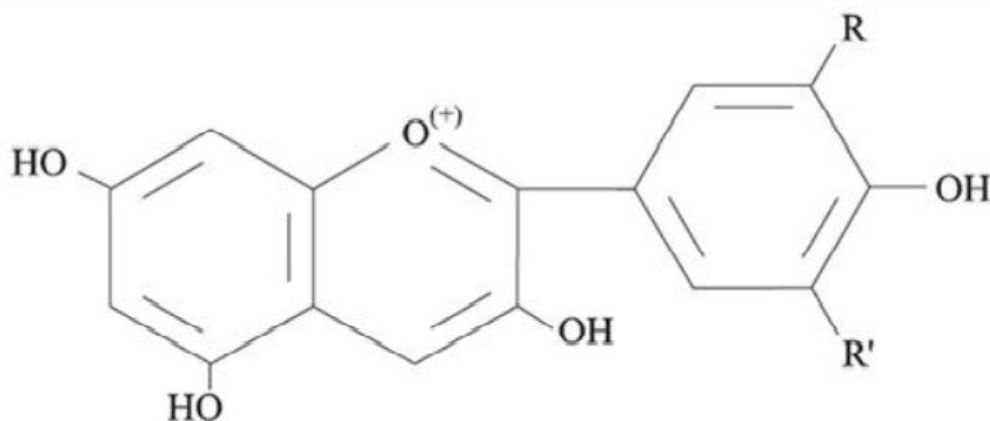
Az antocianinok néhány fajta kivételével a szőlőbogyó héjában található. Innen az alkoholos erjedés hatására szabadul fel és kerül a mustba majd a borba. Az érlelés során koncentrációjuk a borban csökken ennek a különböző kémiai átalakulások az okai, az érettebb vörösborokban a katechinek és leukoantocianinok kondenzációs termékei is szerepet játszanak a szín kialakulásában. (Kállay, 2010) A 2-fenil-benzo-pirillium-glikozid szárazmékai. (Szerkezeti képlete a 10. ábrán látható.)

Az antocianidin azaz aglükön rész vízben nem oldható, ezen tulajdonságukat a 3. és/vagy 5. szénatomra kapcsolódó cukrok javítják. Emellett ezek a cukrok melyek lehetnek glükóz, galaktóz, ramnóz, arabinóz szerepet játszanak az oxidáció elleni és az enzimekkel szembeni védelemben is. Az antocianinok savas hidrolízis, vagy enzimatis aktivitás útján monoszacharidra és aglükonra bomlanak.



10. ábra: 2-phenyl-benzopyrylium-glikozid szerkezeti képlete (internet 7).

Felépítésükben a közös flaviliumvázhoz kapcsolódó fenilcsoportok észterezettségi fokában és fenolos hidroxiljainak számában térnek el. Ily módon a természetben 6 antocianidint különböztetünk meg. (Az ezek közötti felépítésbeli különbséget a 11. ábra és a 2. táblázat szemlélteti.) (Balga, 2014)



11. ábra: Az antocianidinek felépítésében közös flaviliumváz. (Kállay, 2010)

2. táblázat: A flaviliumvázhoz kapcsolódó fenilcsoportok. (Kállay, 2010) alapján saját szerkesztés)

Antocianidin megnevezése.	R	R'
Cianidin	OH	H
Delfinidin	OH	OH
Peonidin	OCH ₃	H
Petunidin	OCH ₃	OH
Malvidin	OCH ₃	OCH ₃
Pelargonidin	H	H

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

4.1. Vizsgált anyag

A vizsgálathoz felhasznált mintákat a Haraszthy pincészet Váli területein található Pinot noir ültetvényről számaznak. Ez egy 2017-ben telepített modern tám rendszerrel ellátott ültetvény, a sorközök talajtakaró növényzettel vannak beültetve, hektáronként 5020 tőkét számolhatunk melyek közép magas kordon művelésűek. A Különböző klónok egymás melletti területre lettek telepítve és kezdetektől fogva megegyező technológiával vannak művelve, és szüretelve. A szüretet követően a feldolgozási és borkezelési folyamatok is megegyeznek.

4.2 Módszer

A bormintákból rutinanalitikai vizsgálatokon kívül spektrofotometriás vizsgálatokat is végeztem. Az általam végzett mérések a következő pontokban részletezem.

4.2.1 Érésdinamika

Az érés folyamán többszöri mintavételezéssel érésdinamikai vizsgálatokat végeztem mindkét klónból többszöri alkalommal vettem 150 darabból álló bogyómintát reprezentatív módon. Ezeket hűtőtáskában szállítottam vissza a pincészet vizsgálóhelységébe, ahol a bogyók tömegét (elektronikus mérlegen), mustfokát (areométerrel), Brix-fokát (refraktométerrel), titrálható savtartalmát (titrálással), pH értékét (elektronikus pH-mérővel) és sűrűségét (areométerrel) mértem. Ezen mérések adatait a 5. és 6. táblázatban ismertetem.

4.2.2 Erjedésdinamika

Az adatgyűjtést a cefre fajlesztővel történő beoltása után minden nap elvégeztem, ez a vizsgálat areométeres sűrűségmérésből a cefre hőfokának megállapításából, illetve annak organoleptikus jellemzőinek feljegyzéséből állt. Az erjedésdinamikai feljegyzéseket a 13.-16. ábrákon mutatom be.

4.2.4 Spektrofotometria

A vizsgálatokat MATE Borászati Tanszékének Kutatólaboratóriumában végeztem MOM Spektromom 195 típusú készülékkel.

Az összespolifenol-tartalmat Folin–Ciocalteu fenolreagenssel mértem, galluszsav egyenértékben (mg/L) kifejezve SLINKARD et SINGLETON (1977) módszerével.

Az antocianin-tartalom RIBÉREAU-GAYON és STONESTREET (1966) módszerével lett meghatározva.

A leukoantocianint FLANZY és munkatársai (1969) eljárása szerint vizsgáltam.

A színintenzitás (A420+520) és színtónus (A420/520) SUDRAUD (1958) módszerével került meghatározásra.

4.3 Kísérleti tematika

A vizsgált borok esetében a szüret kézzel történik szüretelő ládába (12. ábra), *itt van lehetőség a nem egészséges fűrtök kiválogatására.*



12. ábra: Pinot noir fürtök szüretelő ládában. (saját fotó)

A szüret végeztével a ládákat átszállítják a feldolgozó üzembe, ahol megkezdődik a feldolgozás folyamata. A szőlők a ládából egy kíméletes bogyózógépbe (13. ábra) kerülnek, amely a bogyóhéj sérülése nélkül képes elválasztani azt a kocsánytól.



13. ábra: Euroselect bogyózógép (Internet 8)

A kocsánymentes bogyók innen egyenesen a szüretelőkádba kerülnek szárászjég és kénessav(25mg/kg) kíséretében. A Kádakat ezután műanyag fóliával lefedjük és napi 2 csömöszölés mellett 2-3 napig hideg áztatjuk,

ez az időintervallum nagyban függ az alapanyag minőségétől. A csömöszölések alatt különös figyelmet fordítva arra, hogy az ép bogyókat minél kisebb mértékben táruk fel a fizikai behatás következtében.

A következő lépés a cefre beoltása fajélesztővel. Ezzel a folyamattal egybevetve megtörténik a cefre tápozása is mely elősegíti az erjedési folyamat beindulását a kezdeti fázisban (a felhasznált anyagok és azok adagolására vonatkozó adatok az 3. táblázatban találhatóak).

3. táblázat: A cefrekezelés és erjedés során felhasznált anyagok.

Minta	élesztő	Startertáp	Kiegészítőtáp	Tanninkészítmény	Enzim
Pinot Noir „667” 2021	20 g/hl RC212	20g/hl Vitadrive	30g/hl Vitaferm	30g/hl VR Color tannin	Zimared plus 2g/hl
Pinot Noir „777” 2021	20 g/hl RC212	20g/hl Vitadrive	30g/hl Vitaferm	30g/hl VR Color tannin	Zimared plus 2g/hl
Pinot Noir „667” 2022	20 g/hl RC212	20g/hl Vitadrive	30g/hl Vitaferm	5g/hl Tannivin Structure	Zimared plus 2g/hl
Pinot Noir „777” 2022	20 g/hl RC212	20g/hl Vitadrive	30g/hl Vitaferm	5g/hl Tannivin Structure	Zimared plus 2g/hl

A következő napokban továbbra is 2 alkalommal csömöszöljük a cefrét mindig figyelve az olyan nemkívánt hibákra, mint pl: H₂S szag, amelyek az élesztők tápanyaghiányát jelezhetik. Ha ilyet észlelünk akkor a megfelelő tápsó adagolása azonnal megtörténik. A kierjedt tételeket ezt követően légmentesen lezárjuk és 1-2 hétig pihentetjük, csak ezután történik meg a léelválasztás.

Ezen tételekből présle nem készül, csupán a színle kerül további felhasználásra. A 2022-es évjárat mintáit ebben a fázisban vételeztem meg, alapkénezésre nem került sor mivel a mintavételt követő egy héten belül megtörtént azok analitikai vizsgálata. A 2021-es évjárat tételei ezután ászokhordóba kerültek, ott megtörtént a tételek beoltása almasavbontó baktériummal és a hozzá előírt starter táppal (ezen anyagokat és mennyiségüket, valamint a mintavételig elvégzett borkezelési lépéseket a 4. táblázat mutatja be).

4. táblázat: Az almasavbontás során felhasznált anyagok.

Minta	Tannin	Almasavbontó kultúra	Táp
Pinot Noir „667” 2021	5 g/hl IOC Tanin Bouquet	Bi-Start Forte SK2	Bi-Start Nutri 20 g/hl
Pinot Noir „777” 2021	5 g/hl IOC Tanin Bouquet	Bi-Start Forte SK2	Bi-Start Nutri 20 g/hl

Az almasav lebomlásának végeztével megtörtént az alapkénezés 45mg/l. A fahordós érlelés során a hordók töltögetésére ugyan azt a tételt használtam mindkét mintánál, ez a tétel a pincészet „öreghegy” Pinot Noir bora egy szintén almasavbontott és feldolgozásában megegyező bor. A mintavétel a hordókból történt, innen csavarzáras palackba kerültek a mérések elvégzéséig. (14. ábra)



14. ábra: Pinot noir minták palackban, 667(balra) és 777(jobbra).

5. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKEK

5.1 Érésdinamika

Az érésdinamikai mérések adatainak feldolgozásával kiderült, hogy a 2022-es évjáratban a 667-es Pinot Noir klón értékei szignifikánsan eltérnek a többi adattól. Ennek esetleges oka lehet a 2022-es évjáratra jellemző extrém szárazság.

5. táblázat: 2021-es érésdinamikai kísérlet adatai.

Fajta	Dátum	Bogyó- átlagtömeg(g)	M/M fok	ref. %	Sav(g/l)	pH	Sűrűség
PN 667 Klón	9/6/2021	1,885	16,9	17,5	10	3,2	1080
PN 667 Klón	9/10/2021	1,859	17,4	18,5	9,8	3,4	1087,5
PN 667 Klón	9/14/2021	1,802	18,9	20,5	9,5	3,4	1092,7
PN 777 Klón	9/6/2021	1,733	16,8	17,5	10,4	3,4	1078
PN 777 Klón	9/10/2021	1,712	17,7	18,5	10,2	3,3	1084,5
PN 777 Klón	9/14/2021	1,681	18,8	20,5	9,9	3,4	1090,7

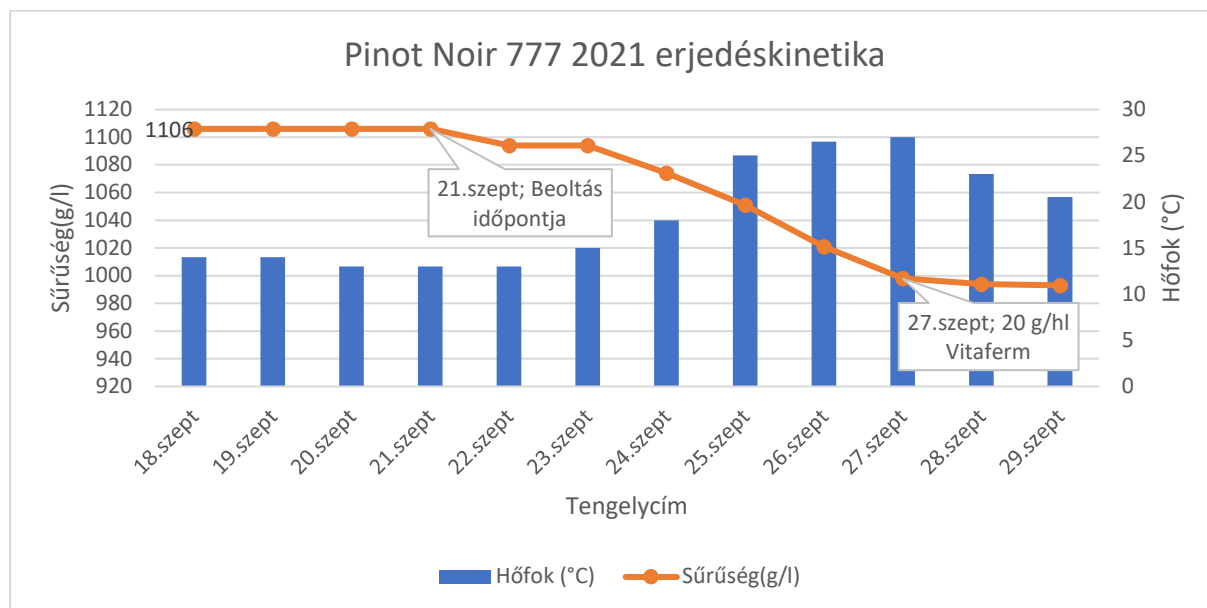
6. táblázat: 2022-es érésdinamikai kísérlet adatai.

Fajta	Dátum	Bogyó- átlagtömeg(g)	M/M fok	ref. %	Sav(g/l)	pH	Sűrűség
PN 667 Klón	8/29/2022	1,020	17,9	19	7,7	3,6	1084
PN 667 Klón	9/2/2022	1,315	19,7	21	7,8	3,2	1094,7
PN 667 Klón	9/5/2022	1,350	19	20,5	6,6	3,4	1091,7
PN 777 Klón	8/29/2022	1,200	15,9	17,5	7,7	3,6	1084
PN 777 Klón	9/2/2022	1,100	16,3	18	7,8	3,2	1094,7
PN 777 Klón	9/5/2022	1,110	16,6	18,3	6,8	3,4	1077

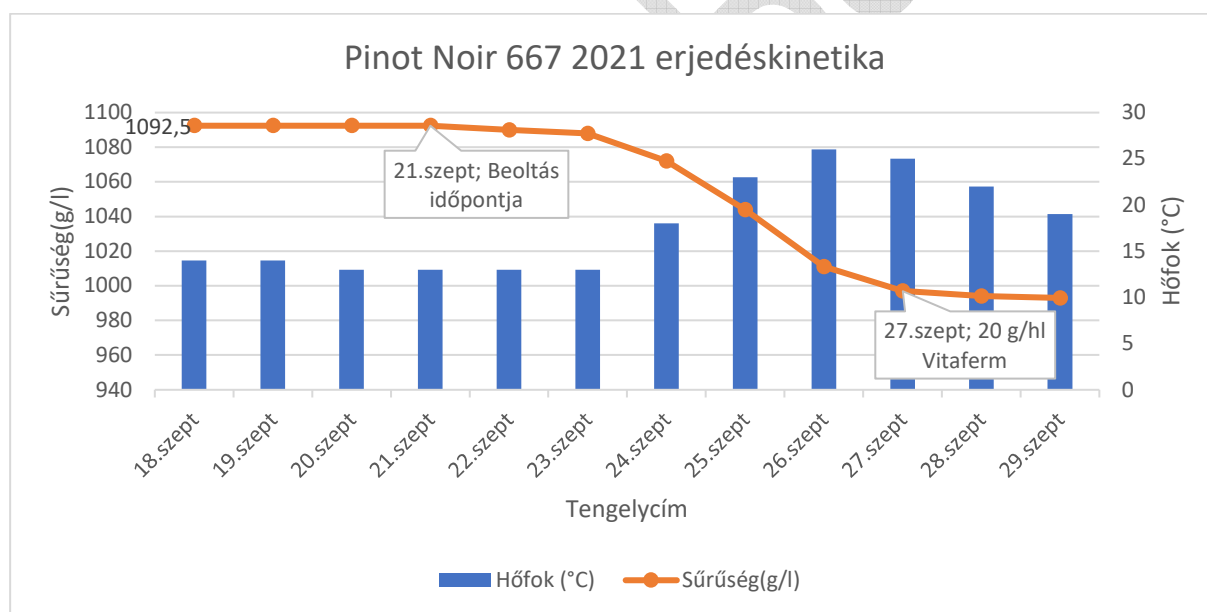
5.2 Erjedésdinamika

Az erjedésdinamikai vizsgálatok eredményeit az alábbi négy ábra (15.-18.) szemlélteti. A két vizsgált évjárat között, kezelőanyagok használatában és mennyiségében lehet eltérés, ám az azonos évjáraton belül vizsgált minták

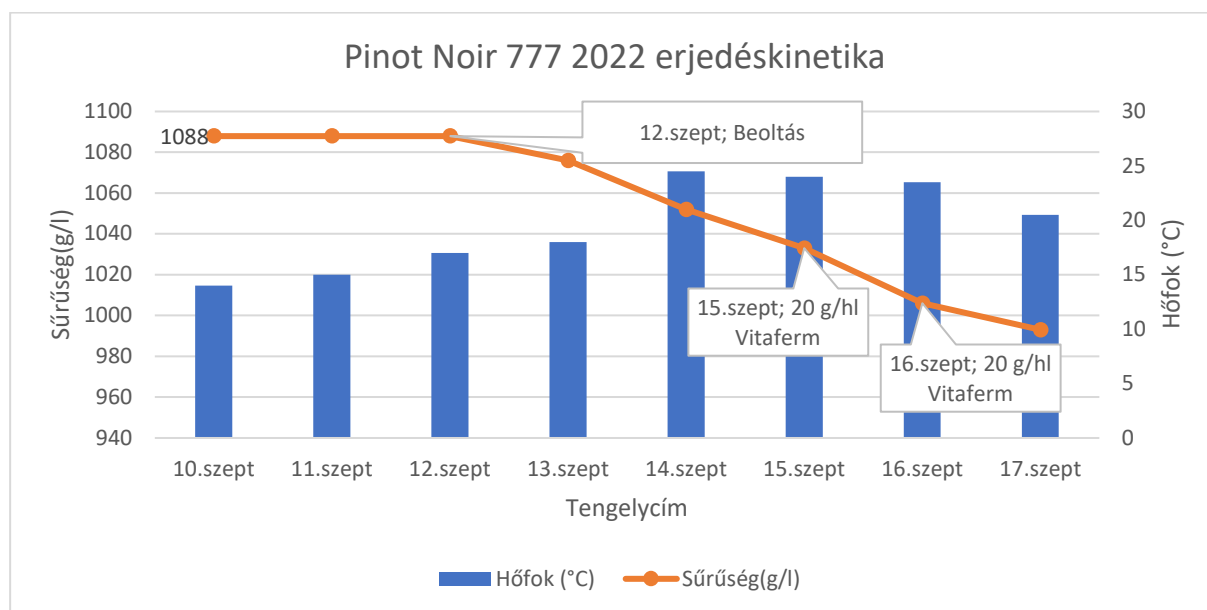
technológiája teljesen megegyezik. Ezen adatok kiértékelése során nem találtam jelentős eltérést a két vizsgált klón erjedési tulajdonságaiban.



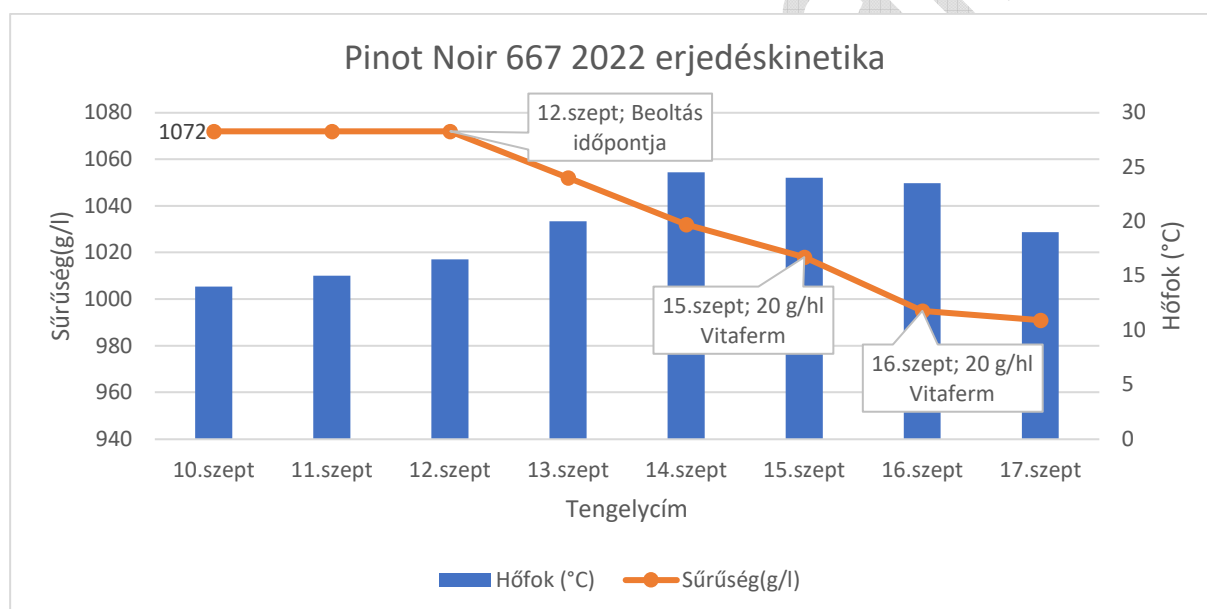
15. ábra: Pinot Noir 777 2021 erjedéskinetikai diagrammja



16. ábra: Pinot Noir 667 2021 erjedéskinetikai diagrammja



17. ábra: Pinot Noir 777 2022 erjedéskinetikai diagrammja



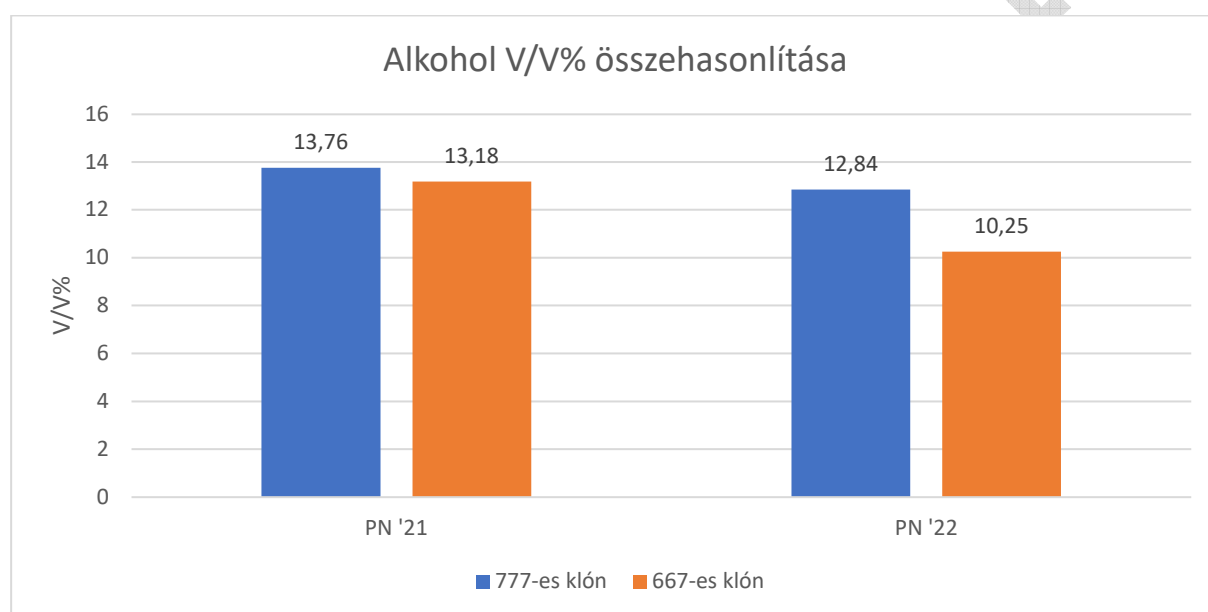
18. ábra: Pinot Noir 667 2022 erjedéskinetikai diagrammja

5.3 Alap analitikai vizsgálatok

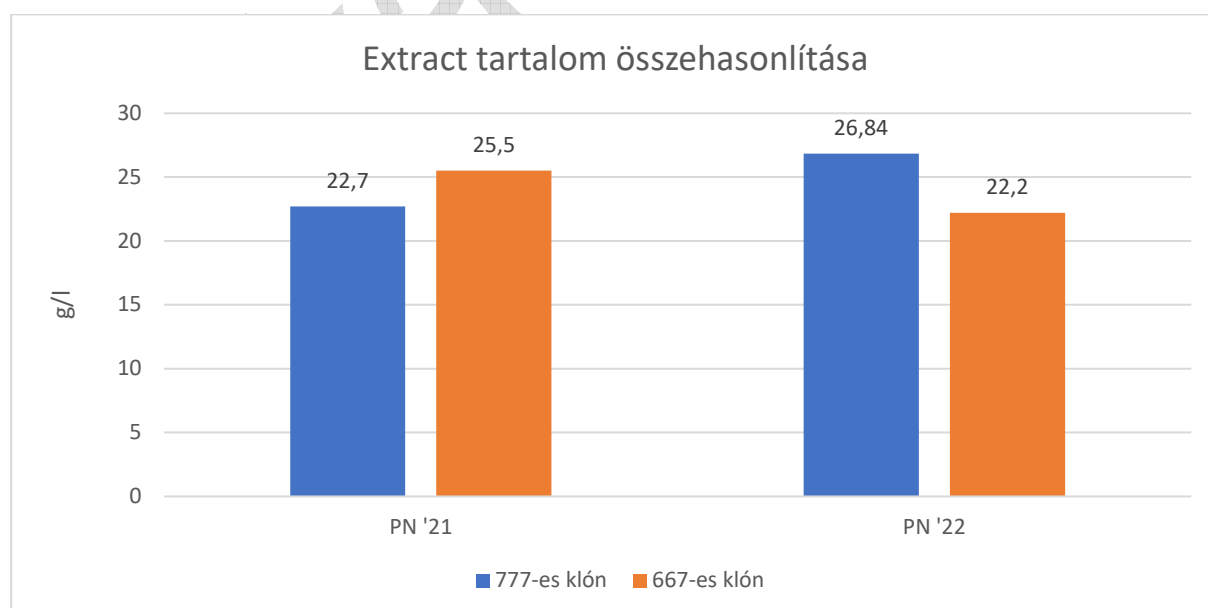
Ezeket az adatokat az 7. táblázatban mutatom be. Itt szintén látható az az eltérés melyet már az érésdinamikai vizsgálatoknál bemutatam, miszerint a 2022-es évben a 667-es Pinot Noir klón érésében beállt visszamaradottság miatt a bor alkohol, cukormentes extrakt, és a titrálható savtartalma is alulmarad a 777-es Pinot Noir klón értékeinek. Az eredmények jól mutatják, a 2021-es évszámra is a legtöbb analitikai mutatóban a 777-es klón értékei bizonyultak kedvezőbbnek borászati szempontból. A táblázat mellé ezen adatokat grafikusán is ábrázoltam ezek a 19, 20, és 21-es ábrákon láthatóak.

7. táblázat: A borminták alap analitikai vizsgálatának eredményei.

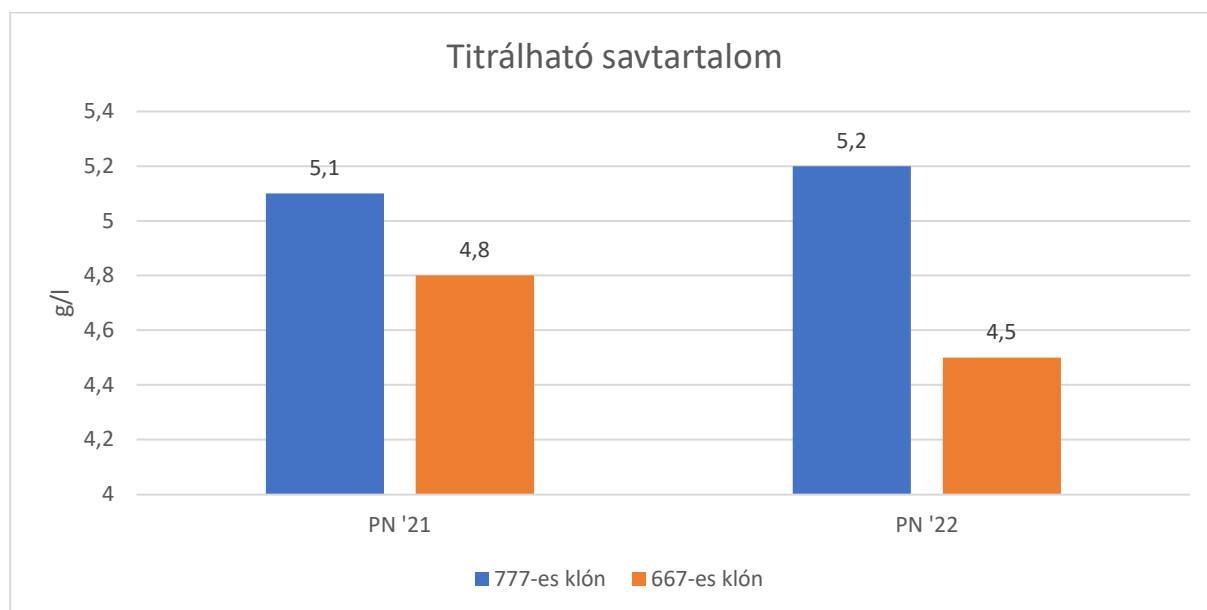
Minták	Alkohol (V/V%)	Cukormentes extrakt (g/l)	Cukor (g/l)	Titrlható savtartalom (g/l)	pH	Illósav tartalom(g/l)	SO ₂ (g/l)
PN777 '21	13,76	22,70	1,90	5,10	3,80	0,73	14/40
PN667 '21	13,18	25,50	1,30	4,80	2,84	0,70	21/42
PN777 '22	12,84	26,84	2,10	5,20	3,57	0,55	12/30
PN667 '22	10,25	22,20	1,80	4,50	3,53	0,40	10/32



19. ábra: Alkohol V/V% összehasonlítása



20. ábra: Extract tartalom összehasonlítása



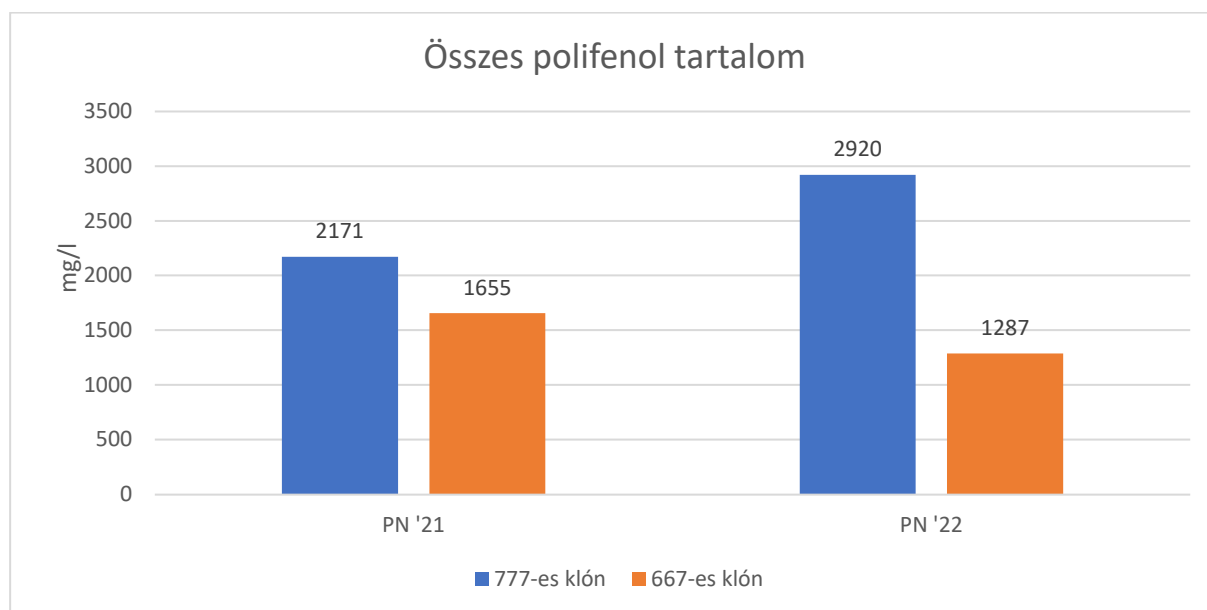
21. ábra: Titrlható savtartalom összehasonlítása

5.4 Polifenol vegyületek összehasonlítása

A polifenol vegyületek nagy szerepet játszanak a vörösborkok karakterének kialakításában, az általam beállított kísérletben ezeket az értékeket kiemelt figyelemmel kezelem, részletesen elemzem. A vizsgált minták polifenol összetételéről a 8. táblázatban találhatóak az adatok. A 22. ábrán a minták összes polifenol tartalmát szemléltetem.

8. táblázat: A minták polifenol összetétele.

Minták	Ö.polifenol	leukoantocianin	antocianin	Színintenzitás	Színtónus
PN777 '21	2171	1883	134	2,000	0,750
PN667 '21	1655	1640	112	0,735	0,730
PN777 '22	2920	2456	297	6,800	0,710
PN667 '22	1287	1432	191	4,600	0,770

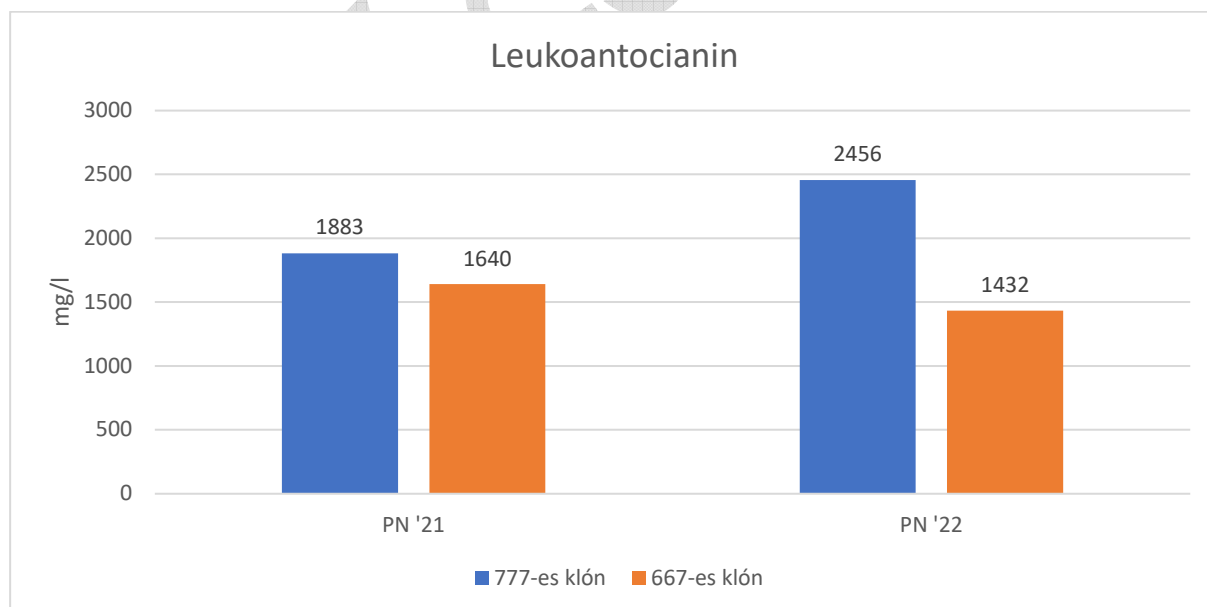


22. ábra: Az összes polifenol tartalom összehasonlítása.

Az alábbi adatok alapján látható, hogy a Pinot Noir 667-es klónja mindkét évjáratban alacsonyabb összes polifenol tartalommal rendelkezik a 2021-es évjáratban 23.8%-kal a 2022-es évjáratban pedig 55.9%-kal kevesebb polifenolt tartalmaz.

5.4.2. Leukoantocianin tartalom.

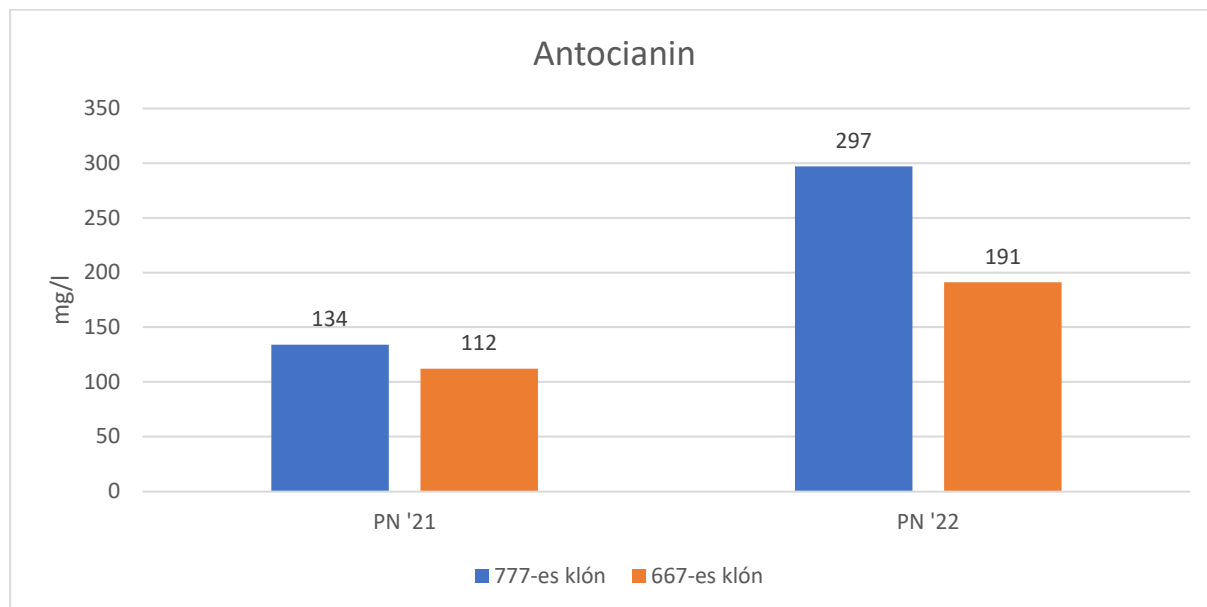
A leukoantocianidok értékeinél megfigyelhető, hogy a 667-es Pinot Noir klón a 2021-es évben 12.9%-kal az ezt követő évben pedig 41.7%-kal alacsonyabb, mint a 777-es klón. Ezt a 23-as ábrán szemléltetem.



23. ábra: Leukoantocianin tartalom összehasonlítása

5.4.3. Antocianin tartalom.

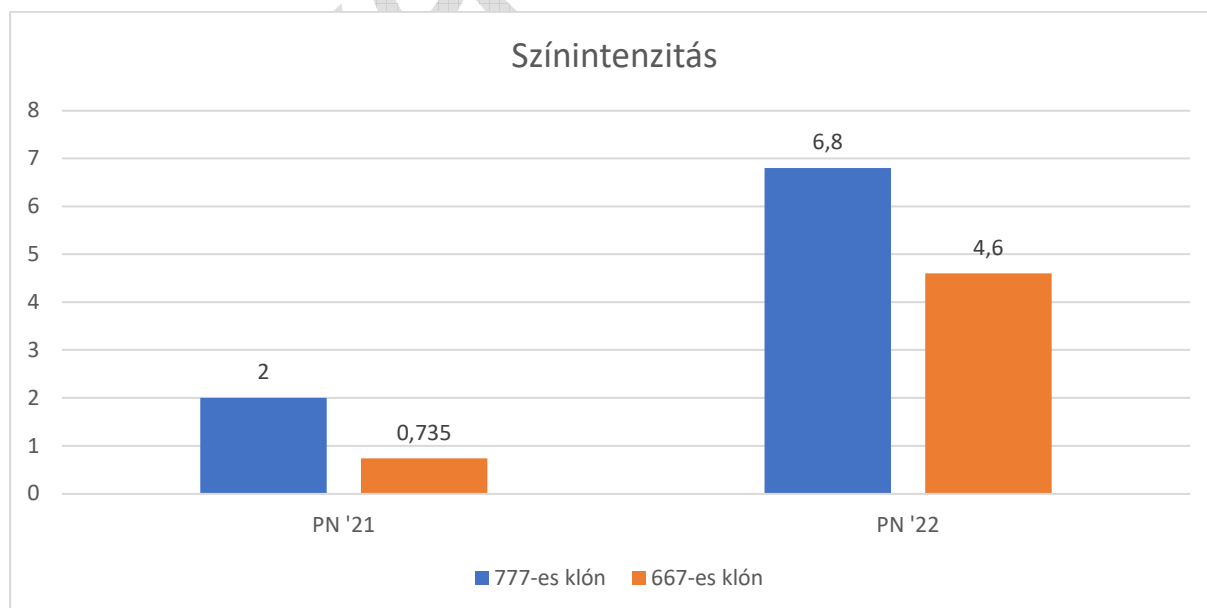
Az antocianin tartalom adatainak elemzése során megfigyelhető, hogy a 667-es klón a 2021-es évjáratban 16.4%-kal a 2022-es évjáratban pedig 35.7%-kal mutat alacsonyabb értékeket. Ezen eredmények a 24.ábrán láthatók.



24. ábra: Antocianin tartalom összehasonlítása.

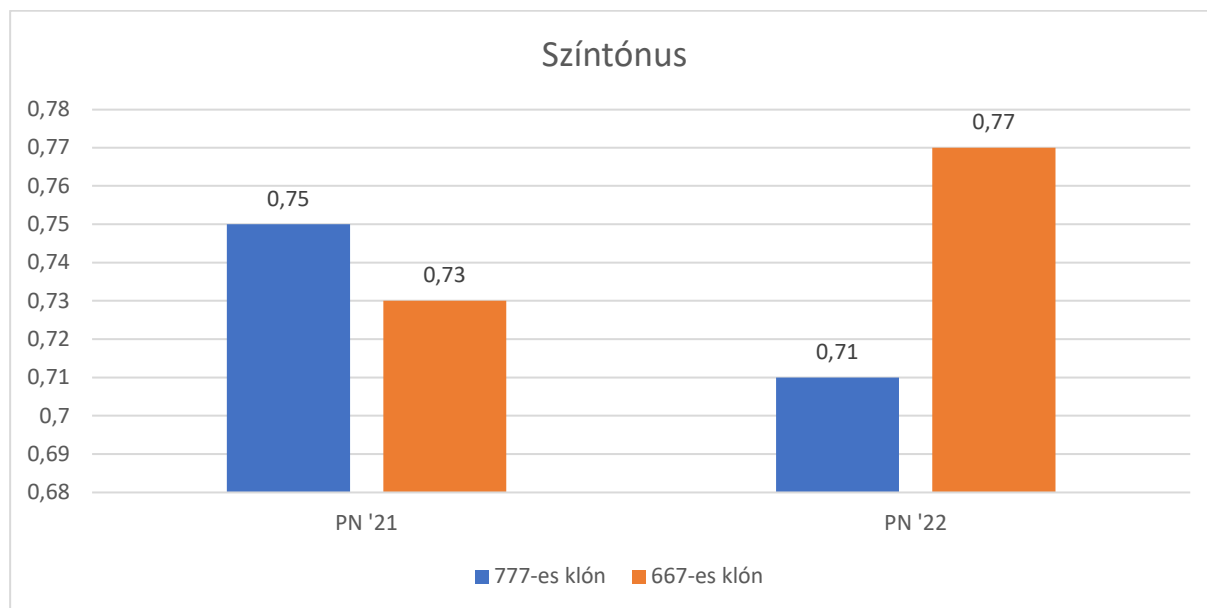
5.4.4. Színintenzitás és tónus.

A 25. és 26. ábra a vizsgált borok színintenzitását és színtónusát szemlélteti. A színintenzitásban a 2021-es és 2022-es évjáratban is a 667-es klón rendelkezik az alacsonyabb értékekkel a 2021-es 63.3%-kal a 2022-es évjárat pedig 32.4%-kal.



25. ábra: Színintenzitás összehasonlítása.

A Színtónusban szinte elenyésző mértékű az eltérés. A 2021-es évjárat mintáinál 2.7%-kal alacsonyabb a 667-es klón értéke, a 2022-es évjáratban pedig a 777-es klón marad alul 7.8%-kal.



26. ábra: Színtónus összehasonlítása.

5.5 Adatok értékelése.

Az Érésdinamikai adatok elemzésekor a 2022-es évjáratban szignifikáns eltérés tapasztalható a „667” -es klón 2021-es és 2022-es évének adatai között. Ezen munkám során erre a jelenségre nem találtam magyarázatot, talán az időjárási viszonyok elemzésével többet megtudhatnánk a jelenség okáról.

Az erjedésdinamika elemzése során nem található szignifikáns különbség a vizsgált minták között.

Az analitikai adatokat elemezve megállapítható, hogy a vörösborok karakterének kialakítása szempontjából legfontosabb vegyületek, a polifenolok, az általam vizsgált évjáratokban a Pinot Noir 777-es klónjában magasabb koncentrációban voltak jelen.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A munkám során azt szerettem volna kideríteni hogy a Pinot Noir „667”- es és „777” -es klónja között borászati szempontból milyen eltéréseket lehet megfigyelni. Ehhez a pincészet által 2017-ben telepített ültetvényről szüretelt mintákat használtam fel. A minták mind szőlészeti mind borászati szempontból azonos technológiát követve készültek el.

Az irodalmi áttekintésben a szőlőklónozásról, valamint a Pinot Noir fajta általános jellemzéséről írtam. Emellett a különféle vörösbor készítési technológiákat, valamint azok lépésit tekintettem át. Illetve a szőlőben és borban található polifenol típusú vegyületek jellemzését képződését és azok a bor karakterére vonatkozó hatását tekintettem át.

Az adatok gyűjtését már a szőlőben elkezdtem egy érésdinamikai vizsgálattal melynek során több időpontban is bogyómintákat szedtem majd ezeket analitikai eredményeik alapján hasonlítottam őket össze.

Ez követően részt vettem szőlő feldolgozásában majd az erjedést végig kísérve erjedéskinetikai vizsgálatot folytattam. Az érésdinamikai valamint erjedéskinetikai adatokat a Harasthy pincészet saját laborjában végeztem el.

A kész borokat a Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem Borászati tanszékén vizsgáltam meg. A borban mért komponensek: alkoholtartalom; extrakt tartalom; redukáló cukortartalom; titrálható savtartalom; pH; illósav tartalom; összespolifenol-tartalom; antocianin-tartalom; leukoantocianin-tartalom; színintenzitás; színtónus. A vizsgálatokat MATE Borászati Tanszékének Kutatólaboratóriumában végeztem MOM Spektromom 195 típusú készülékkel.

Az összespolifenol-tartalmat Folin–Ciocalteu fenolreagenssel mértem, galluszsav egyenértékben (mg/L) kifejezve SLINKARD et SINGLETON (1977) módszerével.

Az antocianin-tartalom RIBÉREAU-GAYON és STONESTREET (1966) módszerével lett meghatározva.

A leukoantocianint FLANZY és munkatársai (1969) eljárása szerint vizsgáltam.

A katechintartalom méréséhez REBELEIN (1965) vanillines színreakción alapuló módszerét használtam.

A színintenzitás (A₄₂₀₊₅₂₀) és színtónus (A_{420/520}) SUDRAUD (1958) módszerével került meghatározásra.

A vizsgálatok eredményeiből kiderült, hogy a „777” -es klón magasabb polifenol tartalommal rendelkezik. Emellett nem marad alul a többi analitikai mutatót figyelembe véve sem. Ebből arra következtetek, hogy a héjonerjesztéses vörösbor készítési technológia alkalmazásakor ez a klón magasabb minőség elérése képes.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretném megköszönni a Haraszthy pincészet munkatársainak, hogy lehetőséget biztosítottak a kísérlet elvégzéséhez, továbbá köszönöm az útmutatást és a kivitelezésben való segítséget konzulensemnek Nyitrai dr. Sárdy Diánának és a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Szőlészeti és Borászati Intézet dolgozóinak.

Takács Bálint

8. IRODALOMJEGYZÉK

Balga, I., 2014. *Technológiai műveletek hatásai az egri bikavér élettanilag aktív vegyületeinek összetételére és érzékszervi tulajdonságaira*. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Szőlészeti és Borászati Intézet Borászati Tanszék.

Barócsi, Z., 2018. *A Borászati Technológia Kulcskérdései a Gyakorlatban*, Szekszárd: ismeretlen szerző

Bene, Z., 2020. *Polifenol tartalom szabályozás ízharmonizációs borkezelési anyagokkal tokaji boroknál, hely nélkül*. Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet.

Csepregi, P. & Zilai, J., 1988. *Szőlőfajta-ismeret és -használat*. Debrecen: Mezőgazdasági kiadó.

Dr. György, Z. és mtsai., 2015. *A genetika és növény-nemesítés alapjai*. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem.

Eperjesi, I. és mtsai., 2010. *Borászati technológia*. Budapest: Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó Kft..

Eperjesi, I., Kállay, M. & Magyar, I., 1998. *Borászat*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.

Hajdu, E., 2000. A szőlő szelekciós nemesítése. In: *Milleniumi szőlős-boros könyv*. Budapest: Agroinform, pp. 251-256.

Hajdu, E., 2016. A kertészeti növények nemesítése a szőlő példáján. *Gradus*, pp. Vol 3, No 2; 378-383.

Hajdu, E., 2018. *Értéknövelő szelekció és fajtafenntartás, hely nélkül*: ismeretlen szerző

Hoskins, N. & Thorpe, G., 2010. Clones of Classic Varieties The Pinot Noir Portfolio. *Riversun*, június.

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

Longo, R. és mtsai., 2020. A review on the aroma composition of Vitis vinifera L. Pinot noir wines: origins and influencing factors. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*.

OIV, 2017. *Distribution of the world's grapevine varieties*, Paris, France: International organization of vine and wine.

Pásti, G., 2002. *Kékszőlő-feldolgozási technológiák elemzése a minőségi vörösborkészítés függvényében*, Budapest: Szent István Egyetem Borászati Tanszék.

Pásti, G., 2002. *Kékszőlő-feldolgozási technológiák elemzése a minőségi vörösborkészítés függvényében*, Budapest: Szent István Egyetem.

PlantGrape, 2022. *Pinot noir N*. hely nélkül: ismeretlen szerző

Ribereau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Doneche, B. & Lonvaud, A., 2006. *Handbook of Enology Volume 1 The Microbiology of Wine and Vinifications 2nd Edition*. Wiltshire: John Wiley & Sons Ltd.

Internetes források:

Internet 1: Pinot noir szőlőfűrt <http://www.ausztriaborai.hu/pinot-noir>

Internet 2: A Pinot noir borok aroma kereké <https://www.drinkboxt.com/blog/a-love-affair-with-pinot-noir-2>

Internet 3 Pinot noir 667 fűrt <https://www.riversun.co.nz/grapevines/varieties-and-clones/vclone/330#vclone-330>

Internet 4: Pinot noir 777 fűrt <https://www.riversun.co.nz/grapevines/varieties-and-clones/vclone/330#vclone-331>

Internet 5: A flavonoidokra jellemző C6-C3-C6 alap szénváz [Figure 1 | Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview \(hindawi.com\)](https://www.hindawi.com/journal/chemistry/2018/2018/1234567)

Internet 6: Katechin kémiai szerkezete [Catechin Standards | \[Analytical Chemistry\]Products | Laboratory Chemicals-FUJIFILM Wako Chemicals U.S.A. Corporation](https://www.wako-chemicals.com/en/products/analytical-chemistry/chemicals-fujifilm-wako-chemicals-u.s.a.-corporation)

Internet 7: [ChemSpider 2D Image | flavylium 2-phenyl-1-benzopyrylium | C30H22O2](#)

Internet 8: euroselect bogyózógép [Scharfenberger Destemmer Euroselect - Euro-Machines \(euromachinesusa.com\)](#)

Takács Bálint

NYILATKOZAT

a szakdolgozat, diplomamunka eredetiségéről és nyilvános vagy korlátozott hozzáféréséről

A szerző neve:

A dolgozat címe:

A megjelenés éve:

A tanszék neve:

Kijelentem, benyújtott **szakdolgozatom/diplomamunkám**³ 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: év hó nap.

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, 2022. 11. 09.

.....
szerző aláírása

³ Az alapképzés (BSc) esetén a szakdolgozat, mesterképzés (MSc) esetén a diplomamunka, szakirányú továbbképzés esetén a szak képzési és kimeneti követelményei alapján a szakdolgozat vagy diplomamunka megnevezést kérjük meghagyni.

A nyomtatás előtt a nyilatkozatról a lábjegyzetet és a mellékleti sorszámot törölni szükséges!