DIPLOMAMUNKA

Bárány Gábor

Bárány Gábor

2023

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI INTÉZET
BUDAPEST

Furmint klónok fürtszerkezetének és rothadási hajlamának értékelése

Bárány Gábor

Szőlész Borsz Mérnök Msc.

Készült a Szőlészeti Tanszéken

Közreműködő tanszék(ek): _____

Tanszéki konzulens: Dr. Varga Zsuzsanna

Konzulens(ek): Varga Laura

Bírálók: _____

Budapest, 2023

Dr. Varga Zsuzsanna	Dr. Varga Zsuzsanna
tanszékvezető/szakirányfelelős	konzulens

Bárány Gábor

TARTALOM

1. BEVEZETÉS 5
2. A MUNKA CÉLJA 6
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS 7
3.1. A Furmint szőlőfajta jellemzése, elterjedtsége 7
3.1.2. A Furmint alfajai 7
3.1.3. A klónszelekció jelentősége 8
3.1.4. A Furmint klónjai és kutatásuk 9
3.2. Fürtmorfológia 14
3.2.1. Fürt alak és szerkezet 14
3.2.2. Fürtméret 15
3.2.3. Fürtömöttség 15
3.3. Fürtvizsgálati módszerek 16
3.3.1. 2D képalkotás 16
3.3.2. 3D képalkotás 17
3.3.3. OIV számkulcsos rendszere 18
3.4. ImageJ képelemző szoftver 19
3.5. A Botrytis szőlészeti és borászati jelentősége 19
3.6. A Pajzos Zrt és a Pajzos dűlő bemutatása 20
3.6.1. A Pajzos Zrt. rövid bemutatása 20
3.6.2. A Pajzos dűlő rövid bemutatása 20
4. ANYAG ÉS MÓDSZER 22
4.1. A diplomamunka és termőhely kapcsolata 22
4.2. Mérés kivitelezése 22
4.4. Fürtök kiértékelése 23
4.4.1. A fotók feldolgozása és kiértékelése 23
4.4.2. Az adatok kiértékelése 24
4.4.3. Fürtök értékelése szemrevételezéssel 24
5. KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK 25
5.1. A Furmint klónok fürthosszúságának értékelése 25
5.2. A Furmint klónok fürtszélességének értékelése 25
5.3. A Furmint klónok fürtterületének értékelése 26
5.5. A Furmint klónok aszúsodásának értékelése szemrevételezés alapján 27
5.6. A Furmint klónok fürttömöttségének értékelése szemrevételezés alapján 28
6. ÖSSZEFOGLALÁS 29

Bárány Gábor

7. IRODALMI HIVATKOZÁS 31
8. ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE 33
9. MELLÉKLET 35

Bárány Gábor

1. BEVEZETÉS

A diplomadolgozatom témája a Furmint szőlőfajta különböző klónjainak fürtszerkezeti, valamint rothadási és aszúsodási hajlamának vizsgálata, illetve értékelése. Kutatásom helyszíne a Tokaj-Hegyalja északi részén elterülő Pajzos Zrt. Pajzos dűlője. Azon túl, hogy az említett borászatnál dolgozom, témaválasztásom bekapcsolódási lehetőséget nyújtott Varga Laura PhD kutatásba a témát és helyszínt illetően.

Köztudott, hogy Tokaj-Hegyalja mai napig a borkülönlegességeiről, legfőképp az aszúborairól híres, azonban az elmúlt évtizedek borfogyasztási trendje a száraz borok felé mozdult el, így a tokaji borászok is egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a száraz borok készítésére is. Magyarország szőlő és borágazatában kiemelt helyet foglal el a Furmint, amely egyben a külföldön legismertebb szőlőfajtánk. Az aszúkészítésben meghatározó szerepet betöltő fajta száraz bortípusára az utóbbi időszakban egyre nagyobb kereslet mutatkozik. A korábbi évtizedek Furmint kutatásai és klónszelekciói középpontjában fő szempontként az aszúsodás, annak fokozása állt, amíg ezzel szemben napjainkban egyre inkább nagy száraz Furmint bor előállítására alkalmas klónok, és a fajtajelleget jobban érvényesítő klónok kiválasztása a cél. Az elkészíteni kívánt bor minőségét már a szőlőtermesztés technológiája jelentősen meghatározza. Többek között a helyesen megválasztott szőlőfajta és klón meghatározó tényezői a termés mennyiségét és minőségét illetően. A termelők számára attól függően, hogy milyen végterméket szeretnének előállítani más-más klón lehet az ideális választás. Amennyiben a termelő egy száraz bort szeretne elkészíteni, fontos, hogy az alapanyag ép és egészséges, Botrytis fertőzéstől mentes szőlőfürt legyen, melynek feltétele a laza fürtszerkezet. Ugyanakkor a borkülönlegességek, az aszúk esetén a tömött fürtszerkezet kedvezőbb a Botrytis terjedését illetően, ezáltal kedvezőbb közeget teremtve az aszúsodás folyamatának. Ebből adódóan fontos a különböző klónok fürtszerkezetének és rothadási hajlamának, aszúsodási képességének ismerete. Ezen ismereteket felhasználásával a termelő tudatosan alkalmazhatja a klónokat az elkészíteni kívánt bortípust illetően.

Bárány Gábor

2. A MUNKA CÉLJA

Tokaj-Hegyalja legnagyobb területén termesztett szőlőfajtája a Furmint. Elterjedtsége nem meglepő, hiszen a fajta kiváló alapanyaga a Tokaji borkülönlegességeknek, házasításoknak, önmagában fajtaborként és az újabban kedvelt pezsgőknek is. A Furmint egy vékony héjú szőlőfajta, így az évjárathatásokra érzékeny, egy csapadékosabb, párásabb tenyészidőszakban (vagy Tokaj-Hegyaljára jellemző sajátos párás őszi mikroklíma esetén) szinte elkerülhetetlen a szőlőbogyó felrepedése, rothadása, Botrytis fertőzése, amely szárazbor alapanyagként nem előnyös. A rothadásból adódó károkat megfelelő növényvédőszerekkel lehet ugyan mérsékelni, ám ezek jelentős része a környezettudatos szőlőtermesztésben erősen korlátozott vagy nem elfogadott. Figyelembe véve a növényvédőszerek áremelkedését, gazdasági szempontból jelentős költséget ró a szőlőtermesztésre. A szőlőfürt egészségi állapotát tekintve ahogy a konvencionális szőlőtermesztésben, úgy a biodinamikus vagy ökológiai szőlőtermesztésben a szellős lombozat mellett fontos szempont a fürtszerkezet és fürttömöttség, ezekből adódóan rothadási hajlam kérdése is.

Kísérletalapú diplomadolgozatom elkészítése során a Furmint szőlőfajta 6 klónjának fürtszerkezet és rothadási hajlam kapcsolatát vizsgálom. Célkitűzésem ezen tényezők vizsgálatával, hogy átfogó képet adhassak az egyes klónokban rejlő sajátosságokról, felhasználási lehetőségekről.

Bárány Gábor

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1. A Furmint szőlőfajta jellemzése, elterjedtsége

A Furmint eredetét tekintve származása ismeretlen, így ezzel kapcsolatban megoszlanak az ampelográfusok illetve a nyelvészek véleményei. A fajtát története során különböző hasonnevekkel illették, többek között: Bihari boros, Biharboros, Demjén, Formont, Furmin, Gemeiner, Görin, Görgény, Zapfler, Moslovac bijeli, Mosler, Tokay, Tokayer, Furmint bianco. (Németh.1967)

Németh Márton (1967) szerint a fajtacsoportot alkotó Furmintnak három fajtája, mégpedig a Piros furmint, a Változó furmint és a Fehér furmint ismert, ez utóbbit termesszük Furmint néven. Morfológiai bélyegei és jellemző tulajdonságai balkáni eredetét erősítik. (Hajdu. 2003) A fajtáról feltételezhető, hogy a szőlőfajták terjedésének balkáni útvonalán a Földközi tenger mellékéről, a Balkán félszigetről került az egykori Magyarországhoz tartozó Szerémségbe, a mai Horvátország Moslavina területére. Akadnak, akik szerint a fajta Tokaj szülte természetes magonc, de az is lehetséges, hogy szerémségi bennszülött. A természetes rendszer szerinti besorolása *convarietas pontica subconvarietas balcanica provarietas mesocarpa subprovarietas hungarica*. (Németh. 1967)

Elterjedését illetően a Furmint az ország szinte minden borvidékén megtalálható és a fehérbor-szőlők között a hatodik helyen áll. Termőterülete hazánkban 3509,5 hektár (HNT.2022), amelynek nagyrészét Tokaj-Hegyalja öleli fel, ahol borvidék fő fajtájaként termesztik. Kisebb területen Balatonfüred-Csopaki, a Mecseki és a Soproni borvidéken művelik. Hazánkon kívül jelentős szerepet Szlovénia és Horvátország szőlészetében, borászatában tölt be (Májer et al. 2007). Korábban a Fertő-tó mai ausztriai részén, Ruszt körzetében is termesztették. Napjainkban a Piros és Változó furmint egyes borvidékeken elszórtan, de főként inkább a fajtagyűjteményekben fordul elő.

Ampelográfiai jellemzőit tekintve a fajta tőkéje erős növekedésű, mely kevés számú felfelé törő vesszőt nevel. A közepes ízközű vesszői vastagok, aranysárga színűek, melyek a nódusznál sötétebb árnyalatúak. Rügyeit tekintve méretük közepes, alakjuk hegyesedő és pókhálósan szőrözöttek. (Bényei-Lőrincz. 2005) Levele szabálytalan alakú, középnagy. A levelek hosszúsága és szélessége általában megegyezik. A levéllemez nehezen szakadó, tagolatlan vagy karéjos, csipkés, valamint fűrészes levélszéllel. Hengeres alakú fürtje tömött, hosszú, közepesen nagy. Bogyói megnyúltak, héja vékony, húsa puha és leveses, savai finomak. Az érett bogyók cukorfoka közepes, cukorgyűjtő képessége jó. (Németh. 1967)

Termesztési értékét nézve hosszú tenyészidejű, általában korán fakad és későn érik. Termőképessége kiváló, 12 t/ha feletti termésmennyiség elérésére is képes. Kevés másodtermést nevel. Rothadásra érzékeny, amely kedvező évjáratban nemesrothadásba csap át, jól aszúsodik. Klónozásával ma már nem a bő termőképesség a legfontosabb szempont, hanem előtérbe került a korábbi érés, jobb aszúsodás. (Bényei-Lőrincz. 2005)

3.1.2. A Furmint alfajai

A fajta leírásával Németh Márton foglalkozott (1967). A szerző a Piros furmintnak két alfaját írta le, amely a Lazafürtű furmint és a Tömöttfürtű furmint. A Változó furmintnak szintén két alfaját írta le, ezek a Rövidfürtű furmint és a Hosszúfürtű furmint. A Fehér furmintnak 9 alfaját különböztette meg a szerző, ezek a Nemes, a Hólyagos, a Vigályos az Arany, a Madárkás, a Ligetes, a Csillagvirágú, a Rongyos és a Kereszteslevelű furmint.

Bárány Gábor

A Nemes furmint virága hímnős, jól termékenyül. Fürthozama közepes. Fürtje nagy, hengeres és telt. Bogyója középnagy, sárgásfehér. Jól terem, Sok cukrot termel. Töppedésre hajlamos. Bora jellegzetes, Nagyon értékes fajta. (Németh.1967)

A Hólyagos furmint virága hímnős és kitűnően termékenyül. Fürthozama közepes. Fürtje középnagy és telt. Bogyója majdnem nagy és sárgásfehér. Jól terem, kissé korábban érő. Sok cukrot termel. Töppedésre nagyon hajlamos. Bora kitűnő. Nagyon értékes fajta. (Németh.1967)

A Vigályos furmint virága zömmel hímnős ezért termékenyülése nem kielégítő. Fürthozama sok. Fürtje középnagy és legtöbbször laza. Bogyója középnagy és zöldesfehér. Jó termékenyülés esetén nagyon sokat terem. Közepes cukortermelő. Töppedésre kevésbé hajlamos. Bora jellegzetes. Közepes értékű. (Németh.1967)

Az Arany furmint virága hímnős, jól termékenyül. Fürtje kicsi és telt. Bogyója középnagy és sárgásfehér. Keveset terem. Kissé korábban érő. Kevés cukrot termel. Töppedésre nagyon hajlamos. Bora kitűnő. Keveset érő fajta. (Németh.1967)

A Madárkás furmint vegyes virágtípusú, így csak részben hímnős virága rosszul termékenyül. Fürthozama kielégítő. Fürtje gyakran szárnyas, középnagy és laza, csupa madárkás bogyóval. Ritkán előforduló rendellenesen fejlett bogyója középnagy, sárgásfehér. Kevés cukrot termel, nem töpped. Bora megfelelő. Értéktelen fajta. (Németh.1967)

A Ligetes furmint vegyes virágtípusú és csak részben hímnős virágja rosszul termékenyül. Fürtje középnagy és kedvező termékenyülés esetén is kissé laza, egyébként nagyon laza. Keveset terem. Kevés cukrot termel. Értéktelen fajta. (Németh.1967)

A Csillagvirágú furmint rosszul termékenyül, termést alig hoz. Fürtjén néhány fejletlen bogyó található. Legtöbbször fürtje kocsányostól leszárad. Értéktelen fajta. (Németh.1967)

A Rongyos furmint virága rendkívül rosszul termékenyül. Fürtöt alig hoz, az is csak billingszerű, egy két fejlettlen bogyóval. Gyakran a fürt kocsányostól leszárad. Terméketlen, értéktelen fajta. (Németh.1967)

A Kereszteslevelű furmint: Tőkéje vesszője középerős. Fürthozama nagyon kevés. Virága rosszul termékenyül. Fürtje kicsi billingszerű. Alig terem. Értéktelen fajta. (Németh.1967)

3.1.3. A klónszelekció jelentősége

A szőlőfajták a Vitis vinifera faj vad formáinak „háziasításából" származnak. (Patrice et al. 2006.) A vadszőlő kétlaki növény, aminek keresztezése erősen heterozigóta genotípusokat eredményez. Egy-egy genetikai jellemzőt a keresztezett formák örökölnek. Ez az oka annak, hogy a vegetatív szaporítás a preferált módszer a válogatott szőlőfajták szaporítására, a fajtatulajdonságok megőrzése érdekében. Valójában a manapság használt legtöbb hagyományos fajta olyan magokból származik, amelyek valószínűleg több évszázaddal ezelőtt csíráztak, és amelyeket azóta vegetatívan szaporítottak. (Carbonell et al. 2019)

A régmúltban alkalmazott hagyományos fajtákon alapuló szőlőtermesztés a spontán szomatikus mutációk által generált fenotípusos variációkra támaszkodott. A gazdálkodók a szőlőtermesztés története során hagyományosan választották ezt azért, hogy a szőlőtermesztést a változó körülményekhez igazítsák. Paradox módon a hagyományos szőlőfajták folyamatos vegetatív szaporítása jelentős szomatikus variációk felhalmozódásához

Bárány Gábor

vezet. Ez a változatosság a változó környezeti és termesztési feltételek mellett régóta hozzájárul a fajták adaptációjához és fejlődéséhez, valamint egyben új tulajdonságok forrása is. (Patrice et al. 2006.) Később, a huszadik század mentén, ez a szomatikus variáció lett a klonális kiválasztás alapja. Ennek a stratégiának nagy előnye az, hogy az anyanövényből származtatott klónok megtarthatják az eredeti fajtanevet, és már alkalmazkodhattak a szőlőtermesztési gyakorlatokhoz, illetve a borkészítési folyamathoz és a piachoz. (Ibáñez et al. 2015)

Klónfajták a szőlő esetében kétféle módon jöhetnek létre. Egyrészt a szokásos egyedi klónszelekcióval, amely meglehetősen hosszú, valamint időigényes folyamat. Másrészt klóntípus-szelekcióval, ami sokkal rövidebb időigényű. Utóbbi eljárás során nem egy egyedből, hanem több hasonlóan jó tulajdonságú egyedből indul el a klón szaporítása. Az alapfajta és klónfajta viszonylatában számítani kell arra, hogy idővel a klónfajta mutációk és egyéb fluktuáció révén alapfajtává válik. Ilyenkor megkezdődhet a klónfajtákból való újabb klónok kiválasztása. Alapvető biológiai ismeretek szerint azzal is számolni kell, hogy a klónozással szegényítjük a fajta génállományát, ami felveti a génbankok szükségességét. (Bényei-Lőrincz. 2005)

3.1.4. A Furmint klónjai és kutatásuk

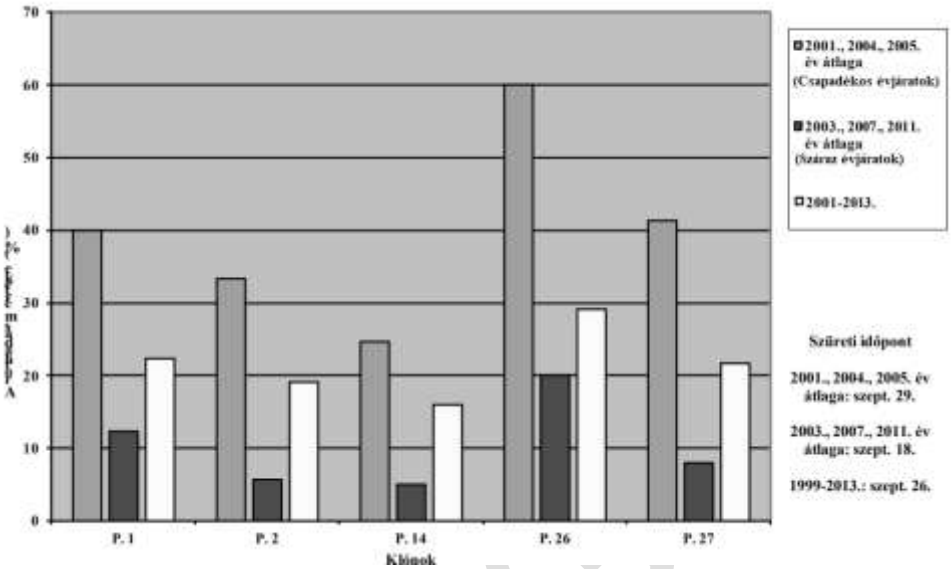
A fajta szelektálásával a Szőlészeti és Borászati Kutató Intézetben Kecskeméten, Pécsett és Tarcalon foglalkoztak. A Furmint szelekciója 1961-ben kezdődött Kecskemét-Katonatelepen Darnay Ernő, majd dr. Füri József irányításával. A szelekció célja az alapfajta egészségügyi állapotának javítása, egyenletes terméshozam és nagyobb fürt, valamint bogyóméret elérése, a szőlőbogyó cukor és savtartalmának növelése, aszúsodásának fokozása. A szelekció módszere négylépcsős klónszelekció volt. (Hajdu. 2003) A 90-es évek elején a szőlőtermesztés a nagyüzemű tömegtermelésről a minőségi szemlélet felé váltott. Ez tette indokolttá a korábban tömegtermelésre szelektált T.85 és T.92 Furmint klónok újraértékelését, és ezzel egyben a klónválaszték bővítését. (Kozma. 2014)

Werner János és Kozma Pál 2009-ben indított Furmint szelekciós programjának célja a kevésbé aszúsodó, lazább fürtszerkezetű, vastagabb bogyóhéjú változatok, valamint a fajtajelleget jobban érvényesítő klónok kiválasztása volt. (Werner et al.2009) Kutatásukhoz a fajta formagazdagságát és értékeit jól reprezentáló, valamint szelekcióra alkalmas állományokat és meglévő klónokat kutattak fel, majd elvégezték azok szőlészeti és borászati újraértékelését. Kutatásukat Tokaj-Hegyaljáról származó formagazdag állományból kiválogatott anyatőkékkel végezték, amelyből szelekciós ültetvényt létesítettek a Zalai borvidéken, Csörnyeföldön. Szelekciós kutatásukba bevonták a Szentmiklós-hegy génbankban megőrzött, évtizedekkel ezelőtt Pécsen kiemelt klónokat is. Werner és Kozma által vizsgált klónok:

- P.1
- P.2
- P.14
- P.26
- P.27

Bárány Gábor

Werner (2014) és társa a kutatásuk során megállapították, hogy a legalacsonyabb fürtrothadással a csapadékos évjáratokban (2001., 2004., 2005.), a száraz, meleg évjáratokban (2003., 2007., 2011.) és a kísérlet 15 évi átlagadatai alapján is a P. 2 és a P. 14 klónok rendelkeztek. (Werner et al. 2014) A Pécsen szelektált Furmint klónok fürtrothadásának mértékét a 1.ábra szemlélteti.



1.ábra. Furmint klónok fürtrothadásának mértéke

(Werner-Kozma. 2014)

Továbbá megállapították, hogy a szelekcióra kiválasztott Furmint ültetvény a vizsgált tényezők tekintetében jelentős variabilitást mutatott. A kiválasztott 37 anyatőke négy évi (2009-2012) átlagadatai alapján a tőkénkénti termésmennyiség 1,3 és 3,5 kg között változott, az átlagértékek szórása 0,5 kg volt. A fürt átlagtömege 119 és 262g között, szórása 5 és 78 g között változott. Az átlagos legalacsonyabb mustfok 15,9 Mm^{o}, a legmagasabb 18,6 Mm^{o} volt. A mustfok átlagos szórása 0,7 Mm^{o} volt. A must titrálható savtartalma 6,2 és 8,7 g/l között változott. (Werner et al. 2014) A Pécsen szelektált Furmint klónok szüreti eredményeit a 1.táblázat szemlélteti.

Bárány C

	Csapadékos évjáratok	Száraz évjáratok	
	2001., 2004., 2005. átlag	2003., 2007., 2011. átlag	1999-2013. átlag
Klónok	**Termésmennyiség (kg/m²)**		
P. 1	0,9	0,6	0,8
P. 2	0,5	0,5	0,5
P. 14	1,5	0,9	1,2
P. 26	0,5	0,6	0,6
P. 27	0,8	0,6	0,7
Klónok	**Mustfok (Mm°)**		
P. 1	15,3	20,6	19,3
P. 2	16,8	21,0	19,3
P. 14	16,1	20,4	19,5
P. 26	16,7	21,4	20,1
P. 27	17,0	21,6	20,0
Klónok	**Must titr. savt. (g/l)**		
P. 1	12,7	6,7	8,7
P. 2	10,8	6,8	8,3
P. 14	10,9	6,7	7,8
P. 26	11,4	6,6	8,4
P. 27	11,8	6,7	8,4

1.táblázat: Pécsen szelektált Furmint klónok szüreti eredményei

(Werner-Kozma. 2014)

Werner (2014) szüreti adatai azt mutatják, hogy a klónok a száraz évjáratokban alacsonyabb termésmennyiséggel és savtartalommal, ugyanakkor magasabb mustfokkal rendelkeztek. A klónok között jelentősebb különbséget a termésmennyiségében találtak. Werner (2014) szerint a klónok eltérő rothadása, illetve az eltérő mértékű bogyótöppedéséből eredő vízvesztés is befolyásolta az eltérő termésmennyiségeket. Ami a P. 14 klónt illeti, az a magas minőségi mutatói mellett a termékenységével (kb. 10 t/ha) is kiemelkedett, ez magyarázható azalacsonyabb fürtrothadási fogékonyságával is. (Werner et al.2014)

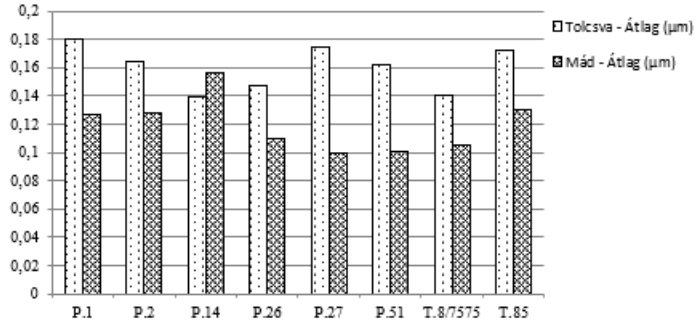
Kneip Antal (2015) és munkatársai Tokaj-Hegyaljai kutatásuk során 5 államilag elismert és 4 szaporításra egyedileg engedélyezett Furmint klónt, valamint több mint 40 klónjelöltet vizsgált a 2015-ben. Vizsgálatra kerültek a tőkék fenológiai fázisai, vegetatív növekedési erélye, termékenysége, érésdinamikája, a fürt- és bogyójellemzők. Ezek mellett mikrovinifikált kísérleti tételeket készítettek, melyből gázkromatográf-tömegspektrométer műszeregyüttessel vizsgálták az illó aromakomponens-tartalmat. A vizsgált Furmint klónokat a 2. táblázat szemlélteti.

Államilag elismert klónok:	**Szaporításra egyedileg engedélyezett klónok:**	**További klónjelöltek:**
P.14-Vigályos furmint	P.1 – Fehér (Nemes) furmint	T.8/7575 -tarcali klónjelölt
P.26- Hólyagos furmint	P.2 – Fehér (Nemes) furmint	P.101- újabb pécsi szelekció
P.27 – Hólyagos furmint	P.19 – Vigályos furmint	P.103-újabb pécsi szelekció
P.51 – Király furmint	P.5 – Arany furmint	
T.85		
T.92		

2.táblázat: Kneip által vizsgált Furmint klónok (Saját szerkesztés)

Bárány Gábor

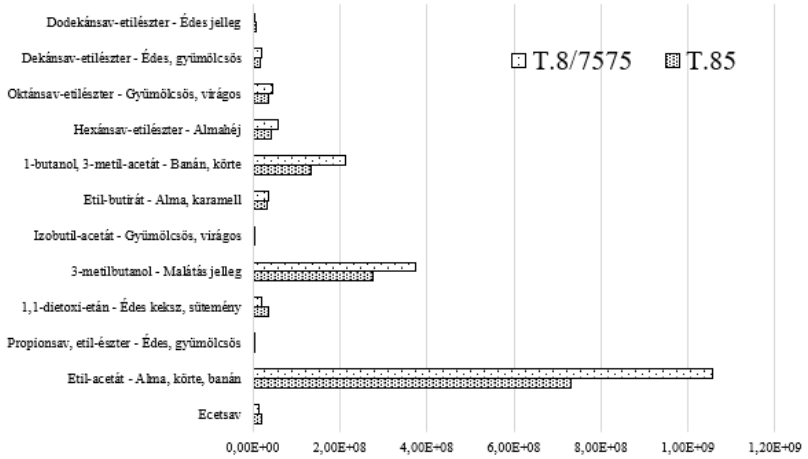
Kneip (2015) és munkatársai előzetes mérési eredményeikben beszámoltak arról, hogy a jellemző fürtméretet és ezzel összefüggésben a terméshozamot jelentősen befolyásolták a termőhelyi adottságok és az ültetvény általános kondíciója. A termőhely szerepe figyelhető meg a 2015-ben, szüretkor végzett héjvastagság-mérés eredményein is. (Kneip Antal.2015)



2.ábra. Kneip által vizsgált klónok héjvastagsága

(Kneip et al.2015)

További megállapításuk, hogy a kisebb bogyójú, lazább fürtű T.8/7575 klónjelölt több aromakomponens esetében is magasabb értéket mutatott a nagyobb fürtű T.85 klónnal szemben a 2015. évjáratban. (Kneip et al. 2015) A vizsgált aromakomponenseket és eredményeit a 3. ábra szemlélteti.



3.ábra: Kneip és munkatársai által vizsgált aromakomponensek

(Kneip et al.2015)

Varga Laura 2019-ben a P1, P2, P14, T85 Furmint klónok generatív teljesítményt vizsgálta. A három klón szinte azonos eredményt mutatott. A klónok fürtátlagtömegei között kiugróan magas eltérést nem tapasztalt. A kapott értékei 106 és 127 g között mozogtak, ami megközelíti az alapfajta Furmint átlagtömegét. A klónok tőkénkénti terméshozamai is azonos értékek közt mozogtak. (Varga.2019)

Varga Laura 2021-es kutatása alkalmával az alábbi Furmint klónok fürtszerkezetét és aszúsodási hajlamát vizsgálta:

- Furmint T-508
- Furmint P-51
- Furmint T-509
- Furmint T-8/7575
- Furmint T-8/7275
- Furmint T-506

Varga (2021) szemrevételezése alapján a legtöbb aszúsodott szemet a T. 8/7275 klónnál figyelte meg, ezzel ellentétben a legtöbb ép szemet pedig a T.8/7575-ös klónnál állapította meg. A legtöbb tömött kategóriába sorolható fürtöt a T.8/7275-ös klónnál figyelte meg. A legtöbb laza kategóriába sorolható fürtszerkezettel rendelkező klónnak a T.509-es klónt tekintette. Az általa készített mérések alapján az egyik legjobban aszúsodó klónnak a T.8/7275 minősült. Ugyanakkor nem jelentette ki, hogy az említett klón a legjobban aszúsodó, csupán, hogy ezen klón fürtjein terjed a legjobban és legkönnyebben a Botrytis. (Varga Laura. 2021)

Bárány Gábor

3.2. Fürtmorfológia

A szőlőtermesztés egyik fontos eleme a hozambecslés, ugyanis a termelőnek még idejében kell eldöntenie arról, hogy mikor és milyen módon befolyásolja a szőlő növekedését. Az eddig használt kézi módszerek hátránya, hogy egyrészt nem tették lehetővé a nagy mintaszám elemzését, másrészt ez időigényes művelet, amely pontatlan eredményekhez vezethet, mindemellett drága is. (Whitty et al. 2017, Nukse 2014) Az ültetvények termésbecslésének kulcsfontosságú paramétereit együttesen fürthozam-komponenseknek nevezzük. Ezen paraméterek közé soroljuk a bogyótömeget, a fürtönkénti bogyószámot, a fürttömeget és a fürthosszúságot, vagyis mindent, ami tulajdonképp a fürt morfológiáját határozza meg (Tardaguila et.al 2012, Vail. et al 1991). A szőlő termése maga a bogyó, amelynek csoportosulása képezi magát a szőlőfürtöt. (Kuhn et al. 2014) A szőlőfürt az, amiért a termelők a növényt termesztik ezért az a növény legmeghatározóbb része. Kozma (1996) szerint a termés legfontosabb morfológiai jellemzői annak mérete, tömöttsége és alakja.

3.2.1. Fürt alak és szerkezet

A szőlő fürtje tulajdonképpen a bogyókból és a vázként funkcionáló kocsányból tevődik össze. (Bényei et al. 1999) Tersánczky József (1865) a szőlőfürt alak szerinti csoportosítás leírásakor a következő 6 osztályt különítette el:

- Piramis: fent széles alul pedig keskeny
- Ágas: szétágazó vállfürtű
- Egyszerű: nincsenek mellékágai
- Hengeridomú: felülről lefelé egyenlő
- Tömött: a szőlőszemek egymást érik
- Laza: a szőlőszemek egymást alig, vagy nem is érik.

Ma nemzetközileg szintén 6 alakot különböztetünk meg, ezek a hengeres, vese, kúp, kúpos-hengeres, szárnyas és ágas alak. (Tóth et al. 2008) Kozma (1991) ezeket a következő szerint jellemezte:

- hengeres: az elsőrendű ágak a fürttengely mentén végig azonos méretűek
- vese alakú: a hengeres fürthöz hasonló, azonban a fürt tengelye hajlott
- kúp alakú: az elsőrendű elágazások a csúcs felé haladva fokozatosan rövidebbek
- ágas: a fürt felső négy elsőrendű elágazása viszonylag hosszú
- szárnyas: a felső két elsőrendű elágazás hosszú, a többi oldalág rövid

Napjainkban a modern technikának köszönhetően újabb módszerek jelentek meg a szőlőfürtök alakjának meghatározására. Mack (2017) és munkatársai a kutatásuk során egy olyan technológiát használt, melyben egy szkenner segítségével 3 dimenziós képet alkottak a vizsgált szőlőfürtökről. A fürtöket egy kampóra függesztették, majd azokról forgás közben a szkenner egy háromdimenziós képet generált. Az így alkotott képpel és technikával képesek voltak digitálisan megjeleníteni és osztályozni a fürt alakokat (Mack et al. 2017).

Bárány Gábor

3.2.2. Fürtméret

A fürtök nagysága elsősorban a termelés szempontjából fontos. A termés mérete nagy hatással van magára a termesztésre és a technológiára is, mivel ez határozza meg a művelésmódot, a zöldmunkákat és a szüreti betakarítást is. Egy fajta kiválasztása több tényezőn alapszik. A növény igényeit tekintve ide sorolhatnánk az időjárási és talajtani adottságokat, köztük a fagy és téltűrést, valamint a vízigényt. Emellett elengedhetetlen a betegségekkel és rothadással szembeni ellenállóképesség is. (Bényei et al.1999)

Munkássága során Tersánczky József (1865) foglalkozott a szőlőfürtök méretének kategorizálásával, aki az alábbi kategóriákat határozta meg:

- Igen nagy: a szőlőfürt felső része széles és az egész 6 hüvelyknél hosszabb.
- Nagy: 8 - 10 hüvelyk hosszú.
- Középszerű: 5 - 7,5 hüvelyk
- Kicsi: 4 hüvelyk vagy ez alatt.

3.2.3. Fürtömöttség

A szőlőfürt tömöttsége fontos tulajdonság, mivel bogyóinak mérete és egymáshoz való elhelyezkedése hatással van a termés minőségére, főként a fürtrothadásra való hajlamot befolyásolja. (Tello et al.2015) A fürtök tömöttsége egyaránt fontos tulajdonság a klonális szelekcióban és a szőlőnemesítési tevékenységekben (Reisch et al. 2012). A laza fürtök esetében kisebb gyakorisággal fordulnak elő a fontos szőlőkártevők és betegségek, mint például a Botrytis cinerea, Lobesia botrana és Aspergillus spp. Ezt a tényt a megnövekedett belső légáramlás és az alacsonyabb páratartalom együttes hatásával, a gombaölő permetezéssel történő jobb fedettséggel, illetve a bogyó-bogyó érintkezés által okozott kisebb fizikai károsodással magyarázzák , amely mikroszkopikus repedések megjelenését okozhatja a szőlőbogyó kutikulában, továbbá a bogyó-bogyóval érintkező területeken az epikutikuláris viaszréteg fejlődése is változik. (Tello et al.2015) Ezenkívül a bogyók a tömött fürtök belsejében a nagy nyomás miatt felrepedhetnek, ami vizet és tápanyagot biztosít az organizmusok növekedéséhez. (Tello-Ibanez. 2014)

Egy korábbi tanulmányban Igounet (1995) és munkatársai három különböző szakaszt azonosított a fürtök tömörségének meghatározásában a bogyó érési folyamata során: az első szakaszt, ahol a fürtök tömörsége kissé növekszik, a második szakaszt, ahol gyors növekedés figyelhető meg (fürt zárása), és a stabilizálás harmadik szakaszát, ahol a fürtök tömörségének enyhe csökkenése jelentkezhet. (Igounet et al. 1995)

Vail és Marois (1991) munkássága szerint a fürttömöttség mértéke hatással van a fürt fenolos összetételére is, ugyanis a tömött fürtöknek több belső bogyójuk van, mint a laza fürtöknek, ezek a belső helyzetű bogyók kevesebb napsugárzásnak vannak kitéve, ami befolyásolja a fürt fenolos érettségét. (Vail és Marois 1991) Nelson (1970) véleménye alapján ezek a bogyók nem kapják meg a megfelelő fenolos érettség eléréséhez szükséges napsugárzást, ami a fürt heterogén érettségéhez vezet. (Nelson et al. 1970). A szőlő fenolos komponenseinek szüretkori összetétele (különösen az antocianinok és tanninok koncentrációja) jelentős a bor végső minősége szempontjából, ugyanis befolyásolja a bor legfontosabb érzékszervi tulajdonságait, például a színt, az aromát, a fanyarságot és a keserűséget (Pinelo et al. 2006).

Bárány Gábor

3.3. Fürtvizsgálati módszerek

Szőlészeti és Borászati Szervezet (O.I.V.) által javasolt módszerek mellett számos újabb fürtvizsgálati módszerek jelentek meg olyan technikai eszközök alkalmazásával, amelyek segítéségével gyorsan, roncsolásmentesen nagyszámú minta szűrése lehetséges. A számítástechnika, a robotika és a gépi látás legújabb vívmányai új keretet biztosítanak a különböző gyümölcsök és zöldségek automatizált és pontos morfológiai értékeléséhez. Mindazonáltal a legtöbb gyümölcs és zöldség szabályos alakú, világosan meghatározható felületekkel rendelkeznek, amelyek megkönnyítik gépi képalkotást. Azonban a szőlőfürt egyedi jellegzetességei miatt az ilyen attribútumok kiértékelése az új képalkotó technológiák alkalmazásával valódi kihívást jelentenek.

A szőlőfürt elágazó szerkezet, amely különböző hosszúságú elágazásokból áll. Minden elágazáshoz változatos számú bogyók kapcsolódnak, amelyek mérete és alakja is nagymértékben változik. Ez az egyedi szerkezet azt jelenti, hogy a fürtön belül két különböző térfogatot lehet figyelembe venni. A tényleges (vagy tömör) és a morfológiai (vagy látszólagos) térfogatot. A fürt tömörségét a kettő közötti különbség határozza meg. A fürt tényleges térfogatát elsősorban a bogyók térfogata alkotja (a szár - térfogata jelentéktelen), míg a morfológiai térfogatot az is meghatározza, hogy ez térfogat háromdimenziós elrendezésben helyezkedik el. (Tello et al.2015)

A fürt morfológiai térfogatának értékelése tehát összetett feladat, mivel magában foglalja a bogyók térfogatát és a fürt üregeiben lévő térfogatot is. A fürtöket korábban viszonylag pontatlan és időigényes módszerekkel értékelték, például:

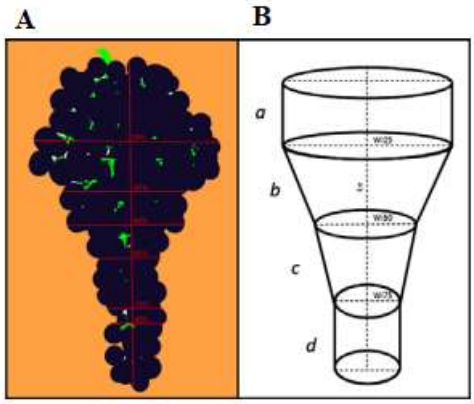
- az üregeket olvasztott paraffinnal töltötték ki,
- a fürtöket különböző műanyag eszközökkel, fóliákkal csomagolták
- a fürtöket tökéletes kúp alakúvá alakították

3.3.1. 2D képalkotás

Tello (2015) és munkatársai kutatásuk során a szőlőfürtöket száron lógatva egy kamera (EOS 550D; Canon, Tokió, Japán) elé helyezték, hogy azok megőrizzék az alakjukat. A kamerát egy vizsgáló kamrában helyezték el, amelynek négy oldalán nyolc fénycsőből (Biolux L18W/965, 6500 K; Osram, München, Németország) álló világítási rendszer volt elhelyezve, a későbbi képfeldolgozás megkönnyítése érdekében egységes háttérrel. Fürtönként négy, 0,12 mm pixel-1 felbontású képet készítettek, egyet-egyet a fürt minden oldaláról. Minden képfelvétel között 90◦ forgatás történt. Az így kapott 320 képet elemezték, hogy automatikus értéket kapjanak a fürtök maximális hosszára (Le2D), maximális szélességére (Wi2D), a fürt főtengelyének 25%-os (Wi252D), 40%-os (Wi402D), 50%-os (Wi502D), 60%-os (Wi602D), 75%-os (Wi752D) és 80%-os (Wi802D) szélességére, valamint a kocsány (AR2D) és az üres lyukak (AH2D) által elfoglalt pixelek százalékos arányára. E változók alapján minden egyes fürt geometriai rekonstrukcióját elvégezték, hogy megbecsüljék morfológiai térfogatát. Az egyszerűség kedvéért a fürtöket csak négy azonos magasságú szakaszra osztották (a, b, c és d), figyelembe véve a Wi252D, Wi502D és Wi752D értékeket. Az (a) és (d) szelvényeket két tökéletes hengerrel, míg a (b) és (c) szelvényeket a Wi252D és Wi502D, illetve a Wi502D és Wi752D változókkal határozták meg, a hengerektől a csonka kúpokig terjedően. A térfogatukat egyenletek szerint becsülték meg, és a fürt teljes morfológiai térfogatát, a Va +Vb +Vc +Vd értékként számolták ki. (Tello et al. 2015) A 2D képalkotást a 4. ábra szemlélteti, ahol az (A) a 2D kép szegmentálása a

Bárány Gábor

különböző fürtjellemzők méréséhez, (B) a morfológiai térfogat négy részre (a, b, c és d) történő geometriai rekonstrukciója. Az (A) részben a fekete, zöld/szürke és fehér régiók a bogyók, a bogyóhajtások és az üres lyukak által fedett területeket jelölik, a piros vonalak pedig a fürt hosszát és szélességét jelzik a főtengely 25, 40, 50, 60, 75 és 80%-ánál.



4.ábra: 2D képalkotás

(Tello et al. 2015)

Varga Laura (2021) Furmint klónok fürtvizsgálata során 2D képalkotási módszerrel dolgozott. A vizsgálandó klónok minden típusnál tíz fürtöt jelölt ki, melyekről azonos kamerabeállítással és távolságból fényképet készített. Fotókészítés során a szőlőfürtök mellé egy ismert hosszúságú objektumot tett, ami alapján a fotó szoftver segítségével kalibrálható és elemezhető. A fényképek elemzéséhez képelemző szoftvert (ImageJ) használt, amelyet az 5.ábra szemléltet. A program pixelértékek és egy marker segítségével képes meghatározni a fotón kijelölt objektum szélességét, hosszúságát, kerületét, területét. A fürtökről készített képeken megállapította a fürtök hosszát, szélességét és kiterjedését. A vizsgált fürtök tömegét mérleg segítségével meghatározta, majd a vizsgált fürtökön bogyózást végzett, amely után a bogyószámot és azok tömegét is meghatározta. Az így rendelkezésére álló paraméterekből átlagértéket és szórást számolt, a meghatározott értékekből pedig tömöttségi indexeket állított fel (Varga.2021):

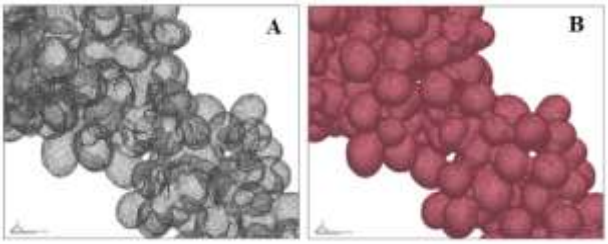
- Bogyószám/Fürt hosszúság
- Fürt tömeg/Fürt hosszúság
- Bogyószám/Terület
- Fürt tömeg/Terület
- (Fürthosszúság*Fürt szélesség) -Terület

3.3.2. 3D képalkotás

Tello (2015) és társai kutatása során a 80 fürt 3D-s digitalizálását egy külső mérnöki cég (Asorcad, Barcelona, Spanyolország) végezte. A fürtöket a kocsányuknál fogva lógatták le, hogy alakjuk ne torzuljon, és így egyenként szkennelték be egy hordozható UNIscanTM szkenner (Creaform, Leinfelden-Echterdingen, Németország) segítségével. Ezzel minden egyes szőlőfürthöz tartozó adatpontok felhőjét hozták létre, amelyeket a RAPIDFORM XOS szoftveralkalmazással (ma Geomagic XOS, Rock Hill, SC, USA) elemeztek és amely az ilyen adatpontokat

Bárány Gábor

összekapcsolja, és ezáltal polifelületeket alkot. (Tello et al.2015) A 3D képalkotást a 6.ábra szemlélteti, amely részlet a 3D-szkennerrel létrehozott adatpont-felhőből egy szőlőfürt központi részén (A) és ugyanez a régió látható az ilyen adatpontokat árnyékolt polifelületként összekötő háló kiszámítása után (B).



5.ábra: 3D képalkotás

(Tello et al. 2015)

3.3.3. OIV számkulcsos rendszere

Több tanulmány az OIV (2007) által meghatározott számkulcsos rendszert alkalmazza a fürttömöttség meghatározására. Tello (2014) és munkatársai is ezzel a módszerrel, 100 fürtön becsülték meg a tömörséget, melyben egy 1-től 9-ig terjedő skálán osztályozzák a fürtöket:

1 – A bogyók egyértelműen elválaszthatók

3 – A bogyók lazán érintkeznek egymással

5 – Sűrűn érintkeznek a bogyók egymással, de még mozgathatóak

7 – A bogyók nem mozdíthatók könnyen

9 – A bogyók deformáltak a tömörség miatt

A számkulcsos rendszert és az azt reprezentáló szőlőfürtöket a 6. ábra szemlélteti.

6.ábra: Az OIV számkulcsos rendszerét reprezentáló szőlőfürtök

(Tello-Ibanez. 2014)

Lemny Gábor

3.4. ImageJ képelemző szoftver

Az ImageJ egy Java alapú nyilvános szoftver tudományos képek feldolgozására és elemzésére, amelyet a National Institutes of Health és a Laboratory for Optical and Computational Instrumentation fejlesztett ki. A szoftvert nyílt architektúrával tervezték, amely Java bővítményekkel és rögzíthető makrókkal teszi lehetővé a bővíthetőséget. Az ImageJ szoftver lehetővé teszik számos képfeldolgozási és elemzési probléma megoldását, a háromdimenziós élősejtes képalkotástól a radiológiai képfeldolgozásig, a több képalkotó rendszer adatainak összehasonlítását. [Internet 1]

3.5. A Botrytis szőlészeti és borászati jelentősége

Botrytis cinerea szőlészeti, illetve borászati vonatkozásai a gyakorlatban is nagy jelentőséggel bírnak. A szőlőtermesztéshez kapcsolódóan kettős szerepben ismerjük, hiszen egyrészt az egyik legelterjedtebb növényi megbetegedés, a szürkerothadás kórokozója, másrészt viszont a Tokaji aszúbor alapanyagát képező aszúszemek kialakulásában vesz részt. (Magyar. 2011) Növényvédelmi szempontból tehát igyekeznek kizárni a szürkerothadást okozó gomba elszaporodását és kártételét (leginkább a szárazborok esetében), ugyanakkor az aszúbor és botrytis-es borok készítése során "mindent" megtennének azért, hogy valamilyen módon elő tudják segíteni a nemesrothadás folyamatának indukálását, ahogy azt a kaliforniai Creste Blanca Winery teszi, ahol botrytis spórákat juttatnak ki a Sémillon és Sauvignon Blanc ültetvényre. (Benson, 1977).

A Botrytis okozta fürtrothadás egyaránt csökkenti a terméshozamot és a szőlő minőségét, továbbá rontja a borok minőségét azáltal, hogy kedvezőtlen mellékízeket, oxidatív károsodást és korai öregedést okoz, emellett a borkészítési folyamat során a tisztítást is nehezíti. (Ribéreau-Gayon, 1983). Különböző tanulmányok szoros kapcsolatot mutatnak a fürt tömörsége és a rothadásra való hajlamuk között (Hed et al., 2009; Vail et al, 1998), ugyanis a tömöttebb fürtök megkönnyítik a Botrytis kártételét, emellett a túlzottan szorosan álló fürtök fejlődése és érése kevésbé mutat egységes vonalat, mint a lazább szerkezetű fajták termései. Ezenkívül a bogyó megvilágítása és érettségi homogenitása különbözik a laza és kompakt fürtök között (Silvestre et al., 2017), ami befolyásolja a bogyó összetételét és a bor minőségét.

Korábbi kutatások már vizsgálták a Botrytis populációk összetételére gyakorolt hatásokat, mint például a földrajzi elhelyezkedés, gazdanövény, mutációk jelenléte reprodukció típusa, transzpozon elemek jelenléte, illetve hiánya. Bokulich (2014) és munkatársai a kutatásuk során megállapították, hogy a nemesrothadás kialakulása igen összetett folyamat, mely során a környezeti tényezők együttesen befolyásolják annak folyamatát. A környezeti tényezők között fontos a klimatikus elhelyezkedés, a szőlőfajta, az évjárat és maga a szőlőbogyó mikrobiótaja is. A vizsgált környezeti hatások közül azonban a legdominánsabb a mikroklíma hatása, melynek a Botrytis cinerea fenotípusára gyakorolt hatásáról a mai napig keveset tudunk.

A szőlő éréséhez kapcsolódóan a nemesrothadás az őszi hónapokban jelenhet meg, mivel a gomba ekkor tudja megtámadni a szőlőbogyókat anélkül, hogy megváltoztatná az ép bogyó héjszerkezetét, mivel ilyenkor a Botrytis cinerea a már cukor koncentrációjában jelentősen megváltozott szőlőbogyó szövetein belül terjed. A Botrytis anyagcseréje miatt bekövetkező jelentős cukortartalom-csökkenés ellenére a bogyó levének cukorkoncentrációja drámaian megnő, köszönhetően a bogyó vízvesztésének. Az éghajlati és földrajzi viszonyoktól függően a szőlő

Bárány Gábor

cukortartalma 2-5-szörösére is koncentrálódhat (Ribe´reau-Gayon et al., 2000. Magyar. 2011). Majd Botrytis cinerea a töppedt aszúszem kialakulásakor a bogyó felszínén alig látható gombafonalak formájában van jelen. A Tokaji borvidéken a később érésnek induló szőlőfajták jobb aszúsodási képességekkel rendelkeznek, mint például a Furmint és a Hárslevelű.

3.6. A Pajzos Zrt és a Pajzos dűlő bemutatása

3.6.1. A Pajzos Zrt. rövid bemutatása

A privatizációt követően jellemző volt, hogy a hazai dűlőket külföldi befektetők vásárolták fel, akik számos innovációt és anyagi tőkét hoztak a Borvidék életébe, mivel az elavult borászati technológiát megreformálták, ahol szükséges volt az ültetvényeket újratelepítették. [Internet 2]

A Pajzos Tokaj története ekkor vette kezdetét Jean-Michel Arcaute Bordeaux-i borásznak köszönhetően, ugyanis 1991-ben az Arcaute feleségének a tulajdonában álló bordeaux-i a Château Clinet borászatot megvásárolta a francia GAN biztosító társaság, azonban a borászat vezetője továbbra is Arcaute maradt, akit akkor a borvilág „őrült zsenijeként" tartottak számon. [Internet 2]

Ugyancsak a rendszerváltást követően, 1991-ben jelent meg, a Jean Louis Laborde vezetésével alapított CFGVT (Compagnie Financière des Grands Vins de Tokaj) francia befektetői csoport is, akik ismételten Arcaute tanácsára vásároltak területet a borvidéken. A Bodrogolasziban található, 107 hektáros Pajzos dűlő került a 12 fős befektetői csoport tulajdonába. A dűlőről elnevezett részvénytársaságukat, a Pajzos Zrt-t 1992. november 25-én jegyeztették be a cégbíróságon, ezzel megalapítva a Pajzos Tokaj márkanevet. Mindeközben Jean-Louis Laborde rajongása is egyre inkább a borászatok felé fordult, így először 1998-ban a pomeroli Château Clinet borászatot, majd az ezredfordulóra pedig kivásárolta befektetőtársait a CFGVT csoportból, így a Pajzos Zrt-nek is egyedüli tulajdonosává vált. [Internet 2]

3.6.2. A Pajzos dűlő rövid bemutatása

Írásos dokumentumok igazolják, hogy az egykoron még Hosszúhágó vagy Hosszúvölgy néven ismert hegyen a 13. századtól kezdődően szőlőt műveltek. A történelem során számos tulajdonossal rendelkezett a földterület, akik jellemzően szerzetesi rendek és címeres nemesek, vagyis címerrel- pajzzsal régiesen fogalmazva pajzossal, rendelkező főnemesek voltak. Feltételezhetően innen ered a dűlő elnevezése. [Internet 3]

A dűlő a Zempléni-hegység részét képezi, amely a tengerszint felett átlagosan 200 méteren elhelyezkedő 107 hektáros napsütéses, déli-délnyugati fekvésű terület. Alapkőzetét a vulkanikus tevékenységnek köszönhetően andezittufa, talajrétegét pedig vékony nyirokbemosódásos barna erdőtalaj képezi. A talajnak rendkívül jó a hőmegtartó képessége, ezért kiválóan érik és aszúsodik rajta a szőlő. [Internet 3]

Az augusztus és a szeptember eleje a területen jellemzően száraz. Ennek köszönhetően a szőlő fokozatosan jut el a teljes érettség fázisát követő a túlérési szakaszba, amely biztosítja a gyümölcs magas cukortartalmát. A területet délről a Zsadány patak, északról pedig egy kisebb tölgyfaerdővel borított hegy határolja. E két tényező az, amely ideális adottságokat és párát teremt az őszi aszúképződéshez nélkülözhetetlen Botrytis Cinerea nemes penész képződéséhez. [Internet 3]

Bárány Gábor

A dűlő termőterülete 52 hektár, amelyre a Tokaji Borvidék legismertebb szőlőfajtáit telepítették: Furmintot (19 ha), Hárslevelűt (17 ha) és Sárgamuskotályt (12 ha). A termőterület fennmaradó részére kísérleti jelleggel olyan kevésbé ismer, már-már ritka fajtákat ültettek, mint a Zéta és a Kövérszőlő. [Internet 3]

Bárány Gábor

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

4.1. A diplomamunka és termőhely kapcsolata

A diplomamunkám során vizsgált Furmint klónok vizsgálati helyszíne a Tokaj-Hegyalja északi részén elterülő Pajzos Zrt. Pajzos dűlője. A dűlőben a különböző klónok nem nagy távolságokban szétszórtan, hanem mondhatni egy területen, egymáshoz közel lettek telepítve, így azok ugyanazon termőhelyi illetve időjárási hatásoknak vannak kitéve. A vizsgálat éve a 2022-es évjárat. A diplomamunkám során vizsgát klónok:

- Furmint 8/7575
- Furmint 8/7275
- Furmint P.51
- Furmint T.85

4.2. Mérés kivitelezése

Minden klóntípusból 10-15 fürt került kijelölésre, amelyekről fotók készültek. A fotók készítésére mindig azonos típusú fényképezőgéppel, kamerabeállítással és távolságból került sor. Az azonos távolság meghatározását egy pálca segítette, melynek egyik vége (kezdeti pontja) a fürtkocsányhoz lett pozícionálva, a másik vége pedig a kamerához. A fotózás során a fürtök mellé egy mérőszalag lett tartva, amely a kiértékelés során használt program kalibrálásához szükséges. Erre a célra bármilyen ismert hosszúságú vagy szélességű „tárgy", akár egy papírlap is alkalmas lehet.

A klónok fotózására az alábbi napokon került sor:

- 2022.08.02
- 2022.08.08
- 2022.08.17
- 2022.08.24
- 2022.08.30
- 2022.09.07
- 2022.09.21
- 2022.10.05
- 2022.10.15
- 2022.10.30

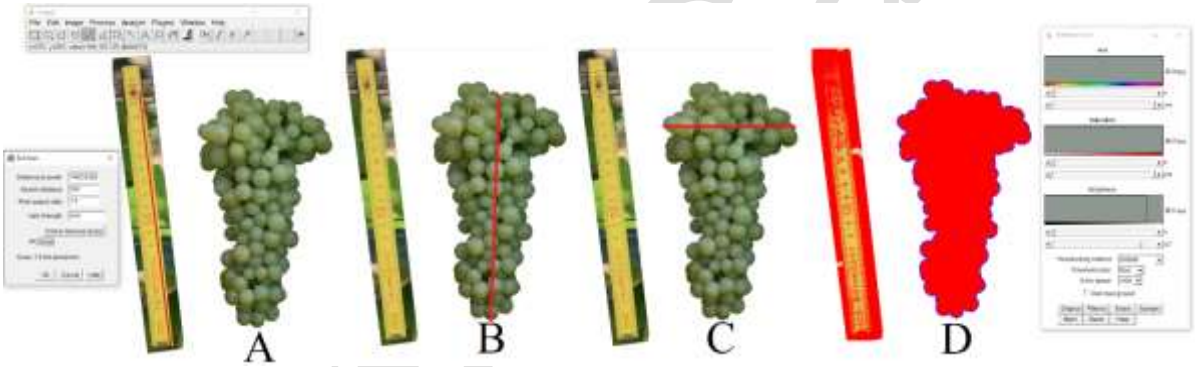
Bárány Gábor

4.4. Fürtök kiértékelése

4.4.1. A fotók feldolgozása és kiértékelése

Kiértékelés előtt a fotókon lévő szőlőfürtöket és mérőskálát képszerkesztő segítségével körbe vágtam, ezután fehér hátteret adtam neki. A fotók kiértékelése Varga Laura (2021) munkássága alapján az ImageJ nevű programmal történt. A kiértékelés folyamatát a 7.ábra szemlélteti.

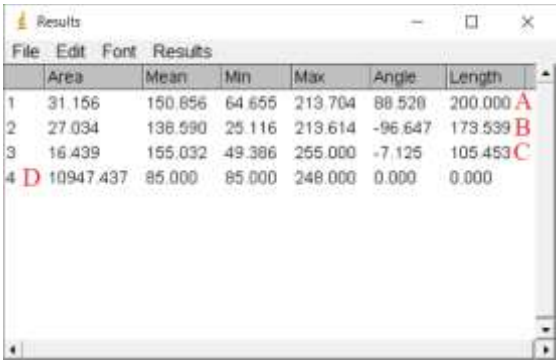
Első lépésként a programot kalibrálni kell. A kalibráláshoz a program segítségével egyenest húzunk (A) a fotózás során alkalmazott mérőszalagra, jelen esetben 0cm-től 20 cm-ig. Mivel a mérőszalag skálázott, ezáltal ismert a rá húzott egyenes hossza, amely alapján a kép kalibrálásra alkalmassá válik. A programnak megadjuk az ismert távolságot, ami jelen esetben 200 mm. Ez alapján a program már ismeri, hogy a kalibráláshoz használt egyenes hossza mennyi pixelből áll, jelen esetünkben 7,0142 pixel/mm. Kalibrálás után a program alkalmassá válik arra, hogy a fotókon különböző távolságokat mérjünk vele. Ezáltal lett mérve a szőlőfürtök hossza (B) a „középső tengelye" mentén, illetve a fürt szélessége (C) annak legszélesebb részén. A program alkalmas a szőlőfürtök területének mérésére is. Ehhez egy beállítással meg kell változtatnunk a szőlőfürt színét, amely által megkapjuk annak sziluettjét, amely a program által körül határolhatóvá válik.



7.ábra. Fürtök kiértékelése az ImageJ programmal.

(Saját szerkesztés)

Az ImageJ szoftver az általa mért adatokat egy felugró ablakban jeleníti meg, ahonnan az adatok leolvashatók, illetve Microsoft Excel táblázatba is menthetők további feldolgozásra, elemzésre. A fentebb példaként levezetett szőlőfürt mérésének adatait a 8.ábra szemlélteti, amelyen az (A) a kalibráláshoz felvett távolság, a (B) a fürt hosszúsága, (C) a fürt szélessége és (D) a szőlőfürt területe.



Results

File Edit Font Results

	Area	Mean	Min	Max	Angle	Length
1	31.156	150.856	64.655	213.704	88.528	200.000 A
2	27.034	138.590	25.116	213.614	-96.647	173.539 B
3	16.439	155.032	49.386	255.000	-7.125	105.453 C
4 D	10947.437	85.000	85.000	248.000	0.000	0.000

8.ábra. Az ImageJ által megjelenített mérési adatok (saját szerkesztés)

4.4.2. Az adatok kiértékelése

A fotók kiértékeléséből származó adatokból klónonként átlagértékek lettek számolva, amelyből diagram készült. A vizsgált fürtök az utolsó fotózás alkalmával (2022.10.30) leszüretelésre kerültek, melyet követően azok tömege mérleg segítségével mérve lett, ezután azok bogyózva lettek, majd a bogyószám és azok össztömege is meghatározásra került. A mért paraméterekből átlagérték és szórás lett számolva, a meghatározott értékekből pedig tömöttségi mutatók lettek meghatározva.

Tömöttségi indexek:

- Bogyószám/Fürt hosszúság (INDEX1)
- Fürt tömeg/Fürt hosszúság (INDEX2)
- Bogyószám/Terület (INDEX3)
- Fürt tömeg/Terület (INDEX4)
- (Fürthosszúság*Fürt szélesség)-Terület (INDEX5)

4.4.3. Fürtök értékelése szemrevételezéssel

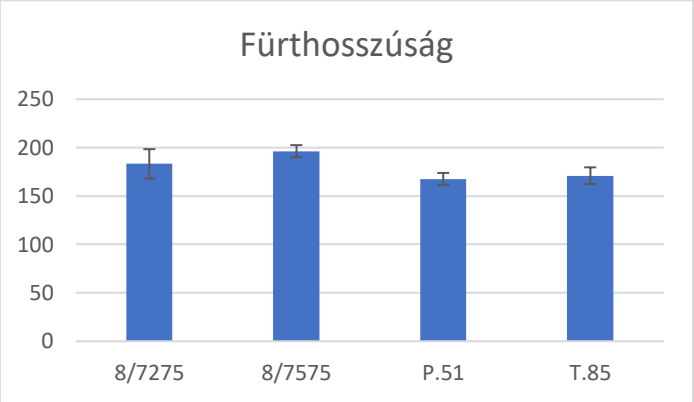
Szemrevételezéssel történt az aszúsodás mértékének megállapítása, vagyis, hogy mely klónok fürtjei tartalmaznak több aszúsodott, illetve ép bogyót. A fürtök tömöttségének megállapítása az OIV (2007) rendszer besorolása (1-től 9-ig terjedő skála) alapján történt.

Bárány Gábor

5. KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

5.1. A Furmint klónok fürthosszúságának értékelése

A vizsgált klónok fürthosszúságát illetően a legnagyobb értéket a 8/7575 klónnál kaptuk, ami várható volt, hiszen ez egy nagyobb fürtszerkezettel rendelkező típus. A legnagyobb szórás értéket 8/7275 klónnál kaptuk, tehát ennél a klónnál voltak a legváltozatosabbak a fürtök a hosszúságukat illetően. A legalacsonyabb értéket a P.51 klón mutatja, ami várható volt, ugyanis ez a többi klónhoz képest egy kisebb fürtű Furmint klóntípus. A Furmint klónok fürthosszúságának értékeit a 9. ábra szemlélteti.

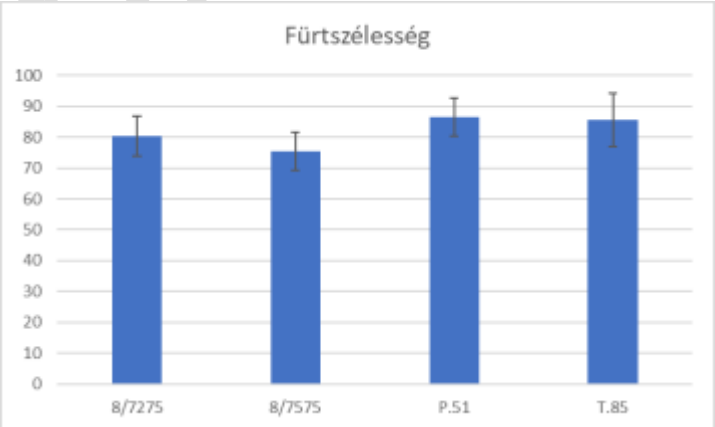


9.ábra. A Furmint klónok fürthosszúságának eredményei

(Saját szerkesztés)

5.2. A Furmint klónok fürtszélességének értékelése

A Furmint klónok fürtszélességének értékeit a 10. ábra szemlélteti. A szélességeket jellemző adatok között kiugróan magas eltéréseket nem tapasztaltam. Az értékek 75-85 mm között váltakoztak. A leginkább variábilis mintahalmazt a T.85-ös klónok mutatták, hiszen itt volt a legmagasabb a szórásérték.



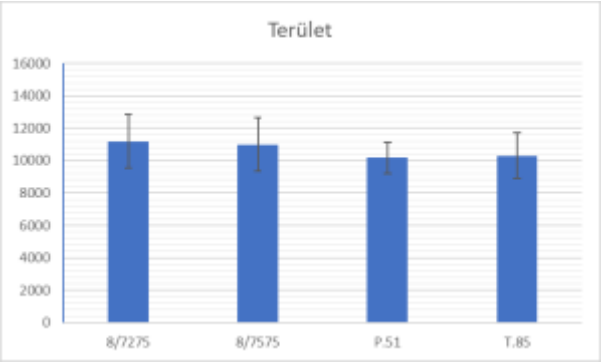
10.ábra. A Furmint klónok fürtszélességének eredményei

(Saját szerkesztés)

Bárány Csoor

5.3. A Furmint klónok fürtterületének értékelése

A mért értékek alapján a legnagyobb területet a 8/7575-ös klónok fedték le. Viszonylag magas szórásértékeket kaptam a számított eredményeknél, ami azért alakulhatott így, mivel ezt már a szüret idején mértük és a fürtök már tartalmaztak aszús szemeket is. A Furmint klónok fürtterület értékeit a 11. ábra szemlélteti.



11.ábra. A Furmint klónok fürtterület értékei

(Saját szerkesztés)

5.4. A tömöttségi indexek kiértékelése

Összehasonlítva a mutatókat jól látszik, hogy nem kapunk azonos eredményeket az indexek között. Ennek oka az lehet, hogy a képletben nem tudunk különbséget tenni az aszúsodott és az épp szemek között, így ez nagymértékben befolyásolja a területet és a bogyótömeget is. Minden esetben az indexeket ki kell egészíteni a szemrevételezés után tapasztalt eredményekkel. Ezt, és korábbi szakirodalmi eredményekkel összevetve megállapítottam, hogy a valósághoz legközelebbi eredményt a bogyószám/fürthosszúság és a bogyószám/fürtterület adja. Utóbbi azért ad megbízható eredményt, mert területegységre kapjuk meg a bogyószámot, viszont itt is figyelembe kell venni az aszús szemet, mint esetleges eredményt befolyásoló tényezőt. Az említett két index szerint a legtömöttebb kategóriába a T. 85-ös klón fürtjei tartoznak, míg a leglazábba a 8/7575-ös klón fürtjei. Ezt a szakirodalmi adatok és a szemrevételezés is alátámasztja. A T.85-ös klón egy jól aszúsodó típus míg a 8/7575 egy kevésbé rothadékony fajta. A tömöttségi indexeket és értékeit a 12.ábra öt grafikonja szemlélteti.

Bárány Gábor

12.ábra. Tömöttségi indexek és értékeik (Saját szerkesztés)

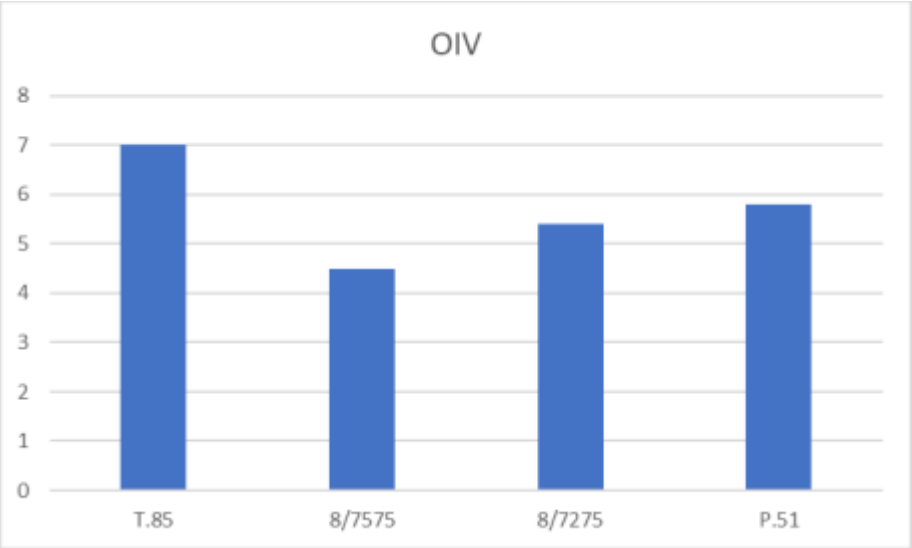
5.5. A Furmint klónok aszúsodásának értékelése szemrevételezés alapján

A Furmint klónok aszúsodásának megállapítása szemrevételezéssel is megtörtént. Elmondható, hogy a legjobban aszúsodó klónnak a T.85 minősült, ugyanis ezen klón fürtjei tartalmazták a legtöbb és legjobban aszúsodott bogyókat. Ami a 8/7275 és P.51-es klónok aszúsodását illeti, mondhatni, hogy ezek a klónok átlagos aszúsodást mutattak. A legkevesebb aszúsodott bogyókat, illetve legtöbb ép bogyókat tartalmazó fürtök a 8/7575 -ös klónnál figyelhető meg, tehát ez a klón volt az, amely legkevésbé hajlamos az aszúsodásra. A vizsgált klónok aszúsodását a 13.ábra szemlélteti. A fotósorozat 2022.10.15.-én készült.

13.ábra. Klónok aszúsodásának szemléltetése (Saját szerkesztés)

5.6. A Furmint klónok fürttömöttségének értékelése szemrevételezés alapján

A Furmint klónok fürttömöttségének megállapítása szemrevételezéssel is megtörtént az OIV számkulcsos rendszere alapján. Elmondható, hogy a legtöbb tömött fürtöt a T.85 klónnál tapasztaltam, amíg a legtöbb lazább szerkezetű fürtöket a 8/7575 klónnál. A 8/7275 és P.51 klónoknál nagy eltérés nem mutatkozott azok tömöttségét illetően. A szemrevételezés eredményeit a 14. ábra szemlélteti.



14.ábra. A fürttömöttségi értékek szemrevételezés alapján.

(Saját szerkesztés)

Bárány Ö

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Köztudott, hogy Tokaj-Hegyalja mai napig a borkülönlegességeiről, legfőképp az aszúborairól híres, azonban az elmúlt évtizedek borfogyasztási trendje a száraz borok felé mozdult el, így a tokaji borászok is egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a száraz borok készítésére is. Az aszúkészítésben meghatározó szerepet betöltő Furmint szőlőfajta száraz bortípusára az utóbbi időszakban egyre nagyobb kereslet mutatkozik. A korábbi évtizedek Furmint kutatásai és klónszelekciói középpontjában fő szempontként az aszúsodás, annak fokozása állt, amíg ezzel szemben napjainkban egyre inkább nagy száraz Furmint bor előállítására alkalmas klónok, és a fajtajelleget jobban érvényesítő klónok kiválasztása a cél.

A termelők számára attól függően, hogy milyen végterméket szeretnének előállítani más-más klón lehet az ideális választás. Amennyiben a termelő egy száraz bort szeretne elkészíteni, fontos, hogy az alapanyag ép és egészséges, Botrytis fertőzéstől mentes szőlőfürt legyen, melynek feltétele a laza fürtszerkezet. Ugyanakkor a borkülönlegességek, az aszúk esetén a tömött fürtszerkezet kedvezőbb a Botrytis terjedését illetően, ezáltal kedvezőbb közeget teremtve az aszúsodás folyamatának. Ebből adódóan fontos a különböző klónok fürtszerkezetének, rothadási és aszúsodási hajlamának ismerete.

Diplomamunkám során több módszerrel vizsgáltam a Furmint klónok fürtszerkezetét és aszúsodásra való hajlamát. A vizsgált Furmint klónok közül a T.85 klón az, amely a legjobb aszúsodást produkálta. A mérésekből is kiderült, hogy ennek a klóntípusnak a legtömöttebb a fürtszerkezete, amely elősegíti a Botrytis könnyebb terjedését, valamint a bogyók könnyebb felrepedését, ezzel is elősegítve az aszúsodás, rosszabb esetben a rothadás megindulását. A T.85 klónnal ellentétben a 8/7575 klóntípus az, amely kevésbé hajlamos az aszúsodásra, illetve rothadásra, amely a lazább fürtszerkezetéből adódhat. Ami a 8/7275 és P.51-es klónok aszúsodását illeti, mondhatni, hogy ezek a klónok átlagos aszúsodást mutattak.

Ahogy azt fentebb már említettem a 8/7575 klóntípus az, amely kevésbé hajlamos az aszúsodásra, illetve rothadásra. A rothadásból adódó károkat megfelelő növényvédőszerekkel lehet ugyan mérsékelni, ám ezek jelentős része a környezettudatos szőlőtermesztésben erősen korlátozott vagy nem elfogadott, továbbá a növényvédő szerek áremelkedése gazdasági szempontból jelentős költséget ró a szőlőtermesztésre. A 8/7575 Furmint klón mérsékeltebb rothadási hajlamát tekintve a konvencionális szőlőtermesztésben, valamint a biodinamikus vagy ökológiai szőlőtermesztésben is jó választásnak bizonyulhat. A vizsgált Furmint klónok közül ez a típus az, amely a száraz Furmint borok elkészítésére jó termesztés tulajdonságokkal rendelkezik. Mérsékeltebb rothadási és aszúsodási hajlama tovább csökkenthető, ha termesztéséhez egy szárazabb, szelesebb termőhely is párosul. A klóntípus szárazbornak történő felhasználását célszerű borászati kutatások alá is vonni.

A vizsgált Furmint klónok közül a T.85 klón az, amely a legjobb aszúsodást produkálta, így természetesen ez a klóntípus az, amely a legalkalmasabbnak tűnik a Tokaji borkülönlegességek, legfőképp az aszúborok elkészítésére. Az 1990-ben állami elismerést kapott klónról tudott, hogy a szelektálása célja a jobb aszúsodás elérése volt. Napjainkban jellemzően az aszús évjáratok száma csökkenni látszik, köszönhetően a klimatikus változásoknak, a kevesebb csapadéknak és a hosszabb ideig elhúzódó meleg, száraz periódusoknak, amelyek nem kedvező feltételei a nemesrothadás kialakulásának. A Furmint T.85 klónja az, amely a tömött fürtszerkezete

Bárány Gábor

és jó aszúsodási hajlama miatt a gyengébb aszús évjáratokban is megfelelő aszúsodást produkálhat. Aszúsodásra való hajlama a szárazabb évjáratokban is kihasználható.

Ami a 8/7275 és P.51-es klónokat illeti, mondhatni, hogy ezek a klónok az átlagos aszúsodási hajlamuk miatt, ahogy száraz bornak, úgy a Tokaji borkülönlegességek készítésére is megfelelő. Mivel ezen klónok fürtjei az aszúsodás következtében egyaránt tartalmaznak ép, félig aszúsodott és aszúsodott bogyókat, felhasználásuk leginkább a száraz és édes szamorodnik, illetve késői szüreteléssű borok alapanyagaként lehet jó választás.

Bárány Gábor

7. IRODALMI HIVATKOZÁS

1. Németh Márton. 1967. Ampelográfiai album I. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest

2. Hajdu Edit. 2003. Magyar szőlőfajták, Mezőgazdasági kiadó,

3. Bényei Ferenc, Lőrincz András. 2005 Borszőlőfajták, csemegeszőlő-fajták és alanyok, Mezőgazda kiadó

4. Bényei F., Lőrincz A., Sz. Nagy L. 1999. Szőlőtermesztés. Mezőgazda Kiadó. Budapest.

5. Tóth I., Pernesz Gy. 2008. Szőlőfajták. Mezőgazda Kiadó. Budapest

6. Pablo Carbonell-Bejerano, Carolina Royo, Nuria Mauri, Javier Ibáñez and José Miguel Martínez Zapater. Somatic Variation and Cultivar Innovation in Grapevine. Submitted: November 27th, 2018 Reviewed: April 22nd, 2019 Published: May 30th, 2019

7. Mack, J.; Lenz, C.; Teutrine, J.; Steinhage, V. 2017 High-precision 3D detection and reconstruction of grapes from laser range data for efficient phenotyping based on supervised learning. Comput. Electron. Agric.2017,135,300–311.

8. Ritschl, L. M., Wolff, K. D., Erben, P., and Grill, F. D. 2019. Simultaneous, radiation-free registration of the dentoalveolar position and the face by combining 3D photography with a portable scanner and impression-taking. Head Face Med. 15, 1–9. doi:10.1186/s13005-019-0212-

9. Molitor, D., Behr, M., Hoffmann, L. and Evers, D. 2012 Benefits and drawbacks of pre-bloom applications of gibberellic acid (GA3) for stemelongation in Sauvignon blanc. South African Journal of Enology and Viticulture 33, 198–202.

10. Patrice This, Thierry Lacombe, Mark R. Thomas. 2006. Historical origins and genetic diversity of wine grapes. Volume 22, Issue 9, September 2006, Pages 511-519

12. Ibáñez Marcos, J; Carreño, Juan; Yuste Bombín, Jesús; Martínez-Zapater, José M. 2015. Grapevine breeding and clonal selection programs in Spain.

13.Werner János, Kozma Pál. 2014. A Furmint szőlőfajta biológiai alapjainak fejlesztése a klónválaszték bővítésével. PTE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, Pécs. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap (2014. március 18.)

14. J. Tello, R. Aguirrezábal, S. Hernáiz, B. Larreina, M.I. Montemayor, E. Vaquero, J. Ibáñez. 2015. Multicultivar and multivariate study of the natural variation for grapevine bunch compactness

15. Javier Tello, Sergio Cubero, José Blasco, Javier Tardaguila, Nuria Aleixosc, Javier Ibáñez. 2015. Application of 2D and 3D image technologies to characterise morphological attributes of grapevine clusters

16. Kneip Antal, Bisztray György, Bihari Zoltán, Kozma Pál. Furmint klónok és klónjelöltek szőlészeti és borászati értékelése a Tokaji borvidéken.

17. J. Tello and J. Ibanez. 2014. Evaluation of indexes for the quantitative and objective estimation of grapevine bunch compactness. Vitis 53 (1), 9–16 (2014)

18. Pinelo, M., Arnous, A. and Meyer, A.S. 2006 Upgrading of grape skins: significance of plant cell-wall structural components and extraction techniques for phenol release. Trends in Food Science & Technology 17, 579– 590.

19. Vail, M.E. and Marois, J.J. 1991 Grape cluster architecture and the susceptibility of berries to Botrytis cinerea. Phytopathology 81, 188– 191.

20. Nelson, K.E., Ahmedullah, M. and Mitchell, F.G. 1970 Effect of container and packing methods on injury and transpiration of table grapes. American Journal of Enology and Viticulture 21, 101– 108.

21. Reisch, B.I., Owens, C.L. and Cousins, P.S. 2012 Grape. M.L. Badenes and D.H. Byrne, eds. Handbook of plant breeding: fruit breeding (Springer: New York, NY, USA) pp. 225– 262.

Pálfáy Gábor

22. Whitty, M., Liu, S., Cossell, S., Jayakody, H., Woods, M., Tang, J., Singh, S. 2017. Improved yield estimation for the australian wine industry, Tech. rep., Wine Australia.

23. Nuske, S., Gupta, K., Narasimhan, S., Singh, S. 2014. Modeling and calibrating visual yield estimates in vineyards. In: Proceedings of Field and Service Robotics. Springer, pp. 343–356

24. Tardaguila, J., Blanco, J., Poni, S., Diago, M. 2012. Mechanical yield regulation in wineg-rapes: comparison of early defoliation and crop thinning. Aust. J. Grape Wine Res. 18, 344–352.

25. Kuhn, N., Guan, L., Dai, Z. W., Wu, B. H., Lauvergeat, V., Gomès, E., et al. 2014. Berry ripening, recently heard through the grapevine. J. Exp. Bot. 65, 4543– 4559. doi: 10.1093/jxb/ert395

26. Ribéreau-Gayon P., 1983. Alteration of wine quality caused by Botrytis damages. Vignevini, 10, 48-52.

27. Hed B., Ngugi H.K. and Travis J.W., 2009. Relationship between cluster compactness and bunch rot in Vignoles grapes. Plant Disease, 93(11), 1195-1201.

28. Vail M.E., Wolpert J.A., Gubler W.D. and Rademacher M.R., 1998. Effect of cluster tightness on botrytis bunch rot in six Chardonnay clones. Plant Disease, 82(1), 107-109.

29. Silvestre J.P., Roberto S. R., Colombo R. C., Goncalves L.S.A., Koyama R., Shahab M., Ahmed S. and De Souza R.T., 2017. Bunch sizing of 'BRS Nubia' table grape by inflorescence management, shoot tipping and berry thinning. Scientia Horticulturae, 225, 764-770.

30. Nicholas A. Bokulich, John H. Thorngate, Paul M. Richardson, and David A. Mills Microbial biogeography of wine grapes is conditioned by cultivar, vintage, and climate. Edited by Robert Haselkorn, University of Chicago, Chicago, IL, and approved October 25, 2013 (received for review September 16, 2013) November 25, 2013 111 (1) E139-E148

31. Magyar, Ildikó. 2011. [Advances in Food and Nutrition Research] Speciality Wines Volume 63 || Botrytized Wines. , (), 147–206. doi:10.1016/B978-0-12-384927-4.00006-3

32. Ribe´reau-Gayon, P., Dubourdieau, D., Done`che, B., and Lonvaud, A. (2000). Handbook of Oenology, Vol. 1. The Microbiology of Wine and Vinifications. John Wiley and Sons, Ltd, Chichester, pp. 255–68, 410–419.

33. Igounet O., Baldy C., Suard B., Sauvage F.-X., Lopez F., Boulet J.-C. and Robin J.-P., 1995. Régime thermique du raisin (Vitis vinifera L., cépage Syrah) en cours de maturation. Influence de la couleur des baies, du degré de compacité des grappes et du régime éolien local. Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin, 29(4), 193-204.

34. Robert W. Benson. 1977. Botrytis Cinerea: The Noble Rot. Wine Briefs. 63 A.B.A. J. 867 (1977)

35. O.I.V.; 2007: OIV Descriptor List for Grape Varieties and Vitis Species. O.I.V. (Off. Int. Vigne, Vin), Paris.

36. Varga L., Varga Zs., Bodor-Pesti P., Kneip A. 2021. Fürtszerkezet-vizsgálatok Tokaj-Hegyalján a klímaváltozás tükrében.

<u>Internetes forrás:</u>

[Internet 1]: https://en.wikipedia.org/wiki/ImageJ

[Internet 2]: https://pajzos.com/rolunk/

[Internet 3]: https://pajzos.com/pajzos-es-megyer/pajzos-dulo/

Bárány Gábor

8. ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

Ábrák:

1. ábra. Furmint klónok fürtrothadásának mértéke

Forrás: Werner János, Kozma Pál. 2014. A Furmint szőlőfajta biológiai alapjainak fejlesztése a klónválaszték bővítésével. PTE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, Pécs. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap (2014. március 18.)

2.ábra. Kneip által vizsgált klónok héjvastagsága

Forrás: Kneip Antal, Bisztray György, Bihari Zoltán, Kozma Pál. Furmint klónok és klónjelöltek szőlészeti és borászati értékelése a Tokaji borvidéken.

3.ábra: Kneip és munkatársai által vizsgált aromakomponensek

Forrás: Kneip Antal, Bisztray György, Bihari Zoltán, Kozma Pál. Furmint klónok és klónjelöltek szőlészeti és borászati értékelése a Tokaji borvidéken.

4.ábra: 2D képalkotás

Forrás: Javier Tello, Sergio Cubero, José Blasco, Javier Tardaguila, Nuria Aleixosc, Javier Ibáñez. 2015. Application of 2D and 3D image technologies to characterise morphological attributes of grapevine clusters

5.ábra: 3D képalkotás

Forrás: Javier Tello, Sergio Cubero, José Blasco, Javier Tardaguila, Nuria Aleixosc, Javier Ibáñez. 2015. Application of 2D and 3D image technologies to characterise morphological attributes of grapevine clusters

6.ábra: Az OIV számkulcsos rendszerét reprezentáló szőlőfürtök

Forrás: J. Tello and J. Ibanez. 2014. Evaluation of indexes for the quantitative and objective estimation of grapevine bunch compactness. Vitis 53 (1), 9–16 (2014)

7.ábra. Fürtök kiértékelése az ImageJ programmal.

Forrás: Saját szerkesztés

8.ábra. Az ImageJ által megjelenített mérési adatok

Forrás: Saját szerkesztés

9.ábra. A Furmint klónok fürthosszúságának eredményei

Forrás: Saját szerkesztés

10.ábra. A Furmint klónok fürtszélességének eredményei

Forrás: Saját szerkesztés

11.ábra. A Furmint klónok fürtterület értékei

Forrás: Saját szerkesztés

12.ábra. Tömöttségi indexek és értékeik

Forrás: Saját szerkesztés

Bárány Gábor

13.ábra. Klónok aszúsodásának szemléltetése

Forrás: Saját szerkesztés)

14.ábra. A fürttömöttségi értékek szemrevételezés alapján.

Forrás: Saját szerkesztés

Táblázatok:

1.táblázat: Pécsen szelektált Furmint klónok szüreti eredményei

Forrás: Werner János, Kozma Pál. 2014. A Furmint szőlőfajta biológiai alapjainak fejlesztése a klónválaszték bővítésével. PTE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, Pécs. XX. Növénynemesítési Tudományos Nap (2014. március 18.)

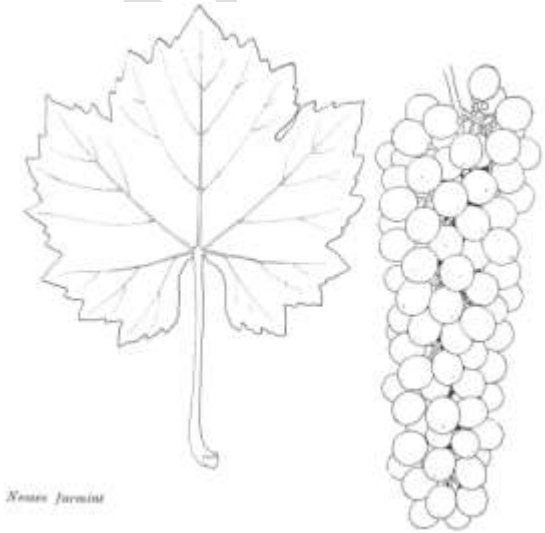
2.táblázat: Kneip által vizsgált Furmint klónok

Forrás: Saját szerkesztés

Bárány Gábor

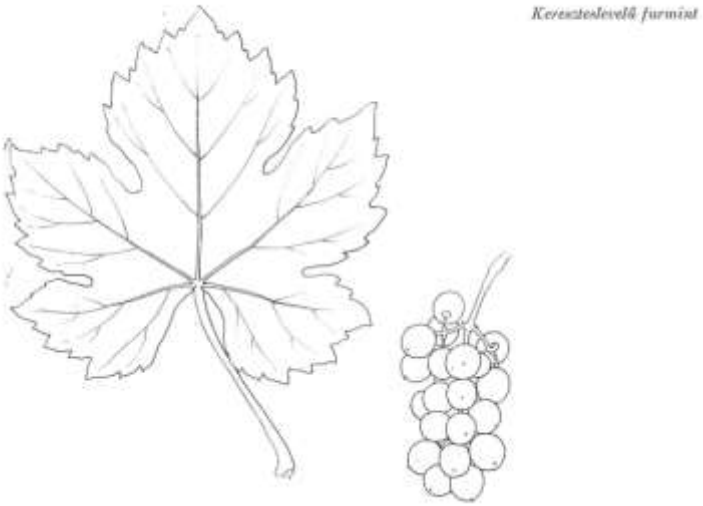
9. MELLÉKLET

Fehér furmint
Forrás: Németh Márton. 1967. Ampelográfiai album I. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest



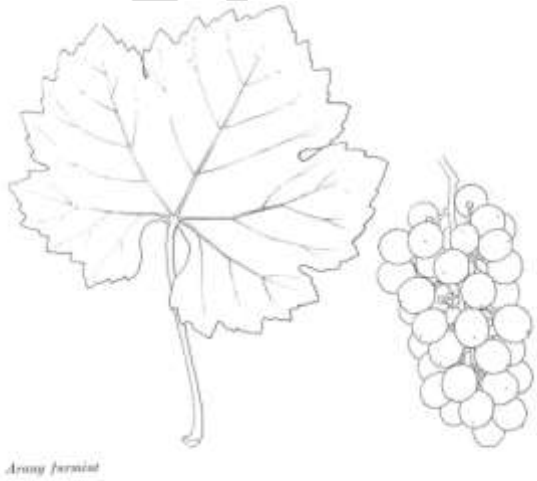
Nemes furmint
Forrás: Németh Márton. 1967. Ampelográfiai album I. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest

Piros furmint
Forrás: Németh Márton. 1967. Ampelográfiai album I. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest

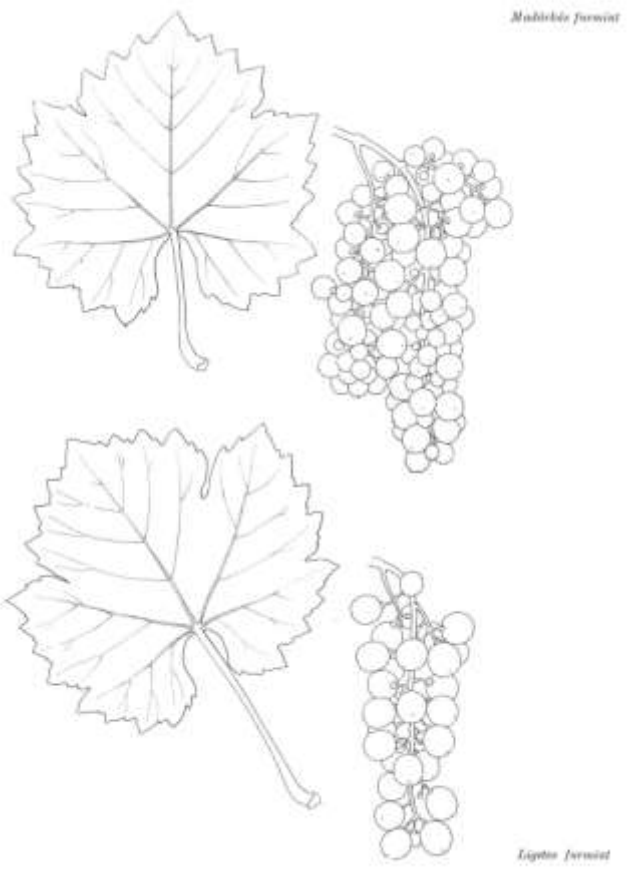


Kereszteslevelű furmint
Forrás: Németh Márton. 1967. Ampelográfiai album I. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest

Változó furmint
Forrás: Németh Márton. 1967. Ampelográfiai album I. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest

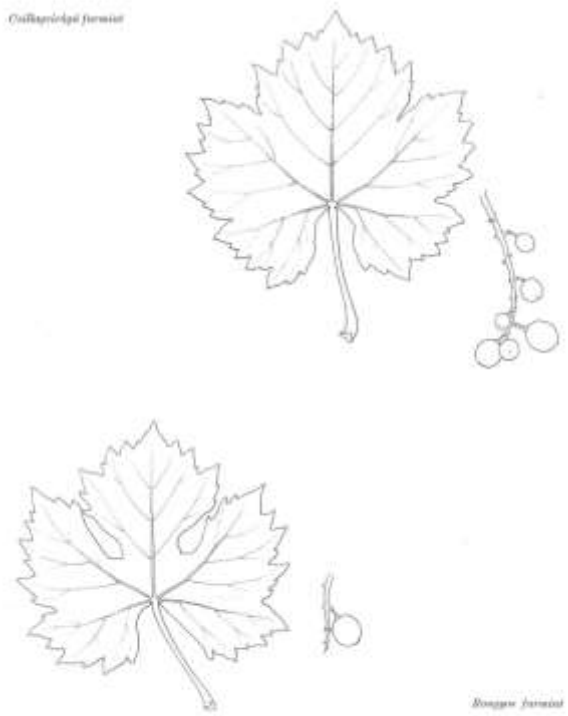


Arany furmint
Forrás: Németh Márton. 1967. Ampelográfiai album I. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest



Madárkás furmint és Ligetes furmint
Forrás: Németh Márton. 1967. Ampelográfiai album I. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest

Bárány Péter



Csillagvirágú furmint és Rongyos furmint
Forrás: Németh Márton. 1967. Ampelográfiai album I. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest

Bárány Péter

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Mindenekelőtt hálás köszönetemet fejezem ki a témavezetőmnek és egyben a diplomamunkám gondozójának, **Dr. Varga Zsuzsannának,** aki diplomamunkám elkészítése alatt végtelen türelemmel és odaadással, hasznos elméleti és gyakorlati tanácsokkal segítette munkám.

Köszönettel tartozom **Varga Laurának**, aki egyrészt csatlakozási lehetőséget nyújtott Phd munkásságába, ezzel is megalapozva a diplomamunkám témaválasztását, másrészt értékes irodalmi forrásokkal látott el, ezzel is segítve a munkámat.

Bárány Gábor

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Bárány Gábor
A Hallgató Neptun kódja:	WBRZ2Y
A dolgozat címe:	Furmint klónok fürtszerkezetének és rothadási hajlamának értékelése
A megjelenés éve:	2023
A konzulens tanszék neve:	Szőlészeti és Borászati Intézet

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió[1] egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

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

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

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

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

Kelt: 2023 év 05 hó 08 nap

Bárány Gábor

Hallgató aláírása

KONZULTÁCIÓS
NYILATKOZAT

A **Bárány Gábor** (név) (hallgató Neptun azonosítója: **WBRZ2Y**) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom.

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

Kelt: 2023 év 06 hó 09 nap

Belső konzulens

Bárány Gábor