

**Budapesti Corvinus Egyetem**

**TERMÉSKORLÁTOZÓ FITOTECHNIKAI MUNKÁK  
HATÁSA VÖRÖSBORSZŐLŐ-FAJTÁKRA**

**Doktori (PhD) értekezés**

**Fazekas István**

Témavezető: Dr. Zanathy Gábor, CSc  
egyetemi docens

Budapest

2012

## **A doktori iskola**

**megnevezése:** Kertészettudományi Doktori Iskola

**tudományága:** Növénytermesztési és kertészeti tudományok

**vezetője:** Dr. Tóth Magdolna  
egyetemi tanár, DSc  
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Gyümölcsstermő Növények Tanszék

**Témavezető:** Dr. Zanathy Gábor  
egyetemi docens, CSc  
Budapesti Corvinus Egyetem, Szőlészeti és Borászati Intézet,  
Szőlészeti Tanszék

A jelölt a Budapesti Corvinus Egyetem Doktori Szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, az értekezés műhelyvitájában elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, azért az értekezés védési eljárásra bocsátható.

.....  
Dr. Tóth Magdolna  
Az iskolavezető jóváhagyása

.....  
Dr. Zanathy Gábor  
A témavezető jóváhagyása

**A Budapesti Corvinus Egyetem Élettudományi Területi Doktori Tanácsának 2012. 06. 05.-i határozatában a nyilvános vita lefolytatására az alábbi bíráló Bizottságot jelölte ki:**

**BÍRÁLÓ BIZOTTSÁG:**

**Elnöke**

**Kállay Miklós, CSc**

**Tagjai**

**Tóth Magdolna, DSc**

**Györffyné Jahnke Gizella, PhD**

**Hajdu Edit, CSc**

**Kocsis László, DSc**

**Opponensek**

**Májer János, PhD**

**Zsófi Zsolt, PhD**

**Titkár**

**Györffyné Jahnke Gizella, PhD**

## TARTALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT RÖVIDÍTÉSEK.....	7
1. BEVEZETÉS.....	8
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	11
2.1. A terméskorlátozás lehetőségei (régebbi és újabb eljárások).....	11
2.2. A terméskorlátozás hatásmechanizmusa.....	12
2.2.1. A szőlő levélfelületének alakulása.....	12
2.2.2. A fotoszintézis alakulása.....	14
2.2.3. Asszimilátaforgalom.....	15
2.2.4. A szőlő termőegyensúlya.....	17
2.3. A terméskorlátozás hatásai a szőlő produktivására.....	20
2.3.1. Vesszőtömeg.....	20
2.3.2. Termésmennyiség, fűrtméret.....	20
2.3.3. Fürtszerkezet.....	21
2.3.4. Bogyóméret, -szerkezet.....	23
2.4. A must beltartalmi értékeinek változása.....	23
2.4.1. Cukortartalom (oldható szárazanyag-tartalom).....	23
2.4.2. Titrálható savtartalom.....	25
2.4.3. pH.....	25
2.4.4. Összes polifenol tartalom, antocianin tartalom.....	26
2.4.5. Ásványianyag tartalom.....	26
2.5. A terméskorlátozás egyéb hatásai.....	28
2.5.1. Élettani betegségek megelőzése (fürtkocsánybénulás).....	28
2.5.2. Gombás betegségek megelőzése (szürkerothadás).....	30
3. A MEGOLDANDÓ FELADATOK ISMERTETÉSE.....	31
4. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	32
4.1. A kísérletek helyszíne.....	32
4.2. A vizsgált szőlőfajták.....	32
4.2.1. Cabernet franc.....	33
4.2.2. Kékfrankos.....	33
4.2.3. Turán.....	34
4.3. A kísérleti évjáratok jellemzése.....	35
4.3.1. A 2005-ös év jellemzése.....	35
4.3.2. A 2006-os év jellemzése.....	36

4.3.3. A 2007-es év jellemzése .....	37
4.3.4. A 2008-as év jellemzése .....	38
4.4. Vizsgált kezelések .....	39
4.4.1. Fürtrikítás .....	39
4.4.2. Fürtfelvezés .....	40
4.4.3. Fürttépés.....	41
4.4.4. Virágzáskori lelevelezés .....	42
4.5. A kísérleti ültetvények jellemzése.....	43
4.6. A kísérleti kezelések beállításának időpontjai .....	43
4.7. A kísérleti minták szüreti ideje .....	44
4.8. A kísérleti parcellák kialakítása .....	44
4.9. Vizsgálati módszerek.....	45
4.9.1. Levélfelület mérés .....	45
4.9.2. Vesszőtömeg mérés .....	46
4.9.3. Termésmennyiségi adatok felvétele .....	46
4.9.4. Mustvizsgálatok.....	46
4.9.5. Matematikai statisztikai értékelés.....	47
5. EREDMÉNYEK .....	48
5.1. A kezelések hatása a tőkék vegetatív és generatív produktivitására.....	48
5.1.1. A kezelések hatása a fajták levélfelületének alakulására.....	48
5.1.2. A kezelések hatása a fajták tőkénkénti vesszőtömegének alakulására.....	50
5.1.3. A kezelések hatása a fajták tőkénkénti termésátlagának alakulására.....	52
5.1.4. A levélfelület/termésmennyiség hányados alakulása .....	55
5.1.5. A kezelések hatása a termés- és vesszőtömeg hányados alakulására.....	56
5.1.6. A kezelések hatása a fajták fürttáptömegének alakulására .....	58
5.2. A must beltartalmi paramétereire gyakorolt hatások .....	63
5.2.1. A kezelések hatása a must refrakció %-ának alakulására.....	63
5.2.2. A kezelések hatása a must pH értékeinek alakulására.....	65
5.2.3. A kezelések hatása a must titrálható savtartalmának alakulására .....	67
5.2.4. A kezelések hatása a must összes polifenol tartalmának alakulására.....	69
5.2.5. A kezelések hatása a must antocianin tartalmának alakulására .....	73
5.2.6. A kezelések hatása a Kékfrankos mustjának ásványianyag összetételére.....	76
5.3. A kezelések hatása a fajták rothadásérzékenységére .....	79
5.4. A kezelések hatása a fajták fürtkocsánybénulásra való hajlamára.....	80
5.5. A vizsgált kezelések idő-ráfordítási igénye .....	80

5.6. Új tudományos eredmények .....	82
6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK .....	83
7. ÖSSZEFOGLALÁS.....	90
8. SUMMARY .....	92
9. MELLÉKLETEK.....	94
M1. Felhasznált irodalom.....	94
M2. Vizsgált kezelések eredményeinek statisztikai táblái .....	111
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....	147

## **FELHASZNÁLT RÖVIDÍTÉSEK**

K – kontroll

FF – fürtfelvezés

FT – fürttépés

FR – fürtrikítás

VL – virágzáskori lelevelezés

## 1. BEVEZETÉS

A szőlő terméskorlátozásával járó fitotechnikai műveletek közül az egyik legismertebb, legelterjedtebb a fürtrikítás. A fürtrikítás mellett egyéb lehetőségek közül is választhatunk, úgymint a fürtfelezés, fürttépés és a virágzaskori lelevelezés módszerek. Ezeknek a módszereknek az összehasonlítását végeztem el Kékfrankos, Cabernet franc és Turán fajtákon. A kísérletet 2005-2008 között Egerben állítottam be.

### **A terméskorlátozás jelentősége**

A túltelített borpiac újabb és újabb módszerek felkutatására ösztönzi a termelőket azért, hogy érvényesülni tudjanak a boraikkal, jobb megélhetést biztosítsanak, vagy egyáltalán fenntartsák a meglévő életszínvonalát a családjuknak. Egyszerűen kivitelezhető és többnyire minőségjavító hatású eljárások közé tartoznak a terméskorlátozás különböző módjai. A terméskorlátozás alkalmazásával, nevéhez mérten alacsonyabb termés mennyiséggel kíván a termelő pozitív hatásokat elérni a megtermelt szőlő és a belőle készülő bor minőségében. A termés akár a fürtök, akár a bogyók számának a csökkentésével, kedvezőbb viszonyosságba kerül a változatlan méretű levélfelülettel.

A terméskorlátozás kulcsszóval való keresés az American Journal of Enologie and Viticulture online szolgáltatásán 2010 májusáig 254 publikációt talált. Tíz éves időintervallumokon belül ezek megjelenésének gyakoriságát nézve a 2000-es évek 87 darab közleménye vezet, majd egyre kisebb az ilyen témájú cikkek száma (90-es évek: 77 db; 80-as évek: 47 db; 70-es évek: 39 db; 60-as évek: 8 db; 50-es évek: 9 db). A legrégebbi, megjeleníthető cikk 1952-es volt (OLMO 1952), ahol a szerző bizonyos nagy termőképességű fajták (pl.: Burger névre hallgató fehérborszőlő-fajta) esetében a természettechnológia részeként említi a fürtrikítást, mely nélkül a termésérés nem lesz kiegyensúlyozott, felborul a termőegyensúly.

Európai szakmai adatbázist alapul véve (VITIS VEA - Vitis Viticulture and Enology Abstracts), mely 1969-től tartalmaz dokumentumokat, szélesebb rálátást nyújthat e technológiai elem kutatottságára. Mindösszesen 241 találat volt a fürtrikítás kulcsszóval történő keresésre (1969-ig: 2 db, 1970-79: 6 db, 1980-1989: 39 db, 1990-99: 95 db, 2000-2010: 99 db).

A nagyszámú és könnyen hozzáférhető amerikai szakirodalmak jellemvonásai, keretrendszere a következőkben ANDREW és REYNOLDS (2006) summázatával leírható: „Az 1950-es években Amerika északkeleti és Kanada számos szőlőtermesztő régiójában nagyszámban terjedtek el olyan franko-amerikai hibridek (de Chaunac, Seyval blanc), amelyek alsóbb helyzetű rügyeiben is igen termékenyek voltak, és többnek a 300 g-ot meghaladó fürtátlagtömege volt. Ezért a metszést kiegészítendő szükségessé vált a terméskorlátozás, hogy fenntartható legyen a szőlő termőegyensúlya és a termés megfelelő minősége.” Hozzá kell tegyem az európai, ezen belül a



magyar viszonyok is sok tekintetben eltérnek az amerikaiaktól, az ottani eredmények így feltétel nélkül nem adaptálhatók. Számos esetben kisebb termőképességű fajtákkal, kisebb hozamokkal dolgozunk. Jellemzően a korszerű magyar szőlészetek nem küzdenek a termőegyensúly megbomlásával, elsődlegesen a költséghatékony értéknövelés a célja a természsítésnek.

#### **A terméskorlátozás szükségességének okai**

Négy alapvető indok, melynek fényében eldönthetjük a terméskorlátozás ésszerűségét vagy ésszerűtlenségét. Ezek a következők :

- termőegyensúly fenntartása,
- minőségjavítás,
- túltermelés,
- divat.

A termőegyensúly, a vegetatív és generatív szervek harmonikus együttese a növény évről évre ismétlődő tenyészideje során. Generatív fajták esetében nem csak az esetleges minőségromlás miatt, hanem gazdaságossági szempontokat is figyelembe véve kell a terméskorlátozás mellett dönteni.

A minőségjavítás volt és jelenleg is a legkomolyabb érv, ami miatt a terméskorlátozás mellett döntenek a termelők. Ennek eredményei a termés javuló beltartalmi paraméterei, a borok minőségében nem csak műszeres analízissel kimutatható változásai, hanem az érzékszervi bírálatoknál is pozitív hatások bizonyítékul szolgálnak, a módszerben rejlő lehetőségekre.

A minőség szabályozás, az eredetvédelem nemzetközi és országos szinten egyre több helyen megköveteli a termelőktől, hogy bizonyos feltételek megléte mellett készíthessenek csak borokat. Például ilyen az Egri Bikavér Eredetvédelmi Szabályzata, amelyben meghatározott átlaghozamok eléréséhez esetenként terméskorlátozásra van szükség.

A túltermelés elleni intézkedések egyik legáltalánosabb típusa az ültetvények felszámolásához nyújtott támogatási rendszerrel történő szabályozás. Az EU által támogatott kivágási program keretében 2009-ben 2008-hoz képest 2,5 %-kal csökkent a szőlőtermő területek nagysága a tagországokban. Ebben leginkább Spanyolország, Olaszország és Franciaország jártak élen. A világ szőlőtermő területe 2009-ben 7,636 millió hektár volt, 2008-hoz képest 1,2 %-kal csökkent (ECSEDINÉ WANEK 2010).

Ilyen termőfelület csökkenés mellett a világ bortermése 2009-ben 265 millió hektoliter volt, 1,4 millió hektoliterrel kevesebb, mint 2008-ban. A hagyományos európai bortermelő országok közül Spanyolország és Németország bortermése csökkent. Ezzel szemben Franciaországban 3,8 millió hektoliterrel nőtt bortermés mennyisége 2008-hoz képest, ugyancsak több bort állítottak elő Chilében és az Amerikai Egyesült Államokban is, Argentínában, a Dél-Afrikai- Köztársaságban és Ausztráliában kevesebbet. Svájc és Új-Zéland bortermése megegyezett a 2008. évvel (ECSEDINÉ WANEK 2010).

A borfogyasztás 2009-ben 236,6 millió hektoliter volt, azaz 6,8 millió hektoliterrel kevesebb, mint 2008-ban. A legnagyobb visszaesés néhány EU-s országban következett be (Franciaország, Olaszország, Spanyolország, Németország és Nagy-Britannia) (ECSEDINÉ WANEK 2010). 2009-re a bortermések, és a borfogyasztás között a különbség 5,4 millió hektoliter borfelesleget mutatott. Ilyen piaci helyzetben felvetődik a kérdés, a termést korlátozva, az megtérül-e?

Nem utolsósorban a divat, a fogyasztói szokások, az elvárások is hatással lehetnek egy ültetvényben végzett fitotechnikai műveletekre. Erre egy rövid példa: a borkedvelők egyre szélesebb rétege részéről tapasztalható az, hogy elvárják, természetes technológiai elemnek tekintik a terméskorlátozást a kezük ügyébe kerülő drágább boroknál. Számukra növeli a borok értékét, ha azt hallják, olvassák róluk, hogy”szigorúan terméskorlátozott” ültetvényből származnak, így indokoltá teheti számukra a drágább bor vásárlását. Már ez alapján is jobbnak, értékesebbnek ítélnék meg egy bort.

## 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 2.1. A terméskorlátozás lehetőségei (régebbi és újabb eljárások)

Jelen dolgozatnak a célja a terméskorlátozás zöldmunkák fogalomkörébe tartozó eljárásainak vizsgálata. Így értelemszerűen csak ezek ismertetésével foglalkozom, és nem tárgya a disszertációnak például a metszés terméscsökkentő szerepe.

A szőlőtermesztésben a fürtrítkezés egyre szélesebb körben alkalmazott módszer. Elvégzésével nemcsak a must és a bor beltartalmi értékeit javíthatjuk; az eljárás számos további előnnyel is jár. Alkalmazásával növelhetjük a tőkék kondícióját, helyreállíthatjuk a tőkék termőegyensúlyát, pontosan igazodhatunk a hektáronként előírt maximális hozamhoz (LŐRINCZ et al. 2003, LUKÁCSY et al. 2003). A műveletet a termesztők kézzel, egyfürtös hajtások kialakításával végzik. Rendszerint az alsó fürtöket hagyják fenn, ugyanis ezekben mérhető a legnagyobb mustfok (FOX 2000, STEINBERG et al. 2000). Ez az eljárás viszonylag egyszerű, különösebb szakértelmet nem igényel, alkalmazása azonban újabb problémákat vethet fel. A ritkítást követően a tőke a leszedett termés mennyiségének egy részét vagy egészét kiegyenlítheti. A beavatkozás nyomán megnőhet a fürtök tömege, tömörsége, fokozódhat a szürkerothadás fellépésének veszélye. Ezek a hátrányos mellékhatások erős növekedésű ültetvényben, viszonylag korai időszakban történt munkavégzést követően nagyobb valószínűséggel következnek be (FOX 1995b, FOX 2000, FOX 2002, JÖRGER és WOLHFAHRT 2002). A jelenleg általánosan használt ritkítási mód kézimunka igénye kifejezetten nagy, átlagosan 60 – 100, szélsőséges esetben 120 munkaóra/ha (STEINBERG et al. 2000, GÖTZ 2002, PRIOR 2003, WALG 2006). Mindezeket figyelembe véve érdemes megfontolni olyan megoldások választását, melyek viszonylag kevés kézimunkát igényelnek, s a fürtrítkezés említett előnyei mellett a rothadás veszélyét is csökkentik.

A termésmennyiség szabályozását, a fürtszerkezet lazítását, bogyóritkítást, különböző manuális módszerekkel is elvégezhetjük. A kézzel végezhető műveleteken belül választhatunk közvetetten ható (pl. virágzáskor végzett lelevelezés) és közvetlen módszereket (pl. fürtfelezés, fürttépés). Utóbbiak lehetnek a csakis a fürtökre, fürtrészekre irányuló „intenzív”, vagy a termőhajtások leválogatásával történő „extenzív” ritkítási módszerek. Az egy fürtös hajtások létrehozását jelentő „horizontális” mód mellett alkalmazható „vertikális” eljárás is; ez esetben meghatározott hajtások (pl. ugarcsapokon fejlődöttek) valamennyi fürtjét leválasztjuk (JABOREK 1990).

Ezek a megoldások borszőlők esetében újszerűek, több esetben azonban alig térnek el azoktól a különleges zöldmunkáktól, amelyeket a csemegezőlő-termesztésben ismertek. A választható módszerek termésmennyiségre, minőségre, fürtszerkezetre gyakorolt hatását, munkaerő igényét tekintve eltérőek. Munkaóra ráfordításuk 20 – 120 óra/ha között változik. A korai beavatkozások

mindig kisebb ráfordítással végezhető ugyan, segítségükkel azonban a termésmennyiség nem szabályozható pontosan. A későbbi munkavégzésekre ennek ellenkezője érvényes.

A kézi ritkítást hivatott kiváltani, gazdaságossági szempontokat figyelembe véve a szüretelő gépekkel (WALG 2005), vagy vegyi úton, például olajtartalmú szer, vagy gibberellin oldat felhasználásával (HILL et al. 2003, BADER 2004, REGNER és KÜHRER 2004) végrehajtott terméskorlátozás. Az Amerikai Egyesült Államokban került talán legelőször sor szüretelőgépek termésritkításra való bevetésére, ahol is gyümölcslékészítésre használt labrusca származékokat korlátoztak ilyen úton, a magasabb beltartalom (cukortartalom) elérése érdekében (POOL et al. 1993, FENDINGER et al. 1996). Ausztrál kutatók a Cabernet sauvignon-on végeztek gépi ritkítást, ők már sokat finomítottak a módszeren az alkalmazhatóságát illetően (PETRIE és CLINGELEFFER 2006).

Nem szabad megfélekedni, hogy a tengerentúli szőlőtermesztés feltételrendszere nagyban különbözik, különbözhet az európaiétól. Jóval kisebb hozamokkal dolgozunk, rövid és hosszúelemes metszést folytatunk, valamint a hajtáselrendezés is vertikális. A szüretelőgépek beállításai így módosításokat követelnek meg, melyekre példa is adódik (TARDAGUILA et al. 2008). Szerzők a termés beltartalmi értékeinek növekedése mellett a Grenache fajta bottrítisz fertőzöttségének alacsonyabb fokát regisztrálták egy évjárat során a kontrollhoz viszonyítva.

## **2.2. A terméskorlátozás hatásmechanizmusa**

### **2.2.1. A szőlő levélfelületének alakulása**

Két fő időszaka különíthető el a vegetációs periódusnak, amikor levélfelület kulcsfontosságú tényező a szőlő termesztése során: a terméskötés és a bogyóhéj, hús, mag érése. A vegetáció során biztosítani kell az egészséges és hatékonyan asszimiláló lombzat fenntartását (DELROT et al. 2010).

A szőlészeti szakirodalom legelterjedtebben a levélfelületi index (LAI – Leaf Area Index) értékeit használja, de találkozni a folyóméterenkénti hajtásszám, rügyszám hasonló felhasználási célú publikálásával is, illetve a külső levélfelület (SA – Surface Area) fogalmával.

A tőszám csökkenésével, a tenyészterület növekedésével a levélfelületi index értékek növekedése várható. A tenyészterület-levélfelület összefüggést mutatja a *1. táblázat*, mely egy három éves Pinot noir ültetvény adatait tartalmazza.

KOZMA (1967) 1-1,2 m<sup>2</sup> tenyészterületű hagyományos művelésű ültetvény levélfelületét 1-1,5 m<sup>2</sup>-ben határozta meg.

1. táblázat: A tenyészterület, tőkesűrűség hatása a Pinot noir levélfelületére (ARCHER 1987, ARCHER és STRAUSS 1985)

Sor- és tőtávolság (m)	Tőkesűrűség (tőke/ha)	Levélfelület (m <sup>2</sup> /tőke)
3,0 × 3,0	1111	6,3
3,0 × 1,5	2222	4,5
2,0 × 2,0	2500	4,0
2,0 × 1,0	5000	4,0
1,0 × 1,0	10000	2,7
1,0 × 0,5	20000	1,3

A LAI értékek alakulása többek közt a fajtától, tőkekondíciótól, tőkeművelésmódtól és a termesztéstechnológiai beavatkozásoktól is függnnek. A fajták közti különbséget szemléltetheti a jól ismert zöldmunkaigényes Leányka és a nála jóval szellősebb lombozatot nevelő Kékfrankos levélfelületi indexének összehasonlítása megegyező művelésmódok mellett. A Leányka LAI értéke 1,34, míg a Kékfrankosé 0,87 volt (CSEPREGI 1982).

A levélfelület optimális értékének meghatározására MOSER (1967) az általa kifejlesztett tőkeművelésmód esetében 1 m<sup>2</sup> tenyészterületre vonatkoztatva, 2,5 m<sup>2</sup>-ben maximalizálja azt.

A levélfelület optimális nagyságát 1 kg termés kineveléséhez 1,1-1,2 m<sup>2</sup>-ben állapították meg KLIOWER és WEAWER (1971). Magyarországon ezt az értéket 1,5 m<sup>2</sup>-ben határozták meg (BÉNYEI et al. 1999). Délről északra haladva növekvő levélfelület szükséges egységnyi termés kineveléséhez. Míg déli szőlőtermesztő vidékeken 1 g termés 7-10 cm<sup>2</sup> levélfelületnagysággal biztosítható, addig északabbra 20-22 cm<sup>2</sup> levélfelületre is szükség lehet (SCHULTZ 1997).

TARDAGUILA et al. (2010) a korai, virágzást megelőző lelevelezést (kézi, gépi) és a fűrtitkítást vizsgálták Graciano és Carignan fajtákon. Digitális képanalizálási módszerrel megnézték a lombozat porozitását, a fűrtök és a lombozat kitettségét. A levéltávolítás mindkét fajtánál szignifikánsan növelte a fűrtök kitettségét, a lombozat porozitását és a tőkénkénti fűrt/termésmennyiség pixel arányát. Ezenkívül csökkent a zöld levelek aránya, viszont nem volt hatással a sárga/fonnyadt levelek százaléka. A gépi lelevelezés a Carignan fajtánál növelte a sárga/fonnyadt levelek arányát. Összességében csökkent a lombfelület a korai lelevelezés hatására, amit a hónaljképződés sem tudott kompenzálni a kontrollhoz képest.

ZANATHY et al. (1997) szerint a szőlő jól kompenzálja a levélfelületének a csökkenését akkor, ha az korán, még a virágzás idején történik vele. Ilyenkor a megmaradt levelek az átlagosnál nagyobbra nőnek, több klorofilt tartalmaznak, nő a fotoszintézisük és lassul az öregedésük.

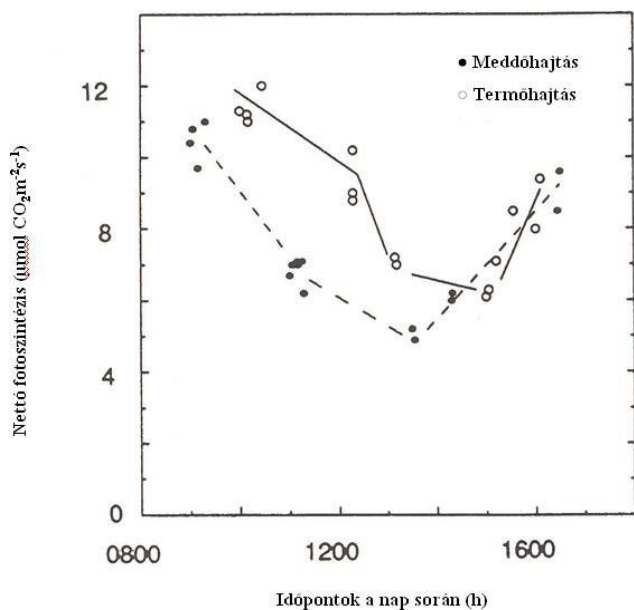
### 2.2.2. A fotoszintézis alakulása

A szőlő elsődrendű hajtásainak különböző emeletein helyet kapó levelek jelentősen eltérő fotoszintetikus aktivitással jellemezhetők. A fiatal, növekvő levelek 30-40 nap alatt, teljes kifejlődésükkor érik el a maximális fotoszintetizáló képességüket (HUGLIN 1986). A levelek fejlődésük során a végleges méret 30 %-ának eléréséig asszimilátó fogyasztóknak tekinthetők. A további növekedésük egyre jobban a szolgáltató szerepüket erősíti, míg öregeedésükkel csökkenő fotoszintetikus aktivitás lesz jellemző. A vegetáció elején az elsődrendű hajtások alsó helyzetű levelei a legintenzívebben fotoszintetizáló szervek. A vegetációs idő második felében a hajtások középső és felső harmadán helyet foglaló levelek a legjobban termelő részei a tőkéknek (KOZMA 2000). A június-szeptember közti időszakban a hónaljok kifejleszt leveleinek szintén nagy szerepe van a fogyasztó szervek asszimilátákkal való ellátásában.

KAPS és CAHOON (1989) fürt- és bogyóterhelési kísérletet végeztek Seyval blanc fajtán és a levelek nettó fotoszintézise a virágzást követő 43. napon nagyobb fürtszámú tőkéken magasabb volt, mint a ritkítottakén.

A levelek fotoszintetikus rátájának a növekedése számos szerző szerint összefügg a fürtterhelés alakulásával, annak növekedésével (GAL et. al. 1996, MILLER et al. 1997). Mint az a 1. ábrán látszódik a meddőhajtások nettó fotoszintézise élesen elválik a termőhajtásokétól, és alulmúlják azokét.

IACONO et al. (1995a,b) Cabernet sauvignonon zsendüléskor végeztek fürttrikítást, mely során egy fürt/hajtás terhelést állítottak be. Megállapították, hogy a fürtterhelés csökkenésével csökken a nettó fotoszintézis.



1. ábra: A nettó fotoszintézis alakulása a nap folyamán Rajnai rizlingnél a termő és meddő hajtások tekintetében (DOWNTON et al. 1987)

EDSON et al.(1993, 1995) szerint a töke fotoszintézise nem változik a terméskorlátozás hatására, az csak egyes levelek esetében csökken a fürtrikítás hatására. Véleményük szerint a fürtrikítás eredményeképp nagyobb levélfelületre lehet számítani, mondván, hogy több asszimiláta jut a hajtások, levelek képzésére.

KOZMA (2000) említést tesz arról, hogy a csonkázatlanul hagyott termőhajtások levelei intenzívebben fotoszintetizálnak, mint a csonkázott meddőhajtásokéi. A termőhajtásoknak kisebb a fotorespirációjuk és jobb a CO<sub>2</sub> diffúziójuk, mint a meddőké, vagyis a nettó fotoszintézis rátájuk jobb ez utóbbiakénál. A levéltávolítás is fokozhatja a levelek fotoszintézisét, mintegy 25-30 %-kal. Teljes fűtök eltávolítása megváltoztatja a termelő-fogyasztó közti „harmóniát” és ebből kifolyólag csökken a fotoszintézis intenzitása.

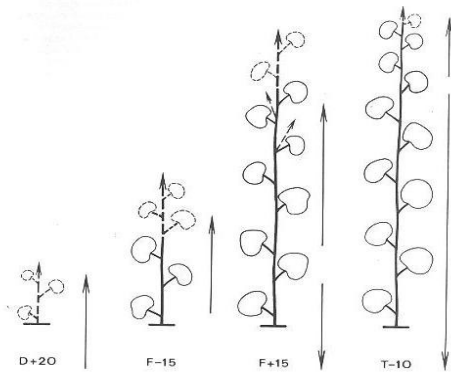
PETRIE et al. (2000) a tőkék teljes termésének eltávolítására adott válaszokat vizsgálták a fotoszintézis oldaláról való megközelítésben. A tenyészedényes kísérletben zsendülésig nem találtak különbséget a fotoszintetikus aktivitás alakulásában a kontroll és a fűtmentes tőkék között, ezt követően a fűtök érésével párhuzamosan nőtt a fotoszintetikus ráta a kontroll, vagyis fűtös tőkénél.

### **2.2.3. Asszimilátaforgalom**

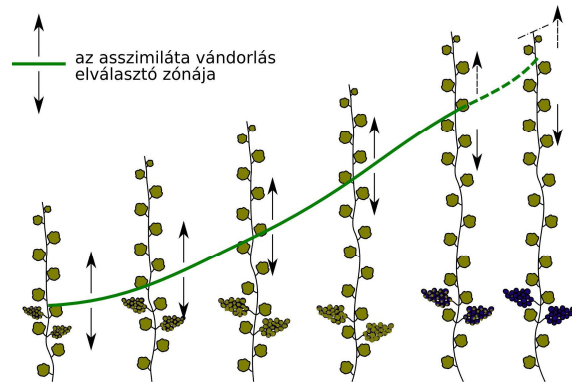
A növényi szervezet anyagtranszportjában alapvetően két funkcionálisan eltérő szervcsoportot különböztetünk meg. A szolgáltató- (felszívó, termelő) szervből szervetlen és szerves anyagok meghatározott szállítópályákon (xilem vagy floém transzport) jutnak el a célszervekbe (felhasználó vagy felhalmozó szervek). A szállítás irányát a célszervek és a szolgáltató szervek elhelyeződése határozza meg (2. ábra). E két szervcsoport közti kapcsolatrendszer többé-kevésbé specifikus módon fitohormonok által szabályozott, úgymint virágképződéskor citokininek, kötődéskor auxinok, gibberellinek a transzportfolyamatok meghatározói (PETHŐ 1993).

A fiatal, fejlődő levelek fotoszintézise olyan kicsi, hogy az intenzív légzéshez és a fokozott szintetikus folyamatokhoz szükséges szerves anyagot sem fedezi. Ezért e levelek a már kifejlett levelektől vonják el az asszimilátákat (PETHŐ 1993). BAUER (2006) szerint körülbelül 40-45 cm<sup>2</sup>-es nagyságnál (a végleges nagyság 30%-a) kezdik el az asszimiláta-szállítást, de mintegy 70 cm<sup>2</sup> levélméretnél (kifejlett levélnagyság 50%-a) is vesznek fel asszimilátát. Miután a növényen különböző korú levelek vannak, fotoszintézisük intenzitása is nagyon eltérő.

Virágzás idején csak néhány szomszédos levél látja el asszimilátákkal a fűtöket, erős verseny van a szénhidrát termelő és fogyasztó szervek között. Ezeknek a leveleknek a hiánya átmeneti alultápláltságot, rossz termékenyülést eredményez.



2. ábra: Cukortranszport különböző korú hajtásoknál (D+20 – 20 nappal a fakadás után; F-15 – 15 nappal a virágzás előtt; F+15 – 15 nappal a virágzás után; T-10 – 10 nappal a hajtásnövekedés leállása előtt; vonalkázott részek a célszervet jelölik, a folyamatos pedig a szolgáltató szerveket)(BRANAS 1974).



3. ábra: A szénhidrátok áramlásának iránya a szőlő éves vegetációs ciklusa során (virágzatfejlődéskori, virágzás előtti, kötődéskori, bogyónövekedési, zsendülési és termésérési fenofázisok alatt) (KOBLET 1969 nyomán).

KOZMA (1993) szerint a virágzás előtt a levelek 50 – 70 százalékának az eltávolítása a virágok nagymértékű porzósodását (masculinizációját) okozhatja. A porzók jól kifejlődnek, de a termő csökevényes marad, s jelentős lesz a virágok lehullása, „elrűgása”. KOBLET és PERRET (1973) szerint abban az esetben következik be kóros virághullás, amennyiben a hajtásonkénti levélfelület kevesebb lesz, mint 200 cm<sup>2</sup>. A hajtások alsó 3-4 levelének leszedésével gyengíthető a virágfürt asszimilátákkal való ellátása. E kezelés segítségével befolyásolhatjuk a kötődés feltételeit. Elvégzésével lazább fürtszerkezetet, viszont az átlagosnál nagyobb bogyókat kapunk.

A szőlő leveleiben (szolgáltató szerveiben) képződött asszimiláták elszállítása nagyrészt a floémen, kisebb részt pedig a xilémen keresztül történik (a bélsugarakon keresztül radiális irányú is előfordul). A haladási sebesség alapi irányba 33-44 cm/óra, csúcsi irányba 15-17 cm/óra (KOZMA 1991).

Kutatások folytak a termelő-fogyasztó kapcsolatrendszer feltárásában annak megállapítására, hogy a hajtások mennyire tekinthetők önálló, független egységként a termés kinevelése során vagy pedig nincs szó külön, sajátos hajtásonkénti viselkedésről. Ilyen megállapításra jutottak INTRIGLILOLO et al. (2009), akik kísérletükben két „hajtás/fürt” szint mellett vizsgálták a szénhidrát felhalmozás lezajlását, hatásait. Megállapították, hogy a fürtszám változással összefüggő kísérleteket, ezek



hatásait a termés fejlődésére az egész tőkére alapozva lehet a legegyszerűbben és legjobban modellezni.

Az asszimiláták célhelyei a vegetációs fázisban a virágzásig a hajtáscsúcsok, a megtermékenyülést követően pedig a bogyók. Azonban a hajtásnövekedés az érés során lassíthatja a cukorfelhalmozódást a bogyókba.

A kötődés-teljesérés között az akropetális-bazális anyagáramlást elválasztó szint egyre magasabbra helyeződik át (3. ábra). Jellemző a tőkésre a keresztirányú asszimilátaszállításra való képesség, többnyire az erőteljesebb hajtás felől a „kiéhezett” felé (BAUER 2006). A hatótávolság jellemzően 2-3 szomszédos hajtás fürtjei, de találtak 4 m-es távolságban is a termelő levelektől származó asszimilátákat.

MORINAGA et al. (2000) szerint, ha csökken a tőkénkénti fürtszám, több asszimiláta juthat a megmaradó fürtökbe, nagyobbak lesznek azok, és szárazanyagban is gazdagabbak.

Ugyanakkor Sangiovese fajtán beállított terméskorlátozási kísérlet csökkentette az összes biomassza tömegét a kontrollhoz képest (MORIONDO et al. 2000) és a lekerülő fürtök révén „felszabaduló” többlet asszimiláták hajtásokba történő áramlása sem igazolódott.

#### **2.2.4. A szőlő termőegyensúlya**

A szőlő CSEPREGI (1982) megfogalmazása szerint akkor van termőegyensúlyban, amikor a növény vegetatív és generatív tevékenysége, hajtásainak erőssége, az éves fás részek tömege és a fürtök száma, azok tömege, a tőkék termőre fordulásától azok öregedéséig, egymással jól meghatározható viszonyosságban van.

A Ravaz-indexet (F/V – fructification/végétation), mely a termésmennyiség és a vegetációs tömeg hányadosa (RAVAZ 1911), a szőlő termőegyensúlyát egyik legjobban jellemző értékszámnak tartják. Az index érték tág határok között mozoghat, jellemzően 5 és 10 között alakulva, a termés minőségét, a tőkék állapotát ideálisnak tekinthetjük. Meg kell említeni, hogy a nagy hozamú, vékony hajtású fajtáknál, mint a Cinsaut-nál, ez az érték 4-15-ig is terjedhet, és az olyan fajtáknál ahol hosszú és vastag hajtások vannak, mint a Grenache és Syrah, 3-8-as indexértékekre számíthatunk (CHAMPAGNOL 1984).

Egy ültetvény részletes ismerete nélkül félrevezetőek is lehetnek ezek az adatok. Példának okáért MORRIS et al. (2007) alany és tőkeművelésmód összehasonlító kísérletükben 17,6-os Ravaz-indexértéket kaptak 3309C alanyra oltott Sunbelt szőlőfajtánál kettősfüggöny művelésmód mellett, míg egy kétkarú magaskordonon ez az érték csak 3,3 volt (igaz, hogy 4 évvel korábbi mérési eredmények voltak ezek, mivel a kétkarú magaskordont alakították át kettősfüggönnyé). A mustok szárazanyagtartalma viszont mindkét esetben 17 % felett volt, ahogy a többi minőségi paraméter is hasonlóképpen alakult.

A termőegyensúly kifejezés használata Magyarországon BRANAS et al. (1946) és MERZSANIAN (1951) nyomán került be a szakmai köztudatba. Mindegyik szerzőnél találkozni a Ravaz-index megfelelőjével, úgymint Ra/Sb index (récolte/sarments) (BRANAS, BERNON és LEVADOUX 1946) és y/n hányados (MERZSANIAN 1951).

SMART és ROBINSON (1991) szerint egy ültetvény akkor van termőegyensúlyban, ha a vesszőtömeg a termés 1/5-1/10 része.

Ravaz alapötletét BRAVDO et al. (1984a,b, 1985) is újrafogalmazta tőkénkénti termésmennyiség és lemetszett vesszőtömeg hányadosaként megadva azt. Cabernet sauvignon fajtán vizsgálva ezt a mutatót, megállapították, hogy 10-es érték felett csökkent a borok minősége, míg 10 alá menni nem volt értelme, mert nem jelentkezett szignifikáns különbség.

KOZMA (1993) szerint az y/n érték használatánál figyelembe kell venni az ültetvény kondícióját, a zöldmunkák mértékét, mivel kis terméshozam gyenge vesszőképződéssel párosulva is ugyanolyan értékeket ad mintha ennek pont az ellenkezője állna fenn.

Magyarországi kutatások szerint az  $y/n = 4-8$  közötti értékek a legjellemzőbbek és a legkedvezőbbek. Szőlőfajtánként, fajtacsoportonként azonban változhat a mutató. A generatív fajtáknál 8-10, míg a vegetatív fajtáknál 2-3 vagy kisebb az értéke a hányadosnak. A megfelelő termésminőség elérése végett javasolt a mutatónak a következő tartományban maradnia:

- vegetatív fajtáknál: 3-5,
- generatív fajtáknál: 5-7 (KOZMA 1993).

Az y/n arányt jelentősen befolyásolja a fajta, a tőkék kondíciója és a művelésmód is. Külföldi szerzők nagy tökeformájú, öntözött ültetvényekben vizsgálódva megállapították, hogy a túlterheltség jelei magas (25 t/ha) termésmennyiség felett sem biztos, hogy jelentkeznek, amennyiben a tőkéken magas vesszőtömeg értékeket (> 2,5 t/ha) mérnek. A vegetatív túlsúlyt jelző alacsonyabb y/n arányt azonban terméskorlátozás, illetve kedvező víz- és tápanyagellátottság mellett is tapasztalhatunk (LŐRINCZ és BARÓCSI 2010).

A termőegyensúly harmadik el nem hanyagolható tényezője a termés minősége (elsősorban cukortartalma). Így az y/n hányados fentebb javasolt értékei közt a termesztőnek korrigálásra van lehetősége, javíthatja a termés minőségét úgy, hogy a szőlő az egyensúlyi állapotát megőrizhesse.

A terméstömeg/vesszőtömeg hányadoshoz hasonlóan a levélfelület és a termésmennyiség nagyságából is lehet hányadost képezni, mindenesetre itt felcserélődnek a generatív és a vegetatív értékek, a levélfelület lesz a számláló, a termésmennyiség pedig a nevező (2. táblázat). Némileg nehezebben mérhető paraméterről van szó a levélfelületet tekintve, de a módszerek gyarapodása, megbízhatóságának növekedése révén egyre gyakrabban használják a kutatások során ezt a mutatót is. A mutató alakításában nagy szerepe van a termesztőnek, több lehetőség adódik e hányados befolyásolására (pl. lelevelezés, terméskorlátozás).

2. táblázat: Az optimális levélfelület/termésmennyiség (m<sup>2</sup>/kg) alakulás különböző szerzők szerint

Levélfelület/ termésmennyiség (m <sup>2</sup> /kg)	Hivatkozás	Megjegyzés
1,2	HUNTER (2000)	
0,8 – 1,2	SMART és ROBINSON (1991)	<0,5 m <sup>2</sup> /kg, ha alacsony a növekedési erély, > 2 m <sup>2</sup> /kg, ha nagy a növekedési erély
0,8 – 1,5	BAEZA és LISSARRAGUE (2000)	
0,7 – 1,4	KLIEWER és ANTCLIFF (1970), KLIEWER és WEAVER (1971), DOKOOZLIAN és HIRSCHFELT (1995)	
0,8 – 1,0	JACKSON és LOMBARD (1993)	

KAPS és CAHOON (1992) kimutatta, hogy a bogyó érés kori tömege kapcsolatban van a levélfelület / termésmennyiség hányadossal.

SMITHYMAN et al. (1998) Seyval blanc fajtán vizsgálták a virágzás előtti és a kötődéskori fűrtválogatás hatásait. Eredményeikből kitűnik, hogy virágzáskor az egy fűrtre jutó levélfelület nagysága a virágzás előtt fűrtválogatott tőkéken hétszer akkora volt, mint a kezeletlen tőkéken.

GUIDONI et al. (2008) a levélfelület és a termésmennyiség közti egyensúlyt hangsúlyozza, melyet a termesztéstechnológia alakít és összefüggés mutatkozik a must minősége (szárazanyag tartalma, antocianin tartalma) között is.

A levélfelület/ termésmennyiség hányados alakulására nézve jelentős csökkenést mutatott TARDAGUILA et al. (2010) kísérletében a kötődéskori levéltávolítás a Carignan-nál, míg a vizsgált mindkét fajtánál növelte az index értéket a virágzás előtt gépi levéltávolítás. Általánosságban elmondható, hogy a virágzás előtti lelevelezés lehetővé teszi a növénynek, hogy korrigálja a lombvesztését és így szüretre a levélfelület/termésmennyiség hányadosa a lelevelezetlenül hagyott tőkékhez hasonló értéket vegyen fel.

E mutatók és a termésminőség (cukortartalom) között SANTESTEBAN és ROYO (2006) szerint sokkal kisebb az összefüggés, mint ugyanennek és a növény vízháztartása között.

## **2.3. A terméskorlátozás hatásai a szőlő produktivására**

### **2.3.1. Vesszőtömeg**

A szőlő vegetatív növekedését legjobban szemléltető, mérhető paraméter a lemetszett vesszők tömege. SMART és ROBINSON (1991) szerint a vesszőtömeg és az előző évi levélfelület között szoros korreláció áll fenn. A vesszőtömeg a tőkék erőbeni állapotát jellemzi.

Számos szerző szerint kisebb termés mellett nagyobb hajtás-, vesszőtömeg képződhet a tőkéken (WEAVER és McCUNE 1960, KLIEWER és WEAVER 1971, WINKLER et al. 1974, FISHER et al. 1977, LOONEY 1981, CURRLE et al. 1983, KLIEWER et al. 1983, BRAVDO et al. 1984a,b, 1985, REYNOLDS et al. 1986, 1994a,b, REYNOLDS 1989b, JABOREK 1990, IACONO et al. 1991b, AMATI et al. 1994, FOX 1995a, HUMMEL és FERREE 1998, LUKÁCSY 2006).

### **2.3.2. Termésmennyiség, fürtméret**

Egy tőke fürtjei közt jelentős tömegbeli eltérések lehetnek, amelyek évjáratonként még nőhetnek vagy csökkenhetnek. PAGAY és CHENG (2010) kísérletükben különböző fajokhoz tartozó két szőlőfajtánál két évjáratot vizsgálva az egyikben csak 5-22%, míg a másik évben 28-45% eltérést tapasztaltak a fürtméretet tekintve.

A terméskorlátozás nem egyértelműen jelent terméshozambeli kiesést. A korlátozás mértékének növelése hat ennek irányába. BRAVDO et al. (1984a) szerint szignifikáns termésmennyiség csökkenés az általuk vizsgált fajtánál minimum 2/3-nyi fürteltávolítással volt csak elérhető.

A fűrtrikításra válaszképp csökkenő termésmennyiségeket regisztráltak (FREEMAN és KLIEWER 1983, OUGH és NAGAOKA 1984, EZZAHOUANI és WILLIAMS 2003).

A termesztéstechnológiai beavatkozás ellentétes hatására számos kísérletben szignifikánsan nőtt a fürtök átlagos tömege, behozva ezzel a kezelések által okozott termés kiesést (CALÓ és IANNINI 1973, CARBONNEAU et al. 1977, FISHER et al. 1977, BASLER 1980, BUI TELEAR 1980, WOLPERT et al. 1983, BRAVDO et al. 1984a, FREGONI és CORAZZINA 1984, SEPULVEDA et al. 1984, SCHMUCKENSCHLAGER 1985, REYNOLDS et al. 1986, 1994c, FREGONI 1987, AMATI et al. 1988, REYNOLDS 1989b, 1994a, WUNDERER és SCHMUCKENSCHLAGER 1990, BAVARESCO et al. 1991, CORINO et al. 1991, DI COLLATO et al. 1991, IACONO et al. 1991a, KOBLET és FÜRER 1991, MORANDO et al. 1991, ZAMBONI et al. 1991, FOX 1995b, TEOT et al. 1994, BUCELLI és GIANNETTI 1996, SCHALKWYK et al. 1996b, HUMMEL és FERREE 1998, SMITHYMAN et al. 1998, MORINAGA et al. 2000, PALLIOTTI et al. 2000, FERREE et al. 2002, 2004, NAOR et al. 2002).

A fürtök méretének és azok összetételének változása is befolyásolja a szüretkori minőséget (TROUGHT és TANNOCK 1996, FERNANDEZ et al. 2006), nemcsak a tőkénkénti fürtszám csökkenés.

A virágzás előtt vagy virágzáskor végzett fürtválogatás hatására nő a kötődési % és ezzel a fürtökön belüli bogyószám (FISHER et al. 1977, LOONEY 1981, MORRIS et al. 1987, 2004, REYNOLDS 1989b, REYNOLDS et al. 1994a, HUMMEL és FERREE 1998).

A korai lelevelezés drasztikusan csökkentette a hajtásonkénti termésmennyiséget (-27%- és -31%-al) Graciano és Carignan fajtáknál (TARDAGUILA et al. 2010). Ugyanebben a kísérletben a virágzás előtti lelevelezés csökkentette a kötődést és a fürtönkénti bogyószámot.

### **2.3.3. Fürtszerkezet**

A fürtök szerkezete, tömötsége-lazasága közvetlenül befolyásolják a fürtön belüli mikroklímát. Meleg, nyári, felhőtlen napokon a környezeti léghőmérséklet és a bogyók közti hőmérséklet különbség akár 15°C is lehet. A napnak közvetlenül kitett bogyók hőmérséklete meghaladja az árnyékolt bogyók hőmérsékletét. Ahogy nappal nagyobb hőmérsékletek alakulhatnak ki a szőlő mikroklímájában, úgy az éjszakai kisugárzás eredményeként 1-3°C-os lehűlésbeli különbség is jelentkezhet a környezeti léghőmérsékletéhez képest.

Növényvédelmi szempontokat figyelembe véve nem mellékes a fürtök szellőssége, amit lazább szerkezet mellett kapunk meg. A páratartalom alakulásában jelentkező apró különbségek is komoly botrítisz fertőzéstől menthetik meg, vagy épp abba juttathatják a fürtöket.

A bogyók fürtön belüli elhelyezkedése is hatással van azok beltartalmára (KASIMATIS et al. 1975, GLYNN 2003, TARTER és KEUTER 2005).

Thomson seedless fajtánál vizsgálva a fürtvégeken lévő bogyók általában alacsonyabb tömegűek és szárazanyag-tartalmúak, mint a fürtök váll, illetve középső részein lévő társaik (KASIMATIS et al. 1975).

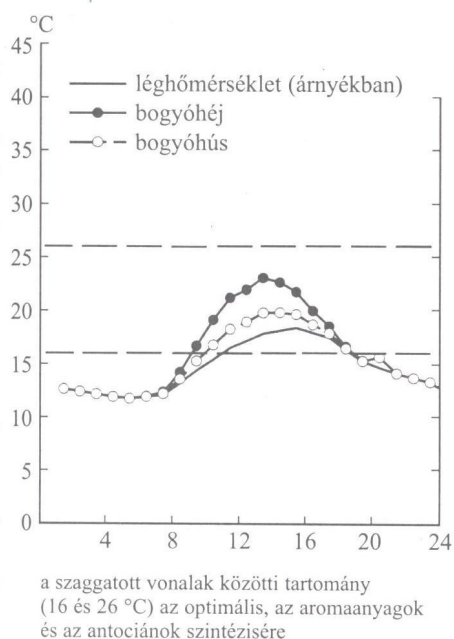
Ennek ellentmondó adatokról is beszámolnak (TARTER és KEUTER 2005). Cabernet franc fajtánál két év során a fürtök csúcsi végéről szedett bogyók voltak magasabb szárazanyag-tartalmúak (PAGAY és CHENG 2010), a Concord nevű fajtánál pedig nem találtak különbséget a bogyók fürtön elfoglalt helyéből adódó beltartalmi változást illetően.

GLYNN (2003) szerint az általa vizsgált Cabernet sauvignon fürtök alsó harmadán voltak a legmagasabb Brix fokok (23-25), míg a középső részen a legalacsonyabbak (20-21).

Az ültetvény szerkezetet alkotó fajok, illetve fajták fürt szerkezetükben nagyban eltérhetnek egymástól, mint az előzmények rávilágítanak erre. A terméskorlátozás általam kipróbált módszerei (fürtfelezés, fürttépés, virágzáskori lelevelezés, fűrtrítkítés) egyaránt befolyásolják a fürt szerkezetet. A fürtön belüli minőségi eltérésekre a fürtök mikroklímája is magyarázatul szolgál. Más és más

mikroklíma mellett változik a transpirációja, növekedése és érése a bogyóknak. Növelve a fürtök hőmérsékletét és gőznyomás hiányát, nő a bogyók transpirációja, ami csökkent bogyónövekedéshez, rosszabb éréshez és csökkent szárazanyag-felhalmozódáshoz vezethet (REBUCCI et al. 1997).

Mint az több irodalomban olvasható, a lazább fürtök magasabb bogyóhőmérséklettel járva számos szintézis folyamatot előnyösen befolyásolnak, így az antocianin bioszintézist is (KLIEWER 1977, HASELGROVE et al. 2000, BERQGVIST et al. 2001, SPAYD et al. 2002) (4. ábra).



4. ábra: Hőmérsékleti görbe napfénynek kitett és beárnyékolt Rajnai rizling bogyókon, átlagos meteorológiai körülmények között szeptember hónapban, Geisenheim/Rhein-ben (SCHULTZ 1995)

A fürtfelezés hatására egyértelműen lazább fürtszerkezet jön létre (SCHULTZ 2003, FADER et al. 2004, HUBER és BLEYER 2004, HUBER 2005). A felezésnek nemcsak a tömött fürtű fajták, de egyes lazább szerkezetű, viszonylag nagy bogyójú szőlők esetében is pozitív hatása lehet (HAFNER 2002). A gyakorlatban többnyire csak az igen nagy és tömött fürtöket vágják ketté, avagy annak alapi ágát, illetve néhány nagyobb oldalágat választják le (FOX 2000).

Svájci tapasztalatok szerint a zsendüléskor elvégzett fürtfelezéssel eredményesen csökkenthető a szürkerothadás, illetve az ecetesedés (HAFNER 2001), ami elsősorban a lazább szerkezetű fürtökből ered.

Az úgynevezett fürttépéssel történő terméskorlátozásnak köszönhetően lazább lesz a fürtök szerkezete, csökken az átlagos tömege, viszont megnő a bogyók mérete. A fürttépés után javul a termés rothadás-ellenállósága, így szükség esetén kitolható a szüreti időpontja (PETGEN és GÖTZ 2004, FOX 2005, FOX és STEINBRENNER 2005, PETGEN 2005a,b).

### **2.3.4. Bogyóméret, -szerkezet**

TROUGHT (1996) kísérletében 930 Chardonnay bogyót vizsgált meg. Ezek tömege 0,05 és 2 g között alakult, míg a szárazanyagtartalmuk 4 és 20 Brix % között változott.

A szőlőfürtök bogyóméretbeli változatossága, már a virágkezdemények fejlődésétől eredeztethető (GRAY 2002). A virágzatok differenciálódásának mértéke nagyban függ a klímától, melegebb klíma mellett a módosított Eichorn-Lorenz skála 33. szakaszáig fejlettebbek, nagyobbak lesznek a másodlagos elágazódások, mint hűvösebb klíma mellett (WATT et al. 2008).

PAGAY és CHENG (2010) két éves kísérletében Cabernet franc és Concord fajtákon végzett vizsgálatok szerint a fürtök felső harmadában a bogyók általában nagyobbak a fürtök alsó egyharmadából szedett bogyókhoz képest.

A fűrterhelés csökkentésével a bogyótömeg általában nő (KLIEWER és WEAVER 1971, WEAVER és POOL 1973, FISCHER et al. 1977, LOONEY 1981, FREEMAN és KLIEWER 1983, BRAVDO et al. 1984a,b, 1985, OUGH és NAGAOKA 1984, SEPULVEDA et al. 1984, REYNOLDS et al. 1986, 1994a, REYNOLDS 1989a, 1989b, BAVARESCO et al. 1991, CORINO et al. 1991, KOBLET és FÜRER 1991, MORANDO et al. 1991, MELIA et al. 1995, BUCELLI és GIANNETTI 1996, HUMMEL és FERREE 1998, SMITHYMAN et al. 1998, PALLIOTTI et al. 2000, EZZAHOUNI és WILLIAMS 2003, MORRIS et al. 2004).

Korai, virágzás előtt végzett terméskorlátozás után sem tapasztaltak szignifikáns változást a bogyótömegekben (MORRIS et al. 1987, KAPS és CAHOON 1989).

Kutatók szerint a terméskorlátozás vastagabb bogyóhéjt és több magot indukál (BRAVDO et al. 1984a,b, BARBETTI 1980). FREGONI és CORAZZINA (1984), R'HOUMA et al. (1998), PALLIOTTI et al. (2000) ennek köszönhetően a botrítisszel szembeni jobb ellenállóságát említik meg a fűrtrikított tőkéknek.

A korai lelevelezést vizsgálva TARDAGUILA et al. (2010) megállapították, hogy míg általában a Graciano fajtánál csökkent a bogyótömeg, addig a Carignan fajtánál ezzel ellentétes tendencia érvényesült, nőttek a bogyótömegek.

## **2.4. A must beltartalmi értékeinek változása**

### **2.4.1. Cukortartalom (oldható szárazanyag-tartalom)**

A fűrtrikítás következtében majdnem mindig emelkedik a must cukortartalma (szárazanyag-tartalma) a kontroll tőkék terméséből nyert musthoz képest (KLIEWER és WEAVER 1971, KLEINERT 1972, CALÓ és IANNINI 1973, WEAVER és POOL 1973, BRANAS 1974, WINKLER et al. 1974, SCHÖFFLING és KAUSCH 1974, KONDRYA 1975, CARBONNEAU et al. 1977, FISHER et al. 1977, WOOD és LOONEY 1977, CORDNER et al. 1978, SINTON et al.

1978, BASLER 1980, LOONEY 1981, CURRLE et al. 1983, CHAMPAGNOL 1984, FREGONI és CORAZZINA 1984, SEPULVEDA et al. 1984, MURISIER 1985, SCHMUCKENSCHLAGER 1985, HUGLIN 1986, MURISIER et al. 1986, REYNOLDS et al. 1986, 1994a,b, FREGONI 1987, VOGT és GÖTZ 1987, AMATI et al. 1988, 1994a,b,c, KAPS és CAHOON 1989, REYNOLDS 1989a,b, AURICH 1990, WUNDERER és SCHMUCKENSCHLAGER 1990, JABOREK 1990, BAVARESCO et al. 1991, BERTAMINI et al. 1991, CAMPOSTRINI et al. 1991, DI COLLALTO et al. 1991, CORINO et al. 1991, IACONO et al. 1991a,b, KOBLET és FÜRER 1991, MORANDO et al. 1991, SCIENZA 1991a,b, ZAMBONI et al. 1991, VERCESI 1991, VALENTI et al. 1991, UBIGLI 1991, BAUER 1992, KIEFER és WEBER 1992, TEOT et al. 1994, WALG és BAMBERGER 1994, DOKOOZLIAN és HIRSCHFELT 1995, MELIA et al. 1995, SCHALKWYK et al. 1995, 1996b, BUCELLI és GIANNETTI 1996, CARBONNEAU 1996, MURISIER és ZUFFEREY 1997, TSUTSUK és VITSELARU 1997, HUMMEL és FERREE 1998, SMITHYMAN et al. 1998, FOX 2000, KUMAR et al. 2000, MORINAGA et al. 2000, PALLIOTTI et al. 2000, GUIDONI és SCHUBERT 2001, WOHLFARTH és RÜHL 2001, GUIDONI et al. 2002, FERREE et al. 2002, 2004, WERNER és LŐRINCZ 2002, EZZAHOUNI és WILLIAMS 2003, MÁJER és GYŐRFFYNÉ JAHNKE 2005, REYNOLDS et al. 2007).

Egyéb alternatív terméskorlátozási módszereket (fürtfelezés, fürttépés, virágzáskori lelevelezés) vizsgálva az eredmények megegyeznek a fürtrítítás azon eredményeivel miszerint nő a termés mustfoka (PETGEN és GÖTZ 2004, FOX 2005, FOX és STEINBRENNER 2005, PETGEN 2005a,b).

Több szerző nem tudott statisztikailag igazolható különbséget kimutatni a terméskorlátozott és a terméskorlátozásban nem részesült szőlő mustjának cukortartalmában (KLIEWER et al. 1983, WOLPERT et al. 1983, OUGH és NAGAOKA 1984, SCHALKWYK et al. 1996a.).

A szüret idejének meghatározása kulcskérdés a terméskorlátozást vizsgáló kísérletekben. Számos helyen utalnak arra, hogy a fürterhelés csökkentésének pozitív hatásai az érésmenet elején jelentkeztek, de a szüret időpontjára e különbségek már elmosódottá válnak (KELLER et al. 2005, FAZEKAS et al. 2006a,b).

A terméskorlátozásban részesült tőkék termésüket többnyire hamarabb beérlelik, a szüret ezáltal előrébb hozható (FREGONI és CORAZZINA 1984, CORINO et al. 1991, DI COLLALTO et al. 1991, IACONO et al. 1991a,b, VALENTI et al. 1991, TEOT et al. 1994, HUMMEL és FERREE 1998, PALLIOTTI et al. 2000).

TARDAGUILA et al. (2010) 2008-2009-ben beállított korai lelevelezési-termésritkítási kísérletükben a vizsgált két fajta közül csak az egyiknél (Graciano), csak egy évjáratban (2009) tudtak oldható szárazanyag-tartalom növekedést kimutatni, míg a másik évjáratnál, illetve a Carignan-nál egyáltalán nem tapasztaltak cukortartalom gyarapodást.



#### **2.4.2. Titrálható savtartalom**

A terméskorlátozás sok esetben csökkenti a mustok titrálható savtartalmát (KLIEWER és WEAVER 1971, KONDRYA 1975, LOONEY 1981, WOLPERT et al. 1983, REYNOLDS 1989a, BAVARESCO et al. 1991, CORINO 1991, MORANDO et al. 1991, AMATI et al. 1994b,c, TEOT et al. 1994, MELIA et al. 1995, SCHALKWYK et al. 1995, NAOR et al. 1996, WERNER és LŐRINCZ 2002).

Ugyanakkor ezt a különbséget többen nem tudták statisztikailag is alátámasztani (WEAVER és POOL 1973, WOOD és LOONEY 1977, OUGH és NAGAOKA 1984, REYNOLDS et al. 1994a, SMITHYMAN et al. 1998, MORINAGA et al. 2000, EZZAHOUNI és WILLIAMS 2003, FERREE et al. 2004, MÁJER és GYÖRFFYNE JAHNKE 2005).

Jóval ritkábban, de az ellentétes hatás is publikálásra került, azaz a titrálható savtartalma nőtt a terméskorlátozott tőkék terméséből készült mustoknál (IACONO et al. 1991a, MELIA et al. 1995, HUMMEL és FERREE 1998, GUIDONI és SCHUBERT 2001).

A napsugárzásnak közvetlenül kitett fürtök hőmérséklete magasabb, mint a közvetlen környezetéé, mely hőségnapokon stressz hatásként is jelentkezhet (pl. napperzselés). Ilyen körülmények között gyors savlebomlással is számolni kell (RAIFER és TERLETH 1997).

Terméskötődéskori lelevelezéskor a Graciano fajtánál csökkent, míg a Carignan-nál a korai, virágzás előtti levéleltávolítás hatására nőtt a mustok titrálható savtartalma 2008-ban, míg 2009-ben nem találtak összefüggést a kezelések hatásaképp (TARDAGUILA et al. 2010).

#### **2.4.3. pH**

A terméskorlátozás következtében rendszerint nő a mustok pH-ja (KLIEWER és WEAVER 1971, SINTON et al. 1978, STIEGLAR és MORRIS 1981, MORRIS et al. 1987, 2004, KAPS és CAHOON 1989, REYNOLDS 1989b, CORINO et al. 1991, VERCESI 1991, TEOT et al. 1994, MELIA et al. 1995, SCHALKWYK et al. 1995, BUCELLI és GIANNETTI 1996, REYNOLDS et al. 1996, PALLIOTTI et al. 2000, FERREE et al. 2002, NAOR et al. 2002). Ugyanakkor a must cukor- és titrálható savtartalmához hasonlóan ilyen vonatkozásban is találkozni ellentétes (REYNOLDS et al. 1986, IACONO et al. 1991a), illetve nem eléggé kifejezett tendenciákkal (DI COLLALTO et al. 1991).

TARDAGUILA et al. (2010) spanyolországi korai levéleltávolítási kísérletükben pH csökkenést mértek a kötődéskori kezelésnél, Graciano fajta esetében, míg a Carignan-nál a kötődéskori és a virágzást megelőző lelevelezés is ugyanezt az eredményt adta a 2008-as vizsgálati évben. Ezzel ellentétben 2009-ben a mustok pH értéke nőtt a korai lelevelezést követően a Graciano-nál. Az almasavtartalom változása, csökkenése a levelezés időpontjától nagyban függött mindkét fajtánál. A

kötődéskori levéleltávolítás mellett alacsonyabb almasavtartalom volt mérhető, mint a virágzást megelőző levelezés hatására fejlődő termés szüretkori almasavtartalma.

#### **2.4.4. Összes polifenol tartalom, antocianin tartalom**

Számos szerző megállapítja, hogy a szőlő fenolos vegyületeinek képződésében legnagyobb szerepe a fénynek, hőmérsékletnek és a két tényező együttes alakulásának van (DOWNEY et al. 2006, YAMANE et al. 2006, CORTELL 2008). Fontos hatótényezők továbbá a talajviszonyok (YOKOTSUKA et al. 1999) és a csapadékviszonyok (de la HERA ORTS et al. 2005), valamint kiemelkedő szerepük van a fito- és agrotechnikai beavatkozásoknak is.

Kísérletek sora számol be a terméskorlátozás fenolos vegyületek növekvő mennyiségére gyakorolt hatásáról (HARMON és SNYDER 1944, HAMILTON 1954, SHARPLES 1955, WEAVER 1955, KLIEWER és WEAVER 1971, WEAVER és POOL 1972, DOKOOZLIAN és HIRSCHFELT 1995). Számos kutató pedig a kezelések hatását csekélynek, sok esetben a kontrollhoz képest elhanyagolhatónak találta (KLIEWER és WEAVER 1971, IANNINI et al. 2005).

PETGEN (2005a,b) fürtfelezési, fürttépési, virágzaskori lelevelezési kísérletei során megállapította, hogy nő a fenolos anyagok és az antocianinok mennyisége.

Az újabb kutatások a színanyagösszetétel mennyiségi változásait vizsgálják. A terméskorlátozás a Nebbiolo fajtánál növelte a túlsúlyban lévő peonidin-3-glükozid koncentrációt (GUIDONI et al. 2002), ami alapján elmondható, hogy a fajtaspecifikus színanyag mennyiség megfelelően alakuló levélfelület/terméstömeg arány alakulása esetén gyarapodhat.

GUIDONI et al. (2008) szerint a fitotechnikai beavatkozások és az évjárat a két szubsztituenst tartalmazó antocianinok mennyiségét befolyásolja.

A korai lelevelezés TARDAGUILA et al. (2010) szerint növelte a Graciano fajta mustjának összes polifenol és antocianin tartalmát mindkét vizsgálati évben. Ezt a növekedést nem feltétlen és közvetlenül a virágzást megelőző levéleltávolítás előidézte bogyómeret csökkenésnek tudják be, ami lehetővé tesz egy nagyobb bogyóhéj:bogyóhús arányt, hanem a jobb megvilágítottságnak.

#### **2.4.5. Ásványianyag tartalom**

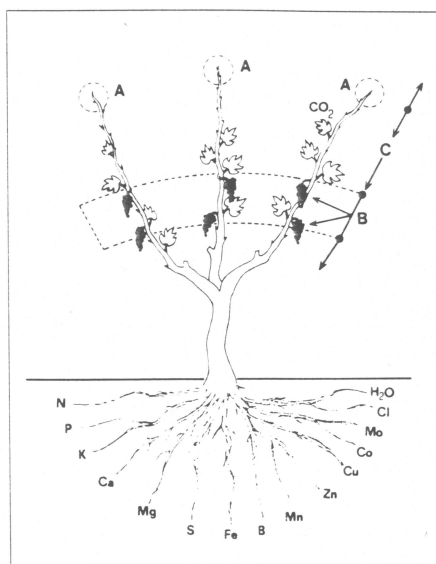
A szőlő termésének, bogyójának fejlődésében a legfontosabb szerepük a víznek, a szénhidrátoknak és az ásványi elemeknek van. Jelenleg 17 ásványi elem ismert, melyek nélkülözhetetlenek a növények növekedése, fejlődése során. Ezek közül néhány a szerkezeti felépítésükben, mások enzimek aktiválásában játszanak közre vagy ozmoregulációs szerepük van (MARSCHNER 1995).

Az ásványi anyagok nettó felhalmozódását a bogyókban nagyon sok tényező határozza meg. A gyökerek kation megkötő képességén keresztül, a gyökerekből a hajtásokba való vándorlás, ennek a fordított folyamata, a tartalékolt ásványi anyagokon keresztül a bogyók számáig a növény

növekedési erélye stb., mind-mind hatással van az ásványianyag tartalom alakulására (ROUBELAKIS-ANGELAKIS 2009). Ezekre a tényezőkre hathatunk a termesztéstechnológiával.

A bogyók ásványianyag tartalma azért is fontos, mert részt vesznek a borok kémiai összetételében. Csak néhány példát hozva a kálium a mustok és borok pH-ját befolyásolja, ezáltal azok kémiai és mikrobiológiai stabilitását is. A bogyóhéj kalciumtartalmának többek közt szerepe van a kórokozók szembeni ellenállóságban (CHARDONNET és DONÈCHE 1995). Továbbá a foszfor, cink, mangán és molibdén ellátottság korlátozottsága esetén a terméskötődés csökkenésével kell számolni. A kálium hiány pedig a bogyók egyenetlen beérését okozhatja (MULLINS et al. 1996). Az egyéb ásványi elemeknek, mint a nátrium, kalcium, magnézium, réz, mangán és a foszfát az ozmotikus egyensúly fenntartásában, alakulásában van fontos szerepük.

Az ásványi táplálkozás segíti a szőlő fiziológiai egyensúlyának fenntartását, és ezért az aszimilátumoknak a két fogyasztó szervcsoport (5. ábra) közti felhasználásában is fontos szerepe van.



5. ábra: Tápanyagforgalom, -eloszlás a szőlőben (FREGONI 1987)

(A, B: fogyasztó szervek; C: a szerves vegyületek képződésének a központi részei – levelek. A nyilak a szénhidrátáramlás irányt jelölik.)

LÓRINCZ et al. (1986) a permettrágyázás hatásait vizsgálták must- és bormintákon. Összesen 11 elemet (P, K, Ca, Mg, Al, As, B, Cu, Fe, Mn, Zn) néztek meg. A kísérletet három termőhelyen, négy szőlőfaján állították be. Eredményeik szerint nőtt a mustok kálium- és foszfortartalma a kezelések hatására a Chardonnay, a Kékfrankos és a Zweigelt fajtákon, csökkent azonban a Chasselas-nál. Megállapították, hogy az évjáratnak szerepe volt a magnéziumkoncentrációk

alakulásában. A kezelések hatására magasabb Ca-tartalmat mértek a vörösborszőlő-fajtáknál, a fehérborszőlő-fajtákhoz képest.

HEPNER és BRAVDO (1985) Izraelben végzett kísérletükben 3 terhelési szinten (kontroll, közepes és erős fürtrikítás) vizsgálták többek közt a Cabernet sauvignon mustjának nyomelemtartalmát (K, Na, Mg, Ca tartalmát, K/Na és K/Mg + Ca arányát és az összegét a K + Mg + Ca tartalomnak). A mustok kálium tartalma növekedett az alacsony tőketerhelés mellett a másik két terheléshez képest, míg a Na, Ca és Mg tartalom csökkent ugyanennek a kezelésnek a mustjában a többihez képest. A K-ból és Na-ból, Ca+Mg-ból számolt arányok szignifikánsan magasabbak voltak a legalacsonyabb tőketerhelésnél, jelezve, hogy ezek az arányok sokkal inkább függenek a terméskorlátozástól, mint az abszolút összege az egyes kationoknak.

Az terméskorlátozás különböző módszerei hatásaképp kedvezőbben alakul a must összes nitrogén-tartalma is (PETGEN és GÖTZ 2004, FOX és STEINBRENNER 2005, FOX 2005). Ehhez hasonló eredményekről számolnak be többen a legelterjedtebben alkalmazott eljárás, a fürtrikítás következményeként is (KLIOWER és WEAVER 1971, CORDNER et al. 1978, SINTON et al. 1978, OUGH és NAGAOKA 1984, PALLIOTTI et al. 2000).

## **2.5. A terméskorlátozás egyéb hatásai**

### **2.5.1. Élettani betegségek megelőzése (fürtkocsánybénulás)**

A fürtkocsánybénulás a szőlő virágzásakor, virágzása körül, illetve a zsendülést követően alakul ki leggyakrabban. Ez alapján két típusát különíthetjük el, a korait és a zsendülés utánit, melyek gyakorisága között nem tapasztaltak nagy különbségeket (CAPPS és WOLF 2000).

Kialakulásában számos tényező játszik szerepet: éghajlat, edafikus tényezők, a szőlő tápanyag-ellátottsága, fajta, alany, rügyterhelés, fürtterhelés stb.

Az időjárással összefüggő hajlamosító tényezők felsorolás szerűen a következők:

- alacsony maximum hőmérsékletek virágzaskor (THEILER és MULLER 1986),
- alacsony hőmérsékletek a virágzást megelőző 20 nap során (HOLZAPFEL és COOMBE 1995),
- magas páratartalom (80%) a virágzás-érés fenofázisok között (JORDAN 1985),
- túlzott vagy rendszertelen esők különösen a zsendülést követően (BOSELLI et al. 1983, RUMBOS 1989).

A szőlőfajták egy része (Rajnai rizling, Olasz rizling, Chardonnay) erősen hajlamos a betegségre, míg a Szürkebarát, Pinot noir kevésbé érzékenyek. Az alanyfajta megválasztásnál is figyelemmel kell lenni azok érzékenységére.

Kifejezetten érzékenyek tartják az alábbi alanyokat: Teleki-Fuhr S. O. 4., 161-49 Castel, 44-53 Malègue, Teleki-Kober 5BB, Teleki 5C, Teleki 8B, 99 Richter, 110 Richter, Teleki-Kober 125 AA (CLÉMENT 1978a).

HARTMAIR (1975) szerint az időjárási tényezők közül az összes csapadék nincs közvetlenül hatással a fürtkocsánybénulás kialakulására, sokkal inkább a csapadékeloszlás az, ami ezt leginkább befolyásolja. Hasonló tapasztalatokról számoltak be HAUB és STELLWAAG-KITTLER (1977), azaz a száraz és csapadékos időszakok gyakori változása júliusban és augusztusban fokozottan fogékonyt tette a Rajnai rizlinget a fürtkocsánybénulásra.

A szőlő fürtkocsánybénulása elleni védekezés egyik alapvető eleme a megelőzés. BRECHBUHLER (1975) vizsgálatai szerint a kocsánybénulás tüneteinek fellépése szorosan összefügg a szőlő K-, Ca- és Mg-háztartásának változásával. A magnéziumsókkal végzett kezelések gátlólag hatottak. A tőkék megfelelő tápanyagellátása, konkrétan minden magnéziumtartalmú szer hatásos a kémiai védekezés során (BRECHBUHLER 1978).

Különböző rügyterhelések és a kocsánybénulásra hajlamosító ökológiai tényezők vizsgálata folyt 1974-1976 között. Megállapították, hogy a rügyterhelés  $m^2$ -ként 8-ról 12 rügyre való emelése 1974-ben a Kanzler, Thurling, Kerner és Ehrenfelser fajtákon fokozta, a Rajnai rizling, Optima és Schönburger fajtákon pedig csökkentette a fürtkocsánybénulás okozta károsodást. 1975-ben terméselrűgás és kocsánybénulás együttesen jelentkezett, míg 1976 kocsánybénulás mentes évjárat volt. Megfigyeléseik szerint a gyors fakadás és az elhúzódó virágzás fokozhatja a fürtkocsánybénulást (BRENDEL és HOFMANN 1977).

NICOLLI et al. (1977) inverz korrelációt állapítottak meg a kocsánybénulás okozta kár és a tőkénkénti fürtszám között.

SCIENZA és FREGONI (1977) a bogyószám hatását vizsgálták a fürtkocsánybénulás kialakulásában. A bogyó nélküli és a részben lebogyózott fürtökön csekély volt a károsodás.

A megjelenő nekrozis a túl korai vagy elhúzódó öregedési folyamatokra vezethető vissza. Ez a viszony az egy bogyóban meglévő magok száma és a fürtkocsány fejlődése befolyásolja (THEILER 1977).

Az elrűgásra hajlamos fajták érzékenyebbek a fürtkocsánybénulásra. Magasabb tőketerhelésnél, vékonyabb szálvesszőknél kevésbé jelentkezett a fürtkocsánybénulás. A hosszabb lazább fürtök, a hajtások alsó részén lévők, a termékenyebb hajtásokon lévő fürtök érzékenyebbek bizonyultak (CLÉMENT 1978b). Az élettani vizsgálatok során az érzékeny fajtákban magas K és alacsony Ca és Mg tartalmat mutattak ki. A fürtkocsánybénulás okára három elméletet dolgoztak ki: 1. helyileg

kialakult Ca hiány a fürtvázban, 2. hormonzavar (a túlzott hajtásfejlődés, és mindaz, ami ezt elősegíti, a nitrogéntrágyázás, a zöldmunkák elhanyagolása csökkenti a fürtök hormonszintjét), 3. a fürtkocsány elszáradása, ami egy meghatározott érési időponthoz van kötve (CLÉMENT 1978c).

CHAMPAGNOL (1981) táplálkozási zavarként kezelve a kocsánybénulást, azt magnézium adagolással, visszafogott vegetatív növekedéssel, terheléssel, egyenletes vízellátással, réztartalmú szerek használatával és lelevelezéssel véli a legjobban mérsékelhetőnek.

Amellett, hogy klimatikus és táplálkozási okai a fürtkocsánybénulás kialakulásának részletesen taglaltak, fontos szerepe lehet még a hormonális egyensúlyhiánynak (HOLZAPFEL és COOMBE 1997), és a stressz metabolitok felhalmozódásának is (RUIZ és MOYANO 1998).

### **2.5.2. Gombás betegségek megelőzése (szürkerothadás)**

PERCIVAL et al. (1994) szerint a szürkerothadás előfordulásának mértékét jellemzően a fürtzóna klímája (hőmérséklete, páratartalma, légsebessége) dönti el. Így minden olyan technológiai beavatkozás, ami lazábbá, szellősebbé tehet egy fürtöt, és a fürtzónát, javíthatja a szőlő egészségesebben történő kinevelését, beérését. FAZEKAS et al. (2006a,b) Cabernet franc, Turán és Kékfrankos fajtákon beállított terméskorlátozási kísérletében, a fürttépéssel történő módszer hatására egyértelműen jobb egészségi állapotot észleltek a kontroll, illetve a klasszikus fürtrítkításon átesett tőkék terméséhez képest. A Kékfrankosnál, mint az egyik rothadásra legkevésbé hajlamos fajtánál nem volt statisztikailag alátámasztható különbség a kezelések között.

COULON (1997) és kutatótársai a megelőzést és a veszélyeztetett időszak előrejelzését segítő modell kidolgozása során megállapították, hogy a Botrytis cinerea téli inokulumainak jelentősége nem meghatározó a szürkerothadás-fertőzésben, sem annak kezdetekor, sem a betegség végső kifejlődésekor. Sokkal lényegesebbnek találták a növény élettani állapotát, a bogyó szöveteinek fogékonyságát. A megelőző kezelések hatékonysága és a szőlő növekedési erélyének szabályozása között szoros összefüggést találtak, vagyis a szőlő szürkerothadással szembeni ellenálló-képessége tapasztalataik szerint nagyrészt élettani okokra vezethető vissza. COULON et al. (1996) vizsgálatai szerint az új fertőzési helyek adnak magyarázatot a betegség terjedésére.

Egyes megfigyelések szerint terméskorlátozás hatására nőhet a bogyóhéj szilárdsága (BARBETTI 1980), ami javítja a szürkerothadással szembeni ellenállóságot (R'HOUMA et al. 1998, PALLIOTTI et al. 2000).

Vizsgálatok szerint a korai lelevelezés nagyobb hatásfokú a szürkerothadással szemben, mint a később végzett (GRASSL 2000). A lelevelezés szürkerothadást csökkentő szerepét elsősorban a rothadásra érzékeny szőlőfajtákon beállítva sikerült bizonyítani. ZOECKLEIN et al. (1992) virágzást követően 2-3 héttel történő lelevelezésnél a Rajnai rizling fajtánál szignifikáns különbséget regisztráltak a kezelt tőkénél a kontrollhoz viszonyítva.

### **3. A MEGOLDANDÓ FELADATOK ISMERTETÉSE**

Kísérletemben a fürtrítítást helyettesítő négy módszer és a kontroll (terméskorlátozás nélküli termesztés) kezeléseknek szőlő termőegyensúlyában, vegetatív és generatív teljesítményében és a must minőségében jelentkező összefüggéseinek az összehasonlításával foglalkoztam. Ezek könnyen elvégezhető, kézi munkával járó beavatkozások voltak, úgymint a fürtfelvezés, fürttépés, virágzáskori lelevelezés és természetesen a fürtrítítás. A kísérleteket az Egri borvidéken, három fontos vörösborszőlő-fajtán (Kékfrankos, Cabernet franc, Turán), négy évjáratban (2005-2008) végeztem el.

Munkám során az alábbi kérdésekre kerestem a válaszokat:

Milyen hatásaik vannak a kezeléseknek a vegetatív és generatív teljesítményre, és a mustminőségre?

Vannak-e minőségi, alkalmazhatósági különbségek a szőlőfajták között a vizsgált kezelések mellett?

Van-e alkalmasabb módszer a fürtrítítésnél?

Hogyan jellemezhetjük az egyes kezeléseket gazdaságossági szempontból?

## 4. ANYAG ÉS MÓDSZER

### 4.1. A kísérletek helyszíne

Vizsgálataimat Egerhez tartozó, attól észak-nyugatra található **Délés** és **Szarkás** dűlőkben állítottam be (6. ábra). A Délés dűlő területén a Cabernet franc és a Turán, míg a Szarkásban a Kékfrankos volt a kísérleti fajta.

A dűlők  $47^{\circ} 55' \text{ É}$ ,  $20^{\circ} 20' \text{ K}$  koordináták mentén helyezkednek el, tengerszint feletti magasságuk 216-248 m közötti.



6. ábra: A kísérlet beállításának helyszínei (piros színel jelölt területek: Délés dűlő, kék színel jelölt terület: Szarkás dűlő) (GOOGLE EARTH)

### 4.2. A vizsgált szőlőfajták

A kísérletbe három vörösborszőlő-fajtát vontam be. Két fajta, a Kékfrankos és a Cabernet franc, országosan és az Egri borvidéken is jelentős termőfelülettel rendelkeznek. A harmadik fajta a Turán a festőlevű fajták körébe tartozik, s legnagyobb területe az Egri borvidéken található (3. táblázat).



3. táblázat: A vizsgált fajták országos és borvidéki elterjedtsége (HNT, 2007)

Fajtanév	Termőfelület (ha)		Országos rangsor
	Magyarország	Egri borvidék	
Cabernet franc	1242,94	180,97	6.
Kékfrankos	8743,62	1110,09	1.
Turán	161,98	90,42	12.

#### 4.2.1. Cabernet franc

*Származása:* Francia eredetű, convar. occidentalis, subconvar. gallica, provar. microcarpa, subprovar. Carmenet.

*Elterjedtsége:* Régi fajta, már az 1600-as években jól ismerték és kedvelték. Az egész világon elterjedt, ún. világfajta. Magyarországon is régóta termesztik. Megtalálható minden vörösborvidékünkön.

*Ampelográfiai jellemzői:*

Tökéje középerős vagy erős növekedésű, közepes számú, félmereven álló vesszőkkel. Fürtje általában kicsi (90 g), közepesen tömött, vállas.

*Termesztési értéke:*

Hosszú tenyészidejű, későn érő fajta. Október elején szüretelhető, általában magas cukortartalommal.

Középerős-erős növekedési erélyű, termőképessége közepes, viszont klónja az alapfajtnál lényegesen többet terem. Másodtermésképzésre hajlamos.

Edzett fajta. Talaj- és tápanyagigénye mérsékelt. A szárazságra különösebben nem érzékeny és a fekvéssel szemben sem támaszt különleges igényeket. Homokon is jól tenyészik. Fagyűrőképesége és rothadás-ellenállósága szembetűnő. Fürtjei sokáig a tőkén tarthatók.

Gyakran kevert ültetvényekben található a Cabernet sauvignonnal. A terhelésre nem érzékeny, szálvesszős metszést, fokozott zöldmunkát kíván.

Bora szép színű, fajtajelleges, kellemesen fanyar, bársonyos, testes, kiváló minőségű.

A Bordeaux-i borvidék egyik fő fajtája, s a Merlot és a Cabernet sauvignon fajtákkal együtt a világhírű bordói vörösborok alapanyagát adja (BÉNYEI és LŐRINCZ 2005). E. 11 jelű klónját Egerben szelektálták.

#### 4.2.2. Kékfrankos

*Származása:* Bizonytalan, Németh M. szerint convar. orientalis, subconvar. caspica.

*Elterjedtsége:* Többnyire csak az Osztrák-Magyar Monarchia egykori területén termesztik. Leginkább hazánkban terjedt el. Az összes vörösbor termelő vidékünkön megtalálható, sőt a legtöbb helyen meghatározó jelentőségű fajta.

*Ampelográfiai jellemző:*

Tőkéje erős növekedésű, kevés számú, félmereven álló vesszőkkel. Fürtje középnagy (150 g), közepesen tömött, vállas.

*Termesztési értéke:*

A középérésű fajták csoportjába tartozik. Szeptember végén érik, de általában később szüretelik nem túl magas cukortartalommal (17-19 mustfok).

Erős növekedésű, viszonylag jó termőképességű, értékes fajta. Rendszerint megbízhatóan terem, s a legrosszabb évjáratokban is elfogadható minőséget ad.

Fekvés és talaj iránt nem igényes, bár sovány, tápanyagszegény homoktalajokra nem való. Fagyűrő képessége az átlagosnál jobb. Nem rothad, fürtjei sokáig a tőkén hagyhatók. Másodtermésképzésre nem hajlamos.

Kis és nagy tökeformákon egyaránt eredményesen termesztethető. Hosszúmetészt igényel. Terhelésre kevésbé érzékeny. Mérsékelt zöldmunkát kíván.

Bora fajtajelleges, kellemes zamatú, testes, fanyar, csersavban gazdag, eléggé nyers, kemény karakterű, de az érlelés során savai lefinomodnak. Színanyagtartalma még gyengébb évjáratokban is kielégítő (BÉNYEI és LŐRINCZ 2005). Telepíthető klónjai az E. 48, E. 63, G. 379-es, a Kt. 1 és Kt. 3-as.

#### **4.2.3. Turán**

*Származása:* A Bikavér 8 (Teinturier×Kadarka) és a Gárdonyi Géza (Medoc noir×Csaba gyöngye) keresztezésével állította elő Csizmazia József és Bereznai László (1964). Fajtahibrid.

*Elterjedtsége:* Állami minősítést 1985-ben kapott. A legtöbb vörösbor termelő borvidékünkön jelen van. Az utóbbi években növekvő mértékben telepítik, amit az is indokolhat, hogy a festőlevű fajták közül a Turán adja a legjobb minőséget.

*Ampelográfiai jellemzői:*

Tőkéje középérésű növekedésű, viszonylag ritka vesszőzetű. Fürtje középnagy (160 g), tömött, hengeres vagy kissé vállas.

*Termesztési értéke:*

Igen korai érésű fajta. Szeptember elején szüretelhető, többnyire 17-18 mustfokkal és megfelelő, nem túl magas savtartalommal.

Növekedési erélye közepes. Termőképessége közepes, minden évben kielégítően terem.

Fekvés és talaj iránt igényes. Inkább védett, meleg helyre való, mivel fagyérzékeny. A szárazságot viszonylag jól tűri. Rothadási hajlama átlagos. Az eddigi tapasztalatok szerint gombás megbetegedésekkel szembeni ellenállóképessége is átlagos.

Tőkét hosszú (szálvesszős) metszésben kell részesíteni. Laza, szellős lombzatú, kevés zöldmunkát igényel.

Festőlevű, azaz a vörösborszőlő-fajtákra jellemző színanyagok a bogyó húsában is megtalálhatók, nemcsak a héjában.

Bora csersavban gazdag, mélyvörös színű, finom savtartalmú, fűszeres zamatú, jó minőségű. Elsősorban házasításra használják, de gyors préseléssel önálló bor készítésére alkalmas. A keverési arány megválasztásakor ügyelni kell arra, hogy jelentősebb arányú házasítása esetén zamata dominánssá válik.

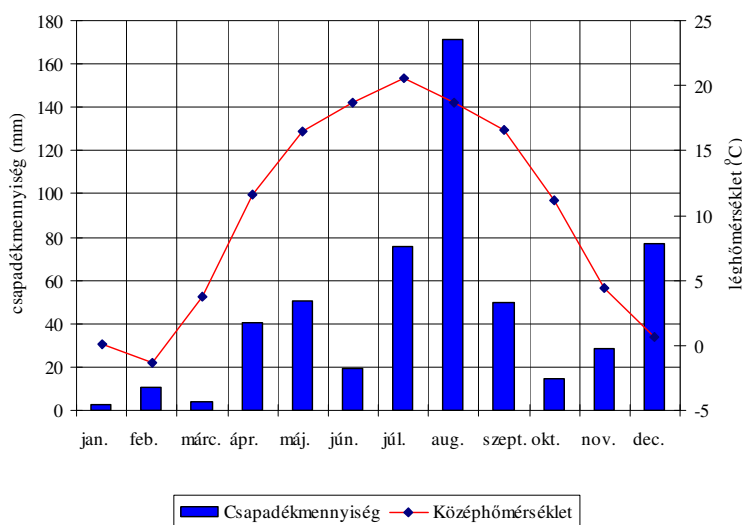
Értékes tulajdonságaival (korai érés, gazdag színanyagtartalom) elsősorban dombvidéki vörösbordvidékeinken jó kiegészítő fajta lehet (BÉNYEI és LŐRINCZ 2005). Telepíthető klónja az E. 723.

### 4.3. A kísérleti évjáratok jellemzése

#### 4.3.1. A 2005-ös év jellemzése

A tenyészidő hossza 195 nap volt, ami a 20. századi átlagokhoz képest magasnak tekinthető.

Az éves csapadékmennyiség (545,3 mm) átlagosnak volt tekinthető. A csapadék java része a tenyészidőben hullott (421,7 mm). Ennek eloszlásában kicsúcsosodott az augusztusi 171,1 mm (7. ábra), aminek hatására a botrítisz fertőzőtség nagyarányú fellépése még a rothadásra nem hajlamos Cabernet franc, Turán fajtáknál is szembetűnő volt.



7. ábra: Havi középhőmérsékleti értékek és a havi csapadékmennyiségek alakulása 2005-ben (KRF SZBKI EGER, Tóbérc)

A tenyészdő aktív hőösszege 1292°C volt, ez az összeg inkább csak a közepes tenészdőjű szőlőfajtáknak ideális, a hosszú tenészdőjűeknél érettségi hiányosságok lehetnek. A 4. táblázatból látható, hogy az évjárat napsütéses óraszám (1954,9) átlagos volt.

#### 4.3.2. A 2006-os év jellemzése

A tenészdő hossza 207 nap volt, ami az előző évjárat szintén magas értékét is felülmúlta. Az éves csapadékmennyiség 441 mm volt, ebből 376,1 mm hullott az április-október hónapok között. A tenészdő során júniusban 138,3 mm, augusztusban pedig 105,8 mm csapadék hullott (10. ábra), ezzel megint kitéve a szőlőt a gombás betegségek kártételének. Mi sem bizonyítja ezt jobban, mint az, hogy a beállított kísérletet két fajta (Cabernet franc, Turán) esetében nem lehetett kiértékelni egy elmaradt növényvédelmi kezelés kapcsán fellépő peronoszpórafertőzés miatt (8-9. ábrák).

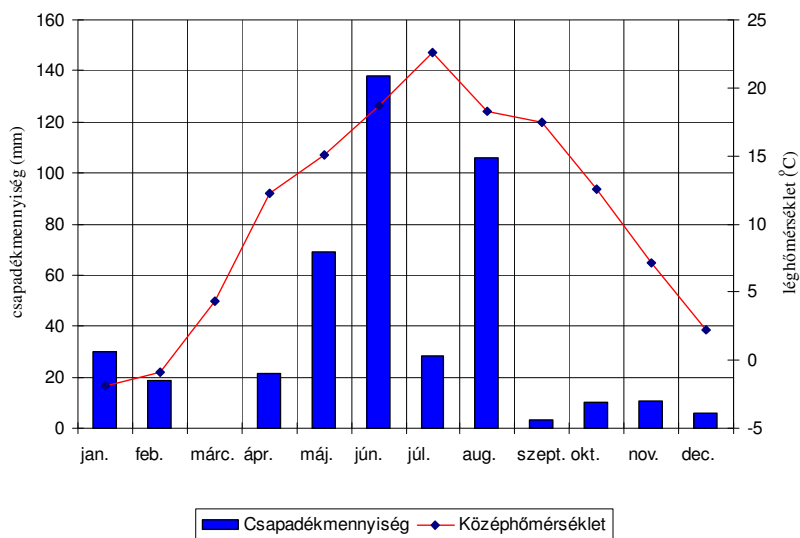


8. ábra: A 2006-os peronoszpórafertőzés kártétele a Turánon (Fotó: FAZEKAS)

A vegetációs periódus 1322,1°C aktív hőösszeg mellett zajlott le, ami az előző 2005-ös évjáratot 30,1°C-kal haladta meg, javítva a lehetőségét a későn érő fajták beérésnek.



9. ábra: A 2006-os peronoszpóra kártétel fűrtfelezzett Turán tőkén (Fotó: FAZEKAS)



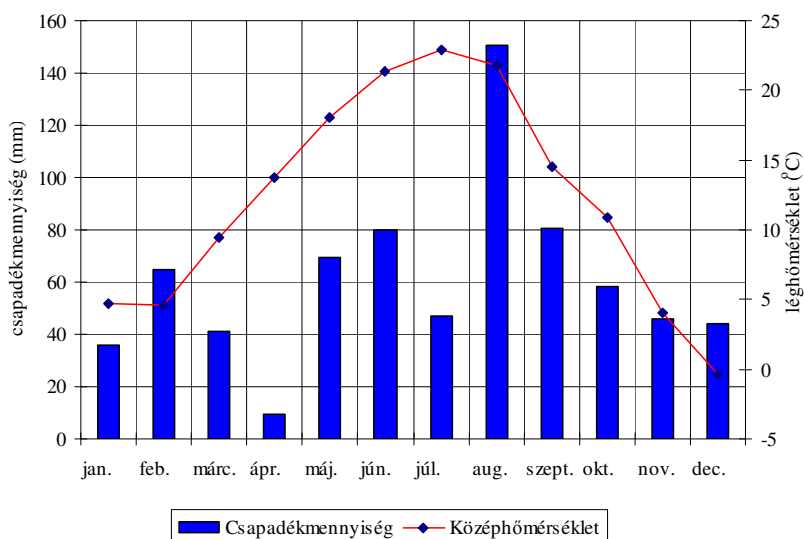
10. ábra: Havi középhőmérsékleti értékek és a havi csapadékmennyiségek alakulása 2006-ban (KRF SZBKI EGER, Tóbérc)

A szőlő éréséhez megfelelő feltételeket szolgáltatott a tenyészidő 1832 napsütéses óraszama is (4. táblázat), megjegyzem nem kimagaslóan magas az érték, a gyakori csapadékos időszakok következményeként.

#### 4.3.3. A 2007-es év jellemzése

A tenyészidő hossza átlagosnak volt tekinthető, 182 nap.

726,6 mm csapadék hullott az év során, ebből 478 mm a tenyészidőben (11. ábra). Az előző évekhez hasonlóan augusztusban hullott a legtöbb csapadék 150,5 mm.



11. ábra: Havi középhőmérsékleti értékek és a havi csapadékmennyiségek alakulása 2007-ben (KRF SZBKI EGER, Tóbérc)

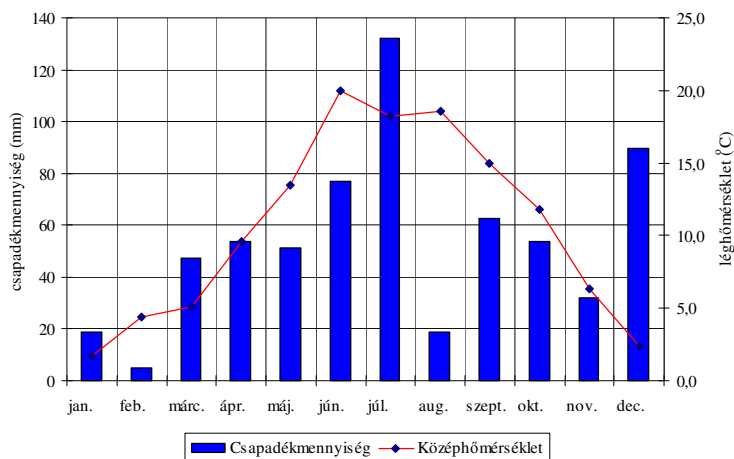
Az évjárat aktív hőösszege viszonylag alacsony értéket mutatott, mindössze 1188°C volt.

Ugyanakkor kimagaslóan magas tenyészidőn belüli napsütéses óraszámot mértek, ez 2057,9 órának adódott. A tenyészidő elejétől, áprilistól kezdve egészen augusztus végéig 300 feletti napsütéses óraszám értékek jellemezték a hónapokat (4. táblázat).

#### 4.3.4. A 2008-as év jellemzése

A tenyészidő hossza 190 nap volt.

Az évi csapadékmennyiség 641,6 mm volt, ebből 449 mm hullott a vegetációs periódusban, melynek eloszlását egy júliusi igen komoly 132,3 mm-es mennyiség jellemezte (12. ábra).



12. ábra: Havi középhőmérsékleti értékek és a havi csapadékmennyiségek alakulása 2008-ban (KRF SZBKI EGER, Tóbérc)

1097,8°C-os aktív hőösszeg állt rendelkezésre a szőlőnek ahhoz, hogy termését beérlelje. A tenyészidő napsütéses óraszámja kedvezően alakult ebben az évjáratban is, 1999 órát mértek a termőhelyen.

4. táblázat: Napsütéses órák száma a kísérleti évekből (Eger, 2005-2008)

Év	Hónapok							Tenyészidő összes napsütéses óraszámja	Teljes év összes napsütéses óraszámja
	ápr.	máj.	jún.	júl.	aug.	szept.	okt.		
<b>2005</b>	248,8	326,1	344,1	322,5	268,1	234,9	210,4	1954,9	2622,8
<b>2006</b>	238,8	287,3	324,5	294,6	254,7	231,5	200,6	1832	2373,2
<b>2007</b>	302,3	324,3	352,1	348,3	316,6	238,7	175,6	2057,9	2314,6
<b>2008</b>	256,5	326,3	330,7	343,4	328,6	223,5	190	1999	2672

#### 4.4. Vizsgált kezelések

##### 4.4.1. Fürtrítkezés

A fürtrítkezés általánosan elterjedt módszere, különösebb szakértelmet sem igényel. Elvégzésekor termőhajtásonként 1-1 fűrt meghagyására kerül sor. Rendszerint az alsóbb helyzetű fűrt meghagyása a jellemző, alaki, méretbeli, egészségbeli okok miatt ez módosulhat. A kezelés következtében számolnunk kell azonban azzal, hogy a meghagyott fűrtök nagyobbra nőnek, így a tőke a veszteség egy részét kiegyenlítheti. A munka elvégzését követően nemcsak a fűrt tömege, hanem a szerkezete is megváltozik; a bogyók szorosabban állnak egymás mellett. Ez kedvezőbb körülményeket teremt a szürkerothadás fellépésének. Nagy növekedési erélyű ültetvényben, korai időszakban végzett ritkítás esetén tovább fokozódik a botrítisz kialakulásának a valószínűsége.

A fürtrítkezés rendszeres alkalmazásával egyébként számíthatunk arra, hogy a termésmennyiség szabályozására hosszú távon is szükség lesz. A kezelés utáni évben gyakran megfigyelhető, hogy növekszik a rügyek termékenysége, s javul a kötődés mértéke.

A fürtrítkezés hektáronkénti kézimunka igénye kifejezetten nagy, átlagosan 60 – 100 óra közötti, kivételes esetekben akár 120 munkaóra/ha is lehet. A tőke hajtásrendszere a fűrtzáródás-zsendülés időszakában többnyire nehezen áttekinthető. Sokszor hosszú időbe telik az egyes fűrtök és az őket hordozó hajtások azonosítása. Mindezeket figyelembe véve érdemes megismerni a terméskorlátozás további lehetőségeit, különös tekintettel azokra a megoldásokra, melyek egyszerűen és gyorsan végezhetőek és a rothadás veszélyét is csökkentik.

#### 4.4.2. Fürtfelezés

A művelet a csemege- és mazsolaszőlő-termesztésben alkalmazott különleges zöldmunkára, a fürtök csúcsi részének visszavágására emlékeztet (13. ábra). A fürtök kurtítása a minőségi borszőlőtermesztésnek is hatékony eszköze lehet. A művelet során a termés 35-, de akár 50 százaléka is a földre kerülhet. Nagy és hosszú kocsányzatú fajtáknál (pl. Kékfrankosnál) az alsó fürtszakasz a virágzást követően kézzel is könnyen lecsíphető (PETGEN 2005a,b). Ebben az esetben számolnunk kell azzal, hogy a termés mennyisége kiegyenlítődik, a bogyók az átlagosnál nagyobbra nőnek, s elenyésző lesz a mustfokban tapasztalható többlet (FOX 2005). Valamennyi fürt felezése esetén a művelet munkaerő igénye 75 – 110 munkaóra/ha közötti (FADER et al. 2004, PETGEN 2005a,b). A módszert elítélők kedvéért megemlítjük, hogy szüretkor nem jelentkezik az a munkaidő megtakarítás, amelyet hajtásonként egy-egy fürt meghagyása esetén nyerhetünk.



13. ábra: Turán elfelezett fürtjei (Fotó: FAZEKAS)

A virágfürtök egy részének levágása virágzaskor, vagy korábban, már kb. 25 – 30 centiméteres hajtásállapotban is elvégezhető. Akár a hüvelyk és a mutatóujjunkkal is lecsíphetjük a felesleges virágzatrészt. A ritkítás ebben az állapotban nagy hatékonysággal folytatható, hiszen a szőlő hajtásszerkezete ebben az időszakban könnyen áttekinthető. Érdeemes ezt a megoldást választani például termékeny, de viszonylag laza fürtű fajta/klón termesztése esetén. A virágzás lefolyásának, a kötődés mértékének az ismerete nélkül természetesen nem szabályozhatjuk pontosan a termés mennyiségét. A meghagyott fürtök – további beavatkozás hiányában – vélhetőleg tömött szerkezetűek, rothadásra fogékonyak lesznek.



A virágzatok fűrtfelezéshez hasonló visszacsípése ökonómiai szempontból kedvező, de önmagában szintén nem segít a pontos terméskorlátozásban, s még kevésbé a rothadás elleni védekezésben. A virágfürtök leszedését, visszacsípését a virágzáskori lelevelezéssel és a termőhajtások válogatásával együttesen célszerű végrehajtani.

#### 4.4.3. Fűrttépés

Német elnevezése, a „Handabstreifung”; ennek alapján lehetne fűrtfésülésnek is nevezni. A műveletet kézzel, a bogyók egy részének a letépésével végezzük. Elsősorban a fűrt elülső bogyóit morzsoljuk le (14. ábra). Az átlagosnál nagyobb tömötséget mutató fűrtágakat érdemes fokozottan kezelni. A munka közben véletlenül megsértett bogyók általában nem növelik a szürkerothadás veszélyét (PETGEN 2005a,b).



14. ábra: Tépetlen és tépett Cabernet franc fűrtök (Fotó: FAZEKAS)

Ez a megoldás a csemegeszőlők egyik különleges zöldmunkájához, a bogyóritkításhoz is hasonlítható, jóllehet ott a munkavégzéshez tompa végű ritkító, más néven cizelláló ollót használnak. A munkát, a természetes bogyóhullást követően, legkésőbb a bogyók zöldborsó nagyságának eléréséig érdemes elvégezni. A fűrttépés munkaerő igénye az egy-egy fűrt meghagyásával végzett ritkításnál kevesebb, mindössze 30-40 munkaóra/ha (PETGEN 2005a,b). A kezelésnek köszönhetően kisebb, lazább szerkezetű fűrtöt, de gyakran az átlagosnál nagyobb méretű bogyót kapunk.

#### 4.4.4. Virágzáskori lelevelezés

A virágzatot a hajtásnövekedés kezdeti szakaszában csupán az öt körülvevő néhány levél látja el szénhidrátokkal. A virágzás idején végzett lelevelezés, az alsó 3-4 levél leszedése gyengíti a virágfürt asszimilátákkal való ellátását, mérsékli a kötődést. Végül az átlagosnál kissé nagyobb bogyókat, összességében viszont lazább szerkezetű fürtöket kapunk (15. ábra). Kizárólag erőteljesen növekedő, ültetvényben ajánlatos ezt az eljárást választani, ahol kisebb gondot okoz a lombfelület kiesése. Nem szabad megfeledkezni arról sem, hogy a fürtök, az őket védő levelek letépésével érzékenyebbé válnak a napperzselésre és a jégkára. A művelet kézzel és géppel egyaránt elvégezhető. A kézi lelevelezés kíméletesebb, munkaerő-igénye azonban vitathatatlanul nagyobb.

A lelevelezéssel javul a fürtök megvilágítottsága, megvastagszanak a bogyók sejtjai, ezáltal ellenállóbbak a betegségekkel szemben (KOBLET et al. 1994). A bogyók közvetlen megvilágítottsága növeli hőmérsékletüket ez a termés minőségének (pl. színanyagtartalom) javulását okozhatja (HASELGROVE et al. 2000, BERGQVIST et al. 2001, SPAYD et al. 2002).

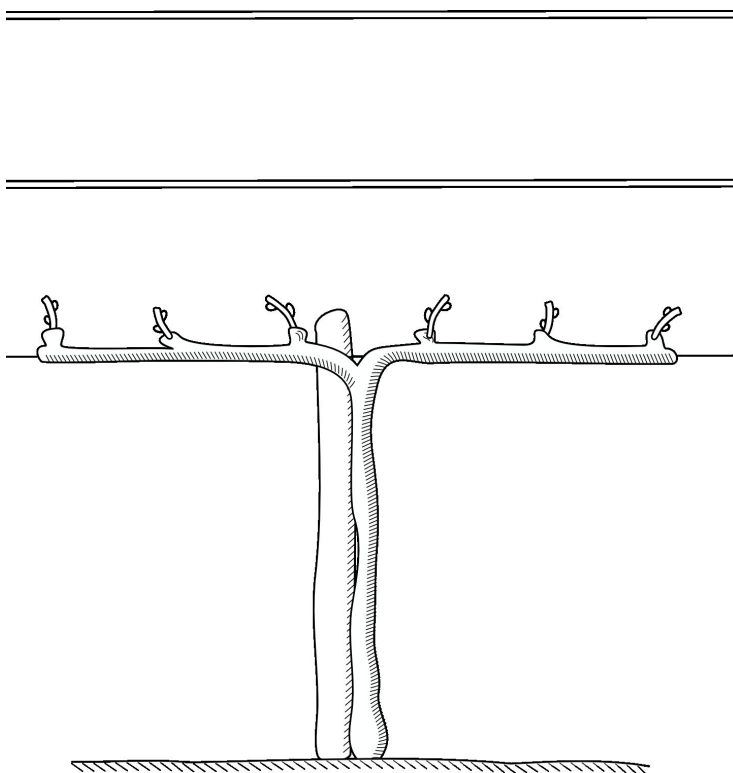


15. ábra: Virágzáskor elvégzett lelevelezés Kékfrankosnál (Fotó: FAZEKAS)

A művelet kézi végrehajtása a gépi lelevelezésnél kíméletesebb, munkaerő-igénye azonban kétségtelenül nagyobb; 4- helyett kb. 25 - 50 óra/ha (RAIFLER és TERLETH 1997, PETGEN és GÖTZ 2004, PETGEN 2005a,b).

#### 4.5. A kísérleti ültetvények jellemzése

A kísérletbe vont ültetvények fiatal, termőfordulásuk kezdetén lévő szőlők. A Cabernet franc E.11.-et 2000-ben, a Kékfrankos Kt.1.-et 2001-ben, míg a Turánt 2002-ben telepítették. A vizsgált parcellák talaja anyagos vályog. A vizsgálatokat – jó tápanyag-ellátottsági szint mellett – a termőre fordulást követően kezdtük el. Mindhárom nemest Teleki-Kober 125AA alanyra oltották. A tőkék kétkarú Royat-kordonművelésűek (16. ábra), tenyészterületük 3,0 m<sup>2</sup>. Sorvezetés iránya ÉNy-DK. A rügyterhelést tőkénként hat darab kétrügyes rövidcsap meghagyásával oldották meg, így a területegységre jutó rügyszám: 4 rügy/m<sup>2</sup> volt. Ez az Egri borvidék eredetvédelmi rendszerében a maximálisan megengedett 6 rügy/m<sup>2</sup> érték alatt volt (102/2009. (VIII. 5.) FVM rendelet). A kísérleti parcellák gondos zöldmunkákban részesültek; elvégezték a törzstisztítást, hajtásválogatást, évente háromszor csonkáztak és zsendüléskor lelevelezték a fürtzónát. A lombfal keskeny, magassága egyenletesen 1,6 m.



16. ábra: Royat-kordonművelés (kétkarú) (DEÁK)

#### 4.6. A kísérleti kezelések beállításának időpontjai

A kezeléseket négy év során két-két időpontban (5. táblázat) állítottam be. A virágzáskori lelevelezést az adott év fővirágzását megelőzően hajtottam végre mindhárom fajtánál (a fajták között nem volt nagyarányú eltérés virágzási idejüket tekintve). A fürtfelezést, fürttépést és

fürtrítkítást sörétnagyságú bogyóméret (5. táblázat) mellett végeztem el mind a négy évben és mind a három fajtán.

5. táblázat: A kezelések elvégzésének időpontjai

Év	VL ideje	FF, FT, FR ideje
2005	06. 08.	07. 15.
2006	06. 01.	07. 10.
2007	05. 30.	07. 18.
2008	05. 28.	07. 22.

A virágzáskori lelevelezést 2005-ben csak a Kékfrankosnál állítottam be, így ennek a kezelésnek az eredményeiről 2005-ben nem voltak adataim a Cabernet franc- és a Turánnál.

#### 4.7. A kísérleti minták szüreti ideje

A szüret időpontjának megválasztásánál részben alkalmazkodva a helyi szokásokhoz, ameddig a termés a tőkén tartható volt, s nem vesztett minőségéből, addig hagytam a tőkén. A Turán fajtánál ugyan későbbi szüret (6. táblázat) is indokolt lehetett volna a vizsgált három évjáratban, de ezt komoly vadkárveszély akadályozta.

6. táblázat: Vizsgált évek, fajták szüreti időpontjai

	2005	2006	2007	2008
Kékfrankos	10. 10.	10. 09.	09. 25.	10. 11.
Cabernet franc	10. 10.	-	09. 25.	10. 11.
Turán	09. 06.	-	09. 10.	09. 04.

#### 4.8. A kísérleti parcellák kialakítása

A vizsgált 5 kezelést randomizáltan, 4 ismétlésben állítottam be mindhárom fajtánál hasonlóképpen (7. táblázat), egy ismétlés 7 tőkéből állt. A szegélyhatást elkerülendő minden sor második oszlopközétől indítottam csak a kezeléseket. A sorok egy-egy nagyobb tábla közbülső sorait jelentették, itt is igyekeztem elkerülni a szegélyhatást.

7. táblázat: A kezelések megoszlása a kijelölt parcellákban

Oszlopköz \ Sor	1. sor	2. sor	3. sor
1-2.	-	-	-
2-3.	<b>VL-1</b>	<b>K-3</b>	<b>FT-4</b>
3-4.	<b>FT-1</b>	<b>FF-2</b>	<b>FR-4</b>
4-5.	<b>FR-1</b>	<b>VL-3</b>	<b>FF-4</b>
5-6.	<b>K-1</b>	<b>FR-2</b>	<b>VL-4</b>
6-7.	<b>FF-1</b>	<b>FT-3</b>	-
7-8.	<b>VL-2</b>	<b>K-4</b>	-
8-9.	<b>K-2</b>	<b>FR-3</b>	-
9-10.	<b>FT-2</b>	<b>FF-3</b>	-

Kezelések és ismétléseik jelölése:

1. **Kontroll** **K (1-4)**
2. **Fürtfelezés** **FF (1-4)**
3. **Fürttépés** **FT (1-4)**
4. **Fürtrítktás (1 fürt/hajtás)** **FR (1-4)**
5. **Virágzáskori lelevelezés** **VL (1-4)**

#### 4.9. Vizsgálati módszerek

##### 4.9.1. Levélfelület mérés

A levélfelület mérésre SMART és ROBINSON (1991) módszerét használtam. Szüretkor kezelésként négy ismétlésben, egy-egy tőke 4 hajtásáról leszedtem az összes levelet (x db), ezeknek megmértem a tömegét, majd 20 db 2 cm átmérőjű levéllemez korongot vágtam ki a leszedett levelekből és ezeknek is megmértem a tömegét. A kapott értékek alapján számoltam ki a tőkénkénti levélfelületet, ismerve az átlagos hajtásszámot és nódusz (levél-) számot. A mérést a hónaljajtásokon is hasonlóan végeztem.

Példa a számítás menetére: a x db (pl. 8) levél tömege: 50 g  
a 20 db levélkorong területe: 62,8 cm<sup>2</sup>  
levélterület (cm<sup>2</sup>) = levelek súlya (g) × korongok területe (cm<sup>2</sup>)/  
korongok súlya (g)  
x levél területe = 50 g × 62,8 cm<sup>2</sup> / 1,13 g = 2778,7 cm<sup>2</sup>  
1 levél területe = 347,3 cm<sup>2</sup>

A tőkénkénti levélfelületet az általánosan használt levélfelületi index (m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>) értékekre számítottam át a későbbiek során.

#### 4.9.2. Vesszőtömeg mérés

Ismétlésenként 3-3 tőke lemetszett vesszőtömegét határoztam meg Ohaus Defender 3000 Series 0,1 g pontosságú mérleggel.

#### 4.9.3. Termésmennyiségi adatok felvétele

A méréseket digitális asztali mérlegekkel (0,1 (Ohaus Defender 3000) és 0,01 (Sartorius basic) g pontosságú) végeztem.

Tőkénkénti fürtszám (db/tőke) – szüreti időpontban került megállapításra.

Termésmennyiség (kg/m<sup>2</sup>) – szüretkor mért tőkénkénti termésmennyiség és a tenyészterület hányadosa.

Fürtátlagtömeg (g) – termésmennyiség / tőkénkénti fürtszám

Bogyóátlagtömeg (g) – 100-100 bogyó mérlegelése 4 ismétlésben (0,01 g pontosságú digitális mérleggel).

#### 4.9.4. Mustvizsgálatok

Száranyag tartalom meghatározása (ref. %) – 0,0001 g/cm<sup>3</sup> pontosságú kézi refraktométerrel történt (DA-130N, Kyoto Electronics), ismétlésenként 100-100 bogyó feldolgozásával.

Titrlható savtartalom meghatározása (g/l) – 0,1 n nátrium-hidroxiddal végzett titrálással, brómtimolkék indikátor hozzáadásával, ismétlésenként 100-100 bogyó feldolgozásával.

pH meghatározás - potenciométerrel (OP-211, Radelkis), ismétlésenként 100-100 bogyó feldolgozásával.

Összes polifenol és antocianin tartalom mérése – ILAND et al. (1996, 2000) módszerét alkalmaztam, ismétlésenként 20-20 bogyó feldolgozásával, felhasznált eszközök: Heidolph DIAX 600 homogenizáló, Sartorius basic mérleg, Janetzki K23 centrifuga, Spektromom 195D spektrofotométer. A mérés 280 és 520 nm-en történt.

Ásványi elem-tartalom mérése – ismétlésenként 10-10 bogyó feldolgozásával a BCE ÉTK Alkalmazott Kémia Tanszékén végezték el a méréseket.

#### **4.9.5. Matematikai statisztikai értékelés**

Az adatok kiértékelésére ROPstat statisztikai programcsomagot használtam.

A szoftverrel független minták egyszempontos összehasonlítását végeztem el. A statisztikai értékelés során O'Brien- és Levene-próbával ellenőriztem a szórások egyenlőségét. Ha a szórások között különbség nem volt, akkor az átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítását néztem meg. Abban az esetben, ha az átlagok szórása eltért, akkor az átlagok Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításával tettem különbséget a kezelések között.

## 5. EREDMÉNYEK

### 5.1. A kezelések hatása a tőkék vegetatív és generatív produktivására

#### 5.1.1. A kezelések hatása a fajták levélfelületének alakulására

A szőlő asszimiláló levélfelülete döntő szerepet játszik a termés, a must minőségének alakulásában. A kísérleti parcellákban általános technológiai elem volt minden évben a fűrtzóna zsendüléskori lelevelezése. Mivel a vizsgált terméskorlátozási módszerek egyike levéltávolítással valósult meg (VL kezelés) és ennek ideje a virágzás kezdetén volt, ebben az esetben több idő állt rendelkezésére a szőlőnek, hogy az összes levélfelületén változtasson, esetleg növelje azt, a zsendüléskori eltávolításhoz képest.

A Kékfrankosnál 2005-ben két kezelés (FF-VL) összehasonlításában statisztikailag kimutatható különbség mutatkozott, itt a FF (1,47 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>) és VL (1,50 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>) módszereknél magyarázat lehet az említett korai lelevelezés asszimilálófelület növelő hatása. A 2006-os vizsgálati év kiegyenlített volt a lombozat méretében, a kezelések között nagyobb eltérések nem jelentkeztek. Ugyanakkor ebben a növényvédelmi szempontból szerencsétlen kimenetelű évben a levélfelületi index értékek a többi évjárárhoz hasonlítva kisebbek voltak. A VL kezelésnek 2007-ben a FR kezelés tőkéihez viszonyítva szignifikánsan nagyobb levélfelülete (2007: VL – 1,50 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>, FR – 1,46 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>) volt (8. táblázat). Igaz, hogy a fűrtfelezés is hasonlóan tért el levélfelületi index értékben a fűrttrikított tőkéktől, mint az a VL-nél volt.

8. táblázat: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos fajta levélfelületének alakulására (2005-2008, Eger)

Kezelés	Levélfelületi index (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )			
	2005	2006	2007	2008
Fűrttrikítás	1,49 ab <sup>1</sup>	1,43 a	1,46 a	1,47 a
Fűrtfelezés	1,47 a	1,46 a	1,49 b	1,51 ab
Fűrttépés	1,49 ab	1,42 a	1,50 b	1,54 b
Virágzáskori lelevelezés	1,50 b	1,44 a	1,50 b	1,53 ab
Kontroll	1,48 ab	1,43 a	1,48 ab	1,49 ab
Szignifikancia <sup>2</sup>	*	+	**	*

<sup>1</sup>Az átlagok páronkénti különbözősége (p<0,05)

<sup>2</sup>n. s.: nincs különbség; +: p<0,10; \*: p<0,05; \*\*: p<0,01

A vizsgált Cabernet franc tőkéknél 2005 és 2008-ban közel azonos levélfelületeteket mértem (9. táblázat), nem volt megállapítható a korai lelevelezés semmilyen hatása a lombozat méretének



alakulásában, a kontroll tőkéknek vehető többi kezeléshez (mivel zsendüléskor a fürtzóna minden kezelésnél le lett levelezve az általános technológiának megfelelően) viszonyítva. A 2007-es évjáratnál a statisztikai értékelés a FF (1,55 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>) és a FR (1,50 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>), FT (1,51 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>) tőkék között különbséget tett, amit a tőkék fiziológiai különbözősége, a termesztéstechnológia magyarázhat meg.

9. táblázat: Különböző kezelések hatása a Cabernet franc fajta levélfelületének alakulására (2005-2008, Eger)

Kezelés	Levélfelületi index (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )		
	2005	2007	2008
Fürtrítkítás	1,54 a	1,50 a	1,53 a
Fürtfelezés	1,56 a	1,55 b	1,59 a
Fürttépés	1,55 a	1,51 a	1,53 a
Virágzáskori lelevelezés	-	1,54 ab	1,62 a
Kontroll	1,57 a	1,53 ab	1,56 a
Szignifikancia <sup>2</sup>	n. s.	*	+

<sup>1</sup>Az átlagok páronkénti különbözősége (p<0,05)

<sup>2</sup>n. s.: nincs különbség; +: p<0,10; \*: p<0,05; \*\*: p<0,01

A harmadik fajtánál, a Turánnál mértem a legkisebb levélfelületi indexeket. Különbséget a kezelések között nem találtam (10. táblázat), ezt a varianciaanalízis is alátámasztotta. Az évjáratok lombfelület nagyságot befolyásoló hatása nem volt tapasztalható, ennek oka lehetett, hogy a kísérleti évek mindegyikében kielégítő mennyiségű (tenyészidőben 400 mm-t meghaladó) csapadékmennyiség hullott és az ültetvény jó tápanyagellátottságú volt.

10. táblázat: Különböző kezelések hatása a Turán fajta levélfelületének alakulására (2005-2008, Eger)

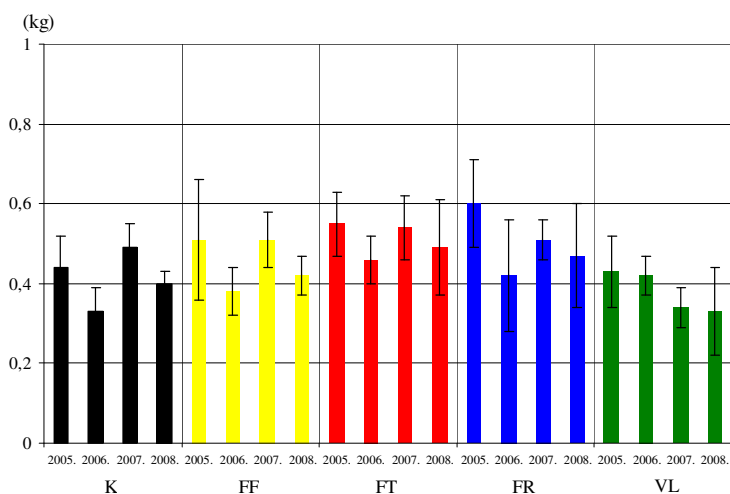
Kezelés	Levélfelületi index (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )		
	2005	2007	2008
Fürtrítkítás	1,36 a	1,36 a	1,35 a
Fürtfelezés	1,35 a	1,37 a	1,38 a
Fürttépés	1,36 a	1,35 a	1,37 a
Virágzáskori lelevelezés	-	1,37 a	1,38 a
Kontroll	1,35 a	1,43 a	1,36 a
Szignifikancia <sup>2</sup>	n. s.	n. s.	n. s.

<sup>1</sup>Az átlagok páronkénti különbözősége (p<0,05)

<sup>2</sup>n. s.: nincs különbség; +: p<0,10; \*: p<0,05; \*\*: p<0,01

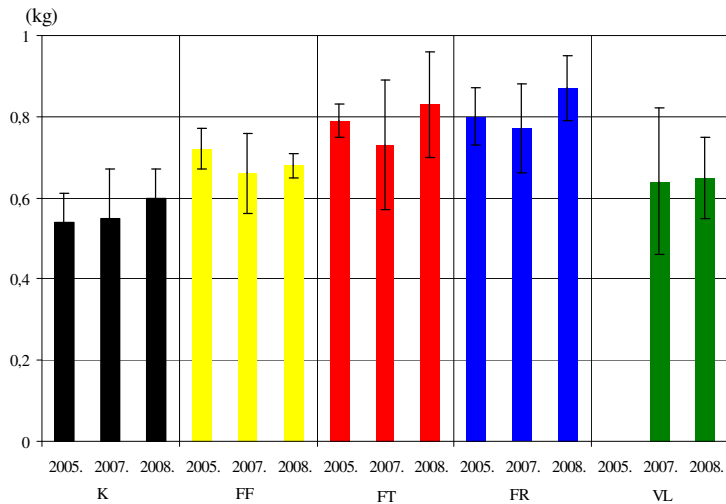
### 5.1.2. A kezelések hatása a fajták tőkénkénti vesszőtömegének alakulására

A terméskorlátozó kezelések vesszőtömegre gyakorolt hatása a Kékfrankos fajtánál a 2007-es évben volt a legmarkánsabb. Legkisebb venyigetömeget a VL kezelésnél kaptam (0,33 kg/ tőke), a K (0,49 kg) és másik három kezelés (FF – 0,51 kg, FT – 0,54 kg, FR – 0,51 kg) statisztikailag igazolható módon elkülöníthető volt (17. ábra). 2005-ben 0,44 – 0,6 kg/ tőke vesszőtömegeket mértem a különböző módszerekkel csökkentett termésű tőkénél. Ez volt jellemző 2006-ban is, csak még kisebb különbségekkel az egyes kezelések között (0,33 – 0,46 kg/ tőke). Ahogy 2008-ban is csak elenyésző különbség mutatkozott, kivéve a FR és VL kezelésben részesült Kékfrankos tőkét, a különbség a két esetben 0,21 kg/ tőke volt (ez  $p < 0,10$  szignifikancia szint mellett bizonyult valósnak).



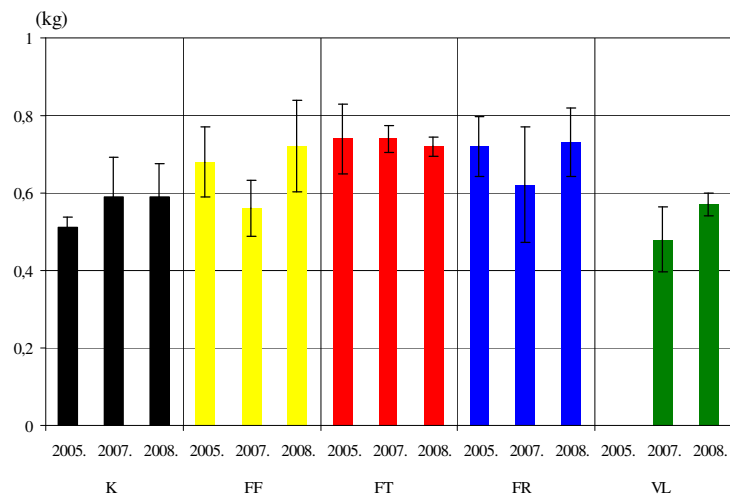
17. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos fajta tőkénkénti vesszőtömegének alakulására (2005-2008, Eger)

A Cabernet franc fajta 2005 és 2008-ban során a kezelésekre pozitívan reagált, minden esetben szignifikáns különbség adódott a lemetezett vesszőtömeget tekintve. 2005-ben tőkénként 0,54 kg venyige keletkezett a K tőkénél, míg 0,72 kg (FF), 0,75 kg (FT) és 0,80 kg a fürtrikítottnál. A 2007-es évjáratnál szemmel láthatólag a kontroll tőkén volt a legkisebb vesszőtermés (18. ábra), de ezt a nagy szórások miatt a varianciaanalízis nem igazolta. 2008 ismét alátámasztotta azt a vélekedést, hogy a csökkenő termésmennyiségek a tőkék vegetatív növekedését elősegíthetik (FOX 1995a, LUKÁCSY 2006). Így igen nagy megbízhatósággal ( $p < 0,05$  és  $p < 0,01$ ) a FT (0,83 kg/tőke) és FR (0,87 kg/tőke) kezelések felülmúlták vesszőtermelésben a kontroll (0,6 kg) tőkét.



18. ábra: Különböző kezelések hatása a Cabernet franc fajta tőkénkénti vesszőtömegének alakulására (2005-2008, Eger)

A vizsgált harmadik fajta, a Turán viselkedésében eltérések voltak tapasztalhatók mindhárom évjáratban (19. ábra). Míg 2005-ben a K tőkék kezeltekhez képest alacsonyabb vesszómennyisége (0,51 kg) volt jellemző, addig ezt 2007-ben és 2008-ban is a VL (2007: 0,48 kg; 08: 0,57 kg) kezelésnél észleltem (2007: FT – 0,73 kg; 2008: FF – 0,72 kg, FT – 0,72 kg, FR – 0,73 kg).



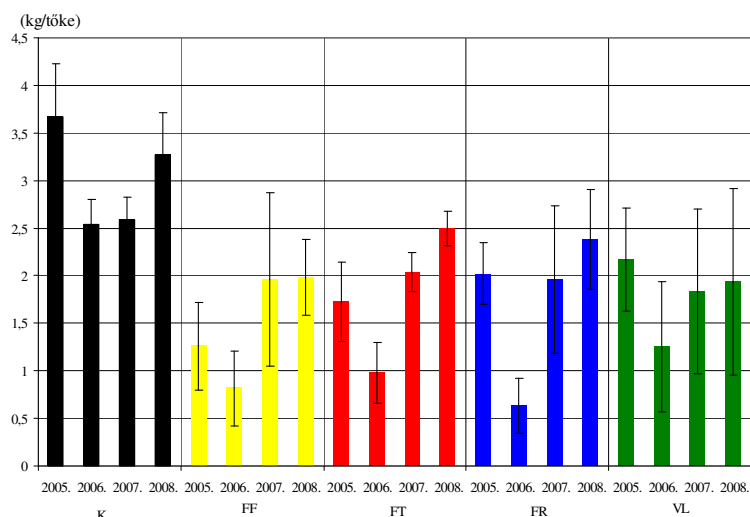
19. ábra: Különböző kezelések hatása a Turán fajta tőkénkénti vesszőtömegének alakulására (2005-2008, Eger)

### 5.1.3. A kezelések hatása a fajták tőkénkénti termésátlagának alakulására

Hatását tekintve kulcsfontosságú kérdés, hogy a beállított kezelések termés-csökkenő hatása miképp jelentkezett a különböző évjáratokban, fajtákon.

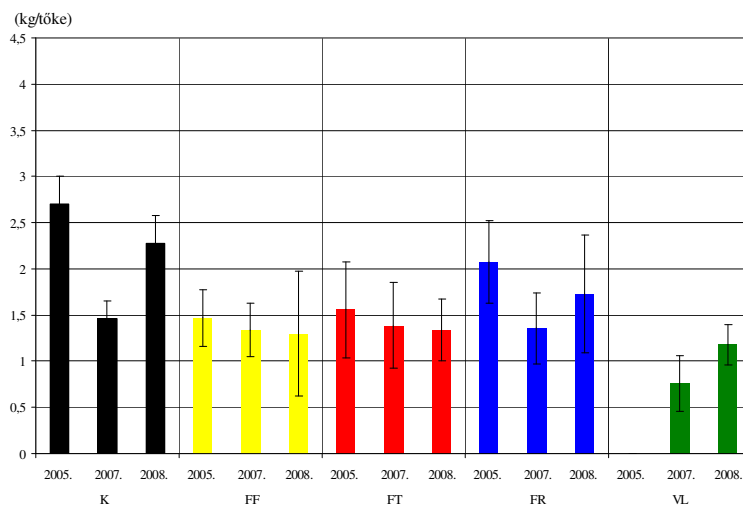
A Kékfrankosnál 2005 és 2006 során egyértelmű, szignifikáns különbségek voltak a K és kezelt tőkék termésmennyiségében (20. ábra). 2005-ben tőkénként átlagosan 3,67 kg termés volt a K-nál, legalacsonyabb termést a FF tőkénél mértem (1,26 kg), de ezek a kezelések számottevően nem mutattak nagy eltéréseket egymás között (FT – 1,72 kg /tőke, FR – 2,0 kg/tőke, VL 2,02 kg/tőke). A fürtrikítás kontrollnál szignifikánsan alacsonyabb termésmennyiségeit EZZAHOUANI és WILLIAMS (2003) hasonló eredményei alátámasztják. A 20. ábrán látható 2006-os feltűnően alacsony termésmennyiségek a korábbiakban jelzett növényvédelmi probléma miatt adódtak. Ebben az évjáratban csupán 2,53 kg/tőke termésmennyiséget mértem a K, míg a kezelt tőkénél 0,63-1,25 kg/tőke között mozogtak a termésátlagok. A következő, 2007-es évjárat kiegyenlítettebb mennyiségeket mutatott a Kékfrankosnál. A legmagasabb termésmennyiség a K-nál volt, ugyanakkor ezt statisztikailag nem tudtam igazolni. 2008-ban csupán a K (3,72 kg) és FF (1,98 kg) tőkék termésmennyisége között mutatkozott csak különbség az alkalmazott statisztikai módszerek mellett. Mindenesetre a 20. ábrán a K-hoz képest alacsonyabb kezeléscsoportok termésmennyiség észrevehető.

Az Egri borvidék eredetvédelmi rendszerében a superior kategóriájú boroknál megkövetelt hektáronkénti 60hl-es maximális hozamok, a kísérleteim anyagát adó ültetvényeken, szinte csak terméskorlátozással tarthatók be. Különösen igaz ez a Kékfrankos és a Turán fajtáknál. Ez a kísérletei ültetvényemet illetően azt jelenti, hogy tőkénként ~2,6 kg-nál nagyobb termésekkel már túlléptük az előírtakat (102/2009. (VIII. 5.) FVM rendelet). Esetemben a Kékfrankosnál 2005 és 2008, míg a Turánnál 2005-2008 voltak magasabb hozamú esztendők, így ezekben az években a kontroll termésből superior bort nem készíthettek volna. Figyelembe kell venni azt is, hogy a rendeletben maximálisan 6 rügy/m<sup>2</sup>-es terhelést szabnak meg az eredetvédett egri borok készítéséhez. Az általam vizsgált ültetvények pedig 4 rügy/m<sup>2</sup> terhelést kaptak, vagyis egy superior bornál feltétlen szerepe lehet a terméskorlátozás valamelyik módszerének.



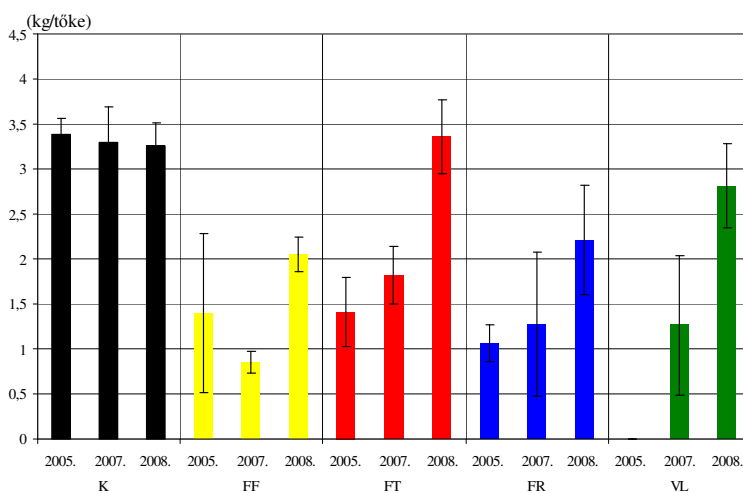
20. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos tőkénkénti termésmennyiségének alakulására (2005-2008, Eger)

A kezelések hatására a Cabernet franc fajta terméshozam alakulását tekintve voltak eltérések a Kékfrankoshoz képest. Az egyik ilyen különbség a VL kezelésben nyilvánult meg. A Cabernet franc-nál 2007-ben és 2008-ban is ennél a kezelésnél adódtak a legalacsonyabbnak a tőkénkénti termésmennyiségek (2007: K – 1,45 kg, VL – 0,75 kg; 2008: K – 2,27 kg, VL – 1,18 kg), míg a Kékfrankosnál ez a kezelés nem volt egyöntetűen ennyivel erőteljesebb hatásfokú terméskorlátozó beavatkozás. 2005-ben a K (2,69 kg/tőke) és FF (1,47 kg/tőke), FT (1,56 kg/tőke) kezelések között az eltérés szignifikáns volt, míg ez a FR (2,08) és K között nem (21. ábra). 2007 ellentmondásos eredményeket hozott, a már említett VL kezelés és K közti nagyobb különbségen kívül semmilyen komolyabb eltérést nem mértem a többi kezelésnél. 2008 ismét hozta az elvárt tendenciát, a K kezeléstől (2,27 kg/tőke) a FF (1,3 kg/tőke), FT (1,34 kg/tőke) és VL (1,18 kg/tőke) statisztikailag is eltértek. A FR 1,73 kg/tőke termésmennyisége a varianciaanalízis szerint nem szignifikáns a különbség a K tőkékhez viszonyítva, ezt támasztja alá számos szerző (KOBLET és FÜRER 1991, MORINAGA et al. 2000, PALLIOTTI et al. 2000) hasonló eredménye.



21. ábra: Különböző kezelések hatása a Cabernet franc tőkénkénti termésmennyiségének alakulására (2005-2008, Eger)

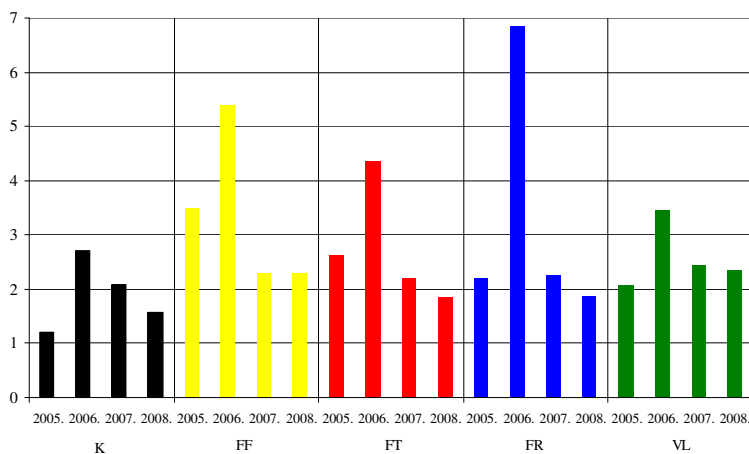
A Turán szőlőfajtánál mindhárom kísérleti évben szignifikáns különbségek voltak a K és terméskorlátozott tőkék terméseredményeiben (22. ábra). Ettől eltérő eredményt egy esetben tapasztaltam, 2008 során a K (3,25 kg/tőke) tőkék termését megközelítő módon teremtek a FT (3,36 kg/tőke) és VL (2,81 kg/tőke) kezelésekben részesült tőkék is. A terméskorlátozást a növény kompenzálta, ezt támasztja alá a fürtátlagtömegekben kapott kontrollhoz hasonló eredmények (5.1.6. fejezet). Statisztikailag kimutatható, elkülöníthető tőkénkénti termésmennyiségeket mértem 2008-ban a FT-hez (3,36 kg/tőke) képest a FF (2,05 kg/tőke) és FR (2,21 kg/tőke) kezelések tőkén.



22. ábra: Különböző kezelések hatása a Turán tőkénkénti termésmennyiségének alakulására (2005-2008, Eger)

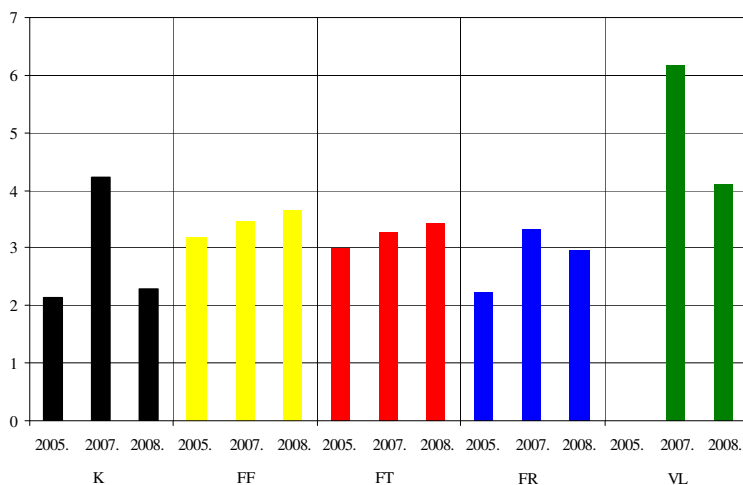
#### 5.1.4. A levélfelület/termésmennyiség hányados alakulása

A mutató értelmezésénél KLIEWER és ANTCLIFF (1970) 0,7-1,4 m<sup>2</sup>/kg-os határértékeit vettem alapul. A vizsgált ültetvény Kékfrankos tőkéi a 23. ábra értelmében vegetatív jelleget képviselnek, gyakorlatilag magasabb fűrterhelés kinevelésére is alkalmasak lehetnének. Kiugróan magas levélfelület/ termésmennyiség értékeket kaptam 2006-során, ezt a rosszul elvégzett és többször taglalt növényvédelmi problémára veztettem vissza.



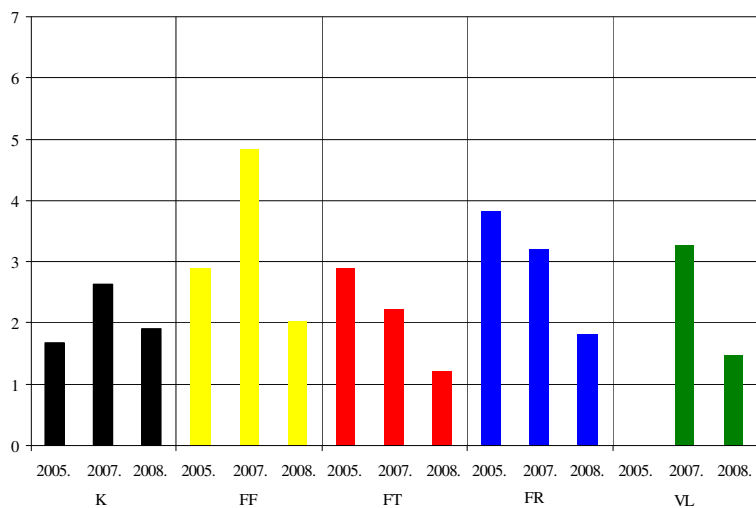
23. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos levélfelület/termésmennyiség arányára (2005-2008, Eger)

A Cabernet franc-nál szintén magas értékeket mértem (24. ábra). Egyik évjárat, egyik kezelés esetén sem lehetett kifogást emelni, a termésmennyiséghez képest jelentős lombfelület maradt asszimilátatermelésre. Mégis a legnagyobb különbségeket a VL kezelésben részesült tőkéknél tapasztaltam, ami sem a Kékfrankos, sem a Turán fajtánál nem volt jellemző.



24. ábra: Különböző kezelések hatása a Cabernet franc levélfelület/termésmennyiség arányára (2005-2008, Eger)

A Turán volt az egyetlen, ahol a K-nál 2008-ban a FT és VL alacsonyabb levélfelület/termésmennyiség adatokat mutatott (25. ábra). Ennek okai a termésmennyiségekkel foglalkozó előző fejezetben kifejtésre kerültek.



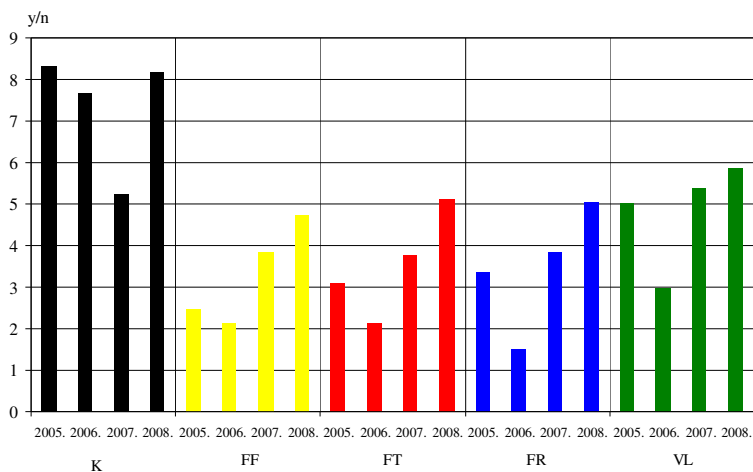
25. ábra: Különböző kezelések hatása a Turán levélfelület/termésmennyiség arányára (2005-2008, Eger)

### 5.1.5. A kezelések hatása a termés- és vesszőtömeg hányados alakulására

A termésmennyiség és vesszőtömeg viszonyosságában rejlő összefüggéseknél nehéz optimális értékekről beszélni. KOZMA (1993) szerint magyarországi körülmények között ez az érték 4-8 között a legáltalánosabb, de a 2-10 közötti  $y/n$  arány is lehet optimális. Más szerzők az optimális értékét 4 és 6 közé teszik. A 10 feletti, magas értékek túlterhelésre utalnak (LŐRINCZ és BARÓCSI 2010).

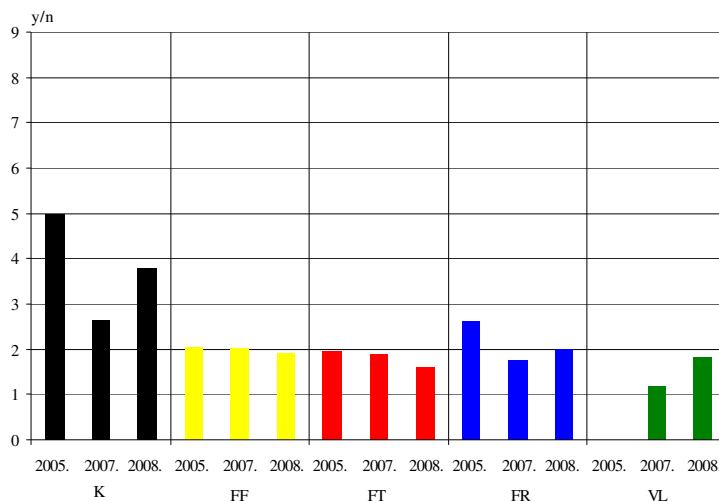
A kísérletbe vont szőlőfajták közül a Kékfrankos meglehetősen jól viselkedett, a K relatív magas  $y/n$  hányadosai (2005, 2008) mellett, a FF, FT, FR és VL kezelések középmezőnyt képviseltek (26. ábra). Jellemzően a VL kezelés tűnt ki mind a négy évjáratban a K utáni legmagasabb hányadossal.





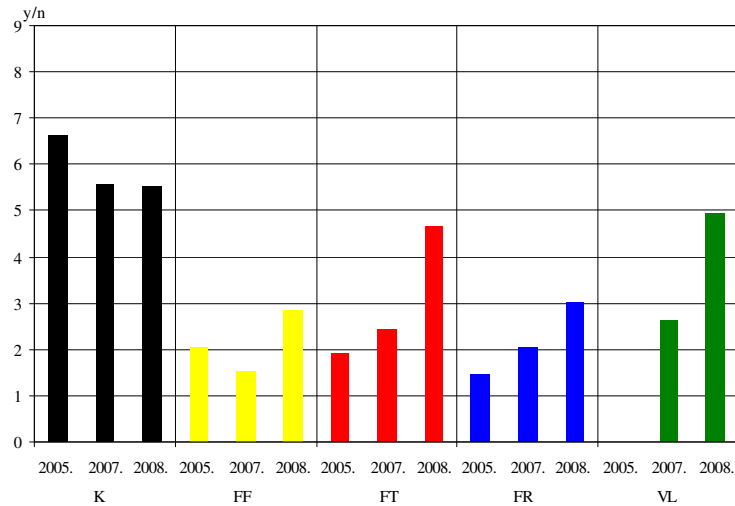
26. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos y/n értékének alakulására (2005-2008, Eger)

A 27. ábra alapján a Cabernet franc kifejezetten vegetatívnek bizonyult, különösképpen a kezelések után. Két évjáratnál (2005, 2008) jelentős eltérések adódtak a K és kezelt növények között.



27. ábra: Különböző kezelések hatása a Cabernet franc y/n értékének alakulására (2005-2008, Eger)

A Turánnál már a levélfelület/termésmennyiség hányados értékeknél (25. ábra) adódott 2008-ban némi eltérés a másik két évjáratban tapasztaltaktól a FT és VL kezelések mellett. Ez a hatás az y/n hányadosban is kifejeződött (28. ábra). Ennek oka a szőlőnek a két kezelés (FT, VL) fűrtméretcsökkenését követő terméscompenzáló hatása lehetett.



28. ábra: Különböző kezelések hatása a Turán y/n értékének alakulására (2005-2008, Eger)

### 5.1.6. A kezelések hatása a fajták fürtátlagtömegének alakulására

Terméskorlátozásról lévén szó a fürtök tömegének változása magától értetődő eredmény kellett, hogy legyen. Mivel a módszerek két nagyobb csoportba sorolhatók (terméskorlátozás fürtszám csökkentéssel és terméskorlátozás fürtméret csökkentéssel), így fürtméret gyarapodásra is számíhattam például a fűrtrikítás eseteiben. Szemmel is jól nyomon követhető eredményeket láthatunk a 29. ábrán.



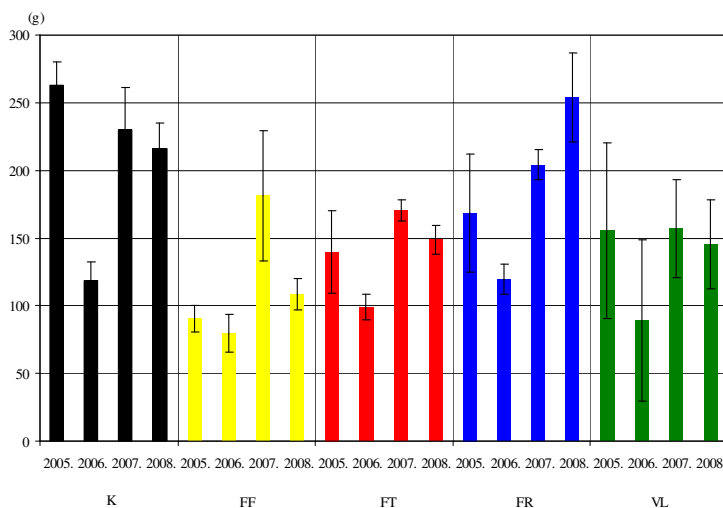
29. ábra: A kezelések hatása a Turán fűrtmegjelenésében (Fotó: FAZEKAS)

A 30. ábrán jól látható, hogy a 2005-ös évjáratban a Kékfrankos K tőkéknek fűrtejai tömegükben (262,7 g) felülmúlták az összes kezelés fűrtaátlagtömegeit (FF – 90,5 g, FT – 139,9 g, FR – 168,6 g,

VL – 155,1g). A kezelések közt szignifikáns különbség csupán a FF (90,5 g) és VL (155,1g) tőkék termésének tömegében volt.

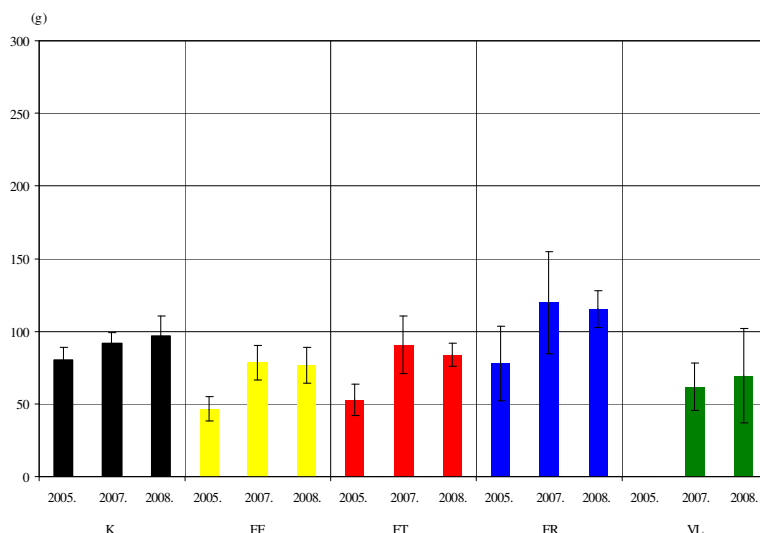
A 2006-2008-as évjáratok közös jellemzője volt, hogy a FR kezelésű tőkék termésfürtjei és a K tőkék fürtjei tömegükben közel álltak egymáshoz, nem különíthetők el azok az alkalmazott statisztikai módszerrel. 2006-ban kimutatható különbséget a K (118,5 g) és FF (79,8 g) és a FF (79,8 g) FR (119,4 g) kezelések között tudtam csak megállapítani, a FT és VL csökkentette a tömegeket, de ezek statisztikailag nem igazolhatóak. Taglalt évjárat komoly peronoszpóra fertőzése közrejátszott a különbségek összemosódásában.

2007-2008 során szembetűnőbb fürtátlagtömeg különbségek adódtak. A K (2007: 229,7 g, 2008: 216,3 g) és FR (2007: 204,2 g, 2008: 253,8 g) kezeléseknél mért paraméterekhez (31. ábra) képest számottevően kisebbek voltak a fürtök a 2007-es évjáratnál a FT (148,8 g) és VL (157,03 g) módszereknél, míg 2008-ban a FF (108,2 g), FT (148,8 g), VL (145,5 g) esetekben.



30. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos fürtátlagtömegének alakulására (2005-2008, Eger)

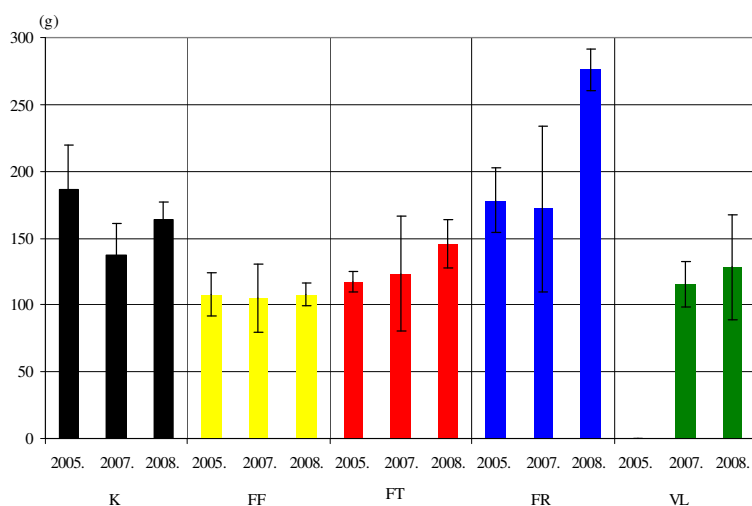
A Cabernet franc fajtánál 2005-ben a K (80,5 g) és FF (46,6 g), valamint FT (53 g) kezelések között a varianciaanalízis alapján is különbség volt megállapítható. A FR (77,8 g) hatása a fürtátlagtömegekben gyakorlatilag nem tért el a K tőkék fürtátlagtömegeitől (31. ábra). 2007-2008 kísérleti éveknél a FR (2007: 119,6 g, 2008: 115,3 g) módszerének markáns fürtátlagtömegbeli elkülönülését tapasztaltam a FF-, VL-hez (2007: FF - 78,4 g, VL – 61,63 g, 2008: FF - 76,4 g, VL – 69,41 g) képest. Ebben a két évben, ahogy az 2005-ben is jelentkezett, a K és FR kezelések közt statisztikailag nem volt különbség.



31. ábra: Különböző kezelések hatása a Cabernet franc fürtátlagtömegének alakulására (2005-2008, Eger)

A Turán fajta hasonlóan viselkedett a fürtátlagtömegek alakulásában, mint a másik két szőlőfajta. 2005-ben a K (186,3 g) és FR (178,1 g) tőkék termésénél kisebb méretűek voltak a FF (108,2 g) és FT (117,7 g) fürtök. 2007 során a statisztikai átlagok nagy szórása miatt, nem volt matematikailag is alátámasztható különbség az egyes kezelések fürtméretre gyakorolt hatásában. A legmegbízhatóbb ( $p < 0,05$ ) fürtméret csökkenést a FF (107,8 g) kezelés adta és gyakorlatilag a FT (146 g), VL (128,5) szignifikáns eltérést a FR (276 g) tőkék fürttömegeivel kapcsolatban mutattak (32. ábra).

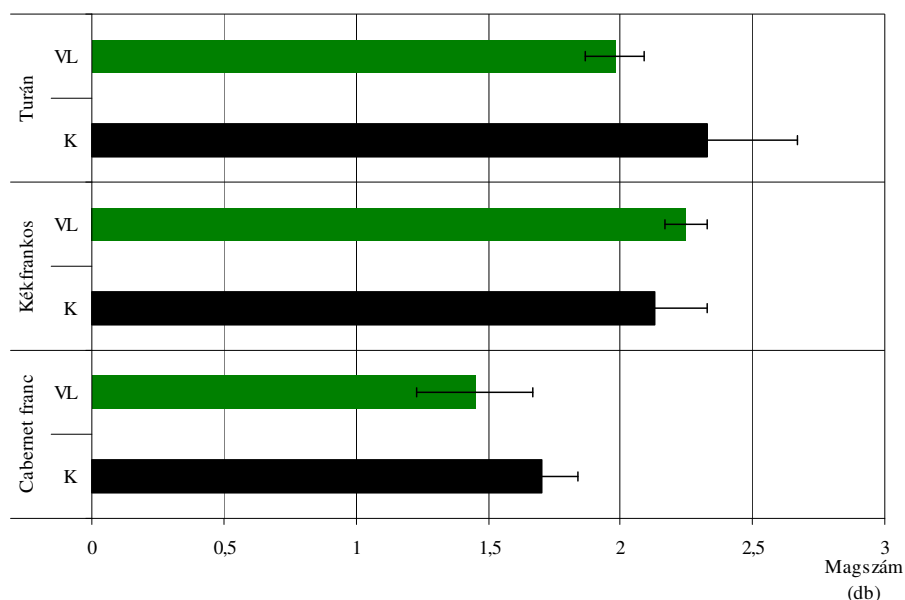
A szakirodalomban leírt (CARBONNEAU et al. 1977, HUMMEL és FERREE 1998, FERREE et al. 2002, 2004), ismert jelenségre, miszerint a fűrtitkítás a kontrollhoz képest nagyobb fürtméretet okozhat, kísérletemben a Turánnál 2008-ban adódott példa.



32. ábra: Különböző kezelések hatása a Turán fürtátlagtömegének alakulására (2005-2008, Eger)

### 5.1.7. A virágzáskori lelevelezés hatása a bogyók magszámára

A virágzás, terméskötődés megzavarásának következményeiként szokták említeni a bogyónkénti magszám alakulását. A beállított kezelések közül a virágzás elején végrehajtott fürtzóna lelevelezés egy ilyen zavaró tényező, vagyis számítani lehet magszámbeli eltérésekre. Esetemben 2008 során mindhárom fajtánál 80-80 bogyót vizsgáltam, s jegyeztem fel a magszámukat. Ezek az adatok azonban nem bizonyították, hogy összefüggés volna a VL kezelés és a magszám között (33. ábra). A Kékfrankosnál (K – 2,1 mag, VL – 2,2 mag), a Cabernet franc-nál (K – 1,7, VL – 1,45), míg a Turánnál (K – 2,33, VL – 1,98) elenyészően kis eltérések voltak.

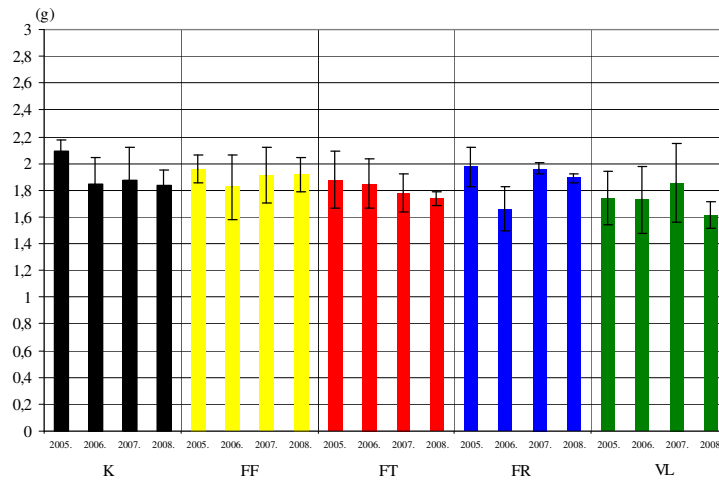


33. ábra: A virágzáskori lelevelezés hatása a vizsgált fajták bogyóinak átlag magszámára

### 5.1.8. A kezelések hatása a fajták bogyó átlagtömegének alakulására

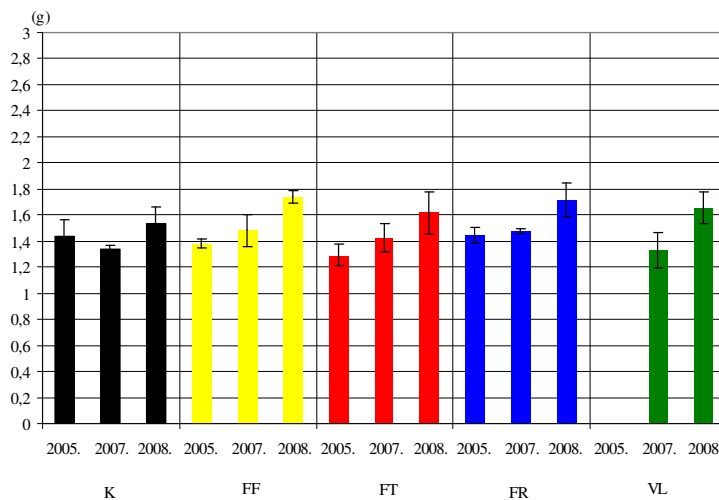
A bogyótömegek (méretek) alakulásának többek közt a fűrtrikításkori fűrtrméretbeli növekedésben szokott szerepe lenni, de fontos tényezője a bogyók színanyagtartalmának is.

A kezelések hatásait tekintve a Kékfrankos fajtánál 2005-ben szignifikáns különbséget tapasztaltam a K (2,09 g) és a VL (1,74 g) módszerek közt. A másik három beavatkozás esetében nem tudtam különbséget tenni a K-hoz képest. 2006-2007 nem mutatott a kezelések közt differenciát a bogyótömegek alakulásában. 2006-ban 1,66 g (FR) – 1,84 g (K) között mozogtak ezek az értékek, 2007-ben pedig 1,78 g (FT) – 1,84 g (FR) között. A 34. ábrán látható 2008-ban 2005-höz hasonlóan a VL (1,61 g) statisztikailag is igazolhatóan alacsonyabb bogyóátlagtömegű fűrtröket eredményezett a K (1,83 g) tőkékhez képest. Ugyanebben az évben a FF (1,91 g) és a FR (1,89 g) szintén szignifikáns módon nagyobb bogyótömegeket adtak a VL-hez képest.



34. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos bogyóátlagtömegének alakulására (2005-2008, Eger)

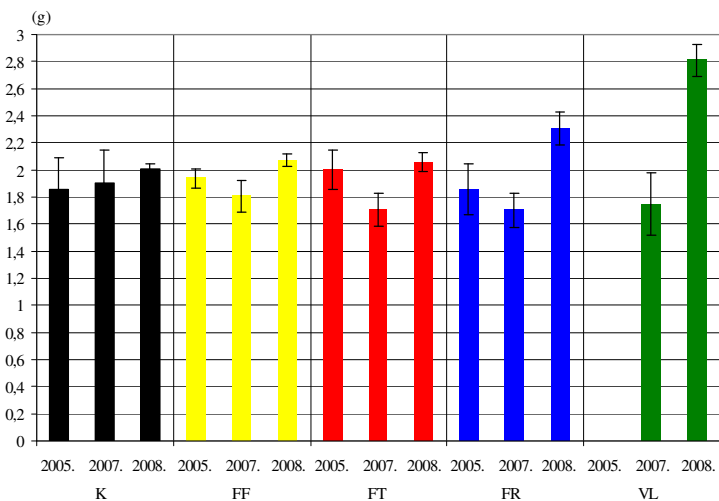
A Cabernet franc nem mutatkozott annyira változékonynak, mint a Kékfrankos. Kisebbségek voltak a bogyótömegbeli különbségek, legtöbbször a statisztikai elemzés nem is mutatott ki eltérést kezelés és kezelés között, mint az több szerző is említi (MORRIS et al. 1987, KAPS és CAHOON 1989). A varianciaanalízis a 2005-ös adatok közül a FT (1,29 g) és a FR (1,44 g) bogyótömegei közt hozott ki különbséget, a többi kezelés közel azonosan hatott a bogyótömegekre. A 2007-2008-as évek adatai (35. ábra) is ezt támasztják alá.



35. ábra: Különböző kezelések hatása a Cabernet franc bogyóátlagtömegének alakulására (2005-2008, Eger)

A Turánon beállított kezelések az első két évben (2005, 2007) minimális bogyótömegbeli eltérést mutattak csak (2005: 1,85 g (K)-2,0 g (FT) között; 2007: 1,7 g (FR) – 1,9 g (K) között alakultak a bogyótömegek). A 36. ábrán látható, hogy 2008 a VL kezelés bogyótömege gyakorolt hatása (2,81

g) mindegyik kezelését felülmúlta (FF – 2,07 g, FT – 2,0 g, FR – 2,3 g). Ennek magyarázatául a rossz kötődés és ennek következtében kialakuló alacsony bogyószámú fürtök szolgálhatnak. A szőlő viszonylag kisebb „energiaráfordítással” komolyabb eredményeket érhet el.



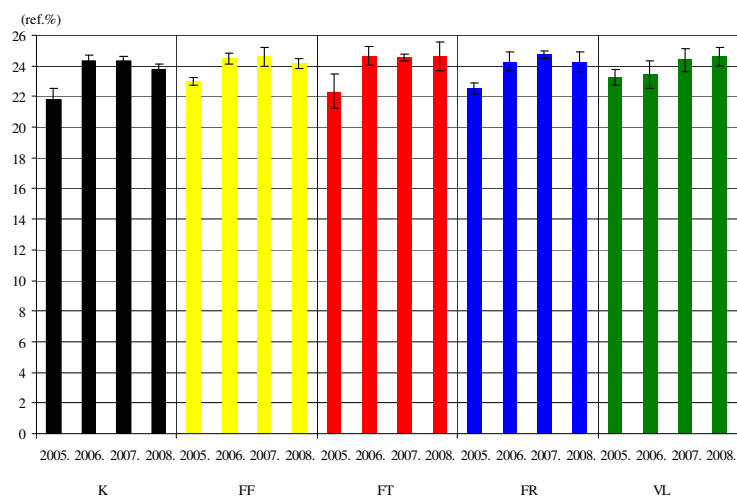
36. ábra: Különböző kezelések hatása a Turán bogyóátlagtömegének alakulására (2005-2008, Eger)

## 5.2. A must beltartalmi paramétereire gyakorolt hatások

### 5.2.1. A kezelések hatása a must refrakció %-ának alakulására

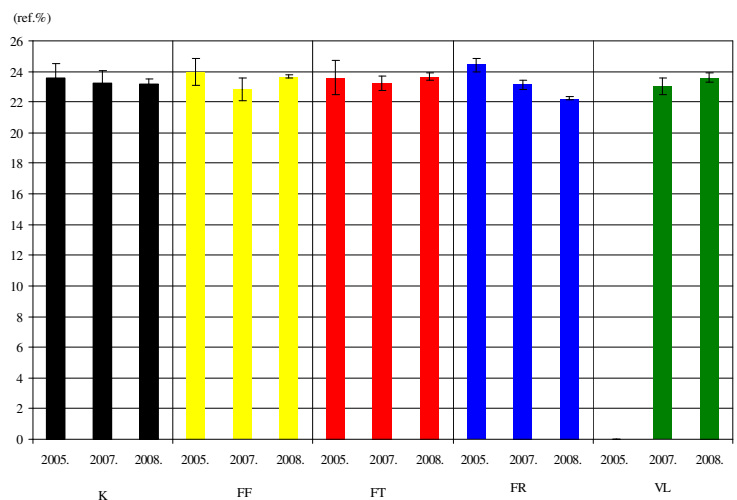
Termesztői oldalról az egyik legfontosabb, könnyen értelmezhető minőségi paraméter a refrakció %. Alakulása ösztökélhet technológia beavatkozások bevezetésére, elvégzésére vagy azok elhagyására, figyelmen kívül hagyására.

A tőkénkénti fürtszám, bogyószám csökkenés és a refrakció % alakulása között különbséget tenni nem tudtam, ahogy a K-tól sem tapasztaltam nagyobb eltéréseket (37-39. ábrák). 2005-ben a Kékfrankos esetében a VL tőkék termésének mustja 23,27 ref.% értéke szignifikánsan magasabb volt a K 21,81 ref.%-hoz képest. A többi évjárat (37. ábra) nem adta meg a lehetőséget, hogy ilyen megállapításokat tegyek, csupán a 2006-os FT (24,64 ref.%) és VL (23,27 ref.%) kezelések mustjainak refrakció % értékei között volt statisztikailag alátámasztható eltérés. A 2007-2008-as vizsgálati évek mustmintái közel megegyező refrakció % adatokat szolgáltatottak.



37. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos must szüretkori refrakció%-ának alakulására (2005-2008, Eger)

A Cabernet franc-nál 2005 és 2007 során egyhangú, kiegyenlített refrakció % értékek adódtak csupán, majd 2008-ban a varianciaanalízis eredményeképp egymástól elválasztható beltartalmat jegyezhettem fel a K (23,15 ref.%) FF (23,66 ref.%), FT (23,66 ref.%) kezelések között (38. ábra). A FR (22,23 ref.%) mindegyik kezelésnél, de még a K-nál is rosszabbul szerepelt.

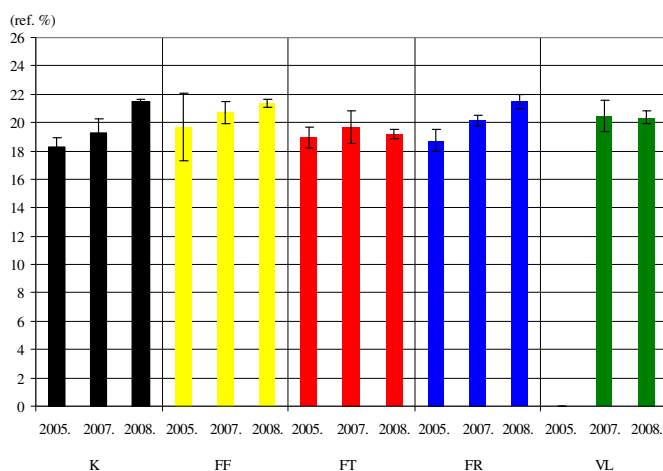


38. ábra: Különböző kezelések hatása a Cabernet franc must szüretkori refrakció%-ának alakulására (2005-2008, Eger)

A vizsgált kezelések a Turán esetében két évjáratban (2005, 2007) refrakció % alakulását tekintve nem voltak javító hatással. 2008-ban azonban a varianciaanalízis meglehetősen erős összefüggéseket mutatott ki. A K-hoz (21,47 ref.%) (nem volt kivétel a FF (21,33 ref.%) sem) képest mind a FT (19,21 ref.%), mind pedig a VL (20,38 ref.%) alacsonyabb beltartalmi értékeket



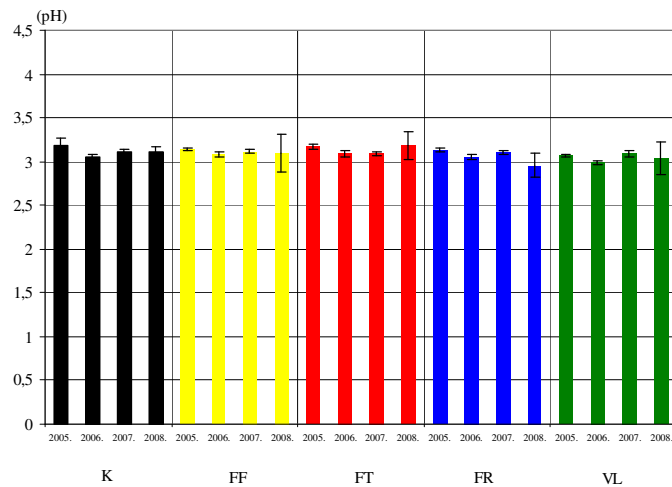
adtak (39. ábra). Ennek a hátterét tökéletesen megvilágítják a termésmennyiség, levélfelület/termésmennyiség, y/n hányados fejezeteknél leírtak. Ebben az évjában nem volt szignifikáns különbség a K (3,25 kg/tőke) – FT (3,36 kg/tőke) – VL (2,81 kg/tőke) tőkék termésmennyiségében. Ennek hatásaként a levélfelület/termésmennyiség (l/t) és y/n hányadosok is hasonlóságot mutattak a K (l/t: 1,91; y/n: 5,5), a FT (l/t: 1,22; y/n: 4,66) és VL (l/t: 1,48; y/n: 4,92) kezeléseknél. Értem ez alatt, hogy a levélfelület/termésmennyiség hányadosuk a legnagyobb különbségeket mutatta, míg y/n arányban jóval közelebb álltak egymáshoz a többi beállításhoz (FF - l/t: 2,02; y/n: 2,84, FR l/t: 1,83; y/n: 3,02) képest kontroll viszonylatban. Gyakorlatilag ez a negatív eredmény mutatja a legmegbízhatóbb összefüggést a termésmennyiség és minőség közti kapcsolatrendszerrel. Az említett romló refrakció %-ok a K-hoz hasonló termésmennyiségű tőkén volt mérhető.



39. ábra: Különböző kezelések hatása a Turán must szüretkori refrakció%-ának alakulására (2005-2008, Eger)

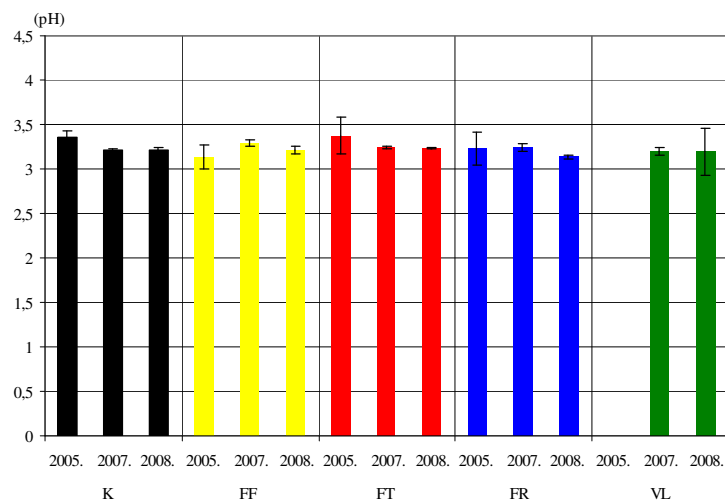
### 5.2.2. A kezelések hatása a must pH értékeinek alakulására

A mustok pH-jában jelentkező különbségek a Kékfrankosnál 2005, 2006 során statisztikailag is alátámaszthatóak voltak. 2005-ben a VL kezelésű tőkék termése volt a legalacsonyabb pH értékű (3,06), míg a K (3,19) és FT (3,16) kezelések magasabb értékeket mutattak a mustminták feldolgozása és mérése után. Ehhez hasonló tendencia érvényesült 2006-ban is, a legalacsonyabb 2,99-os pH a VL módszernek volt betudható, amivel szemben minden kezelés (K – 3,04, FF – 3,08, FT – 3,09, FR – 3,05) szignifikáns módon elkülönült (40. ábra). 2007-2008 érintetlenül hagyta a mustok pH értékeit, homogén 3,0-3,1 közötti adatokat kaptam.



40. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos must pH-jának alakulására (2005-2008, Eger)

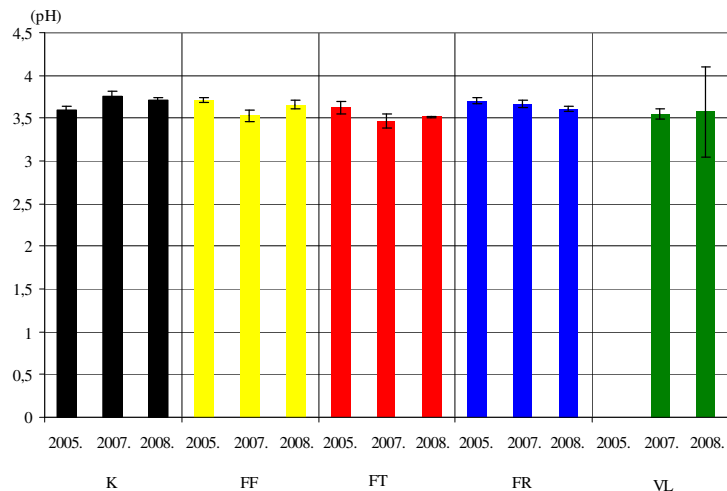
A Cabernet franc esetén az alábbi megállapításokat tehettem. 2005-ben nem mutatkozott különbség a beállított kezelések között pH értékben. A következő években az alábbi különbségeket tapasztaltam (41. ábra): a K mustminták alacsonyabb pH értéke (2007 – 3,21) a FF-i kezeléshez képest (2007 – FF: 3,28), és a K minták magasabb pH-ja (3,2) a FR mintákhoz (3,13) képest 2008-ban. Az ellentmondás feloldására csupán az évjáratok hatásait, illetve a mérési hiba lehetőségét tudom felhozni érvül. A felsorolt adatok statisztikai értékelésük után kerültek kiemelésre.



41. ábra: Különböző kezelések hatása a Cabernet franc must pH-jának alakulására (2005-2008, Eger)

A korai érésű Turán szőlőfajtánál a 42. ábrán kivehető apró különbség adódtak a K (3,59) és a FF (3,7), FR (3,62) kezelések mustjainak pH értékei között. Ezzel szemben 2007-2008-ban, amit a varianciaanalízissel bizonyítani tudtam, hogy a K (2007: 3,76, 2008: 3,71) magasabb pH értékeket

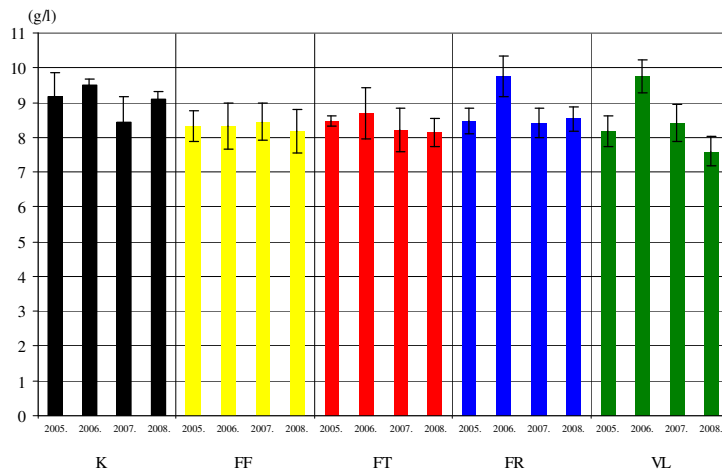
adott azonos idejű szüreti időpontok mellett, mint a kezelt tőkék termése (2007: FF – 3,53, FT – 3,46, VL – 3,55; 2008: FT – 3,51, FR – 3,6, VL – 3,57), ellentétes a 2005-ös évi megállapításokkal.



42. ábra: Különböző kezelések hatása a Turán must pH-jának alakulására (2005-2008, Eger)

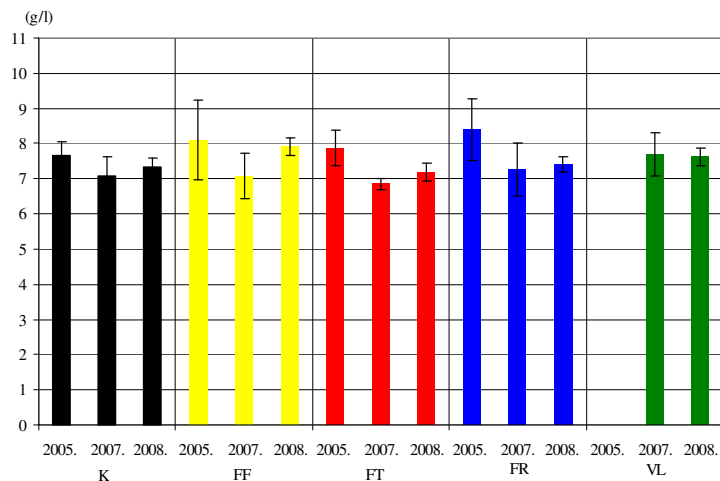
### 5.2.3. A kezelések hatása a must titrálható savtartalmának alakulására

A Kékfrankos titrálható savtartalma 2005 és 2008 során a K (2005: K – 9,15 g/l, VL – 8,17 g/l; 2008: K – 9,09 g/l, VL – 7,7 g/l) és VL módszer összehasonlításában tűnt a legnagyobb különbséget adó kezelésnek (43. ábra). 2006-ban csupán a FF (8,32 g/l) volt statisztikailag is elkülöníthető a K-tól (9,5 g/l). 2007-ben nem mutatkozott kezelésekbeli eltérés a titrálható savtartalomban.



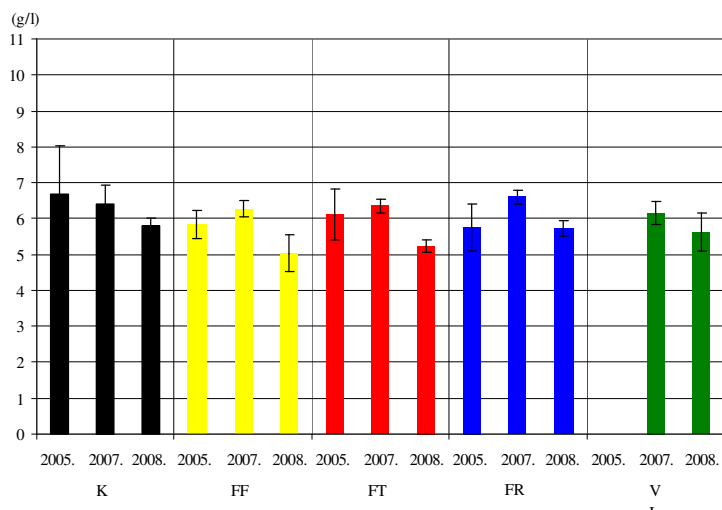
43. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos mustjának titrálható savtartalmára (2005-2008, Eger)

Mint azt a 44. ábrán láthatjuk a Cabernet franc fajta titrálható savtartalma meglehetősen hasonlóan viselkedett az eltérő kezelések, évjáratok mellett. Az adatok statisztikai elemzése is csupán a 2008-as K (7,35 g/l) és FF (7,9 g/l) kezelés között állapított meg komolyabb különbséget, valamint ezeknek a FF termésű tőkéknek a termése több savat tartalmazott még a FT (7,2 g/l) és FR (7,4 g/l) kezeléseknél is.



44. ábra: Különböző kezelések hatása a Cabernet franc mustjának titrálható savtartalmára (2005-2008, Eger)

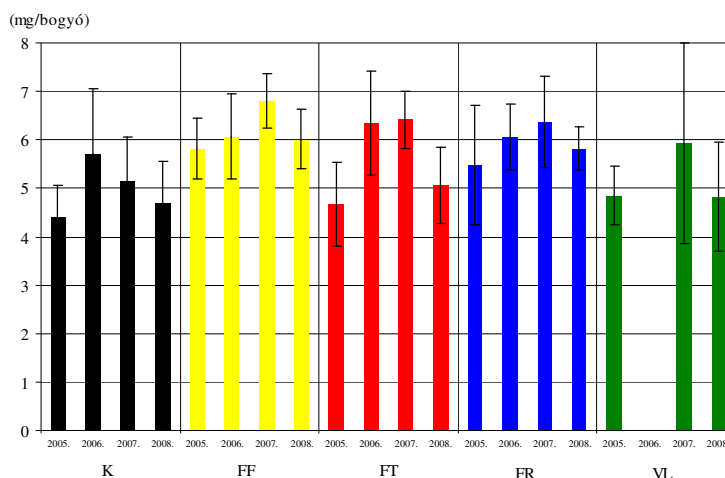
A Turán mustmintáinál még kisebb eltérések jelentkeztek (45. ábra). 2005-ben meglehetősen alacsony savtartalom mellett volt a szüret (5,7 – 6,7 g/l) csakúgy, mint 2007-ben (6,1 – 6,6 g/l). 2008-ban a K (5,8 g/l) és FF (5,02 g/l) kezelések között volt a különbség szignifikáns, minden más esetben jelentéktelenül kicsinek bizonyultak az eltérések a mustok titrálható savtartalmában.



45. ábra: Különböző kezelések hatása a Turán mustjának titrálható savtartalmára (2005-2008, Eger)

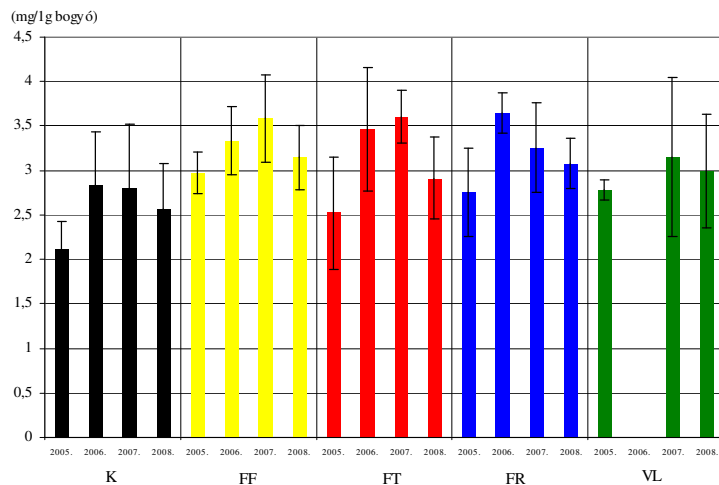
#### 5.2.4. A kezelések hatása a must összes polifenol tartalmának alakulására

A Kékfrankos fajta homogenizált bogyóinak összes polifenol tartalma 2005-2008 során a kezelések hatására magasabb értékeket mutatott a kontrollhoz képest. Ezek a különbségek azonban statisztikailag nem voltak kimutathatóak. 2005-ben, mint azt a 46. ábrán is láthatjuk a K (4,41 mg/bogyó) tőkék termésének összes polifenol tartalmát meghaladva növekvő sorrendben a következő kezelések követték: FT (4,65 mg/bogyó), VL (4,85 mg/bogyó), FR (5,48 mg/bogyó) és a FF (5,80 mg/bogyó). Ez 2006-ban így nézett ki: K (5,71 mg/bogyó), FR (6,05 mg/bogyó), FF (6,06 mg/bogyó), FT (6,34 mg/bogyó). A másik két évjárat (2007-2008) is az előzőekhez hasonló eredményeket adott, mindkét évjáratban a VL kezelés (2007: 5,92 mg/bogyó) volt a K (4,82 mg/bogyó) után a második legalacsonyabb összes polifenol tartalmú termés.



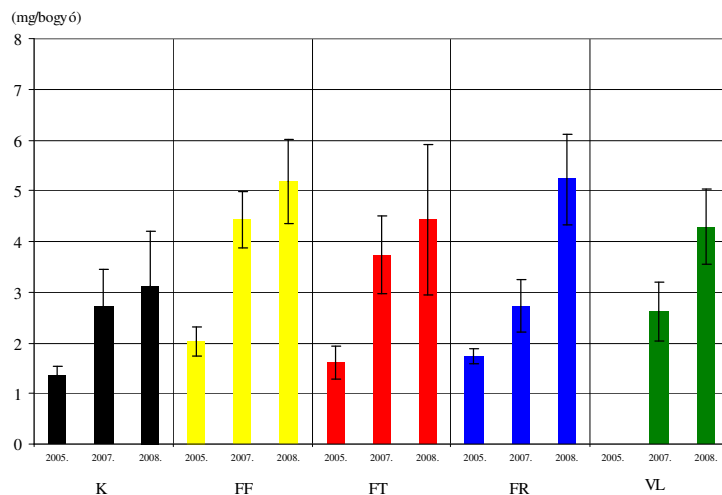
46. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos mustjának összes polifenol tartalmára (mg/bogyó) (2005-2008, Eger)

Az 1 g-nyi bogyótömegre vonatkoztatott összes polifenol tartalmak (47. ábra) hasonlóan alakultak, mint a bogyóra vonatkoztatottak.



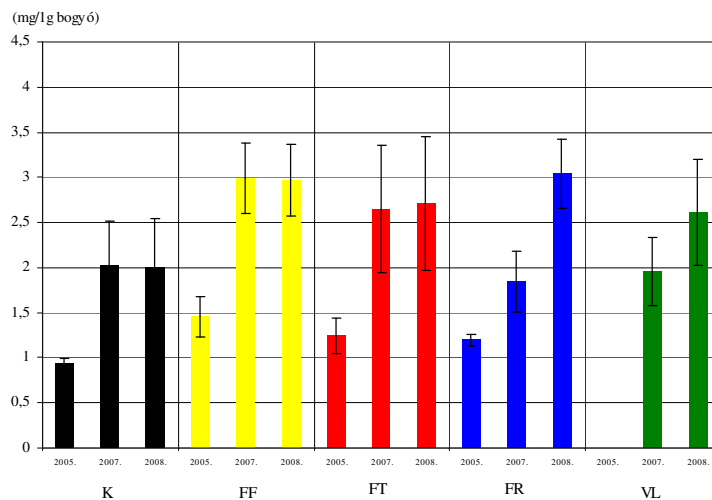
47. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos mustjának összes polifenol tartalmára (mg/1g bogyó) (2005-2008, Eger)

A Cabernet franc-on elvégzett kezelések is kismértékű eltéréseket okoztak csak. Az összes polifenol tartalom a kontrollnál volt a legalacsonyabb (1,35 mg/bogyó) 2005-ben. A FF (2,03 mg/bogyó) mellett pedig szignifikáns módon magasabb polifenol tartalmat mértem a K-hoz képest. 2007 és 2008 során mindegyik kezelés magasabb összes polifenol tartalmat eredményezett a kontrollhoz (2007: 2,72 mg/bogyó; 2008: 3,11 mg/bogyó) képest (48. ábra). Mindkét említett évnél a FF (2007: 4,42 mg/bogyó; 2008: 5,17 mg/bogyó) kezeléseknél volt statisztikailag is alátámasztható ez az előbb említett magasabb beltartalom. 2008-ban még a FR (5,22 mg/bogyó) is nagy megbízhatósággal ( $p < 0,10$ ) elválasztható volt a K-tól.



48. ábra: Különböző kezelések hatása a Cabernet franc mustjának összes polifenol tartalmára (mg/bogyó) (2005-2008, Eger)

Árnyaltabb eltéréseket mértem az egységnyi bogyótömegre vonatkoztatott összes polifenol tartalmak alakulásában (49. ábra). A statisztika 2005 és 2007 során alátámasztotta azt, amit a bogyóra számított fenoltartalomnál kaptam, azaz a K (2005: 0,98 mg/1g bogyó; 2007: 2,02 mg/1g bogyó) tőkék terméséhez mérten nagyobb fenolmennyiség volt a FF (2005: 1,45 mg/1g bogyó; 2007: 2,98 mg/1g bogyó) tőkék termésében. A vizsgált másik két fajtát nem tapasztalt eredményként jelentkezett 2007-ben az, hogy a FR (1,84 mg/1g bogyó) és a VL (1,96 mg/1g bogyó) szignifikáns módon alulmúlták a legmagasabb fenoltartalmú FF (2,98 mg/1g bogyó) tőkét összes polifenol tartalomban.

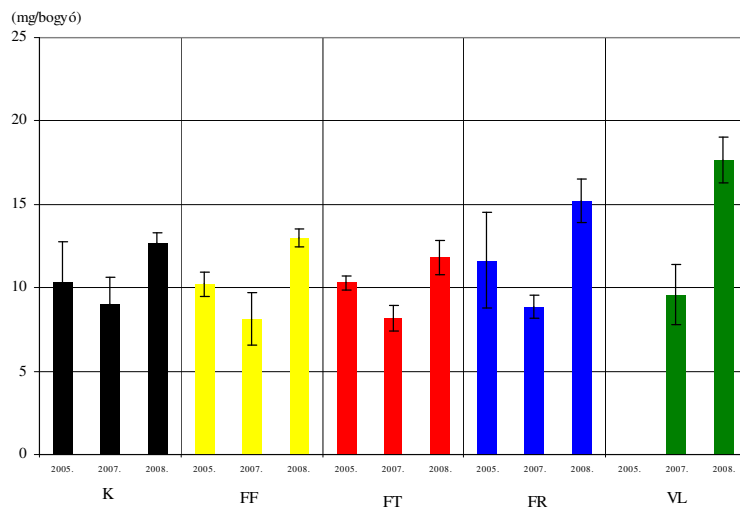


49. ábra: Különböző kezelések hatása a Cabernet franc mustjának összes polifenol tartalmára (mg/1g bogyó) (2005-2008, Eger)

A legmarkánsabb színanyagtartalmú Turán összes polifenol tartalom értékei jelzik az egyediségét, a festőlevűségét a vizsgált fajták között. Mintegy kétszer, illetve háromszor több összes fenolt mértem ennek a fajtának a homogenizált bogyóiból a másik két fajtához képest.

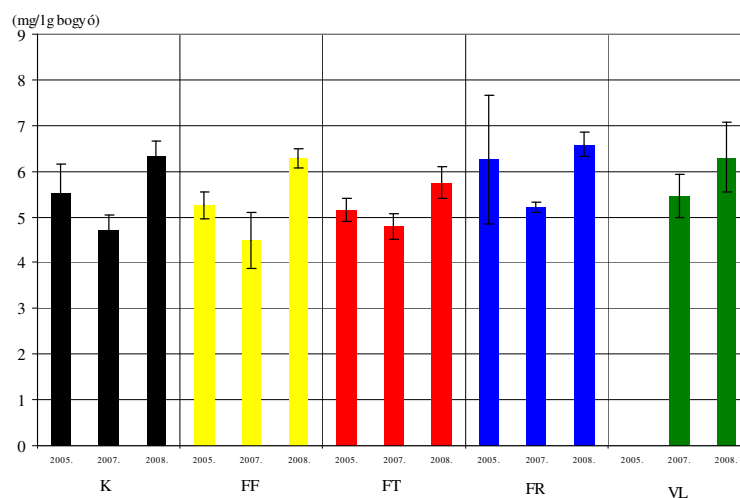
IANNINI et al. (2005) a terméskorlátozás összes polifenol tartalomra gyakorolt hatását elhanyagolhatónak tartja. Kísérletemben 2005, 2007-ben nagyon apró különbségek voltak csak mérhetőek (50. ábra), néhány kezelés (2007: FF – 8,138 mg/bogyó; FT – 8,17 mg/bogyó; FR – 8,89 mg/bogyó) pedig alacsonyabb összes fenolt tartalmazott, mint a K (9 mg/bogyó).

Más szerzők (DOKOOZLIAN és HIRSCHFELT 1995, PETGEN 2005a,b, TARDAGUILA et al. 2010) a terméskorlátozás összes polifenol tartalom növekedésére hívják fel a figyelmet. A 2008-as évben statisztikailag is igazoltan fontos szerepe volt a FR (15,21 mg/bogyó) és VL (17,67 mg/bogyó) kezeléseknak a termések összes polifenol tartalmának gyarapodására, hisz a K tőkék termésében 12,66 mg/bogyó fenoltartalmat mértem.



50. ábra: Különböző kezelések hatása a Turán mustjának összes polifenol tartalmára (mg/bogyó) (2005-2008, Eger)

A 2005-2008 közötti kísérleti kezelések hatásai az 1g-os bogyómennyiségekre számított összes polifenol tartalomra vonatkozásában kis különbségekkel jellemezhetőek (51. ábra). A statisztikai kiértékelés 2007-ben mutatott különbséget a FF (4,48 mg/1g bogyó) és VL (5,46 mg/1g bogyó) tőkék termésének beltartalmi értékét tekintve, a többi évben a kezelések statisztikailag elkülöníthetetlenek voltak.

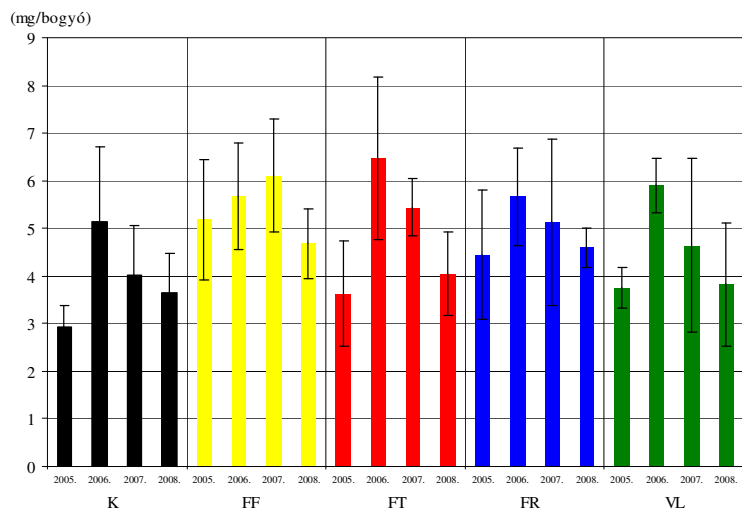


51. ábra: Különböző kezelések hatása a Turán mustjának összes polifenol tartalmára (mg/1g bogyó) (2005-2008, Eger)

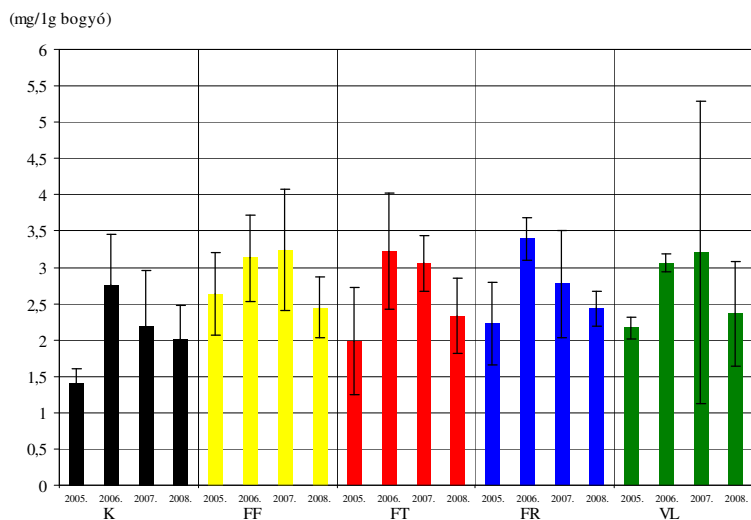


### 5.2.5. A kezelések hatása a must antocianin tartalmának alakulására

A kezeléseknek az érésre gyakorolt hatását a termés antocianin tartalmával is jellemezhetjük. Mint azt a 52-53. ábrákon láthatjuk, a kezelések a Kékfrankos fajtánál a minták ismétléseinek átlagát tekintve magasabb értékek adódtak a kontrollnál. Azonban ezt az összefüggést statisztikailag csupán egy esetben (2005) a K (2,9 mg/bogyó) és FF (5,1 mg/bogyó) kezelések között tudtam igazolni. Hasonlóan alakultak az eredmények a 1g bogyóra vonatkoztatott antocianin mennyiségek között, amelynél 2005-ben volt csupán szignifikáns különbség a K (1,4 mg) és FF (2,6 mg) tőkék termése között.

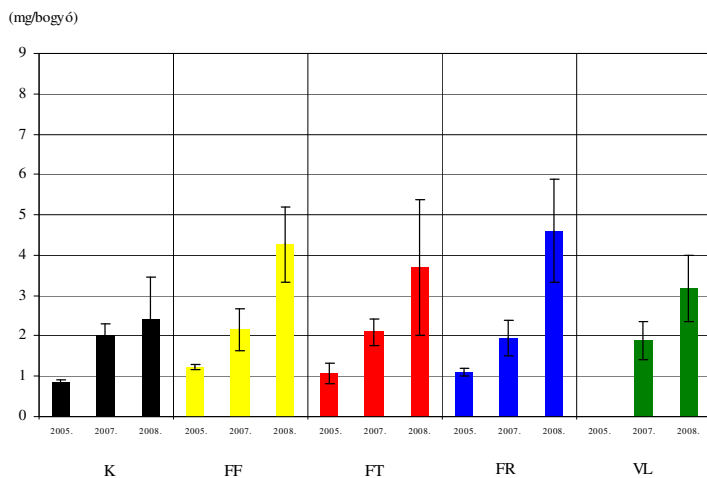


52. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos mustjának antocianin tartalmára (mg/bogyó) (2005-2008, Eger)



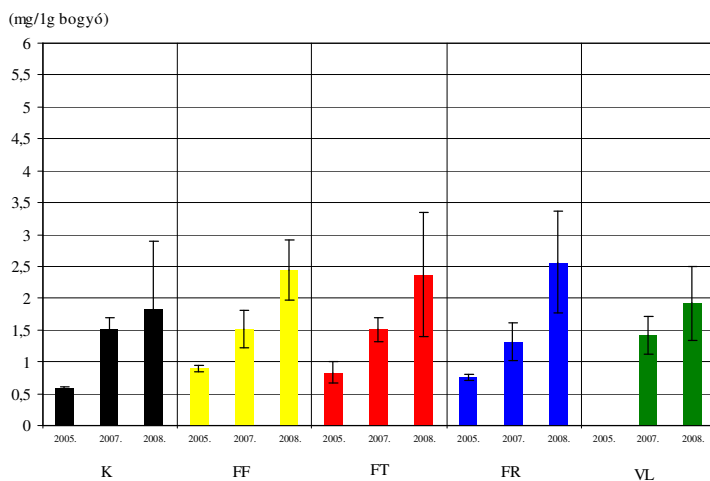
53. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos mustjának antocianin tartalmára (mg/1g bogyó) (2005-2008, Eger)

A Cabernet franc bogyók antocianin tartalma a 2005-ös évjáratnál szignifikáns különbségeket mutatott (54. ábra). A bogyónkénti antocianin tartalom a K (0,8 mg) és FF (1,2 mg), valamint FR (1,1 mg) tőkéknél volt statisztikailag is alátámasztható. A másik két évjáratban (2007-2008) az alkalmazott „p” értékek mellett nem voltak szignifikáns eltérések.



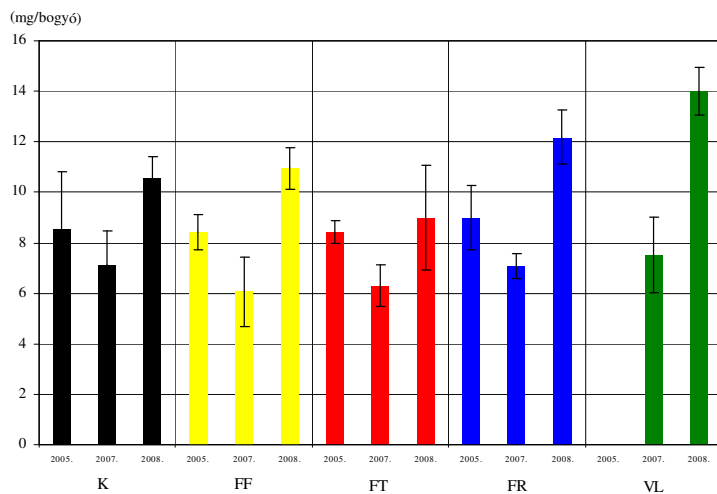
54. ábra: Különböző kezelések hatása a Cabernet franc mustjának antocianin tartalmára (mg/bogyó) (2005-2008, Eger)

Az 55. ábrán szereplő 1g-nyi bogyóban lévő antocianin mennyiség értékek alakulását tekintve nagy megbízhatósággal több színanyagot mértem a FF (0,8 mg), FT (0,8 mg) és FR (0,7 mg) tőkék termésében a K-hoz (0,5 mg) képest.



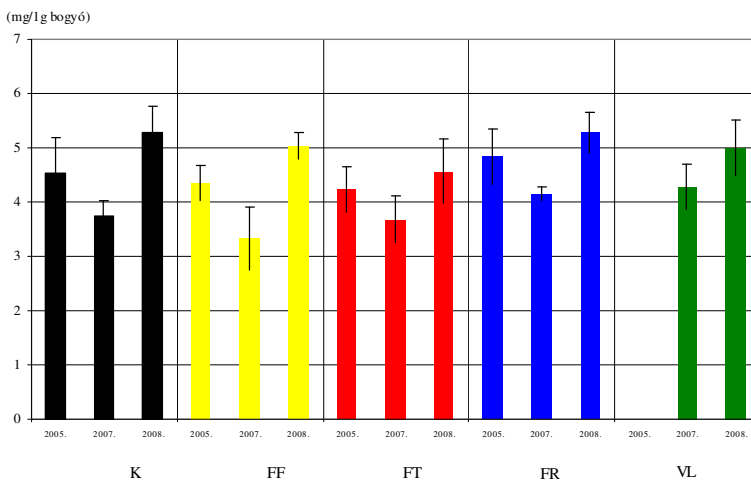
55. ábra: Különböző kezelések hatása a Cabernet franc mustjának antocianin tartalmára (mg/1g bogyó) (2005-2008, Eger)

A Turánnál nem mutatkozott jelentős különbség a szüretkori mintavételből származó bogyóminták színanyagtartalmában 2005 és 2007 évek során. 2008 már statisztikailag is alátámasztotta a kezelések és a kontroll, illetve a kezelések közti különbségeket (56. ábra). A legnagyobb eltérést a K – 10,57 mg/bogyó és a VL – 14,01 mg/bogyó kezelések antocianin tartalomra gyakorolt hatásában fedeztem fel. A VL kezeléstől szignifikáns módon alacsonyabb színanyagtartalmat kaptam a FF (10,95 mg/bogyó), FT (8,99 mg/bogyó), FR (12,18 mg/bogyó) esetében.



56. ábra: Különböző kezelések hatása a Turán mustjának antocianin tartalmára (mg/bogyó) (2005-2008, Eger)

Az egységnyi bogyómennyiségre (1g) számolt antocianin mennyiségben (57. ábra) nem volt párhuzam a Turánnál a bogyónkénti antocianin tartalommal. Szignifikáns különbséget 2007-ben, a FF (3,3 mg) és FR (4,2 mg), valamint a FF (3,3) és VL (4,2) kezelések között kaptam.



57. ábra: Különböző kezelések hatása a Turán mustjának antocianin tartalmára (mg/1g bogyó) (2005-2008, Eger)

### 5.2.6. A kezelések hatása a Kékfrankos mustjának ásványianyag összetételére

A kezelésként három ismétlésben 10-10 bogyóból kapott ásványianyagtartalom alakulásait 2005 és 2008 során a 11. táblázatban foglaltam össze. A két évjárat közül legtöbb különbség a 2005-ös évben jelentkezett. Statisztikailag egyértelműen megkülönböztethető volt páronkénti összehasonlítás során a K (5,8 mg/kg) és FF (3,3 mg/kg), FT (2,9 mg/kg), FR (3,2 mg/kg), valamint VL (3,1 mg/kg) kezelés bogyóinak Na tartalma. Szintén különbségek adódtak a Fe tartalomnál is, a Na-hoz hasonlóképp. Míg a K bogyók 3,8 mg/kg Fe-at tartalmaztak, a többi, kezelt tőkéről származó bogyók ennél szignifikánsan kevesebbet (FF – 3,09 mg/kg, FT – 3,1 mg/kg, FR – 3,1 mg/kg, VL – 2,73 mg/kg). Ennek magyarázata lehet, hogy a bogyók vastartalma az érés során kettős szigmoid görbét ír le: az érés kezdetéig növekedik, utána az érés előrehaladtával progresszíven csökken (KOZMA 2000). Azaz a kezelt fürtök bogyói érettebbnek bizonyultak a kontrollhoz képest. A harmadik elem, ahol különbség jelentkezett a Zn volt, itt a FT (0,79 mg/kg) kezelés és a K (0,93 mg/kg) 0,01-es szignifikancia szinten volt megkülönböztethető egymástól. Különbséget tapasztaltam a réznél is, 0,05-ös szignifikancia szint mellett a FT-nél volt a legkisebb ennek mennyisége a többi kezeléshez képest.

11. táblázat: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos bogyók ásványianyag tartalmára  
(2005, 2008, Eger)

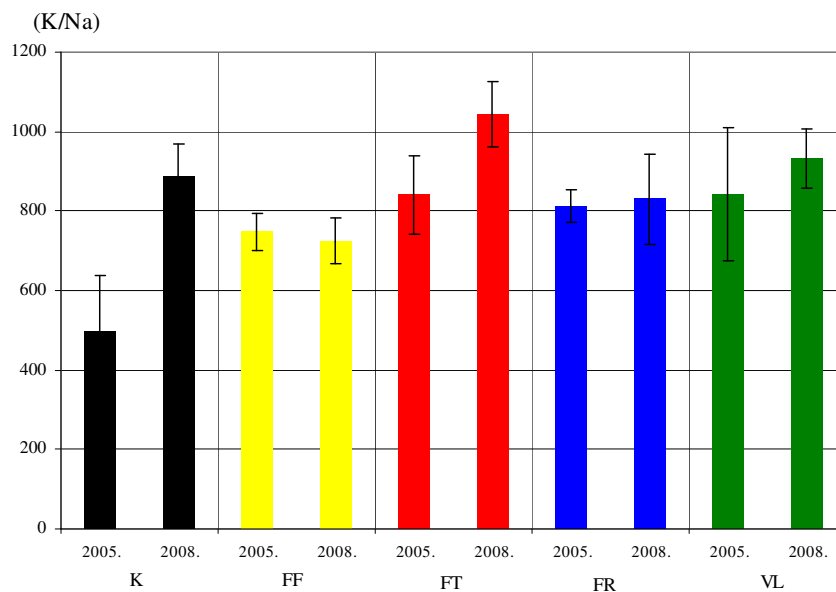
Kezelés Évjárat	B	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P	S	Zn
(mg/kg)											
<b>2005</b>											
Kontroll	8,333 a <sup>1</sup>	239,33 a	1,967 a	3,867 a	2746,7 a	101,33 a	0,977 a	5,8 a	269,67 a	168,33 a	0,933 c
Fürtfelezés	8,267 a	259,33 a	1,233 ab	3,097 b	2463,3 a	102 a	0,983 a	3,3 b	265,67 a	153 a	0,827 ab
Fürttépés	7,533 a	255,33 a	0,9 b	3,1 b	2453,3 a	96 a	0,94 a	2,933 b	249 a	150,67 a	0,793 a
Fürtrítkítás	8,2 a	251,67 a	1,6 ab	3,1 b	2596,7 a	99,33 a	1,047 a	3,2 b	230,67 a	138 a	0,873 ab
Virágzaskori lelevelezés	7,633 a	278,67 a	1,86 a	2,733 b	2600 a	102,33 a	1,123 a	3,167 b	266,33 a	141,33 a	0,887 bc
Szignifikancia <sup>2</sup>	n. s.	n. s.	*	*	n. s.	n. s.	n. s.	**	n. s.	n. s.	**
<b>2008</b>											
Kontroll	7,167 a	331,33 a	1,7 a	3,333 a	2453,3 a	104,33 a	0,55 a	2,767 ab	271,33 a	129 a	1,023 a
Fürtfelezés	7,167 a	452 a	1,767 a	3,1 a	2530 a	117 a	0,683 a	3,5 a	313,33 a	123,67 a	1,153 a
Fürttépés	6,9 a	316,67 a	1,833 a	3,5 a	2670 a	113,33 a	0,717 a	2,567 b	305,67 a	137 a	1,137 a
Fürtrítkítás	7,3 a	357 a	2 a	3,467 a	2583,3 a	110,33 a	0,587 a	3,167 ab	288,67 a	126 a	1,117 a
Virágzaskori lelevelezés	6,6 a	369,67 a	1,933 a	2,867 a	2570 a	111,67 a	0,81 a	2,767 ab	268,33 a	123,67 a	1,033 a
Szignifikancia <sup>2</sup>	n. s.	+	+	+	n. s.	n. s.	n. s.	*	+	n. s.	n. s.

<sup>1</sup>Az átlagok páronkénti különbözősége (p<0,05)

<sup>2</sup>n. s.: nincs különbség; +: p<0,10; \*: p<0,05; \*\*: p<0,01

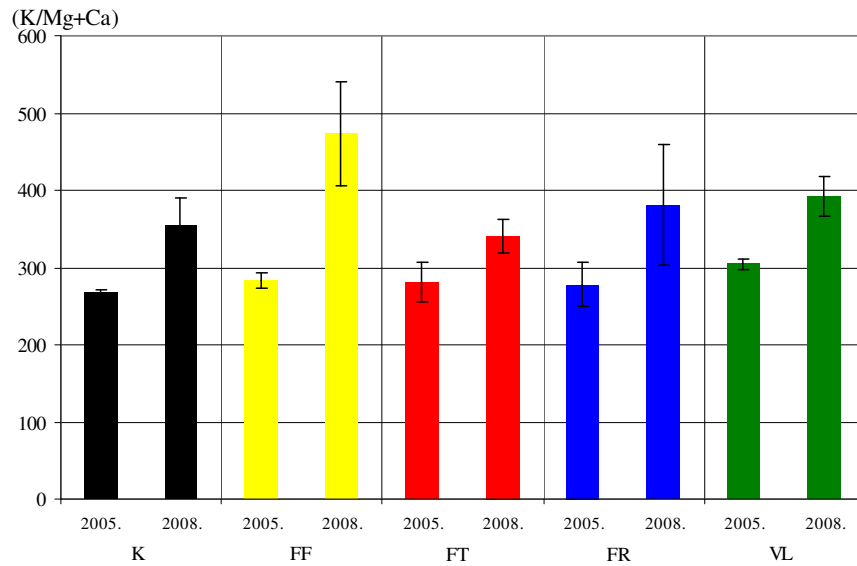
A 2008-ban begyűjtött bogyóminták csupán a nátrium tartalmukban mutatkoztak eltérőnek, itt a FF (3,5 mg/kg) és FT (2,567 mk/kg) között egyértelmű statisztikailag alátámasztott különbség volt.

A bogyók K- és Na-tartalmának hányadosaként kapott értékek 2005-ben a 58. ábrán látható módon alakultak. Szignifikáns különbség jelentkezett a kontroll (495,24) és FT (841), FR (810,93) és a VL (847,47) kezelések között. Ugyanakkor 2008-ban nem tudtam ehhez hasonló összefüggéseket megállapítani. A legalacsonyabb K/Na hányados a FF (724,75) és FR (829,25) kezelések mellett volt, ezt követte a kontroll (888,37). Statisztikailag nagyobb értéket FT (1043,4) FF viszonylatban számoltam ki, ugyanígy a VL (932,62) is jelentősen magasabb mutatóval rendelkezett. A szakirodalom szerint a terméskorlátozás különböző módjai nagyobb hatással vannak az elemek komplex viszonyait jelző mutatók megnyilvánulására, mint pusztán az egyes elemek abszolút értékeinek alakulására.



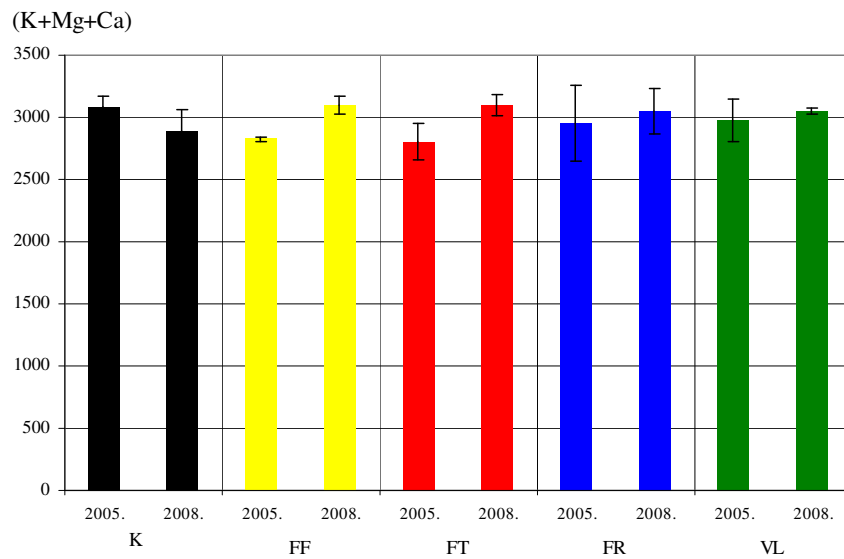
58. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos bogyók K/Na arányára (2005,2008, Eger)

A K/Mg+Ca értékek sem 2005-, sem 2008-ban nem mutattak összefüggést a kezelések viszonylatában (59. ábra). 2005-ben ugyan a K szerepelt a legalacsonyabb mutatóval (266,46), de a többi kezelés kis különbségeit statisztikailag nem lehetett alátámasztani (FF – 283,51; FT – 280,92; FR – 277,8; VL – 304,09). Ehhez hasonló eredményeket kaptam 2008-ban is, csak a FF (473,81) jelentett kivételt, ami alacsony megbízhatóság mellett elkülönült a kontrolltól (354,85).



59. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos bogyók K/Mg+Ca értékére (2005,2008, Eger)

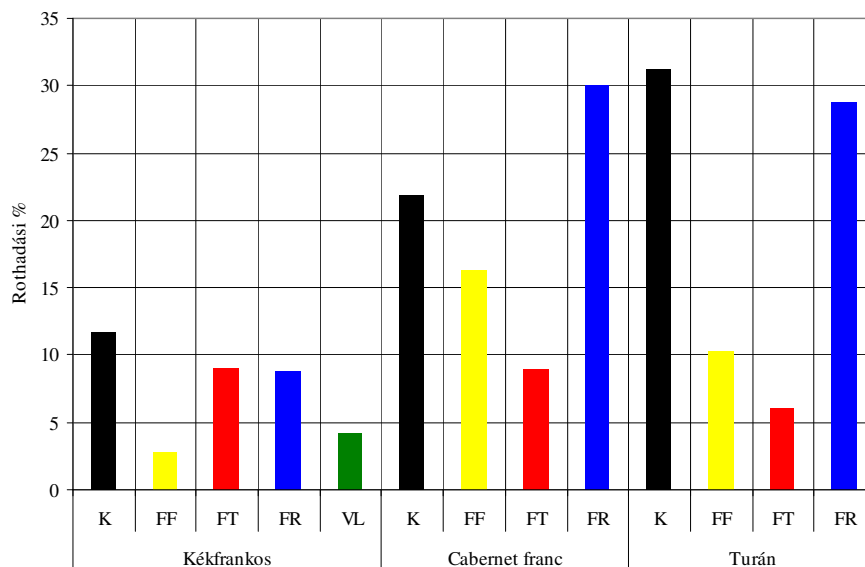
A szőlő bogyóiban található K, Mg, Ca összes mennyiségével is jellemezhetjük az ültetvények termesztéstechnológiáját. Ennél a mutatónál a vizsgált két évjáratban nem tapasztaltam összefüggést az elvégzett kezelések hatására, mint azt a 60. ábra is jól szemlélteti.



60. ábra: Különböző kezelések hatása a Kékfrankos bogyók K+Mg+Ca értékére (2005,2008, Eger)

### 5.3. A kezelések hatása a fajták rothadásérzékenységére

Az egyik legsúlyosabb növényvédelmi problémát okozó szürkerothadást mérsékelhetjük kémiai úton, de ezen kívül a termesztők számára egyéb fizikai, mechanikai jellegű beavatkozási lehetőségek is rendelkezésre állnak. Az ilyen megoldások a fürtök mikroklímátikus viszonyait befolyásolják elsődlegesen. A vizsgált beavatkozásokat két csoportba sorolva (fürtszám csökkentés, fürtméret csökkentés) logikusan megállapítható, hogy a fürtméret csökkentés, a fürtszerkezet változásával kell, hogy járjon és illetéknépp lazulhat is az. Ellenben a fürtszámot csökkentő fürtritkítás számos esetben a fürtök tömörségét fokozhatja. Ennek és a 2005-ös évjárat extrémén esős érési időszakának fényében mindhárom vörösborszőlő-fajtánál (annak ellenére, hogy rothadásra nem hajlamos fajtákról van szó) alá tudta támasztani a fürtszerkezet és a szürkerothadás közti szoros viszonyt. A Turán és a Cabernet franc voltak azok a fajták, amelyek erőteljesebben kezdtek el rothadni, és ezeknél jelentkezett markánsabban a kezelések esetleges javító, rontó hatása is. A kontroll Turán tőkéken magas rothadási százalékot (31,2 %) mértem (61. ábra), ettől nem sokkal maradtak el a FR kezelésben részesített tőkék (28,8 %). A legkisebb kárt a FT (6,1 %) és FF (10,28 %) kezelések esetén regisztráltam. A Cabernet franc-nál a FR (30 %) megnövelte a K-hoz (21,8 %) mérten is a szürkerothadás veszélyét 2005-ben, a FF (16,3 %) és FT (8,9 %) kezelések pedig mérsékelték. A Kékfrankosnál apróbb eltérések jelentkeztek csak, a legkisebb kárt a FF-nél (2,7 %) tapasztaltam, de szintén jó eredményt adott a virágzaskori lelevelezési kezelés esetén (4,1 %) is.

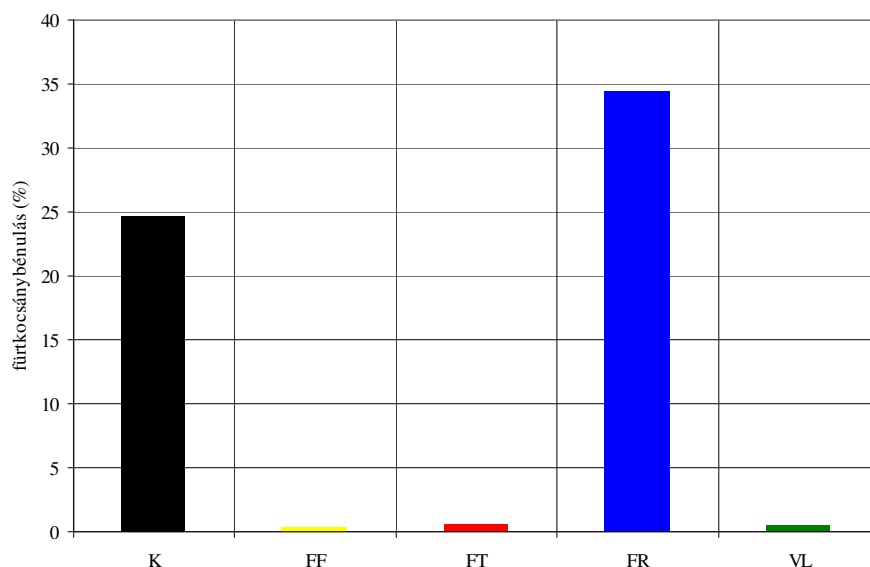


61. ábra: A kezelések hatása a rothadási százalék alakulására (Eger, 2005)

#### 5.4. A kezelések hatása a fajták fűrtkocsánybénulásra való hajlamára

A kocsánybénulás 2006-ban a betegségre hajlamos fajtánál – Kékfrankos – volt a legszámottevőbb, ebben az évjárathatásnak meghatározó a szerepe. VARGA (2009) Tokaj-Hegyalján végzett kísérlete szerint ugyanebben az évben, 10 szőlőfajtánál adódtak, változó mértékben ugyan, kocsánybénulási problémák. Az évjáratról tudni kell, hogy a virágzás és a megtermékenyülés feltételei kedvezőtlenül alakultak, májusban és júniusban összesen 202,3 mm csapadék hullott, más évjáratokban, amikor a betegség nem vagy csak kis mértékben lépett fel május-június havi csapadékösszegek a következők voltak: 2005-ben 84 mm, 2007-ben 158,8 mm és 2008-ban 128,3 mm. A másik két fajta, a három vizsgált évben gyakorlatilag nem mutatott fűrtkocsánybénulás tüneteket, e fajták fogékonysága a szakirodalomból sem ismert.

A Kékfrankosnál a kezelések közt 2006-ban jelentős eltérések mutatkoztak (62. ábra) a betegség mértékében. A legmagasabb fűrtkárt a FR kezelésnél (34 %) tapasztaltam, ezt követte a kontroll 24 %-al, míg a FF, FT, VL kezelések esetén csupán 1 % alatti fűrtkárt vételeztem fel.



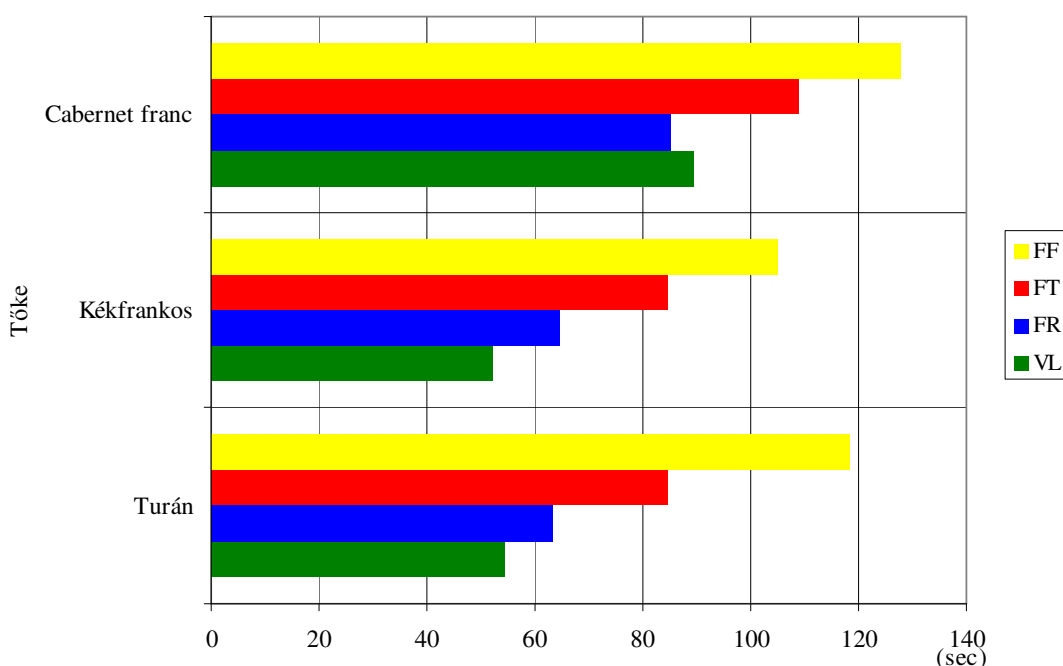
62. ábra: A kezelések hatása a Kékfrankos kocsánybénulásra való hajlamára (Eger, 2006)

#### 5.5. A vizsgált kezelések idő-ráfordítási igénye

A fűrtkocsánybénulás és a mellette alkalmazott termés hozam változást okozó beavatkozások szaktudás nélkül végezhető fitotechnikai műveletek. A munkavégzés időtartama függ a fajtától, tőkeművelésmódtól, tőketerheléstől stb.. A kezelések összekapcsolhatók más fitotechnikai műveletekkel, például lelevelezéssel. Értelemszerűen a kísérlet során alkalmazott virágzás kori lelevelezés egyszerre kettős funkciót is betölt az ültetvények termesztéstechnológiájában és esetenként kevesebb munkaráfordítást is jelenthet.



A fürtrikítást, fürtfelvezést, fürttépést minden fajtánál és minden évjárat során sörét nagyságú bogyóméretnél végeztem el, míg a virágzáskori lelevelezést a virágzás legelejére időzítettem. Az eljárások kivitelezésének időpontja a virágzáskori lelevelezés esetében magyarázatul szolgálhat arra, hogy a leggyorsabb módszernek tekinthető (63. ábra), hiszen még egy jól áttekinthető lombfal fürtzónáját kell lelevelezni. A Cabernet franc sűrűbb lombja, rövidebb ízközei némileg lassítják a lelevelezési munkákat, ennél a fajtánál a fürtrikítás bizonyult a legszaporább terméskorlátozási eljárásnak. A tökeművelésmódok megegyeztek mindhárom fajtánál, így ennek hatása nem jelentkezett, viszonylag könnyen kezelhető lombfala van a Royat-kordonnak.



63. ábra: A kezelések időráfordítása fajtánként (sec/tőke)

Sorrendben a második leggyorsabb beavatkozás a fürtrikítás volt, a fajtákat átlagolva 71 másodperc alatt jutottunk túl egy tőkén. A legidőigényesebb eljárásnak a fürtfelvezés bizonyult mindhárom fajtánál (117 másodperc a fajták átlaga), ennek oka a fürtekön metszőollóval egyenként végzett felezgetés és a zártabb lombzatban az elbújt fürteknek a lelkiismeretes megkeresése nehezebb feladat. Ennél az eljárásnál némileg gyorsabban (92 másodperc a három fajta átlaga) járhatunk el a fürttépés választásával. A kezelések elvégzésének ideje nyilván csak irányadó érték, begyakorlottsággal csökkenhetnek az időtartamok, illetve művelésmód, fajta, technológia miatt nőhetnek is.

A fürtrikítás időigénye a tökeművelésmódot, szőlőfajtát figyelembe véve 60-120 óra/ ha. Spanyolországban kordonművelésű ültetvényeknél 40-50 óra egy hektár szőlő kézi fürtrikítása, ami

520-650 USD/ hektár költséget jelent (de TODA és TARDAGUILA 2003). Magyarországi viszonyok között, alacsonyabb bérköltséggel számolva 30-60 ezer Ft/ha összeggel kalkulálhatjuk a beavatkozás elvégzését.

A további kezelések munkaóraigényei a következőképpen alakulnak PETGEN (2005a,b) szerint:

- fűrtfelezés ~ 75-100 óra/ha;
- fűrttépés ~ 30-40 óra/ha;
- virágzáskori lelevelezés ~ 25-50 óra/ha.

Saját méréseim igazolni látszanak a virágzáskori lelevelezés legnagyobb időbeli hatékonyságát a másik négy kezeléshez viszonyítva. Ugyanakkor nem tudtam a többi kezelést a fűrttrikításnál gyorsabban elvégezni.

## 5.6. Új tudományos eredmények

1. A kismértékű virágzáskori lelevelezésnek (fűrtökkel szembeni és alatta, felette lévő levéltávolítás) a tőkék lombfelületére, vesszőtömegére gyakorolt hatása jelentéktelen Cabernet franc és Turán szőlőfajtákon.

2. A virágzáskori lelevelezés termés-csökkentő hatása hasonlóképpen alakult, mint a fűrttrikításé (1 fűrt/hajtás) Egerben Kékfrankos, Cabernet franc és Turán fajtákon. A terméskorlátozás mértékét tekintve a fűrtfelezéssel, illetve a fűrttépéssel nagyobb hozamcsökkenést lehetett elérni.

3. A fűrtálagatömeg csökkenésével nőtt az esélye az összes polifenol tartalom növekedésének. Fűrtfelezéssel sikerült a legtöbb bogyógrammonkénti összes polifenolt elérni a Cabernet franc-nál. A Kékfrankos és a Turán mustjainak összes polifenol tartalma a vizsgált években jelentősen nem tért el egyik kezelés esetén sem.

4. A kezelések hatására csökkent a Kékfrankos mustjának Fe- és Na-tartalma, illetve nőtt a K/Na arány. Ezek a kezelések érettségre gyakorolt kedvező hatását jelenthetik.

5. A szőlő rothadásra való fogékonysága (2005-ben), fűrtkocsánybénulásra való hajlama (2006-ban) csökkenthető volt a fűrtfelezés, a fűrttépés és a virágzáskori lelevelezés alkalmazásával a Kékfrankos, a Cabernet franc és a Turán fajtákon, az Egri borvidéken.

6. Összehasonlítva a négy különböző terméskorlátozási eljárást a leggyorsabban elvégezhető módszernek a virágzáskori lelevelezés bizonyult, szőlőfajtától (Kékfrankos, Cabernet franc és Turán) függetlenül.

## 6. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Kísérletemben négy éven át (2005-2008) vizsgáltam négy terméskorlátozó zöldmunka hatásait a szőlő vegetatív és generatív teljesítményére, a must összetételére, minőségére. A kezelések az Egri borvidéken három vörösborszőlő-fajtán kerültek beállításra. Eredményeim alapján a kezeléseket (fürtfelezés, fürttépés, fürtrítkítás, virágzaskori lelevelezés) külön-külön értékelem és teszem meg a javaslataimat.

### Fürtfelezés

Eredetileg a csemegeszőlő-termesztésben végzett beavatkozás, de a borszőlőtermesztésben is alkalmazott megoldás a fürtrítkítás helyettesítésére.

Az ültetvények kiegyensúlyozottságát jellemzi, hogy az össze fajtán, minden évjáratban közel azonos **lombfelület**et mértem, az eltérések nem voltak a terméskorlátozással magyarázhatók. Az eltávolított fürtrészek, az alacsonyabb tőkénkénti termésmennyiség a tőkék vegetatív növekedésére hatással volt.

A fürtfelezett tőkék a Cabernet franc és a Turán fajtáknál 2005-ben szignifikánsan nagyobb **vesszőtömegeket** adtak, mint a kontroll tőkék. Ugyanakkor a lombfelület–vesszőtömeg között nem sikerült semmilyen összefüggést megállapítanom

A tőkék **termésmennyisége** okszerűen csökkent a kontrollhoz képest a kisebb fürtű Cabernet franc fürtjei relatív szerényebb mértékben lettek elfelezve.

A fürtfelezés hatására a **levélfelület/termésmennyiség** arány nőtt. A **Ravaz-index** értékei nagymértékben csökkentek a kontroll tőkéken mértékhez képest, mindhárom fajtán, a vizsgált években.

A fürtfelezés **fürtátlagtömeget** érintő hatása a Kékfrankosnál a négy évet nézve kiegyenlített volt, a Cabernet franc-nál mérsékeltebb fürtátlagtömeg csökkenést értem el. Nagy fürtjeinél fogva a Turán is a látványosabban elfelezhető fajták közé tartozik

A **bogyótömegek** alakulásában a kezelés esetleges bogyónövekedést fokozó hatása a statisztikai értékelés szerint nem mutatható ki egyik évjáratban, és fajtán sem.

A mustok minőségét jellemző **refrakció%** alakulásában a fajták magasabb értékeket mutattak a kezelés hatására, a különbségek azonban statisztikailag nem kimutathatóak.

A fürtfelezés hatására a Kékfrankos mustjának **pH**-ja a kontrollhoz hasonlóan alakult mind a négy évjáratban. A statisztikákra támaszkodva a Cabernet franc termése 2007-ben szignifikánsan magasabb pH-értéket adott, mint a kontroll tőkék termése. A pH értékek alakulását tekintve a Turán esetében tükröződik leginkább a kezelések hatása. Az évjáratok szerint alakultak a fürtfelezésből származó mustok pH értékei. Jó példa erre a 2005-ös és 2007-es év.

A 2006-os és 2008-as évjáratokban a Kékfrankosnál a fűrtfelezés eredményeként kisebb **titrálható savtartalom** volt mérhető a kontrollhoz képest. A Cabernet franc fajtánál csak a 2008-as évjárat adott hasonló eredményt, ahogy a Turánnál is ezt tapasztaltam.

A mustok **összes polifenol tartalma** (mg/bogyó) a Cabernet franc-nál mindhárom évben szignifikánsan magasabb volt, mint a kontrollé. A Kékfrankosnál és Turánnál közel a kontrollal megegyező összes polifenol tartalmú mustokat kaptam.

A mustok **antocianin tartalmában** csak két fajtánál egy évjáratban (Kékfrankos, Cabernet franc 2005) jelentkezett szignifikáns különbség.

A Kékfrankoson beállított kezelések hatásának tanulmányozására elvégzett **ásványianyag tartalom** mérések 2005-ben szignifikánsan alacsonyabb Fe-tartalmat mutattak ki a bogyókban jelezve, hogy a fűrtfelezés biológiailag érettebb termést adhat. A kezelés eredményeként a kontrollnál magasabb Na mennyiségeket mutattam ki. A K/Na arányára semleges hatása volt a fűrtfelezés kezelésnek.

**Szürkerothadás** járványos években, esetemben 2005-ben a fűrtfelezéssel mérsékelhető a rothadás mértéke. A kezelés nyomán az egyes fajták eltérő rothadás-érzékenységet mutatnak. A Cabernet franc tömött fürtszerkezete a felezés ellenére sem lett annyira laza, mint például a Kékfrankosé.

A **kocsánybénulás** tüneteit nem mutatta a kezelés mellett egyik fajta sem.

Méréseim szerint a fűrtfelezés a **legidőigényesebb** eljárás. A fajták tekintetében is ez volt az a beavatkozás, amire a legtöbb időt kellett fordítanom. Ennek oka a fűrtökön metszőollóval egyenként végzett beavatkozás, még meglehetősen zárt lombozatban.

Összehasonlítva a másik három kezeléssel ez bizonyult a legerőteljesebb hatású kezelésnek. Az Egri borvidék eredetvédelmi rendszere által, a superior borok készítésére megszabott terméshatárokat a fűrtfelezéssel be lehetett tartani.

A felezés módszere a nagyfürtű fajtáknál jobban kivitelezhető. Alkalmazhatóságánál szempont lehet a fajták tőkénkénti fürtszáma, kisebb fürtszám mellett akár válogatott felezést is végezhetünk, kifejezetten a nagy fürtöket kiszemelve. És végül a szüreti munkákban ezzel a módszerrel nem érünk el olyan megtakarítást, mint a fűrtírtkítésnél, mivel nem csökken a fürtszám.

## **Fűrttépés**

A fűrtök kötődést közvetlen követő pusztá kézzel történő bogyóírtkítása a német szőlőtermesztés gyakorlatában is előforduló művelet. Ennek egy konkrétabb, a már kialakult bogyószám csökkentését előirányzó eljárás a fűrttépés.

A kezelés mellett a tőkék **levélfelülete** alig különbözött a kontrolltól, csupán a Kékfrankos tőkénél bizonyultak 2007-08-ban szignifikánsan nagyobbak.

A metszésekori **vesszőtömeg** a Cabernet franc-nál 2005-ben és 2008-ban, a Turánnál pedig 2005-ben jelentősen nagyobb volt, mint a kontroll tőkénél.

A **termésmennyiségek** ennél a kezelésnél is csökkentek, de kisebb mértékben, mint a fűrtfelezésnél. Mindegyik fajtánál (Kékfrankos - 2005, 2006; Cabernet franc – 2005, 2008; Turán - 2005, 2007) statisztikailag is igazoltan kisebb tőkénkénti termésmennyiséget adott a fűrttépés eredményeként.

A **levélfelület/termésmennyiség** viszonzszámai a fűrttépésnél tértek el legkevésbé a kontrolloktól, néhány esetben (Turán 2007-2008) még azoknál kisebb értéket kaptam. A fűrttépés hasonló eredményeket hozott **y/n arányt** tekintve, mint a fűrtfelezés, vagyis csökkent az értéke a kontrollhoz képest.

A **fűrtátlagtömegek**nél arányaiban a fűrtfelezéshez hasonlóak az eredmények, viszont szerényebb a fűrttömeg csökkenés. Szignifikáns differenciát a Kékfrankosnál három évben, a másik két fajtánál viszont csak egy-egy évben tudtam regisztrálni.

A **bogyótömegek** alakulásban jelentősebb összefüggést nem tapasztaltam, a kisebb fűrtönkénti bogyószám ellenére azok nem lettek méretükben nagyobbak.

A mustok **refrakció%** értékei majd minden esetben nőttek, amit az évjáratokra bontva statisztikailag nem tudtam bizonyítani, két esetet kivéve (2008 – Cabernet franc, 2008 – Turán). Az itt tapasztalt alacsonyabb refrakció% értékekre a termésmennyiségek kontrollal közel megegyező alakulása ad magyarázatot.

A must **pH** értékek a fűrtfelezésnél tapasztaltakkal jellemezhetők. E kezelésnél is a Turán esetében tudtam a legmarkánsabb statisztikai különbségeket kimutatni. Azaz 2007-ben és 2008-ban szignifikánsan alacsonyabb pH értékek jellemezték a fűrttépett termés mustjait.

**Titrálható savtartalom** vonatkozásában a Kékfrankos csak egy évben (2008) reagált alacsonyabb értékekkel, amit a statisztika is alátámasztott. A másik két szőlőfajtánál a kezelésnek nem volt egyértelműen kimutatható hatása a mustok titrálható savtartalmára.

A fűrttépés a Cabernet franc termése tendenciáját tekintve magasabb **összes polifenol tartalmat** adott mindegyik évjáratban, ezt azonban csak 2005-ben támasztotta alá a statisztikai kiértékelés. A Kékfrankos és a Turán mustjainak polifenol tartalmában nem jelentkeztek statisztikailag értékelhető különbségek.

A fűrttépett termés mustjának **antocianin tartalma** egy évben (2005) a Cabernet franc-nál szignifikánsan magasabb volt.

2005-ben a fűrttépés hatására is alacsonyabb Fe- és Na-tartalmat kaptam a Kékfrankos termésénél. A K/Na arány ebben az évjáratban szignifikánsan magasabb volt.

A fűrttépés esetében észleltem a kezelés **szürkerothadással** szembeni preventív hatását, mindhárom fajtánál, arányaiban közel azonos módon hatott. A vizsgált években nem jelentkezett kocsánybénulás.

A fűrttépés **időigénye** némileg szerényebb, mint a fűrtfelezésé, de nem éri el a fűrtrikítás időigényét. A szüreti teljesítményt fokozó hatás ezúttal sem jelentkezik.

A módszer előnyei között említhető, hogy a mértéke jól alkalmazkodik a fűrtök szerkezetéhez, azok tömörségéhez, formájához, így a teltebb fűrtreszeknél erőteljesebb beavatkozást végezhetünk. A fűrtök egyöntetűbb szerkezetűek lesznek, javítva a mikroklímájukat, érési ütemüket.

Figyelembe véve, hogy a fűrttépésnél terméskompenzáló hatás érvényesülhet (Turán - 2008) a kezelést a nagyobb fűrtméretű fajtáknál célszerűbb lehet viszonylag későbbi időpontban, vagy erősebb mértékben elvégezni.

### **Fűrtrikítás**

Kezelt és kezeletlen tőkék között **levélfelület** méretben különbséget tenni nem tudtam.

A vizsgált években, fajtákon a tőkénkénti **vesszőtömeg** nagyobb volt a fűrtrikítás mellett. A különbségek statisztikai igazolása csak a Cabernet franc-nál (2005, 2007) és a Turánnál (2005) sikerült.

Statisztikailag is igazolható tőkénkénti **termésmennyiség**beli kiesés csak bizonyos esetekben (Kékfrankosnál kettő, Turánnál három évben) jelentkezett. A kisfűrtű Cabernet franc-nál volt a legcsekélyebb a kontrollhoz képesti eltérés, ezt a statisztika sem erősítette meg. Az adatok szerint a kezelt Cabernet franc tőkék nagyobb tömegű fűrtök képzésével kompenzálták a termés hozamot.

A legtöbb esetben a levélfelület/ termésmennyiség hányados növekedését tapasztaltam a fűrtrikítás következményeként; a fajták közül a Turánnál volt a legnagyobb különbség. A **termésmennyiség/vesszőtömeg** arány a fűrtrikítás hatására szintén csökkent, hasonlóan alakult, mint a fűrtfelezés és fűrttépés kezeléseknél.

A **fűrtátlagtömegek** megegyeztek a legtöbb évjáratban a kontrollal. Míg a Turánnál jelentkezett a kezelés fűrtátlagnövelő hatása 2008-ban, addig a Kékfrankosnál 2005-ben kisebbek voltak a fűrtök. A fűrtrikítás esetén jelentkező nagyobb fűrtátlagtömegekre a **bogyótömegek** növekedése ad magyarázatot. Ez a Turánnál statisztikailag is igazolódott a 2008-as évjáratban.

A fűrtrikítás mustminőségre gyakorolt hatásában csak elhanyagolható mértékű növekedést tudtam mérni. Egy esetben (Cabernet franc – 2008) viszont a fűrtrikításban részesült tőkék mustjában a kontrollhoz képest alacsonyabb refrakció% értékeket mértem.)

A **pH** értékek tekintetében a Kékfrankos statisztikailag kimutathatóan semmi különbséget nem adott a kontrollhoz képest. A Cabernet franc-nál egy (2008), míg a Turánnál két évben (2005, 2008) matematikailag alátámasztható módon csökkent a kezelés hatására a termés pH-ja.

A fűrtrikítás mellett a vizsgált fajták mustjainak a **titrálható savtartalma** nem tért el a kontrolltól.

A kezelésnek a mustok **összes polifenol tartalomra** gyakorolt hatása a Cabernet franc-nál és a Turánnál 2008-ban statisztikailag is igazolható volt; nőtt az fenoltartalma a bogyóknak.

A fürtrikított termésből készült mustok **antocianin tartalma** egy esetben (Cabernet franc – 2005) volt szignifikánsan magasabb, mint a kontrollé.

A kezelt Kékfrankos tőkékről szedett bogyók 2005-ben a többi kezeléshez hasonlóan szignifikánsan alacsonyabb Fe- és Na-tartalmat mutattak. 2005-ben a K/Na arány ugyancsak jóval magasabb volt, mint a kontrollnál.

A fürtrikítás eredményeként sok esetben tömöttebbé váló fürtszerkezet növelte a Cabernet franc és a Turán fajták szürkerothadásra való fogékonyságát.

A fürtrikításban részesült parcellákban 2006-ban nagyfokú **kocsánybénulást** tapasztaltam a Kékfrankoson.

Méréseim szerint a fürtfelzés és fürttépés módszereknél a fürtrikítás gyorsabban végezhető. Ezzel ellentétes eredményeket kapott PETGEN (2005a,b), szerinte mind a fürttépés, mind a fürtfelzés szaporábban elvégezhető a fürtrikításnál.

A fürtrikítás módszere széles körben alkalmazott eljárás, így más módszerek elfogadtatása, a gyakorlat részévé tétele nagy feladatot jelent. Vizsgálataim szerint hatásaiban kevesebb számú szignifikáns különbséget adott, mint a fürttépés, fürtfelzés és virágzáskori lelevelezés kezelések.

Kísérletemben a Kékfrankos esetében a fürtrikítás alkalmazása nem bizonyult eredményes módszernek, ugyanis a terméscsökkenésen kívül további kedvező eredményt nem kaptam.

### **Virágzáskori lelevelezés**

Az időben a legkorábban végrehajtott kezelés a virágzáskori lelevelezés volt. Hatásai többrétűek; a kísérlet célkitűzéseit szem előtt tartva az elsődleges szempont a kötődés szabályozása, arányának mérséklése révén a „terméskorlátozás”, s egyúttal a minőség javítása volt.

A tőkénkénti **levélfelületek** alakulását nézve nem jelenthetjük ki egyértelműen, hogy a korai lelevelezés mellett nagyobb lombfelület képződik, mint az időben később elvégzetté. A kísérleti munka során a kontrollal közel megegyező levélfelület értékeket kaptam.

A **vesszőtömegekben** szignifikáns eltérés nem jelentkezett, egy eset kivételével. A korai lelevelezésnek vegetatív teljesítményre gyakorolt negatív hatását a Kékfrankosnál tapasztaltam 2007-ben; szignifikánsan alacsonyabb vesszőtömegeket kaptam a kontrollhoz képest.

A vizsgált fajták majdnem mindegyik kísérleti évben szignifikánsan alacsonyabb **termésmennyiséget** adtak a kontrollhoz képest. A virágzásra, terméskötésre érzékeny Cabernet franc-nál voltak a legerőteljesebb terméskiesések.

A virágzáskori lelevelezés **fürtátlagtömege**re gyakorolt hatása a Kékfrankosnál három évjáratban jelentkezett: csökkent a tömegük a kontrollhoz képest.

A **levélfelület/termésmennyiség** alakulása tekintetében a Kékfrankos és a Turán fajta hányadosai alig különböztek a többi kezelésétől, viszont a másik három kezelés tendenciájához közel azonosan viselkedett. Cabernet franc-nál kiugró értékeket kaptam.

A virágzás elején végzett levéleltávolítás befolyásolta a fürtálagtömegeket. A Kékfrankos 2005, 2007 és 2008-as kísérleti éveinek fürtálagtömegei statisztikailag is elkülöníthetőek voltak.

A virágzás folyamatának befolyásolásával a bogyók **magszámában** a szakirodalom szerint változások várhatók. A három fajtán beállított kezelés azonban egyik esetben sem mutatott ilyen jellegű összefüggést.

A **bogyótömegek** kontrolltól való eltérésében ennél a kezelésnél voltak a legmegbízhatóbb eredmények. A Kékfrankosnál (2005, 2008) kisebbek maradtak a bogyók. Ennek ellenkezőjét is tapasztaltam: a Turán 2008-ban nagyobb bogyóátlagtömegű volt, mint a kontroll.

A termés **refrakció%** értékei hasonlóan alakultak a többi termés csökkentő beavatkozáshoz; kis mértékben nőttek, vagy a kontrollal azonos minőséget adtak.

A Kékfrankosnál a 2005-2006 években a kontrollnál alacsonyabb **pH** értékekkel értek be a fürtök. A Turánnál az előzményeket figyelembe véve számítottam hasonló eredményekre és az elvárásoknak megfelelően - egy évjáratban - csökkent is a mustok pH-ja. A Cabernet franc mustok pH-ja viszont a nevezett két év során gyakorlatilag megegyezett a kontroll parcellák adataival.

A **titrálható savtartalom**, a pH értékhez hasonlóan egyáltalán nem változott meg a Cabernet franc-nál; ugyanezt tapasztaltam a Turánnál is. A virágzaskori lelevelezés a Kékfrankos mustokban 2005-és 2008-ban szignifikánsan alacsonyabb savtartalmat eredményezett.

A Kékfrankos **összes polifenol tartalma** megegyezett a kontrollal a virágzaskori kezelés hatására. A Cabernet franc-nál ugyanezt tapasztaltam. A Turánnál 2008-ban mértem szignifikánsan magasabb összes polifenol tartalmat a kezelés hatására.

A virágzaskori lelevelezés az **antocianin tartalmat** a Turán mustjában 2008-ban növelte.

Emellett a kezelés mellett kaptam a legalacsonyabb a Fe-tartalmakat a Kékfrankosnál 2005-ben. A másik három kezeléssel megegyezően 2005-ben a Na-tartalom is szignifikánsan alacsonyabb volt a kontrollhoz képest. A K/Na arány pedig jóval magasabb, mint a kontrollé.

A virágzaskori lelevelezés a Kékfrankos fajta esetén a csapadékos 2005-ös évjáratban hatékony módszernek bizonyult a szürkerothadás elleni védekezésben.

A kezelés mellett nem voltak **kocsánybénulásra** utaló tünetek egyik évjáratban sem.

Összehasonlítva a másik három kezeléssel ez a módszer bizonyult a leggyorsabban elvégezhető beavatkozásnak. A korai levélrítítás ugyan közvetett termésszabályozási eljárás, ennek ellenére a fürtfelezéshez hasonlóan csökkentette a termésmennyiséget. A vizsgált három szőlőfajta közül a Cabernet franc-nál végrehajtása kevesebb eredménnyel járt, mint a Kékfrankosnál vagy a Turánnál.



Ezzel a megoldással kisebb a későbbi napperzselés kockázata, ami a klímaváltozás miatt előnyös lehet. Nem lehet elfeledkezni arról sem, hogy mind a bioszőlő-, mind pedig a „hagyományos” termesztésben a kezeléssel a növényvédelem hatékonysága fokozható, mérsékelhetők a fűrtkárosodást okozó tényezők.

A módszerben rejlő egyéb lehetőségek, úgymint humánéletteni szempontból fontos anyagok (pl. transz-rezveratrol) mustokban való mennyiségére gyakorolt hatása, további vizsgálatokat igényel.

## 7. ÖSSZEFOGLALÁS

Az általánosan alkalmazott, egy fűrtös hajtások kialakításával végzett termésritkítás ökonómiai és növényvédelmi problémákat vethet fel. A megoldást újszerű termésritkítási módszerek jelenthetik. Kísérletemben a fűrtritkítás, a fűrttépés, a fűrtfelezés és a virágzaskori lelevelezés módszerek hatásait vizsgáltam Egerben három vörösborshőlő-fajta (Kékfrankos, Turán, Cabernet franc) esetében. A műveletek vegetatív (levélfelület, vesszőtömeg) és generatív teljesítményre (tőkénkénti termésmennyiség, bogyó- és fűrtátlagtömeg), minőségre (must refrakció%, pH, titrálható savtartalom, összes polifenol-, antocianin tartalom), a fűrtök egészségügyi állapotára (rothadási-, fűrtkocsánybénulási százalék) gyakorolt hatásait tanulmányoztam.

A kezelések hatásaként a **levélfelület** nagyságában statisztikai összefüggést nem sikerült találni. A korai lelevelezés vagy a csökkenő termésmennyiség okán fellépő nagyobb lombozatra nem volt példa a kísérletemben.

A tőkék **vesszőtömege** tekintetében a Cabernet franc és a Turán fajtáknál évjáráttól függően a kontrollal megegyező, vagy azt meghaladó venyigemennyiségeket kaptam: a Kékfrankosnál nem jelentkeztek nagyobb különbségek egyik kezelésnél sem.

A legnagyobb mértékű **termésmennyiség** kiesés a fűrtfelezésnél volt. A másik három kezelés is alacsonyabb tőkénkénti termésmennyiséget adott, de nem minden esetben kaptam szignifikáns különbséget a kontrollal szemben. Sorrendben a második legmegbízhatóbb kezelésnek a fűrttépés bizonyult. A virágzaskori lelevelezés a Cabernet franc fajtánál okozta a legnagyobb termés kieséseket. A fűrtritkítással a Cabernet franc fajtán egyik évben sem értem el szignifikáns termés csökkenést. A vizsgált kezelések alkalmasnak bizonyultak a borvidéki eredetvédelmi rendszer superior kategóriájú borainak készítésénél megszabott termésmennyiségi határnak (60hl/ha) a betartására.

A **termőegyensúlyt** jellemző mutatók a kezelések hatására még optimális értékeket mutattak.

A **fűrtátlagtömegek**, azoknál a kezeléseknél, ahol direkt beavatkozással csökkentettem azokat (fűrtfelezés, fűrttépés) kisebbek lettek. A fűrtritkított és a kontroll tőkék fűrtjének átlagtömegei között statisztikailag általában nem lehetett különbséget tenni, jóllehet értéke 2005-ben a Kékfrankosnál csökkent, 2008-ban a Turánnál nőtt. A virágzaskori lelevelezés csak a Kékfrankosnál okozott szignifikánsan kisebb fűrtátlagtömegeket.

A kezelések **bogyóátlagtömege**re gyakorolt hatása a fűrtfelezés és a fűrttépés esetében jelentéktelen. A fűrtritkítás és virágzaskori lelevelezés bogyóátlagtömegekre gyakorolt pozitív illetve negatív hatásai a Turán és Kékfrankos fajtáknál jelentkezett.

A mustok minőségi paraméterei javultak a kezelések hatására, a különbségek azonban kétségtelenül szerények voltak. Az általam használt minőségmutató a **cukortartalom**: a kezelések mindegyikénél

lehetett egy-egy olyan évjáratot találni, ahol magasabb refrakció% értékeket kaptam. A Turánnál a terméskorlátozás negatív hatását is tapasztaltam a fűrttépés és virágzaskori lelevelezés hatására. Ennek oka minden bizonnyal a kontrollal megegyező tőkénkénti termésmennyiség volt; a nevezett kezelések terméskompensáló hatását lehetett megfigyelni.

A **pH értékek** alakulásban a kezelések hatása elsősorban a Turán mustjainál volt megfigyelhető.

A különböző kezelések terméséből származó mustok **titrálható savtartalma** a fűrtfelezés elvégzése mellett volt a legváltozatosabb.

A négy kezelésnek a termés **összes polifenol tartalmára** gyakorolt hatása eltérő volt, a legjobb összehasonlításként szolgáló mg/1g bogyóban kifejezett értékek a fűrtritkítás és virágzaskori lelevelezés esetén nem mutattak eltérést a kontrollhoz képest. A fenoltartalomnak a növekedése a legnagyobb mértékű termésmennyiség kiesésnél volt a legjellemzőbb, a fűrtfelezésnél.

Hasonló, de kisebb eltérések jellemezték a bogyók **antocianin tartalom** alakulását. A Turánnál egyik beavatkozás sem adott magasabb antocianin tartalmat a kontroll tőkék termésében mért értékekénél.

Két évjáratban, egy fajtánál (Kékfrankos) meghatározásra került a mustok **ásványianyag tartalma** is. A bogyók Fe- és Na-tartalma mindegyik kezelésnél alacsonyabb volt 2005-ben. Megállapítottam továbbá azt is, hogy a K/Na arány minden kezelésnél felülmúlta a kontrollt.

A **rothadásra** való fogékonyság, **fűrtkocsánybénulásra** való hajlam csökkenthető volt a fűrtfelezés, fűrttépés és virágzaskori lelevelezés módszereivel. A fűrtritkított tőkék termése a kontroll tőkéhez hasonlóan, vagy nagyobb mértékben betegedett meg.

Ökonómiai szempontból a leggyorsabban elvégezhető módszer a virágzaskori lelevelezés volt. A növekvő időigény szerint a kezelések sorrendje a következő: fűrtritkítás, fűrttépés és végül a fűrtfelezés.

A kezelések közül a fűrtritkítás növeli a szüreti teljesítményt azzal, hogy csökkenti a leszüretelendő fűrtök számát. A virágzaskori lelevelezésnél a szüreti teljesítmény azáltal javul, hogy a fűrtök áttekinthetősége megkönnyíti azok leszedését. A fűrttépés és a fűrtfelezés elvégzése közömbös a szüreti teljesítményről illetően.

A fűrtfelezés legnagyobb előnye a biztos terméskorlátozó hatás, és ennek tükrében a javuló termésminőség. A fűrttépés módszerével alkalmazkodhatunk a fűrtök szerkezetéhez, a tömöttebb fűrtök nagyobb mértékű kezelésével az évjáratához, illetve a kötődés mértékéhez pontosan igazodó munkát végezhetünk. A virágzaskori lelevelezés szintén számos előnnyel jár; mustminőségre gyakorolt hatása, a humán élettani szempontból értékes vegyületek képződése a jövőbeli kutatások tárgyát képezhetik.

## 8. SUMMARY

The cluster thinning, maintaining one cluster/shoot is a common practice regulating the yield of the vine. However the economical, and plant protection aspects of the fruit thinning needs reconsideration. Some new advanced techniques of yield control can be advisable solution. In recent study cluster thinning, cluster shredding, cluster tipping and defoliation at flowering were compared in Eger, examining three red grape cultivars (Kékfrankos, Turán, Cabernet franc). The effect of the yield control techniques on the vegetative (leaf area, pruning weight) and reproductive growth (average cluster weight, berry weight), quality indices (soluble solids, titratable acidity, pH, total polyphenol-, anthocyanin content) of the fruit and the percentage of the bunch rot and -stem necrosis were recorded.

The **leaf area** reminded unaffected by the treatments, even by early leaf removal in every year and on every variety except one occasion.

The **pruning weight** of Cabernet Franc and Turán varieties increased or has not significantly changed depending on the year. There were no any differences registered by the effect of treatments on Kékfrankos variety.

The greatest **yield** loss was recorded on the cluster tipping treatment. The other three treatments also resulted a lower yield, but differences were not always statistically proven. In order for the second most reliable procedure was the cluster shredding. In case of Cabernet Franc the defoliation at flowering caused the greatest yield loss. The yield of Cabernet Franc was not significantly modified by cluster thinning. All of the examined treatments were suitable to obtain the yield limited by regulation of Superior category of Denomination of Origin of Eger region.

The indices of **vegetative and reproductive balance** of treated vines reminded in the optimal range.

The average **cluster weight** decreased by the treatments reducing berry number per cluster (cluster tipping, -shredding). Cluster thinning had no statistically proved effect on cluster weight, except in 2005, the Kékfrankos (reduced) and in 2008, the Turán (increased). The defoliation at flowering resulted significantly lower cluster weight only on Kékfrankos variety.

The impact of cluster tipping and -shredding on **berry weight** is irrelevant. The positive and negative effect of cluster thinning and the defoliation at flowering was noticed on Kékfrankos and Turán varieties.

The must quality parameters improved with treatments, but the differences were modest. **Soluble solids**: there were year in case of each of the treatments where the soluble solid content increased. Compare to control, negative effect of yield regulation was registered on Turán variety in case of

cluster shredding and defoliation at flowering treatments. In case of these two treatments the yield reminded unaffected, abundant yield compensation was recorded.

The **pH** value was mostly effected on Turan variety. The **titratable acidity** was the most variable on the cluster tipping treatment.

Effect of the four treatments on the **polyphenol content** of the juice were diverse. The polyphenol content of juice increased by the cluster tipping, and reminded unaffected by all other treatments on mg phenol per g berry basis

Similar but less differences marked in the **anthocyanin content** of berries. The treated Turán variety were not presenting higher anthocyanin content than the control vines.

**Mineral content** of juice was determined on Kékfrankos variety in two consequent years. Yield regulation treatment resulted lower Fe- and Sodium content in 2005 than the control. It also was found that the K/Na ratio in all treatments exceeded the control.

The sensitivity to **grape rot**, and the tendency to **bunch stem necrosis** was reduced by cluster tipping, -shredding and the defoliation at flowering treatments. The cluster thinned vines like controls was the sensitive.

On economic aspect the defoliation at flowering was the most advisable practice for yield regulation.

Time complete the treatment increased in the following order: cluster thinning, cluster shredding and finally cluster tipping. The cluster thinning treatments increases the affectivity of harvest by the reduced number of cluster per vine. The harvest capacity could be enhanced by defoliation at flowering, where the overview of the cluster zone is better. Cluster shredding and -tipping has irrelevant effect regarding harvest efficiency. The biggest advantage of the cluster tipping is the safe crop reduction, and the improvement of grape quality. The method of cluster shredding can adapt to the structure of the clusters. Dense clusters could be more severely treated according to year and percent of berry set. The defoliation at flowering has also many advantages; impact on must quality is meaningful, moreover indirect effect on ie human physiology. Formation of important phenolic compounds may be the subject of future research.

## 9. MELLÉKLETEK

### M1. Felhasznált irodalom

AMATI, A., MARANGONI, B., ZIRONI, R., PETERLUNGER, E., BUIATTI, S., ARFELLI, G. (1988): Prove di vendemmia scalare: i primi risultati. *Atti Acc. Ital. Vite e Vino*, 207-234. p.

AMATI, A., MARANGONI, B., ZIRONI, R., GRAZIANI, N., CASTELLARI, M., ARFELLI, G. (1994a): Prove di vendemmia differenziata. Effetti del diradamento dei grappoli sui parametri vegeto-produttivi (Nota II.). *Riv. Vitic. Enol.*, 47 (2) 13-24. p.

AMATI, A., MARANGONI, B., ZIRONI, R., GRAZIANI, N., CASTELLARI, M., ARFELLI, G. (1994b): Prove di vendemmia differenziata. Effetti del diradamento dei grappoli sulla fisiologia della vite. (Nota III.). *Riv. Vitic. Enol.*, 47 (3) 3-12. p.

AMATI, A., ZIRONI, R., CASTELLARI, M., ARFELLI, G. (1994c): Prove di vendemmia differenziata. Transformazione ed utilizzo delle uve asportate con il diradamento dei grappoli. (Nota IV.). *Riv. Vitic. Enol.*, 47 (4) 39-48. p.

ANDREW, P., REYNOLDS, G. (2006): Impact of trellis/training systems and cultural practices on production efficiency, fruit composition, and vine balance. [http://www.wine-community.com/download/GRUPPO01~Esperti/Impact%20of%20trellis%20training%20system%20...%20\(prof.%20Reynolds\).pdf](http://www.wine-community.com/download/GRUPPO01~Esperti/Impact%20of%20trellis%20training%20system%20...%20(prof.%20Reynolds).pdf).

ARCHER, E. (1987): Effect of plant spacing on root distribution and some qualitative parameters of vines. In *Proc. 6th Australian Wine Industry Technical Conference* (ed. E. T. Lee), Australian Industrial Publishers, Adelaide, Australia.

ARCHER, E., STRAUSS, H. C. (1985): Effect of plant density on root distribution of three-year-old grafted 99 Richter grapevines. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, 6 25-30. p.

AURICH, M. (1990): Effect of harvest time and yield on Gewürtztraminer wines in Southern Tyrol (in: *Gewürtztraminer, Traminer Aromatico. Symposium*, 18 maggio 1990, Bolzano), 45-51. p.

BADER, W. (2004): Ausdünnen: Gibberellin statt Handarbeit, *Der Deutsche Weinbau*. 10 22-23. p.

BAEZA, P., LISSARRAGUE J. R. (2000): Definición y evaluación de los sistemas de conducción del viñedo. In: *La conducción de la vid*. Ed. Gobierno de la Rioja. Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

BARBETTI, M. J. (1980): Reduction in bunch rot in Rhine Riesling from bunch thinning. *Australian Plant Pathology*, 2 8-10. p.

BAUER, K. (1992): *Weinbau*. Österreichische Agrarverlag. Wien.

BAUER, K. (szerk.) (2006): *Szőlősgazdák könyve. Integrált szőlőtermesztés*. Mezőgazda Kiadó. Budapest.

BASLER, P. (1980): Lohnt sich das Ausdünnen von Trauben? *Schweiz. Zeitschrift für Obst- und*

Weinbau, 21 559-661. p.

BAVARESCO, L., FRASCHINI, P., RUINI, S. (1991): Ulteriori prove sul diradamento dei grappoli e sulla cimatura dei germogli in alcuni vitigni del Veronese. *Vignevini*, 17 (7-8) 31-35. p.

BERGQVIST, J., DOKOOZLIAN, N., EBISUDA, N. (2001): Sunlight exposure and temperature effects on berry growth and composition of Cabernet Sauvignon and Grenache in the Central San Joaquin Valley of California. *Am. J. Enol. Vitic.*, 52 1-7. p.

BERTAMINI, M., IACONO, F., SCIENZA, A. (1991): Manipolazione dei rapporti „sink-source” mediante il diradamento dei grappoli e riflessi sulla qualità (cv. Cabernet sauvignon). *Vignevini*, 17 (10) 41-47. p.

BÉNYEI F., LŐRINCZ A. (szerk.) (2005): Borszőlőfajták, csemgeszőlő-fajták és alanyok. Fajtaismeret és használat. Mezőgazda Kiadó. Budapest.

BÉNYEI F., LŐRINCZ A., SZ. NAGY L. (1999): Szőlőtermesztés. Mezőgazda Kiadó. Budapest.

BOSELLI, M., SCIENZA, A., DOROTEA, G., VOLPE, B. (1983): Possibilità di previsione del disseccamento del rachide mediante il controllo della nutrizione minerale. *Vignevini*, 10 35-38. p.

BRANAS, J. (1974): *Viticulture*. Montpellier.

BRANAS, J., BERNON, G., LEVADOUX, L. (1946): *Éléments de viticulture generale*. Edition Déhan, Montpellier.

BRAVDO, B., HEPNER, Y., LOINGER, C., COHEN, S., TABACKMAN, H. S. (1984a): Effect of crop level in a high-yielding Carignane vineyard. *Am. J. Enol. Vitic.*, 35 (4) 247-252

BRAVDO, B., HEPNER, Y., LOINGER, C., COHEN, S., TABACKMAN, H. S. (1984b): Effet de l'irrigation et de l'alimentation minérale sur la qualité du moût et des vins, provenant des vignobles de Cabernet sauvignon et de Carignan aux rendements élevés en Israël. *Bull. OIV*, 57 (5) 731-740. p.

BRAVDO, B., HEPNER, Y., LOINGER, C., COHEN, S., TABACKMAN, H. (1985): Effect of crop level and crop load on growth, yield must and wine composition and quality of Cabernet sauvignon. *Am. J. Enol. Vitic.*, 36 (2) 125-131. p.

BRECHBUHLER, C. (1975): Ergebnisse von Untersuchungen zur Bekämpfung der Stielähme. *Mitt. Rebe Wein, Obstb. Früchteverwert.*, Klosterneuburg, 25 (1) 19-24. p.

BRECHBUHLER, C. (1978): Les méthodes de traitement du dessèchement de la rafle. *Vignes Vins*. Paris, 275 41. p.

BRENDEL, G., HOFMANN, E. L. (1977): Kausanalytische Untersuchungen über den Einfluss ökologischer Faktoren auf das Auftreten der Stielähme. *Mitt. Rebe Wein, Obstb. Früchteverwert.*, Klosterneuburg, 274 145-150. p.

BUCELLI, P., GIANNETTI, F. (1996): Incidenza del diradamento dei grappoli sulla composizione dell'uva e sulla qualità del vino. *Riv. Vitic. Enol.*, 2 59-67. p.

BUI TELEAR, K. (1980): Trossnoei bij vroege vleestomaten. *Groenten en Fruit*, 33 42-43. p.

CALÓ, A., IANNINI, B. (1973): Indagine sull' accumulo degli zuccheri riduttori nell' uva in funzione della diminuzione del numero di grappoli per ceppo. *Riv. Vitic. Enol.*, 10 405-413. p.

CAMPOSTRINI, F., BERTAMINI, M., DE MICHELI, L., IACONO, F. (1991): Esperienze pluriennali di diradamento dei grappoli sui vitigni „Schiava” e „Cabernet sauvignon”. *Vignevini*, 17 (10) 29-39. p.

CAPPS, E. R., WOLF, T. K. (2000): Reduction of Bunch Stem Necrosis of Cabernet Sauvignon by Increased Tissue Nitrogen Concentration. *Am. J. Enol. Vitic.*, 51 319 - 328. p.

CARBONNEAU, A. (1996): General relationship within the whole-plant: examples of the influence of vigour status, crop load and canopy exposure on the sink „berry maturation” for the grapevine. (Proceedings of Strategies to Optimize Wine Grape Quality, 1996, Conegliano, Italy). *ISHS Acta Horticulturae*, 427 99-118. p.

CARBONNEAU, A., LECLAIR, P., DUMARTIN, P., CORDEAU, J., ROUSSEL, C. (1977): Etude de l' influence chez la vigne du rapport partie vegetative parti productrice sur la production e la qualite des raisins. *Conn. Vigne Vin.*, 2 105-130. p.

CHAMPAGNOL, F. (1981): Les desséchement de la rafle. *Prog. Agric. Vitic.*, Montpellier, 98 (19) 668-673. p.

CHAMPAGNOL, F. (1984): Elements de physiologie de la vigne et de viticulture general. Dehan Imprimerie, Montpellier, France.

CHARDONNET, C., DONÈCHE, B. (1995): Relation between calcium content and resistance to enzymatic digestion of the skin during grape ripening. *Vitis*, 34 5-98. p.

CLÉMENT, P. (1978a): Les desséchement de la rafle des grappes de la vigne. *Prog. Agric. Vitic.*, Montpellier, 95 (2) 43-45. p.

CLÉMENT, P. (1978b): Les desséchement de la rafle des grappes de la vigne. *Prog. Agric. Vitic.*, Montpellier, 95 (3) 87-89. p.

CLÉMENT, P. (1978c): Les desséchement de la rafle des grappes de la vigne. *Prog. Agric. Vitic.*, Montpellier, 95 (4) 103-115. p.

di COLLALTO, G., FERRINI, F., BIRICOLTI, S. (1991): Risultati di ricerche sul diradamento dei grappoli della vite in ambienti collinare toscano. *Vignevini*, 17 (7-8) 39-41. p.

CORDNER, C. W., OUGH, C. S., KASIMATIS, N. A., KISSLER, J. J. (1978): Effect of crop level on the chemical composition and headspace volatiles of Lodi Zinfandel grapes and wines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 29 (4) 247-253. p.

CORINO, L., RUARO, P., RENOSIO, G., RABINO, M., MALERBA, G. (1991): Esperienze di diradamento grappoli sul vitigno Barbera in alcuni ambienti del Monferrato. *Vignevini*, 17 (7-8) 51-55. p.



- CORTELL, J. M., SIVERTSEN, H. K., KENNEDY, J. A., HEYMANN, H. (2008): Influence of vine vigor on Pinot noir fruit composition, wine chemical analysis, and wine sensory attributes. *Am. J. Enol. Vitic.*, 59 1-10. p.
- COULON, T. (témavezető) (1997): Étude épidémiologique de *Botrytis cinerea* sur Sauvignon et Merlot. in: *Compte Rendu d'Activité par Projet*. Centre Technique Interprofessionnel de la Vigne et du Vin., 14-17. p.
- COULON, T., DUBOS, B., MIMIAGUE, F., ROFFINEAU, S., REBER, E., DREMIERE, S. (témavezetők) (1996): Étude épidémiologique de *Botrytis cinerea* sur sauvignon et merlot. Iere synthese des résultats obtenus sur 3 ans. 1994-1995-1996.
- CURRLE, O., BAUER, O., HOFÄCKER, W., SCHUMANN, F., FRISCH, W. (1983): *Biologie der Rebe*. Meininger Verlag und Druckerei GmbH, Neustadt an der Weinstrasse.
- CSEPREGI P. (1982): A szőlő metszése, fitotechnikai műveletei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- DELROT, S., MEDRANO, H., BAVARESCO, L., GRANDO, S. (szerk.) (2010): *Methodologies and Results in Grapevine Research*. Springer, Dordrecht Heidelberg London New York.
- DOKOOZLIAN, N. K., HIRSCHFELT, D. J. (1995): The influence of cluster thinning at various stages of fruit development on Flame seedless table grapes. *Am. J. Enol. Vitic.*, 46 (4) 429-436. p.
- DOWNEY, M. O., DOKOOZLIAN, N. K., KRSTIC, M. P. (2006): Cultural practice and environmental impacts on the flavonoid composition of grapes and wine: A review of recent research. *Am. J. Enol. Vitic.*, 57 257-268. p.
- DOWNTON, W. J. S., GRANT, W. J. R., LOVEYS, B. R. (1987): Diurnal changes in the photosynthesis of field-grown grape vines. *New Phytol.*, 105 71-80. p.
- ECSEDINÉ WANEK ZS. (2010): Borpiaci tendenciák, <http://www.mmgonline.hu/node/1483>.
- EDSON, C. E., HOWELL, G. S., FLORE, J. A. (1993): Influence of crop load on photosynthesis and dry matter partitioning of Seyval grapevines. I. Single leaf and whole vine response pre- and post-harvest. *Am. J. Enol. Vitic.*, 44 (2) 139-147. p.
- EDSON, C. E., HOWELL, G. S., FLORE J. A. (1995): Influence of crop load on photosynthesis and dry matter partitioning of Seyval grapevines. II. Seasonal changes in single leaf and whole vine photosynthesis. *Am. J. Enol. Vitic.*, 46 (4) 469-477. p.
- EZZAHOUANI, A., WILLIAMS, L. E. (2003): Trellising, fruit thinning and defoliation have only small effects on the performance of 'Ruby Seedless' grape in Morocco. *J. Hort. Sci. Biotech.*, 78 (1) 79-83. p.
- FADER, B., HILL, G., SPIES, S. (2004): Traubenteilen zur Botrytisminderung im ökologischen Weinbau: Locker bleiben. *Das Deutsche Weinmagazin*, 8 13-15. p.
- FAZEKAS I., ZANATHY G., LŐRINCZ A., LUKÁCSY GY. (2006a): A fürtrítkezés és a fürttépés hatása a szőlő teljesítményére. *Borászati Füzetek, Kutatás*, 4 6-9. p.

- FAZEKAS I., ZANATHY G., LŐRINCZ A., LUKÁCSY GY. (2006b): A szőlő termésritkítás néhány újabb módszerének értékelése. *Kertgazdaság*, 38 (4) 46-55. p.
- FENDINGER, A. G., POOL, R. M., DUNST, R. M., SMITH, R. (1996): Effect of mechanical thinning minimally pruned 'Concord' grapevines on fruit composition. *In Proceedings for the Fourth International Symposium on Cool Climate Enology & Viticulture*. T. Henick-Kling et al. (Eds.), NY State Agric. Experimental Station, Geneva, 13-17. p.
- FERNANDEZ, L., PRADAL, M., LOPEZ, G., BERUD, F., ROMIEU, C., TORREGROSA, L. (2006): Berry size variability in *Vitis vinifera* L. *Vitis*, 45 53-55. p.
- FERREE, D. C., CAHOON, G. A., SCURLOCK, D. M., BROWN, M. V. (2002): Effect of time of cluster thinning grapevines. *Small Fruits Review*, 2 (1) 3-14. p.
- FERREE, D. C., SCURLOCK, D. M., STEINER, T., GALLANDER, J. (2004): 'Chambourcin' grapevine response to crop level and canopy shade at bloom. *J. Amer. Pom. Soc.*, 58 (3) 135-141. p.
- FISHER, K. H., BRADT, O. A., WIEBE, J., DIRKS, V. A. (1977): Cluster thinning 'De Chaunac' French hybrid grapes improves vine vigor and fruit quality in Ontario. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 102 162-165. p.
- FOX, R. (1995a): Ertragsregulierung Ergebnisse aus langjährigen Versuche. *Das Deutsche Weinmagazin*, 21 (12) 28-32. p.
- FOX, R. (1995b): Ertragsregulierung. Ergebnisse aus langjährigen Versuchen.. *Das Deutsche Weinmagazin*, 21 (15) 21-23. p.
- FOX, R. (2000): Ertragsregulierung mit großer Wahrscheinlichkeit notwendig. *Rebe und Wein*, 7 280-282. p.
- FOX, R. (2002): Maßnahmen zur Qualitätssicherung trotz Frostschäden jetzt sinnvoll. *Rebe und Wein, Weinsberg*, 8 24-26. p.
- FOX, R. (2005): Ergebnisse aus Versuchen 2004. Ertragsregulierung – ein Dauerthema? *Das Deutsche Weinmagazin*, 3 16-19. p.
- FOX, R., STEINBRENNER, P. (2005): Abstreifen – eine besonders interessante Methode. *Rebe und Wein*, 1 18-20. p.
- FREEMAN, B. M., KLIEWER, M. W. (1983): Effect of irrigation, crop level and potassium fertilization on Carignane vines. II. Grape and wine quality. *Am. J. Enol. Vitic.*, 34 (3) 197-207. p.
- FREGONI, M. (1987): *Viticultura generale. Compendi didattici e scientifici*. Reda. Roma.
- FREGONI, M., CORAZZINA, E. (1984): Osservazioni triennali sul diradamento dei grappoli di Garganega nel „Soave”. *Vignevini*, 10 (7-8) 11-14. p.
- GAL, Y., NAOR, A., BRAVDO, B. (1996): Effect of shoot density, crop level and crop load on the fruit and wine quality of 'Sauvignon blanc' grapes. (*Proceedings of Strategies to Optimize Wine Grape Quality, 1996, Conegliano, Italy*). *ISHS Acta Horticulturae*, 427 151-159. p.

GLYNN, M. C. (2003): Distribution of Brix, berry weight, seed number, anthocyanins, total skin phenols, skin hydroxycinnamates, and skin flavonols in a Cabernet Sauvignon cluster. M.S. thesis, University of California, Davis.

GÖTZ, G. (2002): Laubarbeiten: Menge und Güte schon beim Ausbrechen steuern – Ein kalkulierbares Risiko? Das Deutsche Weinmagazin, 9 32-36. p.

GRASSL, J. (2000): Die Entblätterung der Traubenzone bei Rotweinsorten. Der Winzer, 8 17-19. p.

GRAY, J. D. (2002): The basis of variation in the size and composition of grape berries. Ph.D. thesis, University of Adelaide.

GUIDONI, S., ALLARA, P., SCHUBERT, A. (2002): Effect of cluster thinning on berry skin anthocyanin composition of *Vitis vinifera* cv. Nebbiolo. Am. J. Enol. Vitic., 53 224-226. p.

GUIDONI, S., FERRANDINO, A., NOVELLO, V. (2008): Effects of Seasonal and Agronomical Practices on Skin Anthocyanin Profile of Nebbiolo Grapes. Am. J. Enol. Vitic., 59 22-29. p.

GUIDONI, S., SCHUBERT, A. (2001): Influenza del diradamento dei grappoli e dell'adefogliazione sul profilo antocianico di acini di *Vitis vinifera* cv Nebbiolo. Frutticoltura, 12 75-81. p.

HAFNER, P. (2001): Weniger Essigfäule durch Traubenteilen. Obstbau-Weinbau. Fachblatt des Südtiroler Beratungsrings, 6 190-191. p.

HAFNER, P. (2002): „Traubenteilen“ hat sich bewährt. Obstbau-Weinbau. Fachblatt des Südtiroler Beratungsrings, 7-8 221-222. p.

HAMILTON, J. (1954): The effect of cluster thinning on maturity and yield of grapes on the Yuma Mesa. Am. Soc. Hortic. Sci., 62 231-234. p.

HARMON, F. N., SNYDER E. (1944): Effect of cluster removal upon fruit of *Vinifera* grapes. Proc. Am. Soc. Hortic. Sci., 44 309-311. p.

HARTMAIR, V. (1975): Beobachtungen über das Auftreten der Stiehlähme in Abhängigkeit von Umweltfaktoren. Mitt. Rebe Wein, Obstb. Früchteverwert., Klosterneuburg, 25 (1) 45-48. p.

HASELGROVE, L., BOTTING, D. van HEESWIJCK, R., HØI, P. B., DRY, P. R., FORD, C., ILAND, P. G. (2000): Canopy microclimate and berry composition: The effect of bunch exposure on the phenolic composition of *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz grape berries. Aust. J. Grape Wine Res., 6 141-149. p.

HAUB, G., STELLWAAG-KITTLER, F. (1977): Bedeutung der Witterungsfaktoren für des Auftreten der Stiehlähme. Mitt. Rebe Wein, Obstb. Früchteverwert., Klosterneuburg, 27 (4) 156-160. p.

HEPNER, Y., BRAVDO, B. (1985): Effect of crop level and drip irrigation scheduling on the potassium status of Cabernet sauvignon and Carignane vines and its influence on must and wine composition and quality. Am. J. Enol. Vitic., 36 (2) 140-147. p.

de la HERA ORTS, M. L., MARTÍNEZ-CUTILLAS, A., LOPÉZ ROCA, J. M., PÉREZ-PRIETO, L. J., GOMÉZ-PLAZA, E.. (2005): Effect of deficit irrigation on anthocyanin content of Monastrell grapes and wines. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 39 47-55. p.

HILL, G., HILL, M., BUTTERFASS, J. (2003): Gibberelline – kleiner, weniger, besser? *Das Deutsche Weinmagazin*, 19 32-35. p.

HOLZAPFEL, B., COOMBE, B. (1995): Incidence of grapevine bunchstem necrosis in South Australia: effects of region, year and pruning. *Austral. J. Grape Wine Res.*, 1 51-54. p.

HOLZAPFEL, B., COOMBE, B. (1997): Relationship of ammonium ion and abscisic acid in bunchstem tissue to the incidence of the disorder bunchstem necrosis in grapevines. *Austral. J. Grape Wine Res.*, 3 127-132. p.

HUBER, B. (2005): Zwei Strategien gegen Traubenkrankheiten. *Der Badische Winzer*, 5 31-34. p.

HUBER, B., BLEYER, G. (2004): Neuansätze zur Vermeidung von Fäulnis an Trauben. *Der Badische Winzer*, 5 46-49. p.

HUGLIN, P. (1986): *Biologie et écologie de la vigne*. Ed. Payot, Lausanne-Paris.

HUMMEL, A. K., FERREE, D. C. (1998): Interaction of crop level and fruit cluster exposure on ‘Seyval Blanc’ fruit composition. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 123 (5) 755-761. p.

HUNTER, J. J. (2000): Implications of seasonal canopy management and growth compensation in grapevine. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, 21 81–91. p.

IANNINI, C., MATTII, G. B., RIVELLI, A. R. (2005): Rotundo Leaf removal and cluster thinning trials in aglianico grapevine. *ishs Acta Horticulturae 754: International Workshop on Advances in Grapevine and Wine Research*.

IACONO, F., BERTAMINI, M., PORRO, D., STEFANINI, M. (1991a): Rapporto tra i livelli di variabilità della struttura vegeto-produttiva della vite e risultati quanti-qualitativi del diradamento. *Vignevini*, 17 (10) 49-54. p.

IACONO, F., BERTAMINI, M., SCIENZA, A. (1991b): Il diradamento dei grappoli nella vite quale esemplificazione dei rapporti tra fisiologia e tecnica colturale. *Vignevini*, 17 (10) 23-28. p.

IACONO, F., BERTAMINI, M., SCIENZA, A., COOMBE, B. G. (1995a): Differential effects of canopy manipulation and shading of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet sauvignon. Leaf gas exchange, photosynthetic electron transport rate and sugar accumulation in berries. *Vitis*, 34 (4) 201-206. p.

IACONO, F., PORRO, D., SCIENZA, A., STRINGARI, G. (1995b): Differential effects of canopy manipulation and shading of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet sauvignon: plant nutritional status. *J. of Plant Nutrit.*, 18 (9) 1785-1796. p.

ILAND, P. G., CYNAKAR, W., FRANCIS, I. L., WILLIAMS, P. J., COOMBE, B. G. (1996): Optimisation of methods for the determination of total and red free glycosyl-glucose in black grape berries of *Vitis vinifera*. *Aust. J. Grape Wine Res.*, 2 170-178. p.

- ILAND, P., EWART, A., SITTERS, J., MARKIDES, A., BRUER, N. (2000): Techniques for chemical analysis and quality monitoring during winemaking. Patrick Iland Wine Promotions, Campbelltown, SA.
- INTRIGLIOLO, D. S., LAKSO, A. N., CENTINARI, M. (2009): Effects of the whole vine versus single shoot-crop level on fruit growth in *Vitis labruscana* 'Concord'. *Vitis*, 48 (1) 1–5. p.
- JABOREK, C. (1990): Ausbrechen (jäten) und Ausdünnen – der zweite Schritt zur Qualität. *Der Winzer*, 6 4-6. p.
- JACKSON, D. I., LOMBARD, P. B. (1993): Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality – A review., *Am. J. Enol. Vitic.*, 44 409–430. p.
- JORDAN, D. (1985): Narrowing the research focus. *Southern Hortic. Grapegrower Winemaker*, 3 53-55. p.
- JÖRGER, V., WOHLFARTH, P. (2002): Versuche zur Ertragsregulierung – Ergebnisse aus dem Jahr 2001. *Der Badische Winzer*, 5 35-40. p.
- KAPS, M. L., CAHOON, G. A. (1989): Berry thinning and cluster thinning influence vegetative growth, yield, fruit composition, and net photosynthesis of „Seyval blanc” grapes. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1 20-24. p.
- KAPS, M. L., CAHOON, G. A. (1992): Growth and fruiting of container-grown Seyval blanc grapevines modified by changes in crop level, leaf number and position, and light exposure. *Am. J. Enol. Vitic.*, 43 191-199. p.
- KASIMATIS, A. N., VILAS, E. P. JR., SWANSON, F. H., BARANEK, P. P. (1975): A study of the variability of ‘Thompson Seedless’ berries for soluble solids and weight. *Am. J. Enol. Vitic.*, 26 37-42. p.
- KELLER, M., MILLS, L. J., WAMPLE, R. L., SPAYD, S. E. (2005): Cluster thinning effects on three deficit-irrigated *Vitis vinifera* cultivars. *Am. J. Enol. Vitic.*, 56 (2) 91-103. p.
- KIEFER, W., WEBER, M. (1992): Arbeitshinweis zur Ausdünnung des Fruchtansatzes. *Rebe und Wein*, 8-25. p.
- KLEINERT, M. (1972): Künstliche Änderung der meteorologischen Verhältnisse in Rebbestand und ihre Auswirkungen auf den Ertrag und die Fruchtbarkeit der Rebe sowie das Wachstum der Traubenbeeren. Diss. Justus Liebig Univ.. Giessen.
- KLIEWER, W. M. (1977): Influence of temperature, solar radiation, and nitrogen on coloration and composition of Emperor grapes. *Am. J. Enol. Vitic.*, 28 96-103. p.
- KLIEWER, W. M., ANTCLIFF, A. J. (1970): Influence of defoliation, leaf darkening, and cluster shading on the growth and composition of Sultana grapes. *Am. J. Enol. Vitic.*, 21 26–36. p.

KLIEWER, W. M., FREEMAN, B. M., HOSSOM, C. (1983): Effect of irrigation, crop level and potassium fertilization on the Carignane vines. I. Degree of Water stress and effect on growth and yield. *Am. J. Enol. Vitic.*, 34 (3) 186-196. p.

KLIEWER, W. M., WEAWER, R. J. (1971): Effect of crop level and leaf area on growth, composition and coloration of „Tokay Grapes”. *Am. J. Enol. Vitic.*, 22 (2) 172-177. p.

KOBLET, W. (1969): Wanderung von Assimilaten in Rebtrieben und Einfluss der Blattfläche auf Ertrag und Qualität der Reben. *Wein - Wissenschaft*, 24 227-319.p.

KOBLET, W., CANDOLFI-VASCONCELOS, C., HOWELL, S., ZWEIFEL, W. (1994): Einfluß von Erziehungssystem, Unterlage und Auslauben auf die Leistung der Rebe. *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau*. Wädenswil, 130 (23) 554-556. p.

KOBLET, W., FÜRER, W. (1991): Der praktische Rebbauer. Ausdünnen des Traubenhangs. *Schweiz. Z. Obst- und Weinbau*, 4 115-116. p.

KOBLET, W., PERRET, P. (1973): Entblätterungsversuche der Reben. *Schweiz. Z. Obst- und Weinbau*, 20 512-517. p.

KONDRYA, S. M. (1975): Thinning of braches in table grapevine cultivars. *Referativnyi Zsurnal*, 4 842. p.

KOZMA P. (1967): Szőlőtermesztés II. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

KOZMA P. (1991): A szőlő és termesztése I. A szőlőtermesztés történeti, biológiai és ökológiai alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest.

KOZMA P. (1993): A szőlő és termesztése II. A szőlő szaporítása és termesztéstechnológiája. Akadémiai Kiadó, Budapest.

KOZMA P. (2000): A szőlő és termesztése I. A szőlőtermesztés történeti, biológiai és ökológiai alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest.

KUMAR, P., SHARMA, S., SINGH, K., BHARDWAJ, R. (2000): Effect of cultural practices on water berry development in Perlette grapes (*Vitis vinifera* L.). *Haryana J. Hortic. Sci.*, 29 (3-4) 147-149. p.

LOONEY, N. E. (1981): Some growth regulator and cluster thinning effects on berry set and size, berry quality, and annual productivity of „de Chaunac” grapes. *Vitis*, 20 (1): 22-23. p.

LÓRINCZ A., BARÓCSI Z. (szerk.) (2010): A szőlő metszése és zöldmunkái. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

LÓRINCZ A., LUKÁCSY GY., ZANATHY G. (2003): A fürtrikítás hatása a szőlő teljesítményére I. A nemzetközi szakirodalom áttekintése. *Borászati Füzetek, Kutatás*, 13 (1) 1-10. p.

LÓRINCZ A., POLYÁK D., FODOR P. (1986): A permettrágyázás hatása a must és a bor ásványi- és szervesanyag-tartalmára. *A Kertészeti Egyetem közleményei*, 50 65-79. p.

- LUKÁCSY GY. (2006): A fűrtitkítás idejének és mértékének hatása a 'Furmint' és 'Hársleveleű' fajták vegetatív és generatív teljesítményére Tokaj-Hegyalján. Budapest. Doktori értekezés.
- LUKÁCSY GY., BARÓCSI Z., HERCZEG P., SÁROSSY E., BALOGH I., FAZEKAS I., LŐRINCZ A., ZANATHY G. (2003): A fűrtitkítás hatása a szőlő teljesítményére II. A Szőlészeti Tanszéken az elmúlt évtizedben végzett fűrtitkítási kísérletek eredményei. Borászati Füzetek, Kutatás, 13 (2) 1-10. p.
- MÁJER J., GYÖRFFYÉ JAHNKE G. (2005): Autochton szőlőfajták optimális termesztéstechnológiáját megalapozó kísérletek eredményei Badacsonyban. Borászati Füzetek, Kutatás, 15 (2) 4-9. p.
- MARSCHNER, H (1995): Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, London.
- MELIA, V., SPARAICO, A., di BERNARDI, D., CAPRARO, F., FINA, B., SPARLA, S., di GIOVANNI, M. (1995): Prime osservazioni sul comportamento viticolo-enologico dell'Inzolia sottoposta a diradamento. Vignevini, 19 (4) 26-30. p.
- MERZSANIAN, A. SZ. (1951): Vinogradarsztvo. Piscsepromizdat. Moszkva. 522. p.
- MILLER, D. P., HOWELL, G. S., FLORE, J. A. (1997): Influence of shoot number and crop load on potted Chambourcin grapevines. II: Whole-vine vs. single-leaf photosynthesis. Vitis, 36 (3) 109-114. p.
- MORANDO, A., GERBI, V., MINATI, J. L., NOVELLO, V., EYNARD, I., ARNULFO, C., TARETTO, E., MINETTI, G. (1991): Confronto tra interventi di diradamento e spuntatura dei grappoli all' allegazione e all'invaiaura. Vignevini, 17 (7-8) 43-50. p.
- MORINAGA, K., YAKUSHIJI, H., KOSHITA, Y., IMAI, S., POSSINGHAM, J. V. (2000): Effect of fruit load levels on root activity, vegetative growth and sugar accumulation in berries of grapevine. (Proceedings of the XXV. Int. Hortic. Congress. Part 2. Mineral nutrition and grape wine quality. 2-7. August 1998, Brussels). Acta-Horticulturae, 512 121-128. p.
- MORIONDO, M., GOZZINI, B., FIBBI, L., ORLANDINI, S., BINDI, M. (2000): Partitioning of grapevine biomass in the thinned shoots. (Proceedings of the 5th International Symposium on Grapevine Physiology, 2000, Jerusalem, Israel). Acta Horticulturae, 526 311-315. p.
- MORRIS, J. R., MAIN, G. L., OSWALD, O. L. (2004): Flower cluster and shoot thinning for crop control in French-American hybrid grapes. Am. J. Enol. Vitic., 55 (4) 423-426. p.
- MORRIS, J., R., MAIN, G., L., STRIEGLER, R. K. (2007): Rootstock and training system affect 'Sunbelt' grape productivity and fruit composition. Journal of the American Pomological Society. 61 (2) 71-77. p.
- MORRIS, J. R., SIMS, C. A., STRIEGLER, R. K., CACKLER, S. D., DONLEY, R. A. (1987): Effects of cultivar, maturity, cluster thinning and excessive potassium fertilization on yield and quality of Arkansas wine grapes. Am. J. Enol. Vitic., 38 (4) 260-264. p.

- MOSER, L. (1967): Szőlőművelés - másképpen. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- MULLINS, M. G., BOUQUET, A., WILLIAMS L. E. (1996): Biology of the Grapevine. Cambridge University Press, Cambridge.
- MURISIER, F. (1985): Limitation du rendement en viticulture. Essai 1984. Rev. Suisse Vitic. Hortic. Arboric., 17 (3) 181-187. p.
- MURISIER, F., JEANGROS, B., AERNY, J. (1986): Maitrise du rendement et maturité du raisin. Essai 1985. Rev. Suisse Vitic. Hortic. Arboric., 18 (3) 149-156. p.
- MURISIER, F., ZUFFEREY, V. (1997): Rapport feuille-fruit de la vigne et qualite du raisin. Rev. Suisse Vitic. Hortic. Arboric., 29 (6) 355-362. p.
- NAOR, A., GAL, Y., BRAVDO, B. (2002): Shoot and cluster thinning influence vegetativ growth, fruit yield and wine quality of „Sauvignon blanc” grapevines. J. Am. Soc. Hortic. Sci., 127 (4) 628-634. p.
- NICOLLI, C., EGGER, E., BONETTI, S., RONCADOR, I., SERAFINI, G. (1977): Zusammenhänge zwischen Klimafaktoren und dem Auftreten der Stielähme der Trauben. MITT. Klosterneuburg Rebe Wein, Obstb. Früchtewert. Klosterneuburg. 27 (4) 142-145. p.
- OLMO, H. P. (1952): Wine Grape Varieties of the Future. Am. J. Enol. Vitic., 3 45-51. p.
- OUGH, C. S., NAGAOKA, R. (1984): Effect of cluster thinning and vineyard yields on grape and wine composition and wine quality of Cabernet sauvignon. Am. J. Enol. Vitic., 35 (1) 30-34. p.
- PAGAY, V., CHENG, L. (2010): Variability in Berry Maturation of Concord and Cabernet franc in a Cool Climate. Am. J. Enol. Vitic., 61 (1) 61-67. p.
- PALLIOTTI, A., CARTECHINI, A., POSSINGHAM, J. V. (2000): Cluster thinning effects on yield and grape composition in different grapevine cultivars. (Proceedings of the XXV. Int. Hortic. Congress. Part 2. Mineral nutrition and grape wine quality. 2-7. August 1998, Brussels). Acta Horticulturae, 111-119. p.
- PERCIVAL, D., FISCHER, H., SULLIVAN, A. (1994): Use of fruit zone leaf removal with *Vitis vinifera* L cv. Riesling grapevines I, Effect on canopy structure, microclima, bud survival, shott density, and vine vigor. Am. J. Enol. Vitic., 2 123-132. p.
- PETRIE, P. R., CLINGELEFFER, P. R. (2006): Crop thinning (hand *versus* mechanical), grape maturity and anthocyanin concentration: outcomes from irrigated Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) in a warm climate. Aust. J. Grape Wine Res., 12 21-29. p.
- PETGEN, M. (2005a): A. Weinbaulichen Maßnahmen zur Fäulnisvermeidung. Der Winzer, 3 14-17. p.
- PETGEN, M. (2005b): Möglichkeiten und Grenzen der Ertragsregulierung. Der Winzer, 5 13-15. p.
- PETGEN, M., GÖTZ, G. (2004): Teilentblätterung 2004. Mehr Nutzen oder Schaden? Das Deutsche Weinmagazin, 2 28-32. p.



- PETHŐ M. (1993): Mezőgazdasági növények élettana. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- PETRIE, P. R., TROUGHT, M. C. T., HOWELL, G. S. (2000): Influence of leaf ageing, leaf area and crop load on photosynthesis, stomal conductance and senescence of grapevine (*Vitis vinifera* L. cv. Pinot noir) leaves. *Vitis*, 39 (1) 31-36. p.
- POOL, R. M., DUNST, D. C., CROWE, H., HUBBARD, G. E., HOWARD, G. E., DEGOLIER, G. (1993): Predicting and controlling crop on machine or minimal pruned grapevines. In Proceedings of the Second Nelson J. Shaulis Grape Symposium: Pruning Mechanization and Crop Control, NY State Agricultural Experiment Station, Geneva, 31-45. p.
- PRIOR, B. (2003): Qualität durch Laubarbeiten und Traubenreduktion: Was bietet sich an? *Das Deutsche Weinmagazin*, 10 22-27. p.
- RAIFER, B., TERLETH, J. (1997): Höhere Qualität durch Entblättern der Trauben. *Obstbau-Weinbau. Fachblatt des Südtiroler Beratungsrings*, 9 240-241. p.
- RAVAZ, M.L. (1911): L'effeuillage de la vigne. *Ann. École Nat. Agric. Montpellier*, 11 216-244. p.
- REBUCCI, B., S. PONI, C. INTRIERI, E. MAGNANINI, AND A.N. LAKSO (1997): Effects of manipulated grape berry transpiration on post-veraison sugar accumulation. *Aust. J. Grape Wine Res.*, 3 57-65. p.
- REGNER, F., KÜHRER, E. (2004): Traubenausdünnung der Zukunft? *Der Winzer*, 4 12-14. p.
- REYNOLDS, A. G. (1989a): Impact of pruning strategy, cluster thinning and shoot removal on growth, yield and fruit composition of low-vigor de Chaunac vines. *Can. J. Plant Sci.*, 69 (1) 269-275. p.
- REYNOLDS, A. G. (1989b): „Riesling” grapes respond to cluster thinning and shoot density manipulation. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 114 (3) 364-368. p.
- REYNOLDS, A. G., EDWARDS, C. G., WARDLE, D. A. WEBSTER, D., DEVER, M. (1994a): Shoot density affects Riesling grapevines. I. vine performance. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 119 (5) 874-880. p.
- REYNOLDS, A. G., EDWARDS, C. G., WARDLE, D. A. WEBSTER, D., DEVER, M.(1994b): Shoot density affects Riesling grapevines. II. Wine composition and sensory response. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 119 (5) 881-892. p.
- REYNOLDS, A. G., PRICE, S. F., WARDLE, D. A., WATSON, B. T. (1994c): Fruit environment and crop level effects on Pinot noir. I. Vine performance and fruit composition in British Columbia. *Am. J. Enol. Vitic.*, 45 (4) 452-459. p.
- REYNOLDS, A. G., POOL, R. M., MATTICK, L. R. (1986): Effect of shoot density and crop control on growth, yield, fruit composition, and wine quality of ‘Seyval Blanc’ grapes. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 111 (1) 55-63. p.

- REYNOLDS, A. G., SCHLOSSER, J., SOROKOWSKY, D., ROBERTS, R., WILLWERTH, J., DE SAVIGNY, C. (2007): Magnitude of viticultural and enological effects. II: Relative impacts of cluster thinning and yeast strain on composition and sensory attributes of Chardonnay Musqué. *Am. J. Enol. Vitic.*, 58 25-41. p.
- R.HOUMA, A., CHERIF, M., BOUBAKER, A. (1998): Effect of nitrogen fertilization, green pruning and fungicide treatments on botrytis bunch rot of grapes. *J. Plant Path.*, 2 115-124. p.
- ROUBELAKIS-ANGELAKIS K., A. (szerk.) (2009): *Grapevine Molecular Physiology & Biotechnology*. Springer. Dordrecht, Heidelberg, London, New York.
- RUIZ, S., MOYANO, A. (1998): Bunchstem necrosis in grapes and its relationship to elevated putrescine levels and low potassium content. *Austral. NZ Wine Ind. J.*, 13 319-324. p.
- RUMBOS, I. (1989): Occurrence of Stiehlähme (grape stalk necrosis) in viticultural areas of Greece and preliminary results on its control. In *Influence of Environmental Factors on the Control of Grape Pests, Diseases and Weeds*. Proceedings of a meeting of the EC Expert's Group. R. Cavallaro (Ed.). Rotterdam, 275-285. p.
- SANTESTEBAN, L. G., ROYO J. B. (2006): Water status, leaf area and fruit load influence on berry weight and sugar accumulation of cv. 'Tempranillo' under semiarid conditions. *Scientia Horticulturae*, 109 60–65. p.
- SCHALKWYK, D., HUNTER, J. J., VENTER, J. J. (1995): Effect of bunch removal on grape composition and wine quality of *Vitis vinifera* cv. Chardonnay. *S. Afric. J. Enol. Vitic.*, 16 (2) 15-25. p.
- SCHALKWYK, D., HUNTER, J. J., VILLIERS, F. E. (1996a): The influence of cluster thinning on juice and wine composition of Chardonnay. *Wynboer Tegnies*, 83 (6) 3-6. p.
- SCHALKWYK, D., VILLIERS, F. E., FOUCHE, G. W. (1996b): Timing of cluster thinning in grapevines. *Wynboer Tegnies*, 83 (1) 5-7. p.
- SCHMUCKENSCHLAGER, A. (1985): Die Steuerung der Physiologie der Rebe durchgezielte korrektur des traubenansatzes. *Der Winzer*, 41 (7) 8-11. p.
- SCHÖFFLING, H., KAUSCH, W. (1974): Versuche zur Traubenertagsregulierung. *Mitt. Klosterneuburg*, 24 (1) 1-8. p.
- SCHULTZ, H. R. (1995): *Wie macht die Rebe Zucker*. FA Geisenheim.
- SCHULTZ, H. R. (1997): Aufbau und Pflege der Laubwand. *Obstbau und Weinbau*, 7-8 214-215. p.
- SCHULTZ, H. R., KOHLER, D., FOX, R. (2003). Eine Erfolg versprechende Ausdünnungsvariante: Trauben teilen. *Das Deutsche Weinmagazin*, 15 22-25. p.
- SCIENZA, A. (1991a): Il diradamento dei grappoli della vite: risultati delle ricerche condotte nel Trentino. *Vignevisini*, 17 (10) 21. p.

SCIENZA, A. (1991b): Il diradamento dei grappoli come contributo parziale alla qualità del vino. *Vignevini*, 17 (7-8) 19. p.

SCIENZA, A., FREGONI, M. (1977): Einfluss der Beerenzahl und einiger chemischen Mermal der Trauben auf di Stiellähme. *Mitt. Klosterneuburg Rebe Wein, Obstb. Früchtewert. Klosterneuburg*, 27 (4) 177-180. p.

SEPULVEDA, R. G., MONDACA, G. O., ROJAS, P. N. (1984): Adelanto de maduración y mejoramiento de color de la uva cv. Moscatel Rosada (I-III). *Investig. Progr. Agro. La Platina*, 25, 8-13. p.

SHARPLES, G. C., THOMPSON, R. H., MILNE, R. L.(1955): The relation of cluster thinning and trunk girdling of Cardinal grapes to yield and quality of fruit in Arizona. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 66 225-233. p.

SINTON, T. H., OUGH, C. S., KISSLER, J. J., KASIMATIS, A. N.(1978): Grape juice indicators for prediction of potential wine quality. I. relationship between crop level, juice and wine composition, and wine sensory ratings and scores. *Am. J. Enol. Vitic.*, 29 (4) 267-271. p.

SMART, R., ROBINSON, M. (1991): *Sunlight into Wine. A Handbook for Winegrape Canopy Management*. Winetitles. Adelaide.

SMITHYMAN, R. P., HOWELL, G. S., MILLER, D. P. (1998): The use of competition for carbohydrates among vegetative and reproductive sinks to reduce fruit set and botrytis bunch rot in Seyval blanc grapevines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 49 (2) 163-170. p.

SPAYD, S. E., TARARA, J. M., MEE, D. L., FERGUSON, J. C. (2002): Separation of sunlight and temperature effects on the composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot berries. *Am. J. Enol. Vitic.*, 53 171-182. p.

STEINBERG, B., WEBER, M, SCHULTZ, H. R. (2000): Teilentfruchtung, Teil 1: Weniger Trauben, mehr Genuss. *Das Deutsche Weinmagazin*, 10 22-29. p.

STIEGLAR, R. K., MORRIS, J. R. (1981): Effect of cultivar, maturity, cluster thinning and potassium fertilization on the quality of wine grapes. *Hort. Sci., I.*, 3 281. p.

TARDAGUILA, J., PETRIE, P. R., PONI, S., DIAGO, M. P., de TODA, F. M. (2008): Effects of Mechanical Thinning on Yield and Fruit Composition of Tempranillo and Grenache Grapes Trained to a Vertical Shoot-Positioned Canopy. *Am. J. Enol. Vitic.*, 59 412-417. p.

TARDAGUILA, J., de TODA, F. M., PONI, S., DIAGO, M. P. (2010): Impact of Early Leaf Removal on Yield and Fruit and Wine Composition of *Vitis vinifera* L. Graciano and Carignan. *Am. J. Enol. Vitic.*, 61 372 - 381. p.

TARTER, M. E., KEUTER, S. E. (2005): Effect of rachis position on size and maturity of Cabernet Sauvignon berries. *Am. J. Enol. Vitic.*, 56 86-89. p.

- TEOT, G., BIASI, W., FUNES, V., BELLINATO, A. (1994): Il diradamento dei grappoli sul vitigno Prosecco in zona collinare. *L'informatoria agrario*, 44 37-41. p.
- THEILER, R. (1977): Physiologische Aspekte im Zusammenhang mit der Stiellähme der Trauben der Sorte Roter Gutedel, *Vitis Vinifera L.* Mitt. Klosterneuburg Rebe Wein, Obstb. Früchtewert. Klosterneuburg, 27 (49) 165-174. p.
- THEILER, R., MULLER, H. (1986): Beziehungen zwischen Klimafaktoren und dem Stiellähmebefall bei Riesling X Sylvaner. *Vitis*, 25 8-20. p.
- de TODA, F. M., TARDAGUILA, J. (2003): Meccanizzazione e fabbisogni di manodopera dei diversi sistemi di allevamento. In *Forme di allevamento della vite e modalità di distribuzione dei fitofarmaci*. P. Balsari and A. Scienza (Eds.). Bayer Cropscience, Milan, 143-158 p.
- TROUGHT, M. C. T. (1996): Sources of variation in fruit composition in New Zealand vineyards. In *Proceedings of the Ninth Australian Wine Industry Technical Conference*. C.S. Stockley et al. (eds.), Winetitles, Adelaide, 206-207. p.
- TROUGHT, M. C. T., TANNOCK, S. J. C. (1996): Berry size and soluble solids variation within a bunch of grapes. In *Proceedings for the Fourth International Symposium on Cool Climate Enology and Viticulture*. T. Henick-Kling et al. (eds.), New York State Agricultural Experiment Station, Geneva, 70-74. p.
- TSUTSUK, V. A., VITSELARU, K. G. (1997): Effects of cluster thinning on grape yield and quality under conditions of Moldova. *Vinograd. I Vinod.*, 35 (1) 7-9. p.
- UBIGLI, M. (1991): Valutazione sperimentale delle influenze del diradamento di grappoli sulla qualità del vino Barbera. *Vignevini*, 17 (7-8) 57-61. p.
- VALENTI, L., BRANCADORO, L., MASTROMAURO, F., FAILLA, O., GIONGO, A., BOGONI, M., SCIENZA, A. (1991): Il controllo della maturazione dell'uva di „Chardonnay” e „Riesling renano” in Oltrepo Pavese ottenuto attraverso il diradamento dei grappoli. *Vignevini*, 17 (7-8) 63-69. p.
- VARGA ZS. (2009): Régi Tokaj-hegyaljai fajták termesztési értékének és rokonsági viszonyainak vizsgálata. Budapest. Doktori értekezés.
- VERCESI, A. (1991): Prove di diradamento del Pinot nero di Oltrepo Pavese. *Vignevini*, 17 (7-8) 36-38. p.
- VOGT, E., GÖTZ, B. (1987): Weinbau. Verlag Ulmer. Stuttgart.
- WALG, O. (2005): Ausdünnen mit dem Traubenvollernter. *Der Winzer*, 6 12-16. p.
- WALG, O. (2006): Ertragsregulierung. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau*, 11 6-9. p.
- WALG, O., BAMBERGER, U. (1994): Entblättern und Ausdünnen. *Das Deutsche Weinmagazin*, 20 18-21. p.

- WATT, A. M., DUNN, G. M., MAY, P. B., CRAWFORD, S. A., BARLOW, E. W. R. (2008): Development of inflorescence primordia in *Vitis vinifera* L. cv. Chardonnay from hot and cool climates. *Aust. J. Grape Wine Res.*, 14 (1) 46-53. p.
- WEAVER, R. J. (1955): Thinning and girdling of Red Malaga grapes in relation to size of berry, color, and percentage of total soluble solids of fruit. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 60 132-140. p.
- WEAVER, R. J., Mc CUNE, S. B. (1960): Effect of overcropping Alicante Bouschet grapevines in relation to carbohydrate nutrition and development of wine. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 75 (2) 341-353. p.
- WEAVER, R. J., POOL, R. M. (1973): Effect of time of thinning on berry size of girdled, gibberellin treated Thompson seedless grapes. *Vitis*, 12 97-99. p.
- WERNER J., LŐRINCZ A. (2002): A Sauvignon blanc rügy- és fürtterhelésének a termésmennyiségre és a minőségre gyakorolt hatásai. *Borászati Füzetek, Kutatás*, 12 (1) 5-8. p.
- WINKLER, A. J., COOK, J. A., KLIWER, W. M., LIDER, L. A. (1974): *General Viticulture*. California Press. Berkley.
- WOHLFARTH, P., RÜHL, K. (2001): Kulturführung und Ertragsregulierung. *Der Badische Winzer*, 6 36-37. p.
- WOLPERT, J. A., HOWELL, G. S., MANSFIELD, T. K. (1983): Sampling Vidal blanc grapes. I. Effect of training system, pruning severity, shoot exposure, shoot origin and cluster thinning on the cluster weight and fruit quality. *Am. J. Enol. Vitic.*, 34 (2) 72-76. p.
- WOOD, D. F., LOONEY, N. E. (1977): Some cluster thinning and gibberellic acid effects on juice and wine quality of de Chaunac grapes. *Can. J. Plant Sci.*, 57 (3) 643-646. p.
- WUNDERER, W., SCHMUCKENSCHLAGER, J. (1990): Ergebnisse mehrjähriger Versuche über den Einfluß der Traubenausdünnung auf Qualität, Ertrag, Wüchsigkeit und Holzreife bei verschiedenen Rebsorten. *Mitt. Klosterneuburg*, 40 (1): 3-14. p.
- ZAMBONI, M., FRASCHINI, P., BAVARESCO, L. (1991): Primi risultati sul diradamento manuale e chimico del Barbera nel Piacentino. *Vignevini*, 17 (7-8) 25-30. p.
- ZANATHY G., BÉNYEI F., LŐRINCZ A. (1997): Leszedjük-e a fürt körüli leveleket? *Kertészet és Szőlészet*, 30 9. p.
- ZOECKLEIN, B., WOLF, T., DUNCAN, N., JUDGE, J., COOK, M. (1992): Effects of fruit zone leaf removal on yield, fruit composition, and fruit rot incidence of Chardonnay and White Riesling (*Vitis vinifera* L.) grapes. *Am. J. Enol. Vitic.*, 2 139-148. p.
- YAMANE, T., JEONG, S. T., GOTO-YAMAMOTO, N., KOSHITA, Y., KOBAYASHI, S. (2006): Effects of temperature on anthocyanin biosynthesis in grape berry skins. *Am. J. Enol. Vitic.*, 57 54-59. p.

YOKOTSUKA, K., NAGAO, A., NAKAZAWA, K., SATO, M. (1999): Changes in anthocyanins in berry skins of Merlot and Cabernet Sauvignon grapes grown in two soils modified with limestone or oyster shell versus a native soil over two years. *Am. J. Enol. Vitic.*, 50 1-12. p. 102/2009. (VIII. 5.) FVM rendelet

## M2. Vizsgált kezelések eredményeinek statisztikai táblái

Független minták egyszempontos összehasonlítása

Jelölés: +:  $p < 0,10$  \*:  $p < 0,05$  \*\*:  $p < 0,01$  \*\*\*:  $p < 0,001$

### Kékfrankos levélfelület (cm<sup>2</sup>) 2005

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	44656,5	414,53	44097,3	44987,2	-1,054	-0,222
2	Fürtfelezés	4	44088,7	222,12	43879,9	44300	0,006	-5,721*
3	Fürttépés	4	44930,7	618,35	44492,2	45846,4	1,845	3,536
4	Fürtrítkítás	4	44832,9	448,25	44324,5	45216,4	-0,289	-4,349+
5	Virágzaskori lelevelezés	4	45207,3	341,98	44965,3	45712,3	1,817	3,401

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 2,65 T13= 1,28 T14= 0,82 T15= 2,57 T23= 3,92+

T24= 3,47 T25= 5,21\* T34= 0,46 T35= 1,29 T45= 1,74

### Kékfrankos levélfelület (cm<sup>2</sup>) 2006

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	43022,5	629,27	42154,3	43612,4	-1,134	1,309
2	Fürtfelezés	4	43814,4	669,69	43256,3	44620,4	0,476	-3,314
3	Fürttépés	4	42797,3	448,83	42136,5	43110	-1,789	3,242
4	Fürtrítkítás	4	43141,3	438,95	42594	43660,3	-0,188	1,076
5	Virágzaskori lelevelezés	4	43345,8	256,47	43101	43706,4	1,253	2,32

### Kékfrankos levélfelület (cm<sup>2</sup>) 2007

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	44491,8	357,93	43989,5	44790,2	-1,326	1,412
2	Fürtfelezés	4	44936,2	229,26	44635,9	45147,3	-0,828	-0,79
3	Fürttépés	4	45201,1	360,73	44805,7	45635,6	0,25	-1,459
4	Fürtrítkítás	4	44085,3	310,35	43660,5	44401,1	-0,99	1,802
5	Virágzaskori lelevelezés	4	45021,7	354,29	44606,3	45320,7	-0,385	-3,813

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 2,72 T13= 4,35+ T14= 2,49 T15= 3,25 T23= 1,62

T24= 5,21\* T25= 0,52 T34= 6,84\*\* T35= 1,10 T45= 5,74\*\*

**Kékfrankos levélfelület (cm<sup>2</sup>) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	44763,4	277,72	44398,3	45046,3	-0,75	0,194
2	Fürtfelezés	4	45595,7	800,89	45036,7	46783,2	1,861	3,582
3	Fürttépés	4	46318,4	1460,6	45357,7	48478,6	1,84	3,409
4	Fürtrikítás	4	44356,2	598,32	43634,7	44914,3	-0,45	-3,008
5	Virágzáskori lelevelezés	4	46195,7	684,18	45550,7	47144,9	1,168	1,598

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 1,94    T13= 3,63    T14= 0,95    T15= 3,34    T23= 1,69  
 T24= 2,89    T25= 1,40    T34= 4,58\*    T35= 0,29    T45= 4,29+

**Kékfrankos vesszőtömeg (kg/tőke) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	0,44	0,0887	0,35	0,55	0,482	-1,7
2	Fürtfelezés	4	0,51	0,159	0,29	0,64	-1,247	0,896
3	Fürttépés	4	0,552	0,0846	0,46	0,66	0,464	0,028
4	Fürtrikítás	4	0,605	0,114	0,52	0,76	1,137	0,154
5	Virágzáskori lelevelezés	4	0,435	0,0947	0,36	0,57	1,47	1,962

**Kékfrankos vesszőtömeg (kg/tőke) 2006**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	0,333	0,0634	0,27	0,42	1,082	1,753
2	Fürtfelezés	4	0,38	0,0698	0,32	0,47	0,778	-1,54
3	Fürttépés	4	0,465	0,0695	0,38	0,55	0	1,397
4	Fürtrikítás	4	0,422	0,142	0,31	0,63	1,676	3,046
5	Virágzáskori lelevelezés	4	0,42	0,0583	0,36	0,47	-0,101	-5,420*

**Kékfrankos vesszőtömeg (kg/tőke) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	0,495	0,0686	0,4	0,55	-1,241	0,79
2	Fürtfelezés	4	0,51	0,0735	0,41	0,57	-1,109	0,128
3	Fürttépés	4	0,542	0,0838	0,43	0,62	-0,966	0,101
4	Fürtrikítás	4	0,512	0,0544	0,47	0,59	1,468	1,908
5	Virágzáskori lelevelezés	4	0,338	0,0556	0,27	0,4	-0,223	-0,817

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 0,44    T13= 1,40    T14= 0,51    T15= 4,63\*    T23= 0,95  
 T24= 0,07    T25= 5,07\*    T34= 0,88    T35= 6,02\*\*    T45= 5,14\*



**Kékfrankos vesszőtömeg (kg/tőke) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	0,4	0,0392	0,36	0,45	0,6	-0,768
2	Fürtfelezés	4	0,425	0,058	0,37	0,48	0	-5,706*
3	Fürttépés	4	0,485	0,123	0,36	0,63	0,302	-2,872
4	Fürtrítkítás	4	0,54	0,145	0,4	0,73	0,795	-0,43
5	Virágzáskori lelevelezés	4	0,33	0,113	0,23	0,46	0,312	-4,154+

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 0,48    T13= 1,64    T14= 2,70    T15= 1,35    T23= 1,16  
 T24= 2,22    T25= 1,83    T34= 1,06    T35= 2,99    T45= 4,05+

**Kékfrankos termésmennyiség (kg/tőke) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,67	0,553	3,02	4,31	-0,044	-0,998
2	Fürtfelezés	4	1,26	0,464	0,8	1,9	1,08	1,883
3	Fürttépés	4	1,728	0,415	1,37	2,14	0,06	-5,652*
4	Fürtrítkítás	4	2,02	0,323	1,69	2,42	0,465	-1,693
5	Virágzáskori lelevelezés	4	2,17	0,537	1,61	2,77	0,124	-3,638

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 10,34\*\*    T13= 8,34\*\*    T14= 7,08\*\*    T15= 6,44\*\*    T23= 2,01  
 T24= 3,26    T25= 3,91+    T34= 1,26    T35= 1,90    T45= 0,64

**Kékfrankos termésmennyiség (kg/tőke) 2006**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,535	0,272	2,25	2,84	0,125	-3,541
2	Fürtfelezés	4	0,815	0,397	0,41	1,36	1,009	2,008
3	Fürttépés	4	0,98	0,324	0,51	1,23	-1,631	2,709
4	Fürtrítkítás	4	0,633	0,293	0,32	0,97	0,166	-2,786
5	Virágzáskori lelevelezés	4	1,258	0,683	0,41	1,86	-0,586	-2,545

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 8,16\*\*    T13= 7,38\*\*    T14= 9,02\*\*    T15= 6,06\*\*    T23= 0,78  
 T24= 0,87    T25= 2,10    T34= 1,65    T35= 1,32    T45= 2,96

**Kékfrankos termésmennyiség (kg/tőke) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,585	0,245	2,31	2,9	0,464	0,977
2	Fürtfelezés	4	1,962	0,913	1,19	3,1	0,616	-2,506
3	Fürttépés	4	2,042	0,206	1,82	2,3	0,414	-0,743
4	Fürtrítkítás	4	1,955	0,774	1,22	2,97	0,813	-0,539
5	Virágzáskori lelevelezés	4	1,833	0,865	0,81	2,74	-0,265	-2,51

**Kékfrankos termésmennyiség (kg/tőke) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,272	0,445	2,69	3,76	-0,603	1,1
2	Fürtfelezés	4	1,98	0,398	1,58	2,53	1,064	2,012
3	Fürttépés	4	2,5	0,183	2,35	2,76	1,442	1,966
4	Fürtrítkítás	4	2,38	0,521	1,71	2,96	-0,479	0,715
5	Virágzáskori lelevelezés	4	1,94	0,979	0,83	2,9	-0,23	-3,897

Átlagok Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása (elméleti szórások különbözhetnek, zárójelben a szabadságfokok):

T12(5; 6)= 6,12\* T13(5; 4)= 4,54 T14(5; 6)= 3,68 T15(5; 4)= 3,51  
 T23(5; 4)= 3,36 T24(5; 6)= 1,72 T25(5; 4)= 0,11  
 T34(5; 4)= 0,61 T35(5; 3)= 1,59 T45(5; 5)= 1,12

**Kékfrankos fürtátlagtömeg (g) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	262,7	17,36	239,5	280,4	-0,839	0,816
2	Fürtfelezés	4	90,5	9,585	82,32	104,08	1,393	1,93
3	Fürttépés	4	139,95	30,32	102,36	171,2	-0,46	-1,535
4	Fürtrítkítás	4	168,68	43,36	123,9	224,42	0,616	-0,421
5	Virágzáskori lelevelezés	4	155,1	64,79	102,36	241,64	0,988	-0,539

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 8,96\*\* T13= 6,39\*\* T14= 4,89\* T15= 5,60\*\* T23= 2,57  
 T24= 4,07+ T25= 3,36 T34= 1,49 T35= 0,79 T45= 0,71

**Kékfrankos fürtátlagtömeg (g) 2006**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	118,5	14,07	103,07	134,6	0,096	-2,558
2	Fürtfelezés	4	79,8	13,97	63	96	-0,111	-0,422
3	Fürttépés	4	99	9,374	89,4	111,2	0,689	-0,102
4	Fürtrítkítás	4	119,4	11,25	106,6	134	0,473	1,55
5	Virágzáskori lelevelezés	4	89,17	59,83	58,45	178,9	1,999	3,996

Átlagok Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása (elméleti szórások különbözhetnek, zárójelben a szabadságfokok):

T12(5; 6)= 5,52\* T13(5; 5)= 3,26 T14(5; 6)= 0,14 T15(5; 3)= 1,35  
 T23(5; 5)= 3,23 T24(5; 6)= 6,25\* T25(5; 3)= 0,43  
 T34(5; 6)= 3,94 T35(5; 3)= 0,46 T45(5; 3)= 1,40

**Kékfrankos fűrtátlagtömeg (g) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	229,76	31,28	186,2	257,22	-1,244	1,288
2	Fürtfelezés	4	181,35	48,12	140	250,8	1,543	2,841
3	Fürttépés	4	170,35	7,868	161,9	177,2	-0,167	-5,028*
4	Fürtrítkítás	4	204,22	11,01	188,7	212,1	-1,391	1,392
5	Virágzáskori lelevelezés	4	157,03	36,12	135	210,7	1,894	3,607

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 3,13    T13= 3,84+    T14= 1,65    T15= 4,70\*    T23= 0,71  
T24= 1,48    T25= 1,57    T34= 2,19    T35= 0,86    T45= 3,05

**Kékfrankos fűrtátlagtömeg (g) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	216,32	18,58	191,58	233,2	-0,929	-0,301
2	Fürtfelezés	4	108,2	11,54	96,9	124,3	1,17	2,221
3	Fürttépés	4	148,88	10,43	140,2	164	1,601	2,931
4	Fürtrítkítás	4	253,82	32,87	210,85	286,1	-0,763	-0,392
5	Virágzáskori lelevelezés	4	145,56	32,71	104,2	174,04	-0,675	-2,084

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 9,24\*\*    T13= 5,76\*\*    T14= 3,21    T15= 6,05\*\*    T23= 3,48  
T24= 12,45\*\*    T25= 3,19    T34= 8,97\*\*    T35= 0,28    T45= 9,25\*\*

**Kékfrankos magszám 2008**

Index	Kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	80	2,137	0,775	1	4	0,256	-0,301
2	Virágzáskori lelevelezés	80	2,225	0,711	1	4	0,293	0,106

**Kékfrankos bogyótömeg (g) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,09	0,0821	2,01	2,2	0,912	0,465
2	Fürtfelezés	4	1,955	0,105	1,83	2,06	-0,355	-2,756
3	Fürttépés	4	1,877	0,214	1,64	2,1	-0,114	-3,739
4	Fürtrítkítás	4	1,975	0,145	1,79	2,1	-0,727	-1,814
5	Virágzáskori lelevelezés	4	1,74	0,199	1,56	1,95	0,129	-5,163*

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 1,71    T13= 2,70    T14= 1,46    T15= 4,44\*    T23= 0,98  
T24= 0,25    T25= 2,73    T34= 1,24    T35= 1,75    T45= 2,98

**Kékfrankos bogyótömeg (g) 2006**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	1,845	0,198	1,65	2,03	-0,035	-5,571*
2	Fürtfelezés	4	1,823	0,243	1,56	2,14	0,621	0,778
3	Fürttépés	4	1,85	0,181	1,6	2,02	-1,155	1,5
4	Fürtrikítás	4	1,66	0,168	1,49	1,89	1,007	1,829
5	Virágzaskori lelevelezés	4	1,728	0,253	1,46	2,04	0,405	-1,354

**Kékfrankos bogyótömeg (g) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	1,875	0,24	1,62	2,09	-0,142	-5,121*
2	Fürtfelezés	4	1,913	0,207	1,79	2,22	1,892	3,597
3	Fürttépés	4	1,78	0,141	1,7	1,99	1,941	3,785
4	Fürtrikítás	4	1,96	0,0424	1,92	2,02	1,309	2,488
5	Virágzaskori lelevelezés	4	1,853	0,292	1,58	2,25	1,043	0,67

**Kékfrankos bogyótömeg (g) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	1,833	0,12	1,69	1,97	-0,101	-1,035
2	Fürtfelezés	4	1,917	0,128	1,73	2,01	-1,702	2,887
3	Fürttépés	4	1,738	0,0525	1,69	1,81	1,165	1,085
4	Fürtrikítás	4	1,89	0,0356	1,86	1,94	1,331	1,5
5	Virágzaskori lelevelezés	4	1,61	0,099	1,47	1,7	-1,34	2,2

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 1,80    T13= 2,01    T14= 1,22    T15= 4,70\*    T23= 3,81  
 T24= 0,58    T25= 6,50\*\*    T34= 3,22    T35= 2,70    T45= 5,92\*\*

**Kékfrankos refrakció% 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	21,81	0,757	20,76	22,55	-1,128	1,91
2	Fürtfelezés	4	23,02	0,255	22,69	23,28	-0,562	-0,693
3	Fürttépés	4	22,33	1,105	20,72	23,22	-1,674	3,111
4	Fürtrikítás	4	22,54	0,375	22,06	22,92	-0,65	-0,733
5	Virágzaskori lelevelezés	4	23,27	0,507	22,77	23,97	1,121	1,944

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 3,59    T13= 1,56    T14= 2,18    T15= 4,34+    T23= 2,03  
 T24= 1,41    T25= 0,75    T34= 0,63    T35= 2,78    T45= 2,16

**Kékfrankos refrakció% 2006**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	24,36	0,331	24,01	24,78	0,478	-0,671
2	Fürtfelezés	4	24,51	0,36	24,05	24,91	-0,453	0,453
3	Fürttépés	4	24,64	0,602	23,75	25,04	-1,866	3,531
4	Fürtrítkítás	4	24,3	0,617	23,43	24,88	-1,312	2,391
5	Virágzaskori lelevelés	4	23,44	0,872	22,27	24,35	-0,81	1,231

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 0,50    T13= 0,95    T14= 0,20    T15= 3,13    T23= 0,45  
T24= 0,70    T25= 3,63    T34= 1,15    T35= 4,08+    T45= 2,93

**Kékfrankos refrakció% 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	24,31	0,285	24,1	24,73	1,804	3,436
2	Fürtfelezés	4	24,61	0,606	23,83	25,18	-0,738	-1,186
3	Fürttépés	4	24,57	0,209	24,36	24,85	0,875	0,76
4	Fürtrítkítás	4	24,77	0,253	24,4	24,97	-1,685	3,08
5	Virágzaskori lelevelés	4	24,38	0,777	23,28	25,1	-1,355	2,486

**Kékfrankos refrakció% 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	23,78	0,354	23,4	24,24	0,565	0,371
2	Fürtfelezés	4	24,18	0,337	23,85	24,65	1,175	2,274
3	Fürttépés	4	24,6	0,93	23,68	25,64	0,18	-4,081+
4	Fürtrítkítás	4	24,24	0,647	23,45	24,87	-0,448	-2,52
5	Virágzaskori lelevelés	4	24,6	0,628	23,94	25,4	0,548	-0,472

**Kékfrankos pH 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,19	0,0812	3,13	3,31	1,813	3,483
2	Fürtfelezés	4	3,135	0,0129	3,12	3,15	0	-1,2
3	Fürttépés	4	3,167	0,034	3,14	3,21	0,628	-2,492
4	Fürtrítkítás	4	3,127	0,0222	3,11	3,16	1,72	3,265
5	Virágzaskori lelevelés	4	3,067	0,015	3,05	3,08	-0,37	-3,901

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 2,65    T13= 1,08    T14= 3,01    T15= 5,89\*\*    T23= 1,56  
T24= 0,36    T25= 3,25    T34= 1,92    T35= 4,81\*    T45= 2,89

### Kékfrankos pH 2006

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,047	0,0299	3,01	3,08	-0,423	-0,416
2	Fürtfelezés	4	3,083	0,0263	3,06	3,12	1,443	2,235
3	Fürttépés	4	3,09	0,0337	3,07	3,14	1,887	3,576
4	Fürtrítkítás	4	3,05	0,0294	3,02	3,08	0	-4,891*
5	Virágzaskori lelevelés	4	2,99	0,0245	2,97	3,02	0,544	-2,944

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 2,42 T13= 2,94 T14= 0,17 T15= 3,98+ T23= 0,52  
T24= 2,25 T25= 6,40\*\* T34= 2,77 T35= 6,91\*\* T45= 4,15+

### Kékfrankos pH 2007

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,105	0,0412	3,05	3,15	-0,713	1,785
2	Fürtfelezés	4	3,115	0,0191	3,1	3,14	0,855	-1,289
3	Fürttépés	4	3,09	0,0258	3,06	3,12	0	-1,2
4	Fürtrítkítás	4	3,105	0,0252	3,08	3,14	1,129	2,227
5	Virágzaskori lelevelés	4	3,09	0,0424	3,06	3,15	1,414	1,5

### Kékfrankos pH 2008

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,105	0,0661	3,06	3,2	1,56	2,173
2	Fürtfelezés	4	3,098	0,211	2,91	3,4	1,451	2,6
3	Fürttépés	4	3,183	0,164	3,012	3,4	0,753	0,766
4	Fürtrítkítás	4	2,955	0,137	2,8	3,12	0,18	-0,896
5	Virágzaskori lelevelés	4	3,035	0,186	2,78	3,2	-1,138	0,758

### Kékfrankos titrálható savtartalom (g/l) 2005

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	9,15	0,714	8,7	10,2	1,779	3,135
2	Fürtfelezés	4	8,325	0,45	7,8	8,7	-0,37	-3,901
3	Fürttépés	4	8,475	0,15	8,4	8,7	2	4
4	Fürtrítkítás	4	8,475	0,377	8,1	9	1,129	2,227
5	Virágzaskori lelevelés	4	8,175	0,45	7,8	8,7	0,37	-3,901

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 3,55 T13= 2,90 T14= 2,90 T15= 4,20+ T23= 0,65  
T24= 0,65 T25= 0,65 T34= 0,00 T35= 1,29 T45= 1,29

**Kékfrankos titrálható savtartalom (g/l) 2006**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	9,5	0,183	9,3	9,7	0	-3,3
2	Fürtfelezés	4	8,325	0,655	7,9	9,3	1,907	3,694
3	Fürttépés	4	8,675	0,737	7,8	9,5	-0,158	-1,423
4	Fürtritkítás	4	9,75	0,592	9,1	10,3	-0,193	-4,629+
5	Virágzaskori lelevelezés	4	9,75	0,465	9,2	10,3	0	-0,433

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 4,19+ T13= 2,94 T14= 0,89 T15= 0,89 T23= 1,25  
T24= 5,08\* T25= 5,08\* T34= 3,83+ T35= 3,83+ T45= 0,00

**Kékfrankos titrálható savtartalom (g/l) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	8,45	0,733	7,4	9	-1,526	2,102
2	Fürtfelezés	4	8,45	0,545	7,7	9	-1,04	1,969
3	Fürttépés	4	8,2	0,622	7,7	9,1	1,597	2,704
4	Fürtritkítás	4	8,4	0,424	8	8,9	0,367	-3,438
5	Virágzaskori lelevelezés	4	8,4	0,529	7,7	8,9	-0,864	-0,286

**Kékfrankos titrálható savtartalom (g/l) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	9,095	0,222	8,88	9,4	1,066	1,33
2	Fürtfelezés	4	8,175	0,608	7,5	8,9	0,191	-1,462
3	Fürttépés	4	8,125	0,403	7,8	8,7	1,469	2,031
4	Fürtritkítás	4	8,525	0,33	8,1	8,9	-0,437	1,166
5	Virágzaskori lelevelezés	4	7,6	0,424	7,1	8	-0,367	-3,438

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 4,41\* T13= 4,65\* T14= 2,73 T15= 7,17\*\* T23= 0,24  
T24= 1,68 T25= 2,76 T34= 1,92 T35= 2,52 T45= 4,43\*

**Kékfrankos összes polifenol tartalom (mg/bogyó) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	4,416	0,643	3,598	4,998	-0,689	-1,779
2	Fürtfelezés	4	5,818	0,634	4,871	6,207	-1,945	3,814
3	Fürttépés	4	4,658	0,867	3,829	5,878	1,258	2,375
4	Fürtritkítás	4	5,484	1,243	3,794	6,777	-0,913	1,785
5	Virágzaskori lelevelezés	4	4,852	0,607	4,243	5,47	0,015	-5,022*

**Kékfrankos összes polifenol tartalom (mg/bogyó) 2006**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	5,717	1,341	4,111	7,329	0,012	0,331
2	Fürtfelezés	4	6,066	0,872	4,767	6,65	-1,906	3,723
3	Fürttépés	4	6,349	1,075	4,825	7,289	-1,387	2,09
4	Fürtritkítás	4	6,057	0,686	5,199	6,656	-0,623	-2,376

**Kékfrankos összes polifenol tartalom (mg/bogyó) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	5,152	0,898	4,243	6,379	0,992	1,683
2	Fürtfelezés	4	6,801	0,557	6,327	7,577	1,259	1,145
3	Fürttépés	4	6,418	0,598	5,625	7,001	-0,851	0,073
4	Fürtritkítás	4	6,376	0,939	5,475	7,6	0,768	-0,697
5	Virágzáskori lelevelezés	4	5,923	2,066	2,925	7,347	-1,645	2,568

**Kékfrankos összes polifenol tartalom (mg/bogyó) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	4,7	0,872	4,007	5,89	1,132	0,181
2	Fürtfelezés	4	6,018	0,627	5,568	6,909	1,454	1,692
3	Fürttépés	4	5,062	0,797	3,892	5,677	-1,742	3,276
4	Fürtritkítás	4	5,817	0,449	5,326	6,414	0,697	1,745
5	Virágzáskori lelevelezés	4	4,828	1,135	3,529	5,89	-0,286	-4,003

**Kékfrankos antocianin tartalom (mg/bogyó) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,942	0,427	2,422	3,408	-0,301	-1,198
2	Fürtfelezés	4	5,18	1,269	3,625	6,727	-0,019	1,381
3	Fürttépés	4	3,63	1,1	2,78	5,221	1,603	2,572
4	Fürtritkítás	4	4,443	1,35	2,572	5,777	-1,113	2,025
5	Virágzáskori lelevelezés	4	3,759	0,425	3,225	4,208	-0,481	-0,831

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 4,47\* T13= 1,38 T14= 3,00 T15= 1,63 T23= 3,10

T24= 1,47 T25= 2,84 T34= 1,62 T35= 0,26 T45= 1,37

**Kékfrankos antocianin tartalom (mg/bogyó) 2006**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	5,143	1,572	3,116	6,951	-0,412	1,549
2	Fürtfelezés	4	5,675	1,121	4,144	6,763	-1,031	1,154
3	Fürttépés	4	6,471	1,707	3,919	7,44	-1,964	3,873
4	Fürtritkítás	4	5,665	1,028	4,873	7,157	1,634	2,718
5	Virágzáskori lelevelezés	4	5,904	0,566	5,174	6,541	-0,475	1,083

**Kékfrankos antocianin tartalom (mg/bogyó) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	4,013	1,046	3,011	5,484	1,253	2,362
2	Fürtfelezés	4	6,103	1,189	5,364	7,864	1,854	3,444
3	Fürttépés	4	5,444	0,6	4,634	5,998	-1,008	0,34
4	Fürtritkítás	4	5,133	1,741	3,389	7,3	0,513	-1,715
5	Virágzáskori lelevelezés	4	4,638	1,827	1,996	5,942	-1,612	2,44



**Kékfrankos antocianin tartalom (mg/bogyó) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,66	0,81	2,798	4,714	0,629	0,394
2	Fürtfelezés	4	4,676	0,727	4,013	5,594	0,647	-1,98
3	Fürttépés	4	4,046	0,881	2,865	4,984	-0,794	1,587
4	Fürtrítkítás	4	4,602	0,412	4,341	5,209	1,797	3,211
5	Virágzáskori lelevelés	4	3,824	1,288	2,433	5,308	0,144	-2,649

**Kékfrankos összes polifenol tartalom (mg/1g bogyó) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,112	0,309	1,791	2,435	0,013	-4,482+
2	Fürtfelezés	4	2,969	0,235	2,66	3,213	-0,733	0,421
3	Fürttépés	4	2,52	0,638	1,906	3,339	0,688	-1,166
4	Fürtrítkítás	4	2,758	0,496	2,119	3,259	-0,661	-0,564
5	Virágzáskori lelevelés	4	2,787	0,113	2,689	2,925	0,534	-2,912

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 4,25+ T13= 2,02 T14= 3,20 T15= 3,34 T23= 2,22

T24= 1,05 T25= 0,90 T34= 1,18 T35= 1,32 T45= 0,14

**Kékfrankos összes polifenol tartalom (mg/1g bogyó) 2006**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,844	0,597	2,326	3,61	0,747	-1,673
2	Fürtfelezés	4	3,338	0,388	2,994	3,823	0,616	-2,342
3	Fürttépés	4	3,462	0,7	2,499	4,019	-1,191	0,498
4	Fürtrítkítás	4	3,649	0,226	3,489	3,978	1,706	2,877

**Kékfrankos összes polifenol tartalom (mg/1g bogyó) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,802	0,718	2,05	3,708	0,505	-0,855
2	Fürtfelezés	4	3,585	0,485	3,075	4,232	0,769	1,103
3	Fürttépés	4	3,611	0,298	3,253	3,955	-0,123	-0,593
4	Fürtrítkítás	4	3,256	0,509	2,706	3,898	0,457	-0,378
5	Virágzáskori lelevelés	4	3,149	0,896	1,854	3,846	-1,593	2,538

**Kékfrankos összes polifenol tartalom (mg/1g bogyó) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,572	0,505	2,032	3,132	0,07	-3,436
2	Fürtfelezés	4	3,145	0,356	2,798	3,466	-0,039	-5,713*
3	Fürttépés	4	2,912	0,461	2,274	3,357	-1,118	1,611
4	Fürtrítkítás	4	3,082	0,28	2,746	3,431	0,153	1,437
5	Virágzáskori lelevelés	4	2,992	0,637	2,136	3,489	-1,034	-0,355

**Kékfrankos antocianin tartalom (mg/1g bogyó) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	1,407	0,2	1,205	1,622	0,081	-4,453+
2	Fürtfelezés	4	2,636	0,564	1,981	3,33	0,188	0,205
3	Fürttépés	4	1,98	0,738	1,383	2,966	0,991	-0,539
4	Fürtrítkítás	4	2,223	0,564	1,437	2,778	-1,158	2,222
5	Virágzaskori lelevelés	4	2,165	0,152	2,032	2,335	0,261	-4,480+

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 4,92\*    T13= 2,29    T14= 3,27    T15= 3,03    T23= 2,63  
 T24= 1,65    T25= 1,89    T34= 0,98    T35= 0,74    T45= 0,24

**Kékfrankos antocianin tartalom (mg/1g bogyó) 2006**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,764	0,696	1,833	3,424	-0,93	0,18
2	Fürtfelezés	4	3,126	0,603	2,628	3,887	0,673	-2,231
3	Fürttépés	4	3,226	0,801	2,03	3,701	-1,955	3,843
4	Fürtrítkítás	4	3,395	0,291	3,104	3,786	0,902	0,868
5	Virágzaskori lelevelés	4	3,059	0,122	2,914	3,212	0,168	1,219

**Kékfrankos antocianin tartalom (mg/1g bogyó) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,197	0,76	1,454	3,188	0,755	-0,526
2	Fürtfelezés	4	3,239	0,836	2,432	4,393	1,109	1,567
3	Fürttépés	4	3,054	0,383	2,627	3,528	0,312	-0,465
4	Fürtrítkítás	4	2,773	0,743	2,043	3,743	0,754	-0,441
5	Virágzaskori lelevelés	4	3,209	2,085	1,263	6,16	1,326	2,445

**Kékfrankos antocianin tartalom (mg/1g bogyó) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,009	0,472	1,42	2,507	-0,447	-1,057
2	Fürtfelezés	4	2,448	0,421	2,068	2,842	0,012	-5,874*
3	Fürttépés	4	2,33	0,521	1,675	2,949	-0,207	1,509
4	Fürtrítkítás	4	2,437	0,24	2,241	2,786	1,625	2,922
5	Virágzaskori lelevelés	4	2,364	0,72	1,474	3,122	-0,418	-1,356

**Kékfrankos B tartalom 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	8,333	0,493	8	8,9	1,652	3
2	Fürtfelezés	3	8,267	0,231	8	8,4	-1,732	3
3	Fürttépés	3	7,533	0,404	7,3	8	1,732	3
4	Fürtrítkítás	3	8,2	0,624	7,7	8,9	1,293	3
5	Virágzaskori lelevelés	3	7,633	0,306	7,3	7,9	-0,935	3

### Kékfrankos Ca tartalom 2005

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	239,33	4,619	234	242	-1,732	3
2	Fürtfelezés	3	259,33	11,02	252	272	1,668	3
3	Fürttépés	3	255,33	26,01	229	281	-0,115	3
4	Fürtrítkítás	3	251,67	32,15	215	275	-1,545	3
5	Virágzaskori lelevelezés	3	278,67	8,145	273	288	1,615	3

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 10):

T12= 1,77    T13= 1,41    T14= 1,09    T15= 3,48    T23= 0,35  
T24= 0,68    T25= 1,71    T34= 0,32    T35= 2,06    T45= 2,39

### Kékfrankos Cu tartalom 2005

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	1,967	0,208	1,8	2,2	1,293	3
2	Fürtfelezés	3	1,233	0,351	0,9	1,6	0,423	3
3	Fürttépés	3	0,9	0,2	0,7	1,1	0	3
4	Fürtrítkítás	3	1,6	0,1	1,5	1,7	0	3
5	Virágzaskori lelevelezés	3	1,86	0,622	1,18	2,4	-0,962	3

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 10):

T12= 3,66    T13= 5,32\*    T14= 1,83    T15= 0,53    T23= 1,66  
T24= 1,83    T25= 3,12    T34= 3,49    T35= 4,79\*    T45= 1,30

### Kékfrankos Fe tartalom 2005

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	3,867	0,115	3,8	4	1,732	3
2	Fürtfelezés	3	3,097	0,359	2,7	3,4	-1,09	3
3	Fürttépés	3	3,1	0,346	2,9	3,5	1,732	3
4	Fürtrítkítás	3	3,1	0,2	2,9	3,3	0	3
5	Virágzaskori lelevelezés	3	2,733	0,0577	2,7	2,8	1,732	3

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 10):

T12= 5,39\*    T13= 5,37\*    T14= 5,37\*    T15= 7,94\*\*    T23= 0,02  
T24= 0,02    T25= 2,55    T34= 0,00    T35= 2,57    T45= 2,57

**Kékfrankos K tartalom 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	2746,7	80,21	2670	2830	0,371	3
2	Fürtfelezés	3	2463,3	28,87	2430	2480	-1,732	3
3	Fürttépés	3	2453,3	110,15	2340	2560	-0,271	3
4	Fürtritikítás	3	2596,7	328,68	2300	2950	0,753	3
5	Virágzáskori lelevelezés	3	2600	177,76	2400	2740	-1,346	3

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 10):

T12= 2,75    T13= 2,85    T14= 1,46    T15= 1,42    T23= 0,10

T24= 1,29    T25= 1,33    T34= 1,39    T35= 1,42    T45= 0,03

**Kékfrankos Mg tartalom 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	101,33	2,517	99	104	0,586	3
2	Fürtfelezés	3	102	3,606	98	105	-1,152	3
3	Fürttépés	3	96	7	89	103	0	3
4	Fürtritikítás	3	99,33	5,033	94	104	-0,586	3
5	Virágzáskori lelevelezés	3	102,33	4,509	98	107	0,331	3

**Kékfrankos Mn tartalom 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	0,977	0,139	0,86	1,13	1,107	3
2	Fürtfelezés	3	0,983	0,0153	0,97	1	0,935	3
3	Fürttépés	3	0,94	0,0361	0,91	0,98	1,152	3
4	Fürtritikítás	3	1,047	0,136	0,94	1,2	1,361	3
5	Virágzáskori lelevelezés	3	1,123	0,0987	1,01	1,19	-1,652	3

**Kékfrankos Na tartalom 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	5,8	1,323	4,3	6,8	-1,458	3
2	Fürtfelezés	3	3,3	0,2	3,1	3,5	0	3
3	Fürttépés	3	2,933	0,208	2,7	3,1	-1,293	3
4	Fürtritikítás	3	3,2	0,346	3	3,6	1,732	3
5	Virágzáskori lelevelezés	3	3,167	0,643	2,7	3,9	1,545	3

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 10):

T12= 6,29\*\*    T13= 7,22\*\*    T14= 6,55\*\*    T15= 6,63\*\*    T23= 0,92

T24= 0,25    T25= 0,34    T34= 0,67    T35= 0,59    T45= 0,08

**Kékfrankos P tartalom 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	269,67	4,509	265	274	-0,331	3
2	Fürtfelezés	3	265,67	6,351	262	273	1,732	3
3	Fürttépés	3	249	19,08	229	267	-0,467	3
4	Fürtrikítás	3	230,67	88,12	129	285	-1,72	3
5	Virágzaskori lelevelezés	3	266,33	16,56	249	282	-0,448	3

**Kékfrankos S tartalom 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	168,33	22,37	153	194	1,635	3
2	Fürtfelezés	3	153	15,39	136	166	-1,09	3
3	Fürttépés	3	150,67	10,02	143	162	1,427	3
4	Fürtrikítás	3	138	5,292	134	144	1,458	3
5	Virágzaskori lelevelezés	3	141,33	6,028	135	147	-0,492	3

**Kékfrankos Zn tartalom 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	0,933	0,0416	0,9	0,98	1,293	3
2	Fürtfelezés	3	0,827	0,0321	0,79	0,85	-1,545	3
3	Fürttépés	3	0,793	0,0252	0,77	0,82	0,586	3
4	Fürtrikítás	3	0,873	0,0306	0,84	0,9	-0,935	3
5	Virágzaskori lelevelezés	3	0,887	0,0153	0,87	0,9	-0,935	3

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 10):

T12= 6,11\* T13= 8,02\*\* T14= 3,44 T15= 2,67 T23= 1,91  
T24= 2,67 T25= 3,44 T34= 4,58+ T35= 5,35\* T45= 0,76

**Kékfrankos B tartalom 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	7,167	0,833	6,5	8,1	1,293	3
2	Fürtfelezés	3	7,167	0,153	7	7,3	-0,935	3
3	Fürttépés	3	6,9	0,458	6,5	7,4	0,935	3
4	Fürtrikítás	3	7,3	0,2	7,1	7,5	0	3
5	Virágzaskori lelevelezés	3	6,6	0,1	6,5	6,7	0	3

Átlagok Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása

(elméleti szórások különbözhetnek, zárójelben a szabadságfokok):

T12(5; 2)= 0,00 T13(5; 3)= 0,69 T14(5; 2)= 0,38 T15(5; 2)= 1,66  
T23(5; 2)= 1,35 T24(5; 4)= 1,30 T25(5; 3)= 7,60\* T34(5; 3)= 1,96  
T35(5; 2)= 1,57 T45(5; 3)= 7,67\*

### Kékfrankos Ca tartalom 2008

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	331,33	37,17	306	374	1,642	3
2	Fürtfelezés	3	452	69,07	403	531	1,586	3
3	Fürttépés	3	316,67	21,73	297	340	0,738	3
4	Fürtrítkítás	3	357	79,7	309	449	1,727	3
5	Virágzaskori lelevelezés	3	369,67	26,08	340	389	-1,503	3

Átlagok Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása

(elméleti szórások különbözhetnek, zárójelben a szabadságfokok):

T12(5; 3)= 3,77   T13(5; 3)= 0,83   T14(5; 3)= 0,71   T15(5; 4)= 2,07  
 T23(5; 2)= 4,58   T24(5; 4)= 2,21   T25(5; 3)= 2,73   T34(5; 2)= 1,20  
 T35(5; 4)= 3,82   T45(5; 2)= 0,37

### Kékfrankos Cu tartalom 2008

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	1,7	0	1,7	1,7	0	0
2	Fürtfelezés	3	1,767	0,153	1,6	1,9	-0,935	3
3	Fürttépés	3	1,833	0,0577	1,8	1,9	1,732	3
4	Fürtrítkítás	3	2	0,2	1,8	2,2	0	3
5	Virágzaskori lelevelezés	3	1,933	0,0577	1,9	2	1,732	3

Átlagok Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása

(elméleti szórások különbözhetnek, zárójelben a szabadságfokok):

T12(5; 4)= 0,85   T13(5; 3)= 2,48   T14(5; 3)= 3,16   T15(5; 3)= 4,34  
 T23(5; 3)= 1,00   T24(5; 4)= 2,27   T25(5; 3)= 2,50   T34(5; 2)= 1,96  
 T35(5; 4)= 3,00   T45(5; 2)= 0,78

### Kékfrankos Fe tartalom 2008

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	3,333	0,153	3,2	3,5	0,935	3
2	Fürtfelezés	3	3,1	0,361	2,7	3,4	-1,152	3
3	Fürttépés	3	3,5	0,173	3,4	3,7	1,732	3
4	Fürtrítkítás	3	3,467	0,404	3,1	3,9	0,722	3
5	Virágzaskori lelevelezés	3	2,867	0,115	2,8	3	1,732	3

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 10):

T12= 1,51   T13= 1,08   T14= 0,86   T15= 3,01   T23= 2,58  
 T24= 2,37   T25= 1,51   T34= 0,22   T35= 4,09+   T45= 3,87

**Kékfrankos K tartalom 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	2453,3	189,3	2320	2670	1,597	3
2	Fürtfelezés	3	2530	70	2480	2610	1,574	3
3	Fürttépés	3	2670	65,57	2600	2730	-0,67	3
4	Fürtrikítás	3	2583,3	124,23	2440	2660	-1,719	3
5	Virágzáskori lelevelezés	3	2570	17,32	2550	2580	-1,732	3

**Kékfrankos Mg tartalom 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	104,33	2,887	101	106	-1,732	3
2	Fürtfelezés	3	117	11,53	104	126	-1,373	3
3	Fürttépés	3	113,33	3,512	110	117	0,423	3
4	Fürtrikítás	3	110,33	9,452	103	121	1,39	3
5	Virágzáskori lelevelezés	3	111,67	0,577	111	112	-1,732	3

**Kékfrankos Mn tartalom 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	0,55	0,0557	0,5	0,61	0,782	3
2	Fürtfelezés	3	0,683	0,188	0,48	0,85	-0,845	3
3	Fürttépés	3	0,717	0,117	0,63	0,85	1,508	3
4	Fürtrikítás	3	0,587	0,0569	0,54	0,65	1,206	3
5	Virágzáskori lelevelezés	3	0,81	0,105	0,71	0,92	0,423	3

**Kékfrankos Na tartalom 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	2,767	0,153	2,6	2,9	-0,935	3
2	Fürtfelezés	3	3,5	0,173	3,3	3,6	-1,732	3
3	Fürttépés	3	2,567	0,153	2,4	2,7	-0,935	3
4	Fürtrikítás	3	3,167	0,569	2,7	3,8	1,206	3
5	Virágzáskori lelevelezés	3	2,767	0,208	2,6	3	1,293	3

Átlagok Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása

(elméleti szórások különbözhetnek, zárójelben a szabadságfokok):

T12(5; 4)= 7,78\* T13(5; 4)= 2,27 T14(5; 2)= 1,66 T15(5; 4)= 0,00  
 T23(5; 4)= 9,90\* T24(5; 2)= 1,37 T25(5; 4)= 6,63\* T34(5; 2)= 2,50  
 T35(5; 4)= 1,90 T45(5; 3)= 1,62

### Kékfrankos P tartalom 2008

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	271,33	12,66	257	281	-1,433	3
2	Fürtfelezés	3	313,33	24,68	286	334	-1,127	3
3	Fürttépés	3	305,67	23,8	280	327	-0,792	3
4	Fürtrítkítás	3	288,67	25,4	274	318	1,732	3
5	Virágzás kori lelevelezés	3	268,33	5,686	262	273	-1,206	3

T12= 3,62    T13= 2,96    T14= 1,50    T15= 0,26    T23= 0,66  
T24= 2,13    T25= 3,88    T34= 1,47    T35= 3,22    T45= 1,75

### Kékfrankos S tartalom 2008

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	129	1,732	127	130	-1,732	3
2	Fürtfelezés	3	123,67	16,26	106	138	-0,884	3
3	Fürttépés	3	137	7,937	131	146	1,458	3
4	Fürtrítkítás	3	126	6	120	132	0	3
5	Virágzás kori lelevelezés	3	123,67	2,309	121	125	-1,732	3

### Kékfrankos Zn tartalom 2008

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	1,023	0,0551	0,96	1,06	-1,668	3
2	Fürtfelezés	3	1,153	0,0987	1,04	1,22	-1,652	3
3	Fürttépés	3	1,137	0,0306	1,11	1,17	0,935	3
4	Fürtrítkítás	3	1,117	0,18	0,98	1,32	1,441	3
5	Virágzás kori lelevelezés	3	1,033	0,0551	0,98	1,09	0,271	3

### Kékfrankos K/Na tartalom 2005

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	495,24	142,65	392,65	658,14	1,563	3
2	Fürtfelezés	3	748,31	46,87	708,57	800	1,073	3
3	Fürttépés	3	841	98,35	754,84	948,15	0,917	3
4	Fürtrítkítás	3	810,93	40,67	766,67	846,67	-0,901	3
5	Virágzás kori lelevelezés	3	841,48	166,82	682,05	1014,8	0,372	3

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 10):

T12= 3,95    T13= 5,39\*    T14= 4,92\*    T15= 5,40\*    T23= 1,45  
T24= 0,98    T25= 1,45    T34= 0,47    T35= 0,01    T45= 0,48



**Kékfrankos K/Na tartalom 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	888,37	79,36	800	953,57	-1,202	3
2	Fürtfelezés	3	724,75	57,36	688,89	790,91	1,714	3
3	Fürttépés	3	1043,4	81,61	992,59	1137,5	1,716	3
4	Fürtrikítás	3	829,25	114,53	697,37	903,7	-1,689	3
5	Virágzaskori lelevelezés	3	932,62	73,87	850	992,31	-1,262	3

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 10):

T12= 3,40    T13= 3,22    T14= 1,23    T15= 0,92    T23= 6,61\*\*  
 T24= 2,17    T25= 4,31+    T34= 4,44+    T35= 2,30    T45= 2,15

**Kékfrankos K/Mg+Ca értékei 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	266,46	5,333	260,44	270,59	-1,395	3
2	Fürtfelezés	3	283,51	10,2	276,08	295,14	1,539	3
3	Fürttépés	3	280,92	25,29	255,29	305,85	-0,125	3
4	Fürtrikítás	3	277,8	29,26	244,5	299,42	-1,509	3
5	Virágzaskori lelevelezés	3	304,09	6,678	298,61	311,53	1,202	3

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 10):

T12= 1,61    T13= 1,37    T14= 1,07    T15= 3,56    T23= 0,24  
 T24= 0,54    T25= 1,95    T34= 0,30    T35= 2,19    T45= 2,49

**Kékfrankos K/Mg+Ca értékei 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	354,85	35,68	331,19	395,89	1,672	3
2	Fürtfelezés	3	473,81	67,1	428,1	550,84	1,643	3
3	Fürttépés	3	340,23	21,53	320,72	363,33	0,73	3
4	Fürtrikítás	3	380,51	78,36	334,73	470,98	1,732	3
5	Virágzaskori lelevelezés	3	392,68	25,91	363,24	412,04	-1,486	3

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 10):

T12= 4,03+    T13= 0,50    T14= 0,87    T15= 1,28    T23= 4,53+  
 T24= 3,16    T25= 2,75    T34= 1,37    T35= 1,78    T45= 0,41

**Kékfrankos K+Mg+Ca értékei 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	3087,3	83,01	3005	3171	0,072	3
2	Fürtfelezés	3	2824,7	15,37	2807	2835	-1,658	3
3	Fürttépés	3	2804,7	143,14	2658	2944	-0,23	3
4	Fürtrítkítás	3	2947,7	304,02	2659	3265	0,421	3
5	Virágzáskori lelevelezés	3	2981	171,04	2790	3120	-1,242	3

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 10):

T12= 2,63    T13= 2,83    T14= 1,40    T15= 1,07    T23= 0,20

T24= 1,23    T25= 1,57    T34= 1,43    T35= 1,77    T45= 0,33

**Kékfrankos K+Mg+Ca értékei 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	3	2889	167,31	2785	3082	1,716	3
2	Fürtfelezés	3	3099	68,79	3023	3157	-1,097	3
3	Fürttépés	3	3100	82,46	3023	3187	0,538	3
4	Fürtrítkítás	3	3050,7	185,26	2860	3230	-0,274	3
5	Virágzáskori lelevelezés	3	3051,3	26,27	3031	3081	1,397	3

**Cabernet franc levélfelület (cm<sup>2</sup>) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	47338,9	381,55	46978,3	47814,2	0,569	-2,145
2	Fürtfelezés	4	46812,5	927,9	46176,5	48181,4	1,81	3,32
3	Fürttépés	4	46788,8	264,53	46507,6	47144,3	0,807	1,643
4	Fürtrítkítás	4	46495,2	915,03	45791,9	47814,6	1,575	2,411

**Cabernet franc levélfelület (cm<sup>2</sup>) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	46054,5	159,15	45884,1	46244,7	0,267	-2,002
2	Fürtfelezés	4	46767,7	800,97	45931,9	47821,1	0,717	0,515
3	Fürttépés	4	45358	513,84	44880	45894,6	0,104	-5,176*
4	Fürtrítkítás	4	45270,8	695,74	44338,5	45874,7	-0,99	-0,268
5	Virágzáskori lelevelezés	4	46372,1	766,94	45249,4	46965,3	-1,714	3,145

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 2,25    T13= 2,20    T14= 2,48    T15= 1,00    T23= 4,45\*

T24= 4,73\*    T25= 1,25    T34= 0,28    T35= 3,20    T45= 3,48

**Cabernet franc levélfelület (cm<sup>2</sup>) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	46806,5	544,17	46325,5	47321,8	0,023	-5,854*
2	Fürtfelezés	4	47724,6	1434,2	46359,6	49657,2	0,967	0,459
3	Fürttépés	4	46045,2	2423,4	43094,2	48951,8	-0,052	0,737
4	Fürtrítkítás	4	46076,9	1566,4	44050,5	47814,6	-0,517	0,908
5	Virágzáskori lelevelés	4	48677,6	466,81	48036,3	49120	-1,095	1,211

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 1,24    T13= 1,03    T14= 0,99    T15= 2,53    T23= 2,28  
T24= 2,23    T25= 1,29    T34= 0,04    T35= 3,57    T45= 3,52

**Cabernet franc vesszőtömeg (kg/tőke) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	0,545	0,0777	0,46	0,64	0,307	-1,088
2	Fürtfelezés	4	0,72	0,051	0,67	0,79	1,056	1,5
3	Fürttépés	4	0,75	0,0787	0,67	0,84	0,213	-3,495
4	Fürtrítkítás	4	0,802	0,0763	0,71	0,89	-0,168	-0,468

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 4, df = 12):

T12= 4,87\*    T13= 5,71\*\*    T14= 7,17\*\*    T23= 0,83    T24= 2,30  
T34= 1,46

**Cabernet franc vesszőtömeg (kg/tőke) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	0,55	0,125	0,42	0,71	0,581	-0,534
2	Fürtfelezés	4	0,66	0,101	0,54	0,78	0	-0,161
3	Fürttépés	4	0,735	0,163	0,59	0,9	0,078	-5,517*
4	Fürtrítkítás	4	0,765	0,114	0,67	0,92	1,105	0,186
5	Virágzáskori lelevelés	4	0,637	0,182	0,38	0,78	-1,413	1,626

**Cabernet franc vesszőtömeg (kg/tőke) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	0,608	0,0704	0,55	0,71	1,643	3,038
2	Fürtfelezés	4	0,688	0,0386	0,65	0,74	1,002	0,984
3	Fürttépés	4	0,835	0,131	0,64	0,92	-1,907	3,694
4	Fürtrítkítás	4	0,87	0,086	0,76	0,97	-0,346	1,5
5	Virágzáskori lelevelés	4	0,657	0,105	0,54	0,78	0,108	-1,726

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 1,75    T13= 4,97\*    T14= 5,73\*\*    T15= 1,09    T23= 3,22  
T24= 3,98+    T25= 0,65    T34= 0,76    T35= 3,87+    T45= 4,64\*

**Cabernet franc termésmennyiség (kg/tőke) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,697	0,305	2,44	3,13	1,412	1,975
2	Fürtfelezés	4	1,47	0,306	1,03	1,74	-1,494	2,8
3	Fürttépés	4	1,56	0,519	1,09	2,24	0,844	-0,834
4	Fürtrítkítás	4	2,08	0,447	1,43	2,39	-1,657	2,626

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 4, df = 12):

T12= 6,06\*\* T13= 5,62\*\* T14= 3,05 T23= 0,44 T24= 3,01

T34= 2,57

**Cabernet franc termésmennyiség (kg/tőke) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	1,458	0,191	1,21	1,67	-0,519	1,016
2	Fürtfelezés	4	1,34	0,294	1,17	1,78	1,98	3,935
3	Fürttépés	4	1,387	0,463	0,8	1,81	-0,672	-1,82
4	Fürtrítkítás	4	1,36	0,387	0,95	1,83	0,342	-1,717
5	Virágzaskori lelevelés	4	0,758	0,301	0,45	1,17	0,995	1,94

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 0,69 T13= 0,41 T14= 0,57 T15= 4,12+ T23= 0,28

T24= 0,12 T25= 3,43 T34= 0,16 T35= 3,71 T45= 3,55

**Cabernet franc termésmennyiség (kg/tőke) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,277	0,302	1,9	2,6	-0,434	-0,918
2	Fürtfelezés	4	1,3	0,679	0,56	1,98	-0,123	-4,321+
3	Fürttépés	4	1,34	0,334	0,94	1,73	-0,078	-0,344
4	Fürtrítkítás	4	1,73	0,633	1	2,54	0,371	1,338
5	Virágzaskori lelevelés	4	1,18	0,217	0,96	1,44	0,357	-2,539

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 4,15+ T13= 3,98+ T14= 2,32 T15= 4,66\* T23= 0,17

T24= 1,82 T25= 0,51 T34= 1,65 T35= 0,68 T45= 2,33

**Cabernet franc fürtátlagtömeg (g) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	80,58	8,038	73,25	91,24	0,903	-0,42
2	Fürtfelezés	4	46,6	8,553	35,6	55,96	-0,518	0,453
3	Fürttépés	4	53	10,79	43,6	68	1,234	1,168
4	Fürtrítkítás	4	77,8	25,55	49	109,3	0,273	-0,334

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 4, df = 12):

T12= 4,51\* T13= 3,66+ T14= 0,37 T23= 0,85 T24= 4,14+

T34= 3,29

**Cabernet franc fűrtátlagtömeg (g) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	92,04	6,949	85,62	100,66	0,565	-2,379
2	Fürtfelezés	4	78,44	11,84	63,68	90	-0,543	-1,92
3	Fürttépés	4	90,5	19,83	68,88	113,12	0,1	-2,707
4	Fürtritkítás	4	119,67	34,99	75,58	150	-0,66	-2,188
5	Virágzaskori lelevelezés	4	61,63	16,21	45	83,57	0,907	1,431

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 1,34    T13= 0,15    T14= 2,72    T15= 2,99    T23= 1,19  
 T24= 4,05+    T25= 1,65    T34= 2,87    T35= 2,84    T45= 5,71\*\*

**Cabernet franc fűrtátlagtömeg (g) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	96,6	13,96	82,78	115,2	0,858	0,364
2	Fürtfelezés	4	76,47	12,25	61,3	89,4	-0,42	-1,271
3	Fürttépés	4	83,75	8,127	75,4	93,7	0,415	-1,909
4	Fürtritkítás	4	115,33	12,9	102,98	128,44	0,053	-5,296*
5	Virágzaskori lelevelezés	4	69,41	32,53	42,36	115,78	1,454	2,109

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 2,23    T13= 1,42    T14= 2,07    T15= 3,01    T23= 0,81  
 T24= 4,30+    T25= 0,78    T34= 3,49    T35= 1,59    T45= 5,08\*

**Cabernet franc magszám 2008**

Index	Kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	80	1,7	0,604	0	4	0,241	1,887***
2	Virágzaskori lelevelezés	80	1,45	0,654	0	4	0,328	1,725**

**Cabernet franc bogyótömeg (g) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	1,435	0,125	1,28	1,58	-0,221	0,427
2	Fürtfelezés	4	1,383	0,032	1,36	1,43	1,866	3,619
3	Fürttépés	4	1,292	0,0842	1,21	1,41	1,169	2,223
4	Fürtritkítás	4	1,448	0,0618	1,38	1,5	-0,2	-4,858*

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 4, df = 12):

T12= 1,26    T13= 3,43    T14= 0,30    T23= 2,17    T24= 1,57  
 T34= 3,73+

**Cabernet franc bogyótömeg (g) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	1,337	0,032	1,31	1,37	0,084	-5,518*
2	Fürtfelezés	4	1,482	0,121	1,39	1,66	1,764	3,366
3	Fürttépés	4	1,427	0,104	1,33	1,56	0,66	-1,685
4	Fürtrítkítás	4	1,478	0,0222	1,45	1,5	-0,482	-1,7
5	Virágzáskori lelevelés	4	1,327	0,134	1,13	1,43	-1,765	3,354

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 3,06    T13= 1,90    T14= 2,95    T15= 0,21    T23= 1,16  
T24= 0,11    T25= 3,27    T34= 1,05    T35= 2,11    T45= 3,16

**Cabernet franc bogyótömeg (g) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	1,532	0,125	1,4	1,7	0,803	1,599
2	Fürtfelezés	4	1,74	0,0497	1,69	1,8	0,392	-2,444
3	Fürttépés	4	1,617	0,166	1,44	1,83	0,548	0,033
4	Fürtrítkítás	4	1,713	0,133	1,52	1,8	-1,659	2,615
5	Virágzáskori lelevelés	4	1,652	0,122	1,48	1,76	-1,357	1,981

**Cabernet franc refrakció % 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	23,59	0,949	22,68	24,92	1,225	2,216
2	Fürtfelezés	4	23,97	0,896	23,39	25,3	1,86	3,49
3	Fürttépés	4	23,6	1,117	21,96	24,48	-1,719	3,261
4	Fürtrítkítás	4	24,42	0,453	23,83	24,83	-0,857	-0,86

**Cabernet franc refrakció % 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	23,25	0,82	22,66	24,41	1,45	1,67
2	Fürtfelezés	4	22,84	0,724	21,95	23,72	-0,041	1,424
3	Fürttépés	4	23,24	0,46	22,56	23,57	-1,824	3,463
4	Fürtrítkítás	4	23,13	0,304	22,81	23,39	-0,133	-5,237*
5	Virágzáskori lelevelés	4	23,04	0,555	22,44	23,74	0,433	-0,395

**Cabernet franc refrakció % 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	23,15	0,382	22,84	23,62	0,537	-2,984
2	Fürtfelezés	4	23,66	0,086	23,55	23,75	-0,572	-0,428
3	Fürttépés	4	23,66	0,247	23,45	24,02	1,512	2,786
4	Fürtrítkítás	4	22,23	0,107	22,07	22,31	-1,589	2,596
5	Virágzáskori lelevelés	4	23,59	0,292	23,34	24	1,21	1,034

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 4,07+    T13= 4,11+    T14= 7,43\*\*    T15= 3,55    T23= 0,04  
T24= 11,50\*\*    T25= 0,52    T34= 11,54\*\*    T35= 0,56    T45= 10,98\*\*

**Cabernet franc pH 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,36	0,0698	3,3	3,46	1,485	2,513
2	Fürtfelezés	4	3,133	0,137	3,02	3,31	0,82	-1,429
3	Fürttépés	4	3,375	0,208	3,14	3,6	-0,09	-3,027
4	Fürtrítítás	4	3,232	0,184	3,07	3,42	0,089	-5,459*

**Cabernet franc pH 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,213	0,0222	3,19	3,24	0,482	-1,7
2	Fürtfelezés	4	3,287	0,0359	3,24	3,32	-0,889	-0,582
3	Fürttépés	4	3,243	0,0096	3,23	3,25	-0,855	-1,289
4	Fürtrítítás	4	3,237	0,0419	3,21	3,3	1,923	3,77
5	Virágzáskori lelevelés	4	3,2	0,0392	3,16	3,25	0,6	-0,768

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 4,67\* T13= 1,87 T14= 1,56 T15= 0,78 T23= 2,80

T24= 3,11 T25= 5,44\* T34= 0,31 T35= 2,64 T45= 2,33

**Cabernet franc pH 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,208	0,033	3,16	3,23	-1,56	2,173
2	Fürtfelezés	4	3,215	0,0387	3,16	3,25	-1,377	2,356
3	Fürttépés	4	3,233	0,0096	3,22	3,24	-0,855	-1,289
4	Fürtrítítás	4	3,137	0,0222	3,12	3,17	1,72	3,265
5	Virágzáskori lelevelés	4	3,198	0,0096	3,19	3,21	0,855	-1,289

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 0,59 T13= 1,96 T14= 5,48\* T15= 0,78 T23= 1,37

T24= 6,06\*\* T25= 1,37 T34= 7,43\*\* T35= 2,74 T45= 4,69\*

**Cabernet franc titrálható savtartalom (g/l) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	7,65	0,387	7,2	8,1	0	-1,2
2	Fürtfelezés	4	8,1	1,122	6,9	9,6	0,764	1,5
3	Fürttépés	4	7,875	0,512	7,2	8,4	-0,753	0,343
4	Fürtrítítás	4	8,4	0,883	7,2	9,3	-0,941	1,5

**Cabernet franc titrálható savtartalom (g/l) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	7,075	0,544	6,5	7,8	0,769	1,222
2	Fürtfelezés	4	7,075	0,65	6,5	8	1,408	2,319
3	Fürttépés	4	6,85	0,173	6,7	7,1	1,54	2,889
4	Fürtrítítás	4	7,25	0,755	6,5	7,9	-0,06	-5,652*
5	Virágzáskori lelevelés	4	7,7	0,622	7,2	8,6	1,597	2,704

**Cabernet franc titrálható savtartalom (g/l) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	7,35	0,238	7,1	7,6	0	-4,339+
2	Fürtfelezés	4	7,9	0,258	7,6	8,2	0	-1,2
3	Fürttépés	4	7,2	0,245	7	7,5	0,544	-2,944
4	Fürtritkítás	4	7,4	0,216	7,2	7,7	1,19	1,5
5	Virágzáskori lelevelezés	4	7,625	0,263	7,4	8	1,443	2,235

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 4,50\*    T13= 1,23    T14= 0,41    T15= 2,25    T23= 5,72\*\*  
 T24= 4,09+    T25= 2,25    T34= 1,64    T35= 3,47    T45= 1,84

**Cabernet franc összes polifenol tartalom (mg/bogyó) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	1,353	0,174	1,175	1,549	0,164	-3,644
2	Fürtfelezés	4	2,03	0,294	1,791	2,458	1,665	3,125
3	Fürttépés	4	1,609	0,317	1,249	1,935	-0,183	-3,53
4	Fürtritkítás	4	1,733	0,144	1,578	1,883	-0,059	-4,184+

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 4, df = 12):

T12= 5,55\*\*    T13= 2,10    T14= 3,12    T23= 3,45    T24= 2,43  
 T34= 1,01

**Cabernet franc összes polifenol tartalom (mg/bogyó) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,72	0,716	1,958	3,685	0,815	1,755
2	Fürtfelezés	4	4,422	0,55	3,627	4,796	-1,611	2,407
3	Fürttépés	4	3,735	0,763	2,908	4,692	0,424	-0,507
4	Fürtritkítás	4	2,725	0,508	2,096	3,27	-0,388	-1,081
5	Virágzáskori lelevelezés	4	2,623	0,581	2,078	3,167	0	-5,780*

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 5,39\*    T13= 3,21    T14= 0,01    T15= 0,31    T23= 2,18  
 T24= 5,38\*    T25= 5,70\*\*    T34= 3,20    T35= 3,52    T45= 0,32

**Cabernet franc összes polifenol tartalom (mg/bogyó) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,113	1,093	2,153	4,675	1,448	2,49
2	Fürtfelezés	4	5,179	0,823	4,214	6,212	0,244	1,09
3	Fürttépés	4	4,433	1,488	3,098	6,011	0,139	-5,125*
4	Fürtritkítás	4	5,223	0,9	4,214	6,224	-0,019	-2,734
5	Virágzáskori lelevelezés	4	4,286	0,747	3,454	5,032	-0,17	-4,072+

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 3,95+    T13= 2,53    T14= 4,04+    T15= 2,25    T23= 1,43  
 T24= 0,09    T25= 1,71    T34= 1,51    T35= 0,28    T45= 1,79



**Cabernet franc antocianin tartalom (mg/bogyó) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	0,836	0,0915	0,732	0,927	-0,205	-3,794
2	Fürtfelezés	4	1,223	0,0668	1,139	1,301	-0,259	1,01
3	Fürttépés	4	1,076	0,254	0,768	1,316	-0,467	-2,766
4	Fürtrítkítás	4	1,105	0,0897	1,001	1,219	0,293	1,198

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 4, df = 12):

T12= 5,31\* T13= 3,30 T14= 3,70+ T23= 2,01 T24= 1,61

T34= 0,40

**Cabernet franc antocianin tartalom (mg/bogyó) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,025	0,265	1,685	2,314	-0,512	0,362
2	Fürtfelezés	4	2,156	0,525	1,462	2,738	-0,63	1,719
3	Fürttépés	4	2,097	0,322	1,774	2,404	-0,043	-5,391*
4	Fürtrítkítás	4	1,938	0,442	1,41	2,395	-0,321	-2,459
5	Virágzaskori lelevelés	4	1,885	0,462	1,41	2,338	-0,051	-5,087*

**Cabernet franc antocianin tartalom (mg/bogyó) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,424	1,033	1,554	3,916	1,56	2,783
2	Fürtfelezés	4	4,265	0,927	3,237	5,478	0,577	1,331
3	Fürttépés	4	3,699	1,686	2,18	5,77	0,537	-2,723
4	Fürtrítkítás	4	4,6	1,273	3,443	6,149	0,495	-2,921
5	Virágzaskori lelevelés	4	3,17	0,819	2,342	4,135	0,304	-2,957

**Cabernet franc összes polifenol tartalom (mg/1 g bogyó) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	0,938	0,0486	0,881	0,979	-0,418	-3,636
2	Fürtfelezés	4	1,455	0,228	1,318	1,796	1,967	3,894
3	Fürttépés	4	1,239	0,195	0,985	1,411	-0,847	-1,022
4	Fürtrítkítás	4	1,195	0,0581	1,117	1,255	-0,819	1,18

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 4, df = 12):

T12= 6,68\*\* T13= 3,89+ T14= 3,31 T23= 2,79 T24= 3,37

T34= 0,58

**Cabernet franc összes polifenol tartalom (mg/1 g bogyó) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,027	0,494	1,491	2,689	0,752	1,815
2	Fürtfelezés	4	2,988	0,392	2,516	3,449	-0,078	-0,12
3	Fürttépés	4	2,648	0,703	1,992	3,529	0,602	-2,059
4	Fürtrítkítás	4	1,844	0,337	1,405	2,182	-0,716	-0,346
5	Virágzaskori lelevelés	4	1,963	0,377	1,508	2,309	-0,465	-3,045

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 4,01+ T13= 2,60 T14= 0,76 T15= 0,26 T23= 1,42  
T24= 4,78\* T25= 4,28+ T34= 3,36 T35= 2,86 T45= 0,50

**Cabernet franc összes polifenol tartalom (mg/1 g bogyó) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,005	0,545	1,434	2,746	0,905	1,957
2	Fürtfelezés	4	2,968	0,401	2,493	3,449	0,038	-0,055
3	Fürttépés	4	2,706	0,741	1,998	3,639	0,604	-1,794
4	Fürtrítkítás	4	3,04	0,389	2,648	3,454	0,077	-4,558+
5	Virágzaskori lelevelés	4	2,615	0,587	2,078	3,397	0,921	-0,289

**Cabernet franc antocianin tartalom (mg/1 g bogyó) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	0,582	0,0222	0,558	0,61	0,507	-0,369
2	Fürtfelezés	4	0,899	0,0494	0,831	0,949	-1,096	2,177
3	Fürttépés	4	0,831	0,168	0,605	0,975	-1,019	-0,143
4	Fürtrítkítás	4	0,763	0,0467	0,709	0,813	-0,191	-2,653

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 4, df = 12):

T12= 6,98\*\* T13= 5,46\* T14= 3,98+ T23= 1,51 T24= 2,99  
T34= 1,48

**Cabernet franc antocianin tartalom (mg/1 g bogyó) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	1,512	0,172	1,286	1,702	-0,602	1,482
2	Fürtfelezés	4	1,516	0,298	1,241	1,901	0,753	-1,201
3	Fürttépés	4	1,51	0,185	1,304	1,685	-0,215	-4,384+
4	Fürtrítkítás	4	1,311	0,293	0,946	1,596	-0,546	-1,944
5	Virágzaskori lelevelés	4	1,416	0,288	1,1	1,706	-0,126	-4,230+

**Cabernet franc antocianin tartalom (mg/1 g bogyó) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	1,83	1,065	1,036	3,401	1,8	3,45
2	Fürtfelezés	4	2,442	0,471	1,915	3,043	0,429	0,612
3	Fürttépés	4	2,365	0,972	1,406	3,497	0,294	-3,403
4	Fürtrítkítás	4	2,567	0,789	1,62	3,416	-0,27	-1,825
5	Virágzaskori lelevelés	4	1,92	0,58	1,411	2,701	1,014	-0,061

**Turán levélfelület (cm<sup>2</sup>) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	40501	555,58	39815,4	41090,3	-0,399	-1,309
2	Fürtfelezés	4	40631,3	400,18	40303,8	41201,1	1,449	1,992
3	Fürttépés	4	40997,4	547,94	40251,1	41556,2	-0,955	1,614
4	Fürtrítkítás	4	40893,1	224,67	40708,5	41213,1	1,45	2,015

**Turán levélfelület (cm<sup>2</sup>) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	40354,8	939,91	39078,9	41222,2	-1,038	0,525
2	Fürtfelezés	4	41311,4	602,76	40689,5	42103,6	0,73	0,339
3	Fürttépés	4	40755,7	565,13	40029,8	41410,1	-0,378	1,57
4	Fürtrítkítás	4	41055,7	842,72	40123,9	41789	-0,226	-4,688+
5	Virágzaskori lelevelezés	4	41320,7	541,64	40908,3	42111	1,687	2,949

**Turán levélfelület (cm<sup>2</sup>) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	40838,4	277,66	40605,3	41236	1,488	2,353
2	Fürtfelezés	4	41580,9	323,17	41165,7	41890,3	-0,699	-1,168
3	Fürttépés	4	41226,4	171,85	41010,2	41405,4	-0,506	-0,991
4	Fürtrítkítás	4	40668,2	1419,9	38907,5	42003,1	-0,553	-2,298
5	Virágzaskori lelevelezés	4	41617,2	844,86	40415,7	42355,6	-1,41	2,22

**Turán vesszótömeg (kg/tőke) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	0,512	0,0299	0,47	0,54	-1,38	2,602
2	Fürtfelezés	4	0,685	0,0889	0,56	0,77	-1,253	2,351
3	Fürttépés	4	0,74	0,0898	0,65	0,86	0,861	0,615
4	Fürtrítkítás	4	0,728	0,0759	0,62	0,79	-1,406	1,787

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 4, df = 12):

T12= 4,59\* T13= 6,05\*\* T14= 5,72\*\* T23= 1,46 T24= 1,13  
T34= 0,33

**Turán vesszótömeg (kg/tőke) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	0,593	0,102	0,48	0,72	0,368	-0,531
2	Fürtfelezés	4	0,558	0,0741	0,46	0,62	-0,89	-0,975
3	Fürttépés	4	0,738	0,033	0,7	0,78	0,437	1,166
4	Fürtrítkítás	4	0,622	0,152	0,49	0,84	1,464	2,513
5	Virágzaskori lelevelezés	4	0,482	0,0834	0,41	0,6	1,337	1,749

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 0,72 T13= 2,99 T14= 0,62 T15= 2,27 T23= 3,71  
T24= 1,34 T25= 1,55 T34= 2,37 T35= 5,25\* T45= 2,88

**Turán vesszőtömeg (kg/tőke) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	0,59	0,0837	0,52	0,71	1,503	2,414
2	Fürtfelezés	4	0,723	0,117	0,55	0,8	-1,806	3,265
3	Fürttépés	4	0,725	0,0252	0,69	0,75	-1,129	2,227
4	Fürtrítkítás	4	0,735	0,0881	0,66	0,86	1,403	1,966
5	Virágzáskori lelevelezés	4	0,573	0,033	0,55	0,62	1,56	2,173

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 3,41    T13= 3,48    T14= 3,73    T15= 0,45    T23= 0,06  
 T24= 0,32    T25= 3,86+    T34= 0,26    T35= 3,93+    T45= 4,18+

**Turán termésmennyiség (kg/tőke) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,382	0,183	3,22	3,61	0,596	-2,446
2	Fürtfelezés	4	1,4	0,882	0,79	2,68	1,643	2,558
3	Fürttépés	4	1,41	0,383	0,86	1,73	-1,516	2,483
4	Fürtrítkítás	4	1,06	0,203	0,84	1,27	-0,073	-4,143+

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 4, df = 12):

T12= 7,93\*\*    T13= 7,89\*\*    T14= 9,29\*\*    T23= 0,04    T24= 1,36  
 T34= 1,40

**Turán termésmennyiség (kg/tőke) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,295	0,395	2,97	3,84	1,198	0,637
2	Fürtfelezés	4	0,853	0,127	0,68	0,97	-1,047	0,619
3	Fürttépés	4	1,817	0,318	1,47	2,24	0,685	1,597
4	Fürtrítkítás	4	1,275	0,806	0,28	1,95	-0,577	-2,748
5	Virágzáskori lelevelezés	4	1,265	0,777	0,55	2,01	0,021	-5,749*

Átlagok Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása

(elméleti szórások különbözhetnek, zárójelben a szabadságfokok):

T12(5; 4)= 16,64\*\*    T13(5; 6)= 8,23\*\*    T14(5; 4)= 6,37\*    T15(5; 4)= 6,59\*  
 T23(5; 4)= 7,97\*    T24(5; 3)= 1,46    T25(5; 3)= 1,48    T34(5; 4)= 1,77  
 T35(5; 4)= 1,86    T45(5; 6)= 0,03

**Turán termésmennyiség (kg/tőke) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,255	0,262	3,07	3,64	1,754	3,098
2	Fürtfelezés	4	2,05	0,19	1,79	2,21	-1,148	0,473
3	Fürttépés	4	3,36	0,41	2,95	3,87	0,508	-1,801
4	Fürtrítkítás	4	2,21	0,604	1,65	2,95	0,512	-2,679
5	Virágzáskori lelevelezés	4	2,81	0,467	2,41	3,41	0,754	-1,693

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 5,82\*\* T13= 0,51 T14= 5,05\* T15= 2,15 T23= 6,33\*\*  
 T24= 0,77 T25= 3,67 T34= 5,56\* T35= 2,66 T45= 2,90

**Turán fürtátlagtömeg (g) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	186,3	33,43	136,52	207,98	-1,914	3,722
2	Fürtfelezés	4	108,2	16,06	86	122,7	-1,174	1,121
3	Fürttépés	4	117,7	7,505	108,3	124	-0,639	-2,397
4	Fürtrítkítás	4	178,1	23,99	145,2	198,52	-1,149	0,526

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 4, df = 12):

T12= 6,97\*\* T13= 6,12\*\* T14= 0,73 T23= 0,85 T24= 6,24\*\*  
 T34= 5,39\*

**Turán fürtátlagtömeg (g) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	137,59	23,76	105,29	156,92	-1,104	0,09
2	Fürtfelezés	4	104,71	25,53	74,61	137	0,256	1,478
3	Fürttépés	4	123,19	43,04	95,52	186,66	1,811	3,274
4	Fürtrítkítás	4	171,87	61,93	93,33	240	-0,443	0,074
5	Virágzáskori lelevelezés	4	115,54	16,68	91,66	128	-1,517	2,045

**Turán fürtátlagtömeg (g) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	163,84	13,16	145,2	175,2	-1,385	1,972
2	Fürtfelezés	4	107,89	8,901	96,89	118,21	-0,21	0,329
3	Fürttépés	4	146,08	17,97	128,4	169	0,638	-1,183
4	Fürtrítkítás	4	276	15,82	254	290,04	-1,228	1,28
5	Virágzáskori lelevelezés	4	128,54	39,27	81,6	174	-0,096	-0,617

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 5,14\* T13= 1,63 T14= 10,31\*\* T15= 3,24 T23= 3,51  
 T24= 15,45\*\* T25= 1,90 T34= 11,94\*\* T35= 1,61 T45= 13,55\*\*

**Turán magszám 2008**

Index	Kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	80	2,337	0,728	1	3	-0,622*	-0,869
2	Virágzáskori lelevelezés	80	1,988	0,539	1	4	0,485+	2,572***

**Turán bogyótömeg (g) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	1,858	0,235	1,62	2,18	1,022	1,897
2	Fürtfelezés	4	1,94	0,0707	1,87	2,03	0,622	-1,188
3	Fürttépés	4	2,002	0,142	1,87	2,19	0,872	-0,362
4	Fürtrítítás	4	1,86	0,187	1,6	2,04	-1,161	1,857

**Turán bogyótömeg (g) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	1,903	0,249	1,75	2,27	1,834	3,363
2	Fürtfelezés	4	1,805	0,114	1,68	1,95	0,454	-0,084
3	Fürttépés	4	1,708	0,121	1,53	1,79	-1,736	2,976
4	Fürtrítítás	4	1,705	0,127	1,56	1,86	0,205	-0,321
5	Virágzáskori lelevelezés	4	1,748	0,229	1,47	2,03	0,066	1,493

**Turán bogyótömeg (g) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	2,003	0,0377	1,97	2,04	0,06	-5,652*
2	Fürtfelezés	4	2,07	0,0497	2,01	2,12	-0,392	-2,444
3	Fürttépés	4	2,055	0,0686	1,97	2,12	-0,546	-2,252
4	Fürtrítítás	4	2,305	0,125	2,13	2,42	-1,252	1,802
5	Virágzáskori lelevelezés	4	2,81	0,118	2,68	2,91	-0,219	-4,750+

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 1,55 T13= 1,20 T14= 6,93\*\* T15= 18,49\*\* T23= 0,34

T24= 5,38\* T25= 16,94\*\* T34= 5,72\*\* T35= 17,28\*\* T45= 11,56\*\*

**Turán refrakció% 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	18,28	0,694	17,36	18,98	-0,769	0,273
2	Fürtfelezés	4	19,71	2,372	17,66	23,1	1,451	2,371
3	Fürttépés	4	18,96	0,765	17,97	19,81	-0,515	0,925
4	Fürtrítítás	4	18,73	0,772	17,58	19,21	-1,898	3,632

**Turán refrakció% 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	19,3	0,938	18,06	20,33	-0,619	1,477
2	Fürtfelezés	4	20,73	0,775	19,59	21,27	-1,821	3,377
3	Fürttépés	4	19,66	1,158	18,37	21	0,084	-2,095
4	Fürtrítítás	4	20,16	0,375	19,64	20,48	-1,312	1,38
5	Virágzáskori lelevelezés	4	20,44	1,1	19,38	21,77	0,419	-2,828

### Turán refrakció% 2008

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	21,47	0,181	21,26	21,68	0	-1,2
2	Fürtfelezés	4	21,33	0,289	21,06	21,73	1,22	1,698
3	Fürttépés	4	19,21	0,334	18,75	19,53	-1,156	1,663
4	Fürtritkítás	4	21,5	0,513	20,99	22,21	1,069	1,954
5	Virágzáskori lelevelezés	4	20,38	0,453	19,95	21,01	1,184	1,81

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 0,76   T13= 12,11\*\*   T14= 0,17   T15= 5,85\*\*   T23= 11,35\*\*  
 T24= 0,94   T25= 5,08\*   T34= 12,29\*\*   T35= 6,26\*\*   T45= 6,02\*\*

### Turán pH 2005

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,59	0,0469	3,53	3,64	-0,543	-0,153
2	Fürtfelezés	4	3,708	0,0299	3,68	3,75	1,38	2,602
3	Fürttépés	4	3,62	0,0744	3,51	3,67	-1,837	3,416
4	Fürtritkítás	4	3,7	0,0356	3,65	3,73	-1,331	1,5

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 4, df = 12):

T12= 4,73\*   T13= 1,21   T14= 4,42\*   T23= 3,52   T24= 0,30  
 T34= 3,22

### Turán pH 2007

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,76	0,056	3,69	3,81	-0,616	-2,303
2	Fürtfelezés	4	3,53	0,0648	3,45	3,6	-0,367	-1,04
3	Fürttépés	4	3,462	0,0802	3,36	3,54	-0,667	-1,242
4	Fürtritkítás	4	3,668	0,0457	3,6	3,7	-1,811	3,38
5	Virágzáskori lelevelezés	4	3,553	0,0574	3,47	3,6	-1,529	2,495

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 7,43\*\*   T13= 9,62\*\*   T14= 2,99   T15= 6,71\*\*   T23= 2,18  
 T24= 4,44\*   T25= 0,73   T34= 6,63\*\*   T35= 2,91   T45= 3,72

### Turán pH 2008

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,71	0,0356	3,68	3,76	1,331	1,5
2	Fürtfelezés	4	3,66	0,0455	3,62	3,72	0,894	-0,748
3	Fürttépés	4	3,518	0,0096	3,51	3,53	0,855	-1,289
4	Fürtritkítás	4	3,605	0,0289	3,57	3,64	0	0,912
5	Virágzáskori lelevelezés	4	3,572	0,0287	3,53	3,59	-1,846	3,412

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 3,14   T13= 12,07\*\*   T14= 6,59\*\*   T15= 8,62\*\*   T23= 8,94\*\*  
 T24= 3,45   T25= 5,49\*   T34= 5,49\*   T35= 3,45   T45= 2,04

**Turán titrálható savtartalom (g/l) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	6,7	1,334	6	8,7	1,993	3,974
2	Fürtfelezés	4	5,85	0,387	5,4	6,3	0	-1,2
3	Fürttépés	4	6,125	0,714	5,5	7,1	1,113	0,501
4	Fürtrikítás	4	5,75	0,656	4,8	6,3	-1,589	2,913

**Turán titrálható savtartalom (g/l) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	6,4	0,542	5,6	6,8	-1,813	3,483
2	Fürtfelezés	4	6,275	0,222	6	6,5	-0,482	-1,7
3	Fürttépés	4	6,35	0,191	6,2	6,6	0,855	-1,289
4	Fürtrikítás	4	6,6	0,183	6,4	6,8	0	-3,3
5	Virágzáskori lelevelés	4	6,15	0,311	5,8	6,5	0	-2,433

**Turán titrálható savtartalom (g/l) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	5,8	0,216	5,5	6	-1,19	1,5
2	Fürtfelezés	4	5,025	0,512	4,5	5,6	0,158	-3,721
3	Fürttépés	4	5,225	0,171	5	5,4	-0,753	0,343
4	Fürtrikítás	4	5,725	0,222	5,5	6	0,482	-1,7
5	Virágzáskori lelevelés	4	5,625	0,532	5,2	6,4	1,667	3,048

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 4,23+ T13= 3,14 T14= 0,41 T15= 0,96 T23= 1,09

T24= 3,82 T25= 3,28 T34= 2,73 T35= 2,19 T45= 0,55

**Turán összes polifenol tartalom (mg/bogyó ) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	10,34	2,431	7,784	13,59	0,801	1,257
2	Fürtfelezés	4	10,21	0,712	9,31	11,03	-0,3	0,91
3	Fürttépés	4	10,3	0,405	9,995	10,89	1,651	2,722
4	Fürtrikítás	4	11,64	2,852	9,143	15,56	1,154	0,732

**Turán összes polifenol tartalom (mg/bogyó ) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	9	1,623	7,911	11,4	1,832	3,393
2	Fürtfelezés	4	8,138	1,536	6,028	9,696	-1,017	1,904
3	Fürttépés	4	8,17	0,745	7,421	9,2	1,079	2,132
4	Fürtrikítás	4	8,89	0,683	8,112	9,569	-0,225	-3,749
5	Virágzáskori lelevelés	4	9,586	1,821	7,554	11,69	0,082	-2,107



**Turán összes polifenol tartalom (mg/bogyó) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	12,66	0,674	12,04	13,33	0,051	-5,602*
2	Fürtfelezés	4	13,01	0,545	12,29	13,58	-0,733	0,484
3	Fürttépés	4	11,83	1,033	10,45	12,94	-0,761	1,56
4	Fürtrítkítás	4	15,21	1,274	13,39	16,34	-1,439	2,552
5	Virágzáskori lelevelezés	4	17,67	1,403	16	19,34	-0,005	-0,081

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 0,68    T13= 1,59    T14= 4,90\*    T15= 9,64\*\*    T23= 2,27  
 T24= 4,22+    T25= 8,96\*\*    T34= 6,49\*\*    T35= 11,23\*\*    T45= 4,74\*

**Turán antocianin-tartalom (mg/bogyó) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	8,521	2,305	6,301	11,7	1,117	1,595
2	Fürtfelezés	4	8,429	0,71	7,425	9,056	-1,361	2,02
3	Fürttépés	4	8,422	0,444	7,987	8,988	0,633	-1,268
4	Fürtrítkítás	4	8,988	1,257	7,928	10,58	0,701	-2,038

**Turán antocianin tartalom (mg/bogyó) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	7,146	1,343	6,211	9,112	1,728	2,958
2	Fürtfelezés	4	6,063	1,381	4,199	7,519	-0,846	1,706
3	Fürttépés	4	6,285	0,825	5,548	7,403	1,043	0,241
4	Fürtrítkítás	4	7,075	0,518	6,57	7,579	-0,002	-5,482*
5	Virágzáskori lelevelezés	4	7,526	1,513	5,949	9,35	0,338	-2,139

**Turán antocianin tartalom (mg/bogyó) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	10,57	0,851	9,658	11,63	0,404	-0,943
2	Fürtfelezés	4	10,95	0,836	10,02	11,95	0,212	-1,252
3	Fürttépés	4	8,996	2,081	6,069	10,8	-1,331	1,678
4	Fürtrítkítás	4	12,18	1,07	11,15	13,68	1,262	2,408
5	Virágzáskori lelevelezés	4	14,01	0,946	12,78	15,07	-0,474	1,234

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 0,60    T13= 2,53    T14= 2,57    T15= 5,50\*    T23= 3,13  
 T24= 1,96    T25= 4,90\*    T34= 5,09\*    T35= 8,03\*\*    T45= 2,93

**Turán összes polifenol tartalom (mg/1 g bogyó) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	5,511	0,638	4,808	6,23	0,045	-2,74
2	Fürtfelezés	4	5,259	0,29	4,9	5,544	-0,523	-1,937
3	Fürttépés	4	5,153	0,243	4,963	5,475	0,958	-0,748
4	Fürtrítkítás	4	6,256	1,405	5,17	8,32	1,748	3,312

**Turán összes polifenol tartalom (mg/1 g bogyó) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	4,714	0,321	4,295	5,021	-0,779	-0,696
2	Fürtfelezés	4	4,486	0,612	3,591	4,974	-1,701	3,222
3	Fürttépés	4	4,783	0,277	4,491	5,136	0,542	-0,402
4	Fürtrítkítás	4	5,212	0,106	5,141	5,366	1,641	2,54
5	Virágzaskori lelevelezés	4	5,461	0,478	4,98	5,971	0,078	-4,552+

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 1,14    T13= 0,35    T14= 2,50    T15= 3,75    T23= 1,49  
 T24= 3,64    T25= 4,90\*    T34= 2,15    T35= 3,40    T45= 1,25

**Turán összes polifenol tartalom (mg/1 g bogyó) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	6,32	0,341	5,93	6,673	-0,192	-3,333
2	Fürtfelezés	4	6,284	0,218	5,994	6,466	-0,974	-0,551
3	Fürttépés	4	5,749	0,355	5,303	6,161	-0,278	0,869
4	Fürtrítkítás	4	6,588	0,273	6,281	6,921	0,235	-0,794
5	Virágzaskori lelevelezés	4	6,31	0,754	5,498	7,214	0,269	-1,82

**Turán antocianin tartalom (mg/1 g bogyó) 2005**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	4,531	0,664	3,889	5,368	0,601	-1,683
2	Fürtfelezés	4	4,344	0,327	3,907	4,684	-0,817	1,11
3	Fürttépés	4	4,224	0,419	3,904	4,806	1,268	0,826
4	Fürtrítkítás	4	4,837	0,508	4,299	5,484	0,538	-0,386

**Turán antocianin tartalom (mg/1 g bogyó) 2007**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	3,741	0,278	3,458	4,014	-0,034	-5,154*
2	Fürtfelezés	4	3,334	0,583	2,499	3,855	-1,458	2,73
3	Fürttépés	4	3,684	0,423	3,117	4,135	-0,79	1,633
4	Fürtrítkítás	4	4,151	0,12	4,03	4,288	0,23	-3,488
5	Virágzaskori lelevelezés	4	4,285	0,417	3,821	4,666	-0,228	-4,504+

Átlagok Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása (k = 5, df = 15):

T12= 2,06    T13= 0,29    T14= 2,07    T15= 2,75    T23= 1,77  
 T24= 4,13+    T25= 4,81\*    T34= 2,36    T35= 3,04    T45= 0,68

**Turán antocianin tartalom (mg/1 g bogyó) 2008**

Index	kezelés	Esetek	Átlag	Szórás	Min.	Max.	Ferdeség	Csúcsosság
1	Kontroll	4	5,283	0,474	4,757	5,903	0,569	1,269
2	Fürtfelezés	4	5,028	0,24	4,781	5,357	0,98	2,04
3	Fürttépés	4	4,564	0,589	3,888	5,141	-0,264	-3,7
4	Fürtrítkítás	4	5,282	0,365	4,941	5,797	1,295	2,276
5	Virágzaskori lelevelezés	4	4,998	0,51	4,393	5,624	0,114	0,728

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet szeretném kifejezni konzulensemnek dr. Zanathy Gábornak, aki a témaválasztásban, a kísérlet beállításában segített, munkám egésze során támogatott jótanácsaival.

Tanszékre kerülésemért és a doktori képzés elkezdéséért dr. Balogh István Sándort és dr. Lőrincz Andrást illeti az érdem, Nekik külön köszönöm a szakmai jártasságom faragásában, kimunkálásában tett fáradozásait.

Dr. Barócsi Zoltán és családja biztosította a négy éves kísérlet anyagául szolgáló ültetvényeket, nem hagyhatom figyelmen kívül azt az anyagi áldozatot, amit az ültetvényükben „garázdálkodva” okoztam, hálásan köszönöm.

A Szőlészeti Tanszékről idő előtt távozó, kedves kollégámnak, dr. Bényei Ferencnek † is nagy szerepe volt a dolgozat megszületésében, a labormunkák során csiszoltuk, fejlesztettük azt.

Köszönöm a Szőlészeti Tanszék vezetőjének dr. Bisztray György Dénesnek a támogatását. dr. Bodor Pétert, dr. Deák Tamást és Kállai Tamást a kísérleti munkám során nyújtott segítségért illeti köszönet. Keszei Sándornénak is hálával tartozom, mindig biztatott és nagy segítségemre volt az adminisztratív ügyek intézésében.

Kedves kollégám dr. Lukácsy György jótanácsai, segítsége nagyban megkönnyítette a dolgozat elkészülését.

A matematikai statisztika alkalmazásában dr. Ferenczy Antal Zoltánnak, a laboratóriumi mérések kivitelezésénél sok segítséget nyújtó Leskó Annamáriának fejezem ki hálámat.

Sok fáradozásukért az Alkalmazott Kémia Tanszék munkatársait is köszönet illeti, de nem hagyhatom ki a sorból az egri Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetet (KRF SZBKI), akik meteorológiai adatokkal segítettek dolgozatomat.

Külön köszönet Családomnak és Annának, Nélkülük a dolgozat nem készülhetett volna el.