

SZENT ISTVÁN EGYETEM

**KÉKSZŐLŐ-FELDOLGOZÁSI TECHNOLÓGIÁK
ELEMZÉSE
A MINŐSÉGI VÖRÖSBORKÉSZÍTÉS FÜGGVÉNYÉBEN**

Doktori értekezés

PÁSTI GYÖRGY

Készült a Szent István Egyetem
Borászati Tanszékén

BUDAPEST, 2002

A doktori iskola

megnevezése: Élelmiszer-tudományi Doktori Iskola
tudományága: Élelmiszertudományok
vezetője: Dr. Fekete András egyetemi tanár, DSc
SZIE, Budai Campus, Élelmiszertudományi Kar
Fizika-Automatika Tanszék
Témavezető: Dr. Kállay Miklós egyetemi tanár, CSc.
SZIE, Budai Campus, Élelmiszertudományi Kar
Borászati Tanszék

Az iskola- és témavezető jóváhagyó aláírása:

A jelölt a Szent István Egyetem Doktori Szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, az értekezés műhelyvitájában elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, ezért az értekezés nyilvános vitára bocsátható.

Az iskolavezető jóváhagyása

A témavezető jóváhagyása

Tartalomjegyzék

<u>1. BEVEZETÉS</u>	1
<u>2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS</u>	3
<u>2. 1. A borminőség és az alapanyag kapcsolatai</u>	3
<u>2. 2. Kékszőlők feldolgozása újszerű megközelítésekben</u>	6
<u>2. 2. 1. Rozé- és sillerborok készítése</u>	7
<u>2. 2. 2. A kékszőlő feldolgozás újabb szempontjai</u>	7
<u>2. 2. 3. A kénezés és a prefermentációs jelenségek szerepe</u>	8
<u>2. 2. 4. A szénsavatmoszférás technológiák által kínált lehetőségek</u>	10
<u>2. 2. 5. A vörösborok tanninszerkezetének befolyásolása</u>	13
<u>2. 3. Új szempontok a bor kezelése és érlelése során</u>	17
<u>2. 3. 1. Új kezelőanyagok alkalmazása</u>	17
<u>2. 3. 2. Az érlelési folyamatok irányításának néhány lehetősége</u>	18
<u>2. 3. 2. 1. A barrique érlelés</u>	18
<u>2. 3. 2. 2. A mikro-oxigénezés</u>	22
<u>3. KÍSÉRLETI CÉLKITŰZÉS</u>	25
<u>4. ANYAG ÉS MÓDSZER</u>	27
<u>4. 1. Vörösborok készítése különböző erjesztőtartályokkal</u>	27
<u>4. 1. 1. Kísérletek körfejtéses erjesztőberendezésekkel</u>	27
<u>4. 1. 2. Erjedési szén-dioxidot hasznosító erjesztőberendezések</u>	28
<u>4. 1. 3. A hosszú idejű héjonerjesztés hatásának vizsgálata</u>	32
<u>4. 1. 4. Tannin indexek meghatározása a vörösborok minőségének előrejelzésére</u>	35
<u>4. 2. Alkalmazott analitikai vizsgálati módszerek</u>	36
<u>5. A KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK</u>	41
<u>5. 1. A körfejtéses elvű erjesztőtartályokkal végzett kísérletek eredményei</u>	41
<u>5. 2. A nyomásimpulziós erjesztővel végzett kísérletek eredményei</u>	46
<u>5. 3. A héjonerjesztés és –áztatás időtartamának hatásai az újborok fenolos anyagaira</u>	61
<u>5. 3. 1. Az 1997 évi kísérletek eredményei</u>	61
<u>5. 3. 2. Az 1999 évi eredmények összegzése</u>	72
<u>5. 3. 3. A 2000 évben elvégzett kísérlet eredményei</u>	75
<u>5. 4. Mérések a tannin-indexek minőség előrejelzőként történő alkalmazására</u>	77
<u>5. 5. A kísérleti eredmények értékelése</u>	80
<u>5. 5. 1. Körfejtéses elvű erjesztő tartálytípusok összevetése</u>	80
<u>5. 5. 2. Eredmények a nyomásimpulziós elven működő tartályokkal</u>	81
<u>5. 5. 3. A nyújtott idejű héjonáztatási kísérletek eredményeinek értékelése</u>	85
<u>5. 5. 4. Összefüggés a tannin-indexek és a bor érzékszervi jellege között</u>	90
<u>5. 5. 4. 1. Összefüggések a tannin indexek mért értékei és a borok helyezései között</u>	91
<u>5. 5. 4. 2. A termőhely a fajta és az évjárat befolyásoló hatása a tannin indexek értékére</u>	95
<u>5. 6. Új tudományos eredmények</u>	100
<u>6. ÖSSZEFOGLALÁS</u>	103
<u>6. SUMMARY</u>	106
<u>MELLÉKLETEK</u>	109
<u>IRODALOMJEGYZÉK</u>	113

1. BEVEZETÉS

A fogyasztók világszerte keresik a jó minőségű vörösborokat. Ennek a jó két évtizede kezdődött "divatnak" egyik, és igen jelentős oka a vörösborok jótékony egészségvédő hatása. E témakör jelenleg az orvosi kutatások egyik kedvelt területe, amely egyre újabb eredményeket mutat fel. Az élettanilag fontos vegyületek megjelenése a termékben technológia-függő, ez az oka annak a sok vizsgálatnak, amelyek közt több is, a kékszőlő feldolgozás és vörösbor kezelés terén új megközelítéseket eredményezett.

Egyszerűbben megfogalmazva ez annyit jelent, hogy minden szőlő-feldolgozási, borkezelési és érlelési beavatkozás egyetlen kulcselem, a minőség javítása érdekében történik. Legyen szó akár a kékszőlő alapanyag szüret előtti minősítő vizsgálatairól, akár az erjesztés vezetéséről, vagy akár az érlelés módjának megválasztásáról, elsőrendű feladatnak tartják a következőket:

- az egyre élesebb piaci versenyben, a megcélzott fogyasztóréteg által igényelt összetételű és sajátos karaktert hordozó rozé- és vörösborok készítését, mely ugyanakkor magán viseli a termőhely egyedi jegyeit is,
- az eredetiség, a termőhely jellegének kihangsúlyozhatósága érdekében az adott tájegység szőlőfajta összetételéhez legalkalmasabb feldolgozási- és kezeléstechnológiák megkeresését,
- a kívánatos, élettanilag, és érzékszervi szempontból optimális összetétel biztosításához, a modern tudomány eredményeinek "lefordítását" a napi gyakorlat nyelvére.

A világszerte széles körben művelt technológiai kutatások hazai viszonyainkra történő adaptálása az elkövetkező évek legfőbb feladata, amely egyben vörösboraink versenyképességének záloga lesz.

A következő munka ehhez a célkitűzéshez kíván, a maga szerény eszközeivel, hozzájárulni.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A bevezetőben világtendenciaként említett fogyasztási szerkezet módosulás a 70-es évek közepe óta megjelent Magyarországon is, és hosszabb távon is várható, hogy a forgalmazott borok kb.30%-ban ebből a kategóriából kerülhet ki. (DIÓFÁSI, 1999) Jóllehet, klimatikus adottságaink és fogyasztási tradícióink inkább a fehér borok készítésére kínálnak megbízható alapokat, a piac igényeit tudomásul kell vennünk.

A vörösborok piaci kínálatát diktáló hagyományos, nagy termelők (Francia-, Olasz, Spanyolország) vagy az őket követők, (USA, Chile, stb.) illetve a termelési tradíciókat nélkülöző, (ezért esetenként merőben más utakat követő) feltörekvők (pl. Ausztrália) feldolgozási, kezelési és érlelési technológiáit vizsgálva, a fő vonásokban nem találhatunk nagy különbségeket.

A szőlőfeldolgozás technológiájában döntően a korszerű technikai elvekre alapozó héjon-erjesztés uralkodik, ezt egészíti ki, itt-ott, a szénsavatmoszférás technológia, illetve az annak elveit is hasznosító primőr vörösborkészítés. (Főként északon néhol előfordul a melegítéses eljárás is) Gyakorlatilag, kötelező érvényű az almasavbontás végrehajtása, általában starterkultúrás irányítással. A nagy értékű vörösborok zöme (részben, vagy egészben) barrique érleléssel készül. A piacon egyaránt keresettek a nehéz, bársonyos, érlelt vörösborok, de sikeresek lehetnek könnyed, elegáns, fiatalos borok is, amelyben a szőlőillatok és aromák dominálnak.

Amiben a külföld előttünk jár, az a modern, nagy értékű műszerekre épülő analitikai, biokémiai és egyéb kutatások eredményeinek "aprópénzre váltása". Az egyre élesedő piaci versenyben, a globalizálódó világpiacra, ahol már a márkanév sem jelent biztos sikert, kulcsszerepe lehet a fogyasztói ízlést leginkább megcélzó alapanyag kiválasztásnak, és az ízlésvilághoz rendelt borkészítési technológiának. Utóbbi pedig nem történhet sémák szerint, hiszen egy "bizalmi termék" esetében sokszor éppen az egyediség, az eredetiség a vásárlásra serkentő tényező. (URBÁN et al., 1999)

2. 1. A borminőség és az alapanyag kapcsolatai

Minden termelő előtt közismert tény az, hogy jó minőségű rozé-, illetve vörösbor csak egészséges és beérett termésből várható. Az általánosan elfogadott, ún. technológiai érettséget a fiziológiailag (teljes) érett kék szőlő jelenti a legtöbb szakember számára.(EPERJESI et al. 1998)

A legújabb eredmények fényében azonban ezt az álláspontot némileg módosítanunk kell, mégpedig egy új fogalom, az ún. *fenolos érettség* bevezetésével. A témakör egyik legismertebb kutatója, GLORIES munkái alapján (1998) egyre inkább elfogadottak az alábbiak.

A zsendüléstől a technológiai érettség időszakáig a héjban feldúsulnak a tanninok és az antocianinok. Ez az állapot ugyan gyakran valóban a teljes érés koráig éri el maximumát, de az antocianinok akkumulációja és az elért koncentráció nagymértékben függ az évjáratától és a termőhelytől. Az említett maximum egybeeshet a cukor/sav optimum idejével is, de egy rosszabb évjáratban, a vizsgálatok szerint, a teljes érettség időszakában még messze elmaradhat attól, esetleg előtte mutathat magasabb koncentrációt. A július hónap klimatikus viszonyainak függvényében, különböző intenzitással, de megindul a szőlő magvak tanninjainak csökkenése, mellyel párhuzamosan viszont a héjban feldúsul az antocianin mennyiség. A fenti jelenség nagymértékben évjáratfüggő. A vázolt jelenségeknek fontos gyakorlati szerepe van, minthogy a fűrt egyes részeinek tanninjai különböző molekula szerkezetűek, így más-más viselkedésbeli és érzékszervi tulajdonságokkal bírnak. *A mag tanninjai* alacsony polimerizáltságú, ún. procianidinek-ként vannak jelen a zsendüléskor. Az éréssel a polimerizációs fok emelkedik. E molekulák nem kolloid állapotú, reakcióképes, szabad molekulák. *A héj tanninjai* ezzel szemben az érés alatt polimerizáltsági fokukat kevésbé változtatják. Sokkal komplexebb felépítésű, alig reakcióképes kolloidok, ahol a polimerek poliszaharidokkal, vagy antocianinokkal kombinálódva jönnek létre. (SAUCIER – ROUX, 2000)

Egy kék szőlő, mindezek fényében, akkor tekinthető tehát érettnek, ha a héj gazdag antocianinokban és olyan polimerizált tanninokban, melyek kevésbé reakcióképesek. Ez biztosíthat hosszabb időre stabil színt, finomodni képes cserzőanyagokat, - tehát jó minőséget. Ha hazai éghajlati viszonyainkat, a gyakran szélsőséges évjáratváltozásokat tekintjük, ezeknek a megállapításoknak a jelentőségét aligha kell bizonygatni

Elméletben, egy antocianinokban gazdagabb kék szőlőből mélyebb színű vörösbor készíthető, ám többször tapasztalható ennek ellentmondó eredmény is. Úgy tűnik, hogy az ismertett fenolos érettség állapota (ami döntően a tanninösszetételt érinti) nem elégséges a megfelelő minőségű alapanyaghoz.

Szükségesnek kátszik még a színanyagok hatékony extrahálhatósága is, mint feltétel. Az ezt kifejező, GLORIES által ajánlott ún. extrakciós koefficiens, (tehát az antocianinok teljes, meglévő mennyiségéhez viszonyított, a tényleges kivonhatóságot jellemző érték) viszont az érés egyes fázisaiban más és más.

A vonatkozó vizsgálatok szerint az említett koefficiens a legnagyobb értéket a kék szőlők kissé túlérlett állapotában adja. Az 1. táblázatban GLORIES egyik, idevágó vizsgálatának adatai láthatóak:

1. táblázat. Cabernet sauvignon fenolos érettsége három szüreti időpontban (GLORIES, 1998)

Szüreti dátum	Antocianin (mg/l)		Színintenzitás	Extrakciós koefficiens %
	hék	újbor		
09.13.	1550	930	6,86	61
09.20.*	1743	1046	8,12	59
09.28.	1610	1207	9,15	75

(* a teljesérés ideje; Bordeaux-i borvidék)

Az adatok jelzik, hogy a szőlő kissé túlrett állapotában szüretelték a legmélyebb szint adó alapanyagot. Az érés előrehaladtával az antocianinok "mozgékonyabbakká" váltak, mivel a sejtmembránok degradációja könnyebb kiszabadulást tesz lehetővé. A félig érett szőlőben a színanyag erősen kötött a sejtek membránjaihoz, ezeket előbb fel kell tárnunk a kioldódáshoz. Az újbor színintenzitása tehát a szín extrahálhatóságának is függvénye, ami érettebben egyszerűbb.

Egy burgundiai példa is jelzi, hogy a fenti elméleti megközelítés hasznos lehet a gyakorlat számára (PEYRON, 1998). A helyi fő fajta, a Pinot noir, közepes színanyag potenciálú fajta, ami az északibb termőterületeken (Burgundia, vagy pl. hazánk egyes vidékei) nem minden évjáratban képes kedvező polifenol szintézisre és színanyag felhalmozásra.

Ugyanakkor, megfelelő adatbázis felvételével, egy adott tájegységen, az ott jellemző fajtakörre, laboratóriumi előrejelzéssel becsülhető egy, az adott évjáratra jellemző fenolos érettség, s extrahálhatóság. Így előre tervezhető a feldolgozás-technológia, illetve, egy hatékonyabb extrakciót eredményező szüreti időpont választható. A szerzők két becslési módszert javasolnak a laboratóriumi mérésekhez, közülük a víz-acetonos módszert tartva pontosabbnak. A 2. táblázatban egy, 1991-ben feldolgozásra váró Pinot noir fenolos alkotórészeinek extrahálhatósági becslését láthatjuk a bogyók összes, elméletileg kioldható polifenol vegyületéhez viszonyítva.

2. táblázat.: Pinot noir bogyók fenolos vegyületeinek extrahálhatósága (PEYRON, 1998)

Extrahálhatóság	kioldott molekula / <i>bogyók összes potenciálja</i>	Tannin %	Antocianin %
a valóságban	mikrovinifikációval (<i>Aceton-víz-HCl</i>)	24,5	37,9
ellenőrzésként	modelloldattal * (<i>Aceton-víz-HCl</i>)	25,5	36,3

* **modelloldat:** 12 % etanol, 5 g/l borkősav, NaOH 0,89 g/l, víz. (pH: 3,2)

A vizsgált esetben, pl. az összes kioldható antocianinnak csak 37,9 % - a volt kinyerhető egy szokásos borkészítési eljárással, azaz az alapanyagként felhasznált szőlő fenolos érettsége

és/vagy színanyag koncentrációja még nem volt igazán megfelelő. (A táblázatban szereplő modelloldatos vizsgálat csak illusztráció a javasolt módszer pontosságának bizonyítására.)

CADEAC és szerzőtársai (1992) igen könnyen megvalósítható módszert javasolnak a piacképes vörösborok készítéséhez alkalmas feldolgozási és kezeléstechnológia helyi viszonyokra érvényes meghatározására. A módszer, nem igényel mást, csak a helyi fajtákból, a szokásos technológiákkal elkészült vörösborok *tannin-érzetének*, bíráló-bizottságok által történő minősítését, (azaz, mely újborokban a legfinomabb a tanninkarakter) majd a kiválasztott borok spektrofotometriás mérését 280 nm-en.

A mért abszorbanciákhoz rendelve a borok cserzőanyag érzetét a borok osztályozhatók. Néhány év alatt az adott termőhelyen felvehető egy "mappa", ami az egyes szőlőfajták képességeit, a különféle bortechnológiai elemek hatásait jelzi, illetve, felhívhatja a figyelmet bizonyos változtatások szükségességére.

2. 2. Kékszőlők feldolgozása újszerű megközelítésekben

Mint arra utaltam korábban, a világ gyakorlatában a héjonerjesztés az uralkodó vörösbor készítési technológia. Ennek elvei lényegében évszázadok óta változatlanok, ami folyton változik az a technikai kivitelezés. A héjonerjesztő tartályok széles választékát ma már szinte lehetetlen áttekinteni, hiszen ahány termelő, annyiféle igény, és annyiféle apróbb-nagyobb konstrukciós eltérés fedezhető fel.

A kiválasztás döntő szempontja elsődlegesen az adott pincészet által megcélzott fogyasztóréteg igényeit kiszolgálni képes technológiai variációk megvalósíthatóságának biztosíthatósága. Ez jelentheti a gyors, de akár egy nyújtott idejű héjonerjesztés lehetőségét ugyanúgy, mint az erjedési hőmérséklet szabályozását, a törkölykalap bontásának intenzív, de kíméletes, vagy drasztikusabb módjait, a törköly kitermelésének megoldási módját, s sok mást is. (KÁLLAY et al., 2001)

Hazai vizsgálatok már többször bizonyították, hogy egy adott borvidéken már jól bevált technológiai megoldás nem biztos, hogy eltérő feltételek mellett is, kielégítő eredményt adhat. Éppen ezért, hazai körülményeink közepette minden termelő egységnél a héjonerjesztési technológia körülményeit „testre kell szabni”, több évjárat tapasztalata alapján. (URBÁN et al., 1982; MOTYOVSKY, 1984)

Az utóbbi 15-20 évben a kékszőlő feldolgozás egyes technológiai lépései közül többnek a jelentősége átértékelődött, vagy új hangsúlyt kapott. A jelenség napjainkra újabb elemekkel gazdagodott, mint pl., az élettanilag egyik legjelentősebbnek tekinthető fenolos vegyület, a sztilbének közé tartozó rezveratrol viselkedése, mennyiségi alakulása a technológia különböző

fázisaiban. A témakör kutatása hazánkban is megkezdődött, ígéretes eredményekkel. (KIRÁLYNÉ et al., 1996, KÁLLAY – TÖRÖK, 1997)

2. 2. 1. Rozé- és sillerborok készítése

A borok közt sajátos helyet foglalnak el a rozé, illetve a siller kategóriába sorolt, élénk, könnyedebb, a hagymahéj színtől a cseresznyepirosig terjedő színű borok. A rozé borokat tradicionálisan elfogadó országokban, gyakran több szőlőfajta, eltérő feldolgozással készített borának célszerű házasításával állítják elő, igen széles választékban. Rozé borok készítéshez bármely kék szőlőfajta szóba jöhet, hazánkban elsősorban olyan fajtát célszerű választani mely vörösborként nem, illetve ritkán ad nagy minőséget (Kadarka, Zweigelt, vagy az univerzális, a célnak megfelelő Kékfrankos). A szüreti idő megválasztása elsősorban a savösszetétel függvénye (a jó rozé bor mindig élénk savérzetű). A kívánt szín és testesség elérése érdekében választható az ún. gyorsfeldolgozás, vagy egy rövid idejű (4-24 óra) áztatás. Hazai vizsgálatok szerint (PÁSTI et al., 1987) a jobb színanyag-gyűjtő képességű fajták esetén elégséges néhány órás (3-4 óra) áztatás, tekintettel az üzemi feltáró gépek gyakran igen erőteljes mechanikai roncsoló hatásaira, mely egy érett szőlő esetén nagymértékű színkioldást eredményez.

Kulcskérdés a hőmérsékletszabályozás. Az áztatás után nyert, (vagy a sajtóból kilépő) rozé must ülepítése 10-12 °C-on javasolható, majd az ily módon tisztított must erjesztése is alacsony hőfokon, 16-18 °C-on szükséges. (VARGA, 1991) Egy jó minőségű, elegáns, gyümölcskarakterű rozé bor erjesztés- és kezeléstechnológiájának minden pillanatában érvényesülnie kell egy olyan megközelítésnek, miszerint a rozé bor nem más, mint kék szőlőből készített "reduktív bor".(PÁSTI, 1994)

2. 2. 2. A kékszőlő feldolgozás újabb szempontjai

A héjonerjesztéses vörösborkészítés ismert jelenségei (törkölykalap képződés, a szín- és cserzőanyag kioldódás időbeni lefolyása, stb.) mellett néhány, olyan, eddig kevésbé vizsgált elem kutatása a legintenzívebb napjainkban, amelynek fő céljai közt első helyen szerepelnek a szőlőben megtermelt szín- és cserzőanyagok minél teljesebb kinyerése, azoknak a bor teljes fejlődési idejére stabilitás biztosítása, valamint a kész bor cserzőanyagainak finom, bársonyos jellegét elősegítő lépések megkeresése.

A bogyózás és a zúzás feltáró szerepével kapcsolatosan a vélemények egyezők, a héjonerjesztés esetében e lépésekre szükség van. Hazai viszonyaink közepette nem lehet ugyanakkor elhallgatni azt, hogy a két technológiai elem közül a bogyózás a fontosabb. A kocsányban található fenolos vegyületek (procyanidin prekurzorok) zöme ugyanis durván keserű ízű, s a zöld, éretlen kocsányból ezek a vegyületek könnyen a borba jutnak.(KÁLLAY, 1995)

Mivel Magyarország klimatikus viszonyai gyakran eredményeznek éretlen, - nem elfásodott, - kocsányt a szüret idején, a bogyózás kíméletes elvégzése alapvető követelmény. Megjegyezhető, hogy a mai korszerű bogyózók egyben kellő zúzó hatást is biztosítanak.

A cefrekezelést hagyományosan a kénezés képviselte, amelyhez újabban különféle színanyag-feltáró enzimek készítmények (pl. Endozym rouge, Vinozym, Fermol rouge stb.) használata társul. Az enzimek készítmények, számos nagy világcég termékei, gyakran kerülnek forgalomba erjesztést elősegítő aktivátorokkal, élesztőkivonatokkal, élesztőhéjjal, stb. kombinálva (LAFON-LAFOURCADE, 1983). A fermentációs iparok mai fejlettségi szintjén szerencsére már nem nagyon kell tartani attól a jelenségtől, amit VILLETAZ (1984) antocianáz-aktivitásként jelölt meg. (A nem kellően tiszta enzim preparátumok gyakran tartalmaztak antocianin bontó hatású enzimeket is). A hagyományos szerepkör mellett, (lényerés fokozása, deríthetőség javítása) ma már a vörös borok készítésekor a polifenol vegyületek hatékonyabb feltárására éppúgy, mint a színtabilizálás elősegítésére is javasolják ezeket a termékeket, - „kíméletes, de hatékony eszközként” - akár a törkölyös musthoz adagolva, akár az újbórállapotban alkalmazva. (DUCRUET-GLORIES-CANAL, 2000). Az említett szerzők méréseik során igazolták azt, hogy az enzimkezelés főként csak a héj szabad, valamint poliszaharidokhoz kötött tanninjait képes felszabadítani. A magfenolokra nézve, az enzimkezelés hatása, úgy tűnik csekélyebb. Ezeknek a színtabilitás szempontjából alapvető, ám érzékszervileg gyakran kellemetlen hatású vegyületeknek a feldúsulásához az áztatási időszak kioldási folyamatai a meghatározóak – állapítják meg.

A borkészítési gyakorlat szemszögéből vizsgálva, fontos az a tény, hogy az egyes összetevők (antocianinok, a héj, majd a mag tanninjai) a borkészítés más-más fázisaiban oldódnak ki. MARTIN (2000) különféle kereskedelmi enzimekkel (Rapidase EX, Levuline Primeur, stb) végzett vizsgálatai szerint, az enzimek optimális alkalmazási periódusának megválasztásakor ezt a tényt, és a szőlőfajtát is, figyelembe kell venni. Megállapítja, hogy a hosszú idejű erjesztési-áztatási technológiákkal készülő borok esetében (Cabernet, Gamay.) a legelőnyösebb a frakcionált (tartálytöltésnél, az ázási szakaszban, illetve préselés előtt néhány nappal) módon elvégzett enzimadagolás. Ugyanakkor, pl. a kísérletek tanúsága szerint, a Syrah szőlőfajta feldolgozásakor a legjobb eredményt egy, a préselést 1-2 nappal megelőző enzimkezelés adta, míg a primőr bor készítéséhez az enzimet ajánlatos a tartálytöltésnél bekeverni.

2. 2. 3. A kénezés és a prefermentációs jelenségek szerepe

A kénezés, mint a borkészítés egyik általánosan elfogadott eleme, szintén jelen van a vörösborok készítésekor is. Az utóbbi két évtized tendenciái a kénessav alkalmazásának

fontosságát nem kérdőjelezték meg, inkább az alkalmazás időpontját és mértékét illetően adtak új szempontokat. Lehetetlen összefoglalni néhány sorban az ide vágó irodalmi közléseknek akár csak az esszenciáját is, hiszen ezek szerteágaznak technológiai, mikrobiológiai, vagy táplálkozás-élettani aspektusokra, s ezek mindegyike jelentős bortechnológiai vagy érzékszervi hatású lehet. Az ismert sajátosságokon túl, mint amilyenek az antimikróbás, antioxidáns, és szövetszerkezet-roncsoló hatások, itt most csak néhány, témánk szempontjából fontosabb témát emelnék ki.

Rögtön a kék szőlők cefrekénekezési adagját illetően számos, s önmagában helytálló véleményt találhatunk. A szövetfeltáró hatásra építve javasolta URBÁN (1985) a nagyadagú cefrekénekezés alkalmazását (200 mg/kg). Az alapgondolat teljesen kézenfekvő volt, a kísérletek igazolták, hogy a módszer valóban színanyag-többletet eredményezett. Ez a jelentős kénekezési adag azonban már felvetett egészségügyi problémákat (FERENCZI, 1982) és biztosan okoz almasav-bontási nehézségeket is (MAGYAR, 1998.). A kénekezés mértéke befolyással van az erjedő-tételben zajló oxidációs folyamatokra is, ami viszont egyes polifenol-vegyületek (pl. a hidroxifahéjsavak), oxigénnel szembeni viselkedését érinti, - mutatott rá MOUTONNET és CHEYNIER (1989). Egy ilyen jelenség kék szőlőknél döntően a penészes-termés esetén lehet gond, ez pedig magyar viszonyok közt gyakoribb is lehet.

A cefrekénekezés adagját, és a héj-erjedést megelőző periódus-jelenségeit illetően igen tanulságos FEUILLAT tanulmánya (1997), amely az ismert burgundiai fajta, a Pinot noir-feldolgozásának prefermentációs-fázisával foglalkozik. Rámutat arra a tényre, hogy a ma szinte mindenhol alkalmazott, hőfokszabályozással ellátott erjesztő-tartályok beállítása, továbbá a szelektált, - és gyorsan szaporodó - fajélesztők alkalmazása magával hozta a héj-erjedés gyors, néhány napos lefutását. Ezzel viszont megakadályozzuk annak lehetőségét, hogy a (lokális) élesztők felszaporodási időszakában (első 2-3 nap) végbemenjenek egy ún. hideg-áztatás-speciális jelenségei, s a bor a fajtának és termőtájának megfelelő gyümölcsjelleggel gazdagodjon. Ezt felismerve, a burgund-termelők közül egyre többen visszatérnek a lassabb, természetes tempójú, spontán héj-erjesztéshez. Minthogy azonban ez a "hideg-áztatás", ami igen jól elősegíti ugyan a szőlő-áromák feltáródását, nem elégséges a fenolos anyagok intenzív kioldásához, az említett spontán erjedést kombinálják nagyadagú, 200-300 mg/l-es kénekezés-alkalmazásával.

FEUILLAT összehasonlította a szokásos, mérsékelt (50-80 mg/l) kénekezési adagú és az emelt szintű kénekezés hatásait, 10-13 °C-os, 2-4 napos áztatási periódus mellett. (A tételleket ez után részben beoltották, a másik felét a "bennszülött" törzsek erjesztették ki.)

- a fenolos-összetevőket illetően, az antocianinok igen gyors és erőteljes kioldása volt megfigyelhető a nagyadagú kénekezés hatására. Ez egybevág URBÁN (1985) vizsgálatainak eredményeivel, bár a növekmény a színintenzitásban azonnal nem jelent meg, a kénekezés ismert színhalványító hatása miatt. (az 5-6. nap-táján beindult zajos erjedés után aztán a színintenzitás

erősen megnőtt). A tanninokra nézve ilyen kioldó hatás nem lépett fel. A pozitív hatások mellett azonban az erősen kénezett, "hidegáztatott" borokban, a mélyebb színben erőteljes, - és kedvezőtlen - ibolyaszín árnyalat is megjelent, továbbá a bevitt nagyadagú kénessav az erjedés alatt oxidációs hatásra szulfáttá alakult. (600-700 mg/l az említett borokban, kétszerese a kontrollokéinak)

- mindez érzékszervileg is érezhető volt a borban, kesernyés, "szárító" hatásával. Az ibolyás szín mellett kritika érte a nem tipikus illatot is az erős kénezésű bortételeknél.

- a nagyadagú kénezés természetesen gátolta az almasav bontás beindulását is.

Ami magyar szemnek izgalmassá teszi ezt a kísérletet, – gondolva északi vörösbort termő vidékeink, és egyik legfontosabb fajtánk adottságaira (Kékfrankos) az a másik eredménye a burgundiai vizsgálatoknak: a szokásos kénezés mellett történt áztatás alatt a „helybeli”, természetes, kriotoleráns élesztők enzimeikkel, az első néhány nap alatt elvégezheték aromafeltáró hatásukat, s a kapott vörös borokban a gyümölcskarakter szépen érvényesült. A részben azonosított helyi törzsek (6-15 °C közt *aktív, hidegtűrő S. cerevisiae törzsek*) a beoltás után átadták helyüket a bevitt kereskedelmi, szárított élesztőből származó starternek, amely befejezte a bor erjesztését.

CASTELLANI megállapítása szerint (cit. FEUILLAT et al., 1998.) pl. a *S. uvarum* tevékenységének következtében a borban jelentősen nő egyes magasabb rendű alkoholok és észterek mennyisége. Kiemelten érdekes az, hogy pl., az izo-amil-acetát (banánaroma) vagy a dietil-szukcinát (virágjelleg) feldúsul, ami jelentősen emel a bor aromaérzetén. Az idézett szerzőre hivatkozó francia kutatók kísérleteik során további előnyöket is feltártak, többek között azt, hogy a kriotoleráns törzsek alkalmazása elősegítheti a glicerin tartalom növekedését is, testesebb borokat eredményezve.

Az ilyen, gyümölcsös, könnyedebb vörösborkok ma egyre keresettebbek. A bogyóból kinyert aromák megőrzéséhez, az alkoholos erjedést ilyen típusoknál 20-25 °C között kell vezetni. A szőlő elsődleges aromáinak átmentéséhez és a fogyasztó számára ismerős „gyümölcs jelleg” érvényesítésére azonban más módszer is elképzelhető.

2. 2. 4. A szénsavatmoszférás technológiák által kínált lehetőségek

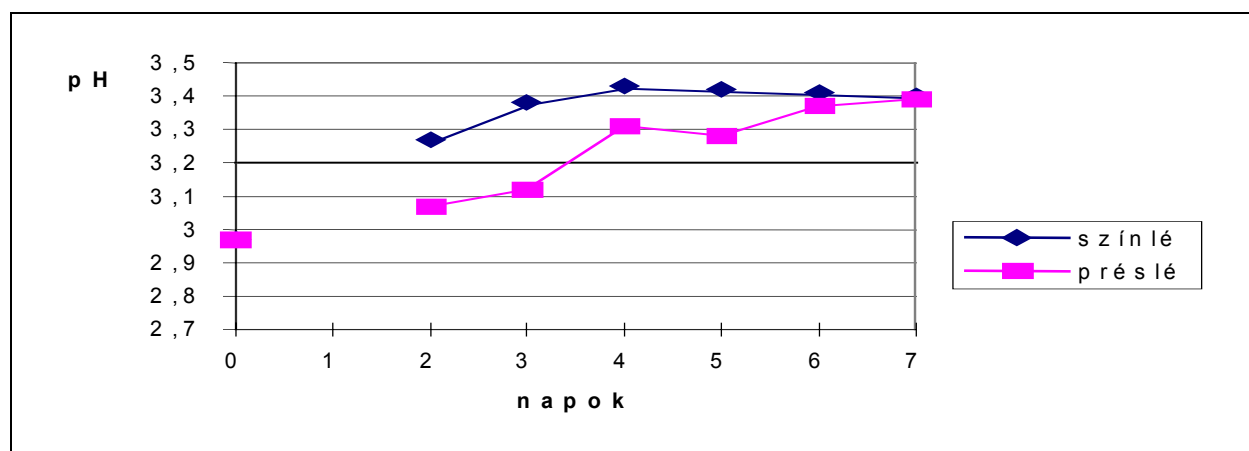
A leszüretelt ép szőlőbogyókban, oxigénszegény közegben meginduló enzimatikus jelenségsorozat sajátos illat- és zamatkaraktert eredményez. Az említett anaerob folyamatokat kihasználó szénsavatmoszférás vörösborkészítés (ismertebb nevén az ún. Flanzy-eljárás) alkalmazásának lehetőségeit a 90-es évek elejétől kezdtük hazánkban tanulmányozni. A módszert elsődlegesen dél-európai pincészetekben alkalmazzák, elterjedtsége lényegesen kisebb,

mint a héjonerjesztése. A könnyed, gyümölcskarakter azonban gyakran hiányzik a délvidéki borokból, ezt kompenzálhatja egy szénsavatmoszférás módon készített borral történő házasítás.

A technológia hazai alkalmazásáról, a befolyásoló tényezők hatásairól, és a nyert vörösborok összetételéről több tanulmány készült az elmúlt években. (LŐRINCZ-PÁSTI-KÁLLAY, 1995-97) A végzett vizsgálatok számos egyéb tény mellett megállapították, hogy:

- elsődlegesen a kevésbé jellegzetes kék szőlők alkalmasak e technológiához
- a szokásos, 8-10 napos anaerob macerációs fázis hőmérsékleti viszonyai meghatározzák a kapott bor jellegét. A 20 °C körül tartott hőfok csak rozé bort eredményez, ahol az illatanyagok gyümölcsjellege ugyan létezik, de nem mindig finom. Ha nincs mód a hőfokot a kívánatos 30 °C-ra emelni, hosszabb, 15-18 napos macerációs fázist kell alkalmazni.
- fontos a szőlő épségének megőrzése a tartályba töltésig, ez viszont jelentősebb kézimunka igényt és kisméretű tartályt igényel.

Ugyanakkor a szénsavatmoszférás technológiának van egy olyan jellegzetes vonása, amely külön figyelmet érdemel. Főként északibb fekvésű, de vörösborot is termelő borvidégeink komoly gondja a világpiacon minden vörösborból elvárt lágy, telt savérzet biztosítása, azaz, a malolaktikus fermentáció irányítása. Ennek leggyakoribb gátja az almasav bontást igénylő vörösborok 3,2 alatti pH értéke. A folyamatot végző tejsavbaktériumok ilyen pH érték alatt nem, vagy csak igen nehezen működnek. A szénsavatmoszférában zajló enzimatis folyamatok egyik sajátos eredménye az, hogy a bogyó almasav tartalmának egy része, akár 35-40 %-a, (FLANZY et al., 1987) az ún. malát katabolizmus hatására etil-alkohollá alakul. Ez viszont a pH érték emelkedését eredményezi, s lehetővé teszi az ily módon képződött újbortban a biológiai almasav bomlás folyamatának természetes beindulását. Az egri borvidéken végzett egyik szénsavatmoszférás feldolgozás pH értékeinek változását mutatja be az 1. ábra



1. ábra: pH érték módosulása az anaerob macerációs fázis időszakában
(PÁSTI – LŐRINCZ, 1995)

A vizsgálatok azonban azt is igazolták, hogy jelentős kézimunka igénye és nehézkes irányíthatósága miatt a vázolt szénsavatmoszférás módszer nem számíthat komolyabb elterjedésre hazánkban.

Sok tekintetben rokon technológia ugyanakkor a „szigorú” szénsavatmoszférás kezelésnél sokkal elterjedtebb primőr vörösorkészítés. A borpiacon ennek legismertebb képviselője a Beaujolais nouveau. A világszerte elismert gyors forgalmazású, harsány primőr bor, a Gamay noir fajtára alapoz, ami közismerten nem aromás jellegű szőlőfajta.

A primőr technológia lényeges különbsége a Flanzy eljáráshoz képest, hogy a tartályba helyezett ép fürtökben ugyanúgy elősegíti az első néhány napban az anaerob jelenségek lezajlását, ám ezt követően tág teret enged az alkoholos erjedésnek. Az anaerob jelenségek hatására az ép bogyókban számos illóösszetevő képződik, melyek igen jellegzetesek. Ilyen, pl. a hexanal, vagy az izo-amil-alkohol, s egyéb fűszeres jellegű illó-fenolok (DESCOUT – PASQUIER, 1986).

Minthogy az elmúlt néhány évben több magyar termelő is megkísérelt hasonló jellegű borral megjelenni a hazai piacon, nem érdektelen megemlíteni néhány olyan technológiai kihatású kutatási eredményt, melyeket FONDILLE és munkatársai (1996), illetve FONDVILLE-BAGNOL (1996) közölt.

Az anaerob metabolizmus állapotában levő ép bogyó, (tehát a tartály felső rétegeiben, gáztérben levő bogyók) képes a környezetében levő alkoholt abszorbeálni. A vizsgálatok szerint fontos jelenség ebben az összefüggésben, hogy több aroma képződhet, ha az ép bogyók az erjedő must felett levő gázokkal kerülnek kontaktusba. Az ebben található alkohol ugyanis „átmossa” az enzimatikusan széteső bogyóhéjat, a külső alkohol bediffundál a bogyóba (a szakirodalom ezt a jelenséget ozmotikus transzfernek nevezi), s a héjból a bogyóhúsba old polifenolokat, addig kötött formában levő illóvegyületeket, s olyan előnyös észterképződési reakciók is végbemennek, mint pl. az izo-amil-acetáté, ami a primőr bor jellegzetes "banános" aromáját adja. A szerzők az alkoholban dús atmoszféra kedvező hatásait kiemelve olyan technológiát javasolnak, amelynek során, ha ez szükséges, kb. a tartálymagasság 30%-áig erjedő mustot vezetve, elősegíthető az anaerob aromák képződése és a héjból a bogyóba juttatása. (a mérések szerint a szokásos módon, - tehát must hozzávezetés nélkül - készült tételekben kb. 7-szeres, míg a javasolt, "gazdagított" atmoszférás feldolgozásnál, 5 nap alatt, 56-szoros aromatóbblet keletkezett)

Az alkohol pozitív hatását akár oly módon is biztosíthatjuk, hogy egy erjedésben levő másik tartály alkoholban dús gőzeit vezetjük át a primőr alapanyag tartályának légterébe. Az áztatási idő meghosszabbítása és a hőfok emelése nem előnyös, mivel aromacsökkenéshez vezethet. Az

anaerob áztatási periódust követően normális, körfejtéses héjonerjedés történik, majd az almasavbontás lezajlása után gyors készrekezelés következik.

2. 2. 5. A vörösborok tanninszerkezetének befolyásolása

A fogyasztók jelentős része számára a vörösbor egyet jelent a telt, nehéz, érlelt jelleggel. Ebbe a vonulatba tartozik a jellegében hasonló, kb.15-20 éve megjelent barrique (kis fahordós) érlelés is, amely hosszú távú "divatnak" bizonyult. Mind a barrique, mind a hagyományosan ászkolt és palackban érlelt vörösborok, ahhoz, hogy "kibírják" a gyakran 1-2 éves oxidációs hatásokat, s a palackban is megőrizték értékeiket, egészen más jellegű igényeket támasztanak az alapborral szemben. (CORDIER, 1990, PÁSTI *et al.*, 1992)

A nagy értékű, nehéz vörösborok kategóriájában a minőségi gondok leggyakrabban két területen jelentkeznek.

Az egyik terület ezek közül egyértelműen alapanyagfüggő kérdés. A túlzottan húzós, keserű, gyakran vékony, esetleg „zöldízű” vörösbor, döntően a benne található tannin összetétel következménye.

A szőlőtermelés északi zónájában elterülő Magyarország borászai számára ez a jelenség jól ismert. A probléma részben elkerülhető lehet az első pontban tárgyalt megkívánt fenolos érettség érvényesítésével, de ez elsősorban évjárat kérdése. Jogosan merül fel a kérdés, felkészülhet-e a borász, a borkezelés megkezdése, vagy még akár egy hosszú (és költséges!) érlelési szakasz megindítása előtt, ezeknek a gondoknak a felmerülésére? Segítheti-e valamiféle egzakt támpont őt arra vonatkozólag, hogy a borra erjedt alapanyag tannin-szerkezete alkalmas-e egyáltalán érlelt vörösbor előállítására?

A külföldi szakirodalomban a fiatal vörös újborok, illetve az idősebb érett borok tannin szerkezetének jellemzésére a '70-es évek vége óta néhány tannin-index mérését javasolják a fenti kérdés eldöntésére. (GLORIES, 1978)

A három index: a HCl-, a zselatin - és a dialízis index adatai egyfajta képet nyújtanak a tannin struktúra pillanatnyi helyzetéről, az előforduló vegyületek kondenzációs és polimerizációs viszonyairól, s ezzel, mintegy felvázolják a bornak a várható, - a tanninokra és az összbenyomásra vonatkozó, - érzékszervi perspektíváit. A mérések elvégzése főként a mediterrán országok analitikai gyakorlatában megszokott. (BATTISTUTA, 1999)

Az indexek határértékeiről és méréséről a dolgozat kísérleti részében még lesz szó, itt most csak mérési elvük lényegét fogom érinteni GLORIES 1984-ben megjelent összefoglaló műve alapján.

- A HCl index mérése a procianidinek sósavas közegben való instabilitásán alapul. A vegyületek kicsapódási sebessége a polimerizációs fok függvénye. Ez az index tehát a tanninok

„polimerizációs tükre”, ami viszont a fejlődés feltételeitől is függ. (csökkenhet, pl. téli hidegben, vagy derítések után)

- A dialízis index értéke a tanninok térszerkezetével hozható kapcsolatba. A nagyobb molekulatömegű, terjedelmesebb molekulák egy dializáló membrán pórusain lassabban haladnak át, mint a kisebbek. Idősebb borokban értéke magasabb, 20-30 között, fiatal újborkban a 10 alatti értéke gyakran mageredetű procianidinekre utalhat.
- A zselatin index meghatározása azon alapszik, hogy a tanninok a fehérjékkal, stabil vegyületek képzése során reagálnak. A borban jelenlevő kondenzált tanninok homogén csapadékot adnak a zselatinnal. A jelenség megmutatja a bor tanninjainak reakcióképességét, ami viszont döntő jelentőségű a vörös bor érzékszervi minőségét hátrányosan érintő „húzos” érzet létrejöttében. (az alkalmazott zselatin oldatban a molekulatömeg 5000-300000 között van)

Gyakori jelenség egy másik gond is, amikor az újborként szép, csillogóan vörös árnyalatot felmutató vörösbor a piacra kerülés idejére "kifakul", a bor színe eltompul, az árnyalata az elfogadhatónál barnább lesz. VIVAS (1993) többéves kísérleti munkával kereste azokat a technológiai lehetőségeket, melyek segítségével lehetnek az ilyen, nagy értékekkel rendelkező, többéves érlelésre szánt vörösborok minőségének biztosításához. Véleménye az alábbi pontokban foglalható össze:

- A folyamatokra döntő hatással van a héjonerjedés és áztatás hőfoka, az erjedés közben zajló mechanikai beavatkozások intenzitása. Az erőteljes körfejtési hatások fokozzák ugyan a polifenolok kioldódását, azonban azok közt nagyobb arányú lesz a húzos, túl fanyar, a magból származó frakció.
- Kiemelkedő jelentőségűek az erjedés alatti és azt követő áztatási folyamatok. A jelenségek magyarázatához hangsúlyozni kell, hogy nemcsak az extrakcióról van szó, hanem egyes, a színtabilitást és az érzékszervileg előnyösebb tannin-összetételt biztosító vegyületek képződéséről is. A magasabb erjedési hőfok elősegíti a törköly fenolos anyagainak tökéletesebb kinyerését. Ezért tehát az oxidatív módon érlelt, telt, nagy tartású vörös alapborok készítésekor a 28-30 °C-os erjesztési hőmérséklet ajánlható. VIVAS (1991) sajátos módszert is kidolgozott: 48 órával a betöltés után a tartályból leveszik a színlevet és azt 20-22 °C-os, termosztált tartályba vezetik. A visszamaradó törkölyt viszont felmelegítik 38-40 °C-ig, két napra. Ezután a két fázist újra egyesítik, s az alkoholos erjedés ezután 27-28 °C-on zajlik le.
- Az áztatási időket összevetve kifejti, hogy a rövid (4-5 napos) erjedési-áztatási periódus túl rövid. Az ilyen technológia jellegében fanyar ízű vörösborhoz, és az időben nem stabil fenolos összetételhez vezet. A hazai gyakorlatban is elterjedt, erőteljes, az extrakciót elősegítő, de viszonylag rövidebb erjesztési idejű technológia (6-10 nap, intenzív körfejtések, forgó tartály, stb.) borainak polifenol gazdagsága már megfelelő. Ugyanakkor a törkölytől való gyors

elválasztás, a 10. nap táján esedékes lefejtés után, nem mehetnek végbe a borban a kiejedését követő két-három hét jellegzetes, - a „finom” tanninok képződést elősegítő, - kondenzációs és polimerizációs reakciói. Emiatt a bor gyakran nem lesz alkalmas hosszabb távú fahordós érlelésre, levékonyodik.

- A legjobb hatással ebben a tekintetben, a hosszú (15-30 napos) mérsékelt hőfokú (20°C) erjedést követő „áztatás” (maceráció) rendelkezik. A bor polifenolokban gazdag lesz, a kondenzációs, polimerizációs reakciók (poliszaharidokkal, fehérjékkel) végbemennek, a létrejövő, időben stabil antocianin-tannin komplexek pedig hosszú időre szép színt garantálnak. A folyamatok elemzésekor világossá vált, hogy ezekben a bonyolult reakciósorozatokban kulcsszerepe lehet a magfenoloknak, azaz egyes gallotanninoknak (katechin, épikatechin, stb). Értelemszerűen az alkoholos erjedés elsődlegesen a héj fenolos vegyületeit extrahálja, ahol az említett vegyületek előfordulnak ugyan, de kisebb arányban. A magfenolok kioldása a későbbi időszak jellegzetes eseménye lesz. (VIVAS, 1993)

Az említett kérdéskörben a hazai kísérletek megkezdése a KÉE Borászati Tanszékén történt 1997-ben. A vizsgálatok részben saját kutatásaimhoz is köthetőek, ezért azoknak eredményeit a dolgozat kísérleti fejezeteiben érinteni fogom. Mindenesetre, a témakör néhány eredményéről szerzőtársaimmal, több publikációban is, beszámoltunk a hazai szaksajtóban. (KÁLLAY - PÁSTI- GÁL, 1998 : KÁLLAY – PÁSTI – LŐRINCZ, 1998)

Láthattuk, hogy mennyire lényegesnek tekinthető a bor későbbi minőségére nézve, annak tannin összetétele. Miután hatással van a színtabilitásra és az ízérzetre egyaránt, az igény az optimális összetételre teljesen érthető. A kevésbé befolyásolható hatások értékelése (évjárat, fajtaadottságok, fenolos érettség), és az előbb vázolt technológiai lépések mellett, a tannin struktúra javítása kapcsán, néhány éve felmerült a borászati tanninok alkalmazásának lehetősége. Ez a beavatkozás természetesen szóba jöhet a borkezelések korai időszakában is, de a forgalmazó cégek inkább az erjesztést követő ázási időszakra javasolják. (BALÁZS, 2002). Ebből a megokolásból kiindulva, a témakör rövid összegzése itt aktuális.

A tanninkészítmények adagolását a borok kezeléséhez, elsődlegesen a fehérjestabilizálás érdekében engedélyezték (EU 822/87), felismerve azt, hogy hatékony eszköz lehet a borok egyik legfontosabb stabilitási problémája, a fehérjekiválás elleni harcban. A ma kapható, számos kereskedelmi tannin-készítmény különféle növényi anyagokból készülhet, köztük, pl. tölgyfából, gesztenyéből, de akár szőlőtörkölyből is. Ebből a szempontból értékelve, VIVAS és munkatársai (2001) megállapították, hogy a vizsgált borminták esetében a fehérje-tannin flokkuláció függ az alkalmazott készítmény molekulájának természetétől, az nem egy általános tulajdonság. A leghatékonyabbnak a szőlőből, jelesül a friss szőlőmagból származó tanninok bizonyultak. A

mustállapotban történt kezelés azt eredményezte, hogy csökkenthető volt a bentonit adag a borkezelések során. Ismerve a bentonit színanyag csökkentő hatását, ez nyilvánvalóan kedvező eredményként értékelhető.

A vizsgálatok azonban ráirányították a figyelmet arra is, hogy az említett kezelőanyagokban jelentős arányt képviselő ún. hidrolizálható tanninok, amelyek két nagy csoportra, a gallotanninokra és az ellágtanninokra oszthatók, más szerepet is betölthetnek. (PARONETTO cit. CELOTTI et al., 2000) Mint az érlelés során, az oxidációs folyamatokat szabályozó tényezők jöhetnek szóba, de már a színstabilizálásban szerepet játszó tannin-antocianin komplexek létrejöttéhez is hozzájárulhatnak a szőlőfeldolgozás idején. Ugyanakkor kedvező lehetőségeket teremtenek egy vörös (vagy fehér) bor érettebb, kellemesebb tannin érzetének elérésében is. (VIVAS, 2000)

CELOTTI és szerzőtársai rámutatnak arra, hogy a színre vonatkozó kedvező hatások csak jó néhány hónap tárolás-érlelés után mutathatók ki, akkor azonban egyértelműen igazolhatók más publikációk hasonló megállapításai: - stabil antocianin szerkezet (időtálló szín) jön létre a tannin segédanyagok hozzáadása esetén a vörösborokban. Véleményük szerint ez a hatás legerősebbnek az erjedést követő áztatási periódus első napjaiban tapasztalható. Mindezt, az alkohol, - a bevitt tanninokat érintő, - erőteljes oldó hatásával magyarázzák. Az antocianinok tehát ellenállnak az oxidációs hatásoknak, ugyanakkor megnő a borok „fás” érzete. (ez utóbbi tapasztalat BALÁZS, 2002 megállapításai közt is szerepel, aki tölgyfa-granulátumokkal végzett kísérleteket)

Az idézett vélemények egytől egyig „északi” szerzők megállapításai. A DELTEIL (2000) által publikált tanulmány némileg más megállapításra jut. Elismeri az ízre gyakorolt kedvező hatásokat, de úgy találja, hogy mediterrán borvidékeken sem musthoz, sem borhoz adagolva, a borászati tanninok nem adnak értékelhető változásokat az analitikai adatokban, főleg a szín és a tanninszerkezetet tekintve, s ezért csak kereskedelmi megfontolásból tartja azokat alkalmazhatónak. Úgy véli, hogy a kereskedelmi, „exogén” tanninok nem képesek oldódni, és reakcióba lépni a must, illetve vörös újbór fenolos vegyületeivel. Valószínűsíthető, hogy hazai viszonyainkat alapul véve, számunkra fontosabbak a burgundiai és észak-olasz tapasztalatok.

POINSAUT és GERLAND (1999) hasonlóan pozitív következtetésekre jutottak Champagne-ban végzett kísérleteik során. Ők is kiemelik a kondenzált, szőlőből származó tanninkészítmények előnyeit, különösen az e tekintetben igen reakcióképes procianidin típusú magfenolokét. A már ismertetett elemek (6 hónap után jól érzékelhető színstabilizálódás, az áztatási időszak, illetve az almasav bontás lezajlását követő újbórállapot, mint optimális tanninadagolási időpont) mellett kiemelik azt is, hogy a tannin készítmények segíthetnek a penészes szőlőből származó borok esetén.

Magyarázatok szerint, a penészes szőlőből nyert musthoz adagolva, a készítmény gallotanninjai, reakcióképes jellegüknel fogva, a barnulási reakciókat előidéző oxigént megkötik, védve ezzel az endogén polifenolokat, egyfajta antioxidáns hatást biztosítva.

Természetszerűleg, az ilyen „ipari” beavatkozások heves reakciót váltottak ki, főleg a barrique technológiát művelő európai termelők körében. A probléma, elsődlegesen nem szakmai, - hiszen az átlagfogyasztók, világszerte, elfogadják a tanninkészítményekkel (forgács, granulátum, stb.) készült vörösbort, - hanem döntően gazdasági kérdés, amit elsőként, az angol-szász termelők favorizáltak, - mutat rá ANDECY (1999).

2. 3. Új szempontok a bor kezelése és érlelése során

A borkezelések terén kevesebb a merőben újszerű megközelítés. A borkezelés általános világtendenciáinak megfelelően előtérbe kerülnek a fizikai tisztító és stabilizáló eljárások, s főként a hosszabb érlelési idejű, nagy vörösborok kezelésében nagyobb szerep jut a természetesebb jellegű, spontán stabilizációs folyamatoknak, kihasználva olyan, kíméletesebben ható tényezőket, mint a gravitáció, vagy maga az idő.

2. 3. 1. Új kezelőanyagok alkalmazása

A borkezeléshez szükséges kénezés mértékének visszaszorításában juthat szerephez, például, egy olyan új, természetes növényi kivonat, (a grape-fruitból készül, DF-100 néven) ami „bio-kezelőanyagként”, helyettesítheti a kénessav antimikrobás és antioxidáns hatását. MARCILLAUD és DONECHE (1997) vizsgálatai szerint a DF-100 mind a vadélesztőkkel, mind bizonyos tejsavbaktérium törzsekkel szemben hatékony, és a vörösborok színanyagaira, tanninjaira kíméletes hatású. Az egyetlen gond az, hogy édes típusú borok esetén olyan adagja lenne szükséges, ami már érzékszervileg is kiütközne, ezért a szert csak száraz borokhoz, és inkább csökkentett kénezési adaggal kombináltan javasolják. A hazai vizsgálatok, melyek a SZIE Borászati Tanszékén történtek, hasonló eredményekre jutottak (HEGEDŰS, 1998)

Világszerte folynak kutatások annak megállapítására, hogy melyek azok a hatékony, de a színanyagokat kímélő kezelőanyagok, amelyek a vörösborok kolloid jellegű instabilitását okozó vegyületeket gyorsan képesek eltávolítani. A legtöbb ma használatos bentonit-, zselatin-, illetve kazein-készítmény tisztító és stabilizáló hatása kielégítő.

Az utóbbi időben egyre szaporodnak azok a közlemények, amelyek egy kezelőanyag értékelésekor nem elégszenek meg ez utóbbiak elemzésével, hanem az adott kezelőszer egyéb összetevőkre gyakorolt hatását is vizsgálják. BÓDYNÉ (1995) hazai forgalomban levő kezelőanyagok fémszennyezéseit vizsgálta, míg ALEIXANDRE és társai (1996) spanyol vörösborokat elemzett. Megállapítható, hogy a legkíméletesebbnek mondott borkezelési

segédanyag is csökkenti az összes polifenol tartalmat, ezen belül a színintenzitást. (a kísérleti vörösborokban - adagtól függően, akár 27 % értékben is). A segédanyagok egy része hatással lehet a bor fejlődési tempójára is, gyakran a bevitt, szennyező fémek miatt.

A glicerin, mint a bor testességét biztosító fontos összetevő is, hátrányosan változott a borkezelések alatt. A spanyol mérések szerint a legnagyobb mértékben (18 %) a nagyobb adagú zselatin kezelések hatására, míg a legkevésbé a szokásos bentonitadagok mellett csökkent a fontos polialkohol mennyisége.

2. 3. 2. Az érlelési folyamatok irányításának néhány lehetősége

Az érlelés vonatkozásai talán a legsokrétűbbek, s egyben a legbonyolultabbak is.

Ma már általánosan elfogadott alaptétel, hogy az érlelés az adott bor jellegének leginkább megfelelő redox viszonyrendszer biztosítását jelenti. Egyszerűben, az oxidációs jelenségek nyomon követését, és főként, tudatos kézbe tartását. (EPERJESI et al. 1998) Mivel az oxidációs és redukációs jelenségek egy olyan összetett közegben, mint a bor, több irányba is fejthetnek ki hatásokat, a vonatkozó területről a teljesség igénye nélkül, csak a vörös bor jelleg kialakítása és megőrzése terén publikált néhány új eredmény áttekintésére szorítkozhatom:

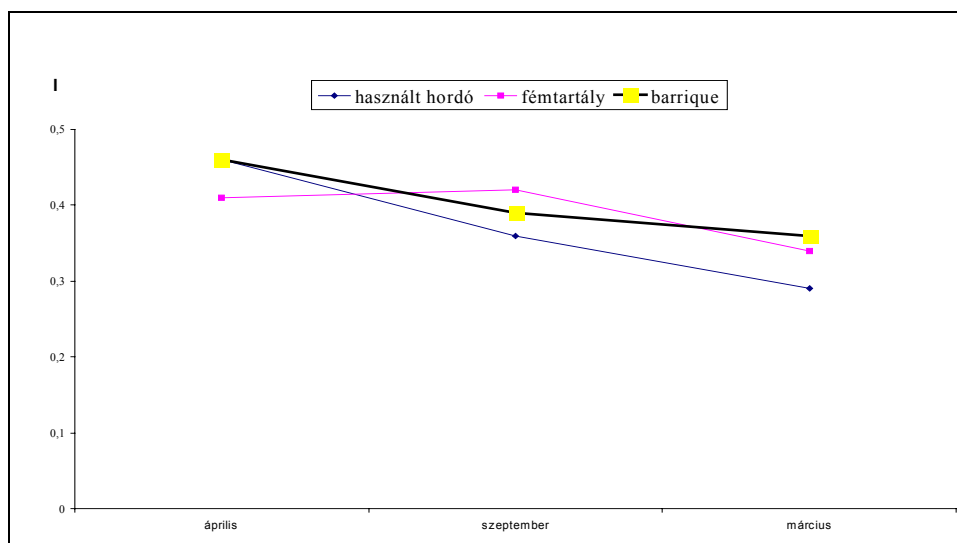
2. 3. 2. 1. A barrique érlelés

A barrique érlelésű borok az utóbbi két évtizedben vitathatatlan piaci sikereket értek el. A választék mára igen szélessé vált, és a jelentős vörösbortermelő hazai pincészetek mindegyike állít elő több - kevesebb barrique bort, amelyek "fás" jellegükben és áraikban nagyon különbözőek.

Gyenge, vagy akár csak közepes minőségű, "tartás nélküli", polimerizált és kondenzált polifenolban szegény vörösbor nem alkalmas barrique érlelésre, ugyanis a bor idő előtt szétesik, levékonyodik, színe kifakul. (KORÁNY et al. 1994)

A jó minőségű, almasavbomlásokon átesett vörös alapbor érését alapvetően a polifenol vegyületek kíméletes oxidációja jellemzi. Ezek az alkotórészek a lassú oxidáció során több oxigént fogyasztanak el, mint amennyi a dongák eresztékein és főként az akonanyiláznál bejut. Az új fahordóban a bor rH-ja kb. 20 % értékkel magasabb, mint egy hagyományos ászokhordóban. Az oxigén beoldódás mértéke a fa szövetein át 4-5 mg /liter/ év, míg az akonánál 15-20 mg/l évente. (NAUDIN, 1989). A borkezelés a 4-5 havonta elvégzett fejtesekre korlátozódik, ezért a bor szabad kénessav-nívójának állandó ellenőrzése igen lényeges. Az átlagos magyar vörösborok általában 9-12 hónapos barrique érlelést igényelnek, ennél hosszabb idő legtöbbször nem kívánatos. Az érlelést a következő, 1-2 éves palackos tárolás időszaka teheti teljessé. (PÁSTI et al. 1992). A fából beoldódó bizonyos anyagok, - galluszsav, ellágtanninok,

stb. –elősegíthetik a kíméletes oxidációt, mindez pedig stabil színű, bársonyos cserzőanyagú bort eredményez. A kíméletes oxidációs hatásnak köszönhető a 2. ábrán látható jelenség is.



2. ábra: A színintenzitás változása különböző érlelési módok esetén (NAUDIN, 1989) (0,1 cm-es rétegvastagság mellett mért adatok)

Az azonos vörösbor, különféle tartályokban tárolva, ugyanazon időszakban, másként reagált a színét érintő változásokra. A jó minőségű barrique hordóban garantált lassú, de egyenletesen folyó oxidációs hatások hosszú távra megőrzik a vörösborok színének határozott vörös jellegét. (ehhez természetesen alapfeltétel a jól megválasztott alapbor összeállítás)

Egyébként, meg kell jegyezni, hogy a borokban zajló oxidációs folyamatok kutatásának felfutását, az utóbbi években, pontosan a barrique technológia megjelenése idézte elő, s gyakran az ott tapasztalt, néha meglepő változások felderítésének igénye adta a döntő lökést.

Ezeknek a vizsgálatoknak a nyomán vált világossá, például, a lassú oxidáció jelentősége, az érési, továbbá a tannin-és színváltozási folyamatokra nézve. Kiderült az is, hogy a tölgyfadongák természetes ellágtannin tartalma alapvető fontosságú tényező az oxidációs mechanizmusok szabályozásában. A dongák szövetein átjutó oxigén fizikailag oldódik a borban és különféle, arra hajlamos vegyületekkel lép reakcióba. A vörösbor számunkra „értékes” fenolos összetevői is áldozatul eshetnek e folyamatnak. (barnuló, mélyülő szín, túlzott, keserűbe hajló tannin érzet). A fából beoldódó, jelenlevő ellágtanninok azonban gyorsabban reakcióba lépve, lekötik az oxigént, s egyfajta „adagoló” vegyületként, lassan, de folyamatosan, adják azt tovább, más, oxidálódásra hajlamos anyagoknak. A hangsúly, az egyenletes oxigén-átadás képességén van, ugyanis így elkerülhető a tannin struktúrára hátrányosan ható drasztikus oxidáció. (VIVAS, 1999)

Mindez magyarázat arra is, hogy az idősebb barrique hordók cseréjének szükségességét miért hangsúlyozzák annyira. A vonatkozó vizsgálatok szerint a dongák folyadékkal érintkező belső

felülete 5 év alatt „kimerül”, az ellágtanninok koncentrációja nullára csökken. A hordóban levő bor oxidációs mechanizmusainak szabályozása így nem mehet végbe olyan kíméletes módon, mint azt a technológia igényli. A hordó felújítása (kikaparása és újraégetése) mind az ellágtanninokra, mind más fontos komponensekre nézve, általában véve pozitív megoldást jelenthet. Egy ilyen vizsgálat adatait közli a 3. táblázat, ahol jól látható az ellágtannin, vagy az igen jellegzetes vanilin előnyös, de ugyanígy, a kellemetlen karakterű (kátrányos) dimetoxi-fenol koncentráció változása.

3. táblázat.: A felújított barrique hordók egyes komponenseinek koncentrációja (VIVAS, 1999)

	Új barrique	Használt barrique (5 éves)	Felújított barrique	
			kikapart	kikapart és égetett
ellágtanninok (mg/l)	97	0	43	24
furánok (mg/l)	8,5	nyomok	nyomok	3,6
vanilin (µg/l)	315	42	39	170
metil-okto- laktonok (µg/l)	184	15	124	142
dimetoxi-fenol (µg/l)	28	13	6	486

Az érlelés szempontjából ugyancsak lényeges, másik sarkalatos pont, az oxigén bejutásának időpontja, intenzitásának mértéke. Különösen lényeges ez a megközelítés ma, amikor a piacon egyre nagyobb súllyal vannak jelen, könnyedebb jellegű, elsődleges aromákkal rendelkező vörösborok is. Felmerül a kérdés, igényelnek-e az ilyen típusú vörösborok egyáltalán hagyományos értelemben vett érlelést, vagy sem?

A legtöbben úgy vélik, hogy a friss fogyasztásra szánt rozé- és primőr vörösborok kivételével, minden további esetben célszerű egy vörösborot rövidebb-hosszabb érlelésnek alávetni. Ez az álláspont mindenképpen megalapozottnak tűnik, mégpedig azért, mert az érlelés oxidációs hatásai döntő jelentőségűek azoknak a kondenzációs és polimerizációs folyamatoknak a lezajlásában, amelyek a vörösbor tanninjait élvezhetővé teszik. Az említett, finom jellegű, bársonyos tanninokra a fiatalos jellegű, a szőlőjelleget hangsúlyozó borokban is szükség van, tehát bizonyos mérvű oxidáció itt is szükségszerű.

GABILLOT (1999) felhívja a figyelmet arra, hogy a borkészítés során képződő, 10-20 % volument jelentő, vörös présborok esetében a korai oxigén bejuttatás határozottan előnyös. (az újbor kezelésének első heteiben, többszöri, mérsékelt levegőztetést javasol) Az előnyös vonások

főként a vörös présborok tisztíthatóságának javulásában jelentkeztek, de pozitív hatással voltak a tannin érzetre is, ami a présborokban gyakran igen durva lehet.

Az érlelés hagyományos eszköze a fahordó azonban igen költséges. Emellett az így zajló oxidációs jelenségek gyakran véletlenszerűek, és lassú, időigényes folyamatok. Az egyszerűbb, átlagminőségű vörösborok önköltsége „nem bírna el” ilyen hosszadalmas, és beruházás igényes megoldásokat. A borászati üzemek tartályparkját nagyrészt saválló acéltartályok alkotják manapság. Ezekben a nagyméretű, pórusmentes tartályokban, a fent említett borok kezelési-érlelési megoldásaként jött szóba a vörösbor oxigénezése. A kísérletek eredményei, amelyet a 4. táblázat összegez, fontos szempontra hívta fel a figyelmet.

4.táblázat.: A tárolási mód hatása a vörösborok fenolos összetételére (VIVAS, 1999)

	összes polifenol index (280 nm)	tanninok mennyisége g/l	HCl index	zselatin index
t₀	49	2,7	14	58
12 hónap után				
N₂ alatt	46	2,6	16	55
O₂ adagolással	44	2,5	21	46
t₀	62	3,8	17	64
12 hónap után				
N₂ alatt	62	3,8	21	60
O₂ adagolással	58	3,4	28	52

A kísérletek 20 fok hőmérséklet alatt, havonta 5 mg/l oxigénnel levegőztetve zajlottak, 20 mg/l szabad kénessav szint mellett. A kezdeti (t₀) induló értékek minden paraméternél, mindkét borban csökkentek 12 hónap alatt, függetlenül attól, hogy azt nitrogén védőgáz alatt, vagy a mérsékelt oxigénadagolás mellett tárolták az acéltartályban.

Ugyanakkor a tanninok struktúráját jelző, (s ezzel az érzékszervi hatást is jellemző) tannin indexek értékei sokkal kedvezőbb összetételt mutatnak az oxigénadagolás után. Amíg a nitrogén alatt tárolt tételek HCl- és zselatin indexe alig módosult 12 hónap után, tehát a bor nyers jellegű maradt, addig az oxigén hatására, az ilyen módon elősegített kondenzációs folyamatok következtében, az érett, - és bársonyos, - vörös borokra jellemző értékeket mutató tannin struktúra jöhetett létre. (a HCl index 20 felett, míg a zselatin index 50 körül) Természetesen, a lehetőségeinket az alapbor adottságai korlátozzák. A két kísérleti bor közül az első eleve gyengébb, kevésbé érett alapanyagból született, amit a két említett induló index is jelez. Mindettől függetlenül, a mérsékelt és folyamatos oxigénadagolás ezt a gyengébb bort is képes volt minőségében javítani.

2.3.2.2. A mikro-oxigénezés

A kísérletek során az is gyorsan világossá vált, hogy a szabályozott oxigénadagolás nem helyettesíthető egyetlen, erőteljes oxigén bejuttatással. A végig nitrogén alatt tárolt borokat a kísérlet végén erőteljes levegőztetésnek vetették alá. A „sokkszerű” oxigénadag hatására a bor fenolos anyag szerkezete teljesen tönkrement. A színben fáradt, barnás tónus lépett fel, s a tanninok egy jelentős része kicsapódott.

A szabályozott, tudatos oxigénadagolás, tehát lehetőséget ad rövidebb idejű, pórusmentes tárolás alatt is elérni az adott vörösbor jellegéhez illő érettség biztosítását. A feladat megoldására dolgozták ki az elmúlt néhány évben a mikrooxidációs technikákat. Elsődlegesen olasz kutatók jártak élen a technikai elemek kidolgozásában, ahol a kezelendő borba egy automatika által vezérelt berendezés oxigén adagol, előre meghatározott program szerint. Az oxigén szinte „porlasztva”, egyenletesen buborékol be a közegbe, lehetővé téve a bor anyagainak a bejutott gáz állandó „feldolgozását”. A szakirodalomban „microbullage” néven ismert technológia egyre több helyen kerül bevezetésre. (FERRARINI et.al.,2001)

A hazai alkalmazásra is van már példa, a néhány millió forintos készüléket magyar nagyüzemek is használják. Az egyik ilyen helyszínen végzett vizsgálatokat JANKY és KÁLLAY (2001). Rámutatnak arra, hogy a mikrooxidáció egyaránt alkalmazható az erjedésnél az élesztők segítségével, de az újbor állapotban éppúgy hasznos lehet, mint a bor érlelése alatt.

A vörösborok készítése esetén alkalmazható lépés az erjedést követő áztatási szakaszban, amikor elősegíti az acetaldehid képződést (intermedier oxidáló vegyület), ami azután elindítja a már többször is említett, szükséges polimerizációs jelenségeket. A javasolható mennyiség függ a bor antocianin-tannin arányától, középértékként, átlagos viszonyaink között, 5-10 ml/l oxigén adagolását tekintik megfelelőnek a szokásos, 10-20 napos áztatási szakaszban elosztva.

Az ismertetett előnyök ellenére a mikrooxidáció legáltalánosabb alkalmazási területe a vörösbor érlelése; ahol két fázisban, a bor hőmérsékletének függvényében (alacsony hőfokon felhalmozódhat a képződő acetaldehid, ami káros) adagolható az oxigén. Az első szakaszra (3-6 hónap) jellemző érték 2-3 ml/l, míg a második szakaszban már kisebb adag, - 1-2 ml/l, hosszabb időn át, a kívánatos.

A szerzők által végzett üzemi kísérletben mindkét borból (Cabernet, Kékfrankos) kedvezőbb analitikai eredményeket mérhettek a mikrooxigénezésen átesett borokban. A január végén elvégzett vizsgálatok szerint a hagyományosan tárolt kontrol borokhoz képest, már 4 hónap után jól látható különbség alakult ki olyan paramétereiknél, mint: polifenol index, polimer arány, vagy zselatin index értékek. Mindez az érzékszervi bírálat során is megjelent, a kezelt borok

fejlettebbek, harmonikusabb jellegűek voltak; különösen az érettebb állapotban szüretelt Cabernet estében voltak a differenciák látványosak.

Szólni lehet még egy, jelenleg itthon kevésbé ismert lehetőségről is, ami szintén a vörösborok színtabilitását és finomabb tannin karakterét célozza, egy sajátos érlelési módszerrel. A fehér barrique borok készítésénél jól ismert sepróntartási eljárást kipróbálták fiatal vörösbor érlelésére is. Amint arról FEUILLAT és munkatársai (2001) beszámolnak, a lefejtés után a borban visszamaradó finom seprőből, ahogy az a fehér technológiáknál jól ismert, nitrogénvegyületek oldódtak a borba, növelve a bor testességét. Mellettük, az élesztő bomlástermékei közt megjelentek poliszaharid típusú vegyületek is, mégpedig az élesztőtörzs függvényében, eltérő mértékben. Amennyiben a létrejött mannoproteinek mennyiségének nagyságrendje 100-200 mg/l között volt, igen erős interakciót lehetett tapasztalni a fenolos vegyületekkel, ami előnyösen hatott a bor tannin érzetére, ugyanis a durva, keserű ízekért felelős tanninok lekötődtek. Ha a sepróntartást kombinálták a fehér barrique borok érlelésnél ugyancsak használt „bâtonnage” (felkeverés) elnevezésű lépéssel, kb.20 % antocianin–tannin komplex többletet találtak a vörösborban, ami nyilván a keverés közbeni oxidációs folyamatok révén jött létre. Ez a vegyületforma pedig, ahogy azt már említettem, előnyös a vörös bor stabil színének hosszú távú megőrzése érdekében.

3. KÍSÉRLETI CÉLKITŰZÉS

A magyar borpiac átalakulás előtt áll. A közeljövőben várható Uniós csatlakozás alapjaiban rendítheti meg a sokféle érdektől szabdaltszólő-bor ágazatot. A sokak által kissé lenézett, széles értelemben vett, belföldi piac alapvetővé válik, és szinte bizonyos, hogy e piac léte, - s vele egy fizetőképes, széles középréteg vásárlási hajlandósága -, kulcskérdés az ágazat perspektívái tekintetében.

Ez a reménybeli (s egyre szélesedő) belső piac természetesen egyre igényesebb lesz. Egyszerűbben fogalmazva, a pénzért állandó és megbízható minőséget vár el, s várhatóan egyre inkább az eredetvédelemben részesített termékekből fog válogatni. Az igényesebbé váló fogyasztóréteg megjelenését fogja elősegíteni az a körülmény is, hogy a közös európai piachoz való csatlakozással, elérhető áron jelennek meg a magyar piacon neves bortermelő országok marketing eszközökkel erőteljesen támogatott, s általában véve ténylegesen jó minőségű borai. A magyar fogyasztó már csak kíváncsiságból is vásárolni fog az olasz, a spanyol, s más nemzetek egyszerűbb, de jó átlagos minőségű termékeiből. A következmények ágazatunkra nézve ma még megjósolhatatlanok, akár súlyosak is lehetnek.

A magyar boroktól való esetleges elfordulás talán még inkább elképzelhető a vörös borok esetében. Amíg fehér boraink zöme, bátran állítható, minőségben állja a versenyt, addig mértékadó szakmai körökben elismert tény: hazánk klimatikus adottságai nem a kékszőlők termelésére adnak igazán jó lehetőséget. Országunk általános éghajlatából, elhelyezkedéséből következően az évjárat-hatás lényegesen erőteljesebben befolyásol, mint akár a velünk azonos délkörön levő, de jóval kiegyenlítettebb klímájú francia borvidékeken. Vörös boraink ezért, néhány, főleg mikroklimatikus adottságait jól hasznosító tájegységet kivéve, az átlagos évjáratokban, főleg a szín- és cserzőanyag-stuktúrát illetve a savösszetételt tekintve, elmaradnak a világpiacokon megszokott átlagtól.

Ha hozzátesszük még azt is, hogy a rendelkezésre álló szőlőfajta választék, azaz kékszőlő ültetvényeink fajtaösszetétele csak évtizedek alatt módosulhat, egyértelmű, hogy rövidtávon döntően technológiai elemekkel javíthatunk csak vörösboraink minőségén, tehetjük őket a jövő hazai piacokon versenyképesebbé.

A javítandó technológiai elemek közt számos olyan van, mely a szőlészeti tudományok művelői számára ad majd feladatot, s nem e munka tárgykörébe tartoznak. (terhelés, művelésmód, klónszelekció, stb.) Természetesen, mint arra már az irodalmi összegzésben is hivatkoztam, az alapanyag minősége a borászati technológia számára alapvető, ezért tehát pl. a borkészítésre szánt kék szőlő polifenol összetétele, (fenolos érettsége) már olyan határterület,

amely ugyan befolyásolható szőlőtermesztési „eszközökkel”, de determinálja a borász lépéseinek lehetséges körét is.

Az alapanyagtól a kész vörösborig terjedő terület, számtalan minőséget befolyásoló és meghatározható tényezője közül jelen munka a következő kérdésekre keres választ:

- a feldolgozáshoz választott erjesztőtartály típusa befolyásolja-e, s ha igen, miként a kész vörösbor polifenol összetételét?
- milyen lehetőséget rejt, s mennyiben járulhat hozzá –elsődlegesen a nagy értékű vörösborok készítéséhez, a külföldön több helyen alkalmazott hosszú idejű héjonerjesztés-héjonáztatás?
- ad-e valamiféle támpontot a vörösborok tannin-összetételének prognosztizálására, várható érzékszervi jellegének előrejelzésére, magyar viszonyok közt, a nemzetközi szakirodalomban elterjedten alkalmazott ún. tannin - indexek (HCl és zselatin-index) bevezetése a mérendő paraméterek közé?

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletek 1996-2001 között zajlottak, különböző helyszíneken. A következő alfejezetekben, a célkitűzésben felállított sorrendben ismertetem az egyes kísérletek helyszíneit, alapanyagait a kísérletek lezajlásának technológiai körülményeit. Az analitikai vizsgálatok mindegyike a SZIE Borászati Tanszékén történt, a technológiák bemutatása után az itt elvégzett vizsgálatssorozatok módszereinek áttekintése zárja ezt a fejezetet.

4. 1. Vörösborok készítése különböző erjesztőtartályokkal

A világban rendezett szakkiállításokon és vásárokon számtalan borászati gépgyártó mutatja be évente újabb és újabb erjesztőtartályait, melyek gyakorlatilag minden igényt kielégíthetnek. A változatos méretű, szerkezeti felépítésű, szerelvényezettségű vörösborerjesztők közül választani egyre nehezebb, különösen akkor, ha kizárólag a gyártó prospektusaira, eladással foglalkozó kereskedőinek információira kell támaszkodnunk. A vörösborok piaci sikerei több hazai vállalkozást, kisebbet és nagyobbat egyaránt, arra sarkallottak, hogy ilyen irányú fejlesztésbe fogjon.

Miután a vörösborok készítése világszerte a héjonerjesztésre alapoz, s köztudott, hogy e technológia alapelve (a törkölykalap intenzív, de kíméletes extrakciója) mindenhol egységes, a kérdés csupán annyi volt, kimutatható-e lényegi különbség a különböző technológiai variánsok közt, vagy pedig a készített vörösbor piaci sikerét az alkalmazott erjesztőedényzet csak kismértékben befolyásolja.

4. 1. 1. Kísérletek körfejtéses erjesztőberendezésekkel

Első vizsgálataink során két szüreti szezonban, 1998-ban és 1999-ben, kísértük figyelemmel három különböző helyszínen, néhány neves olasz gépgyártó cég újonnan telepített erjesztőtartályát. A berendezések három különböző borvidékünkön (Etyek-budai, Soproni, és Dél-Balaton) működtek, (a későbbiekben jelük: A, B, C) és mindhárom a klasszikus körfejtéses technika korszerű műszaki megoldásainak képviselője volt.

A tartályokban mindkét évjáratban, a gyártó által javasolt technológiával, azonos termőhelyű és fajtájú kékszőlőket dolgoztak fel. A kísérletekhez felhasznált szőlőfajták 1998-ban: Zweigelt, 1999-ben Merlot voltak. Itt kell megjegyeznünk, hogy 1998 egyértelműen közepes, míg 1999 inkább a közepesnél jobb évjáratként minősíthető, a vörösborok készítésének szemszögéből.

A kísérletek mindkét évében az adott szőlőfajtát, megfelelő mennyiségben, a helyszínre szállították a Dél-balaton borvidéken levő termőhelyéről. A kísérleti tartályok megtöltése

egységesen, azonos napon, bogyózás-zúzás után történt. A feldolgozás mérsékelt kénezés (50 mg/kg) mellett zajlott le. Mindkét évben szükség volt javításra, ezt a szokásos módon, 19 mustfokra kiszámítva, mustban történő cukoroldással végezték el. Egységes fajlesztős beoltást követően a tételek általában 7-8 napos ciklusban tökéletesen kiejedtek. Az erjedés folyamán minden nap mintavételt végeztek, a tartályból erjedő mustból üvegballonokba lefejtett mintákat külön kiejesztették, majd a szárazra erjedt vörös újbormintákat fejtésben, és egységes alapkéneezésben részesítették.

A napi mintavételekkel, így nyomon követtük az erjedés során nyert borok analitikai összetételét, annak változásait. Az egyszer fejtett, alapkéneezett újborok nyers állapotban az analitikai vizsgálatok mellett érzékszervi bírálatra is kerültek.

4. 1. 2. Erjedési szén-dioxidot hasznosító erjesztőberendezések

Az ÉLBER KFT fejlesztett ki hazánkban egy olyan, ún. „nyomásimpulzusos, automata áztatórendszerű” vörösborerjesztő tartályt, ahol egy olyan, a törkölykalap megbontását, és ezzel egy intenzív, egyben hatékony polifenol-extrakciót biztosító mechanizmus működik, ami gyökeresen eltér az általánosan használatos megoldásoktól. Az erjedésben levő must körfejtés-szerű mozgását nem szivattyúk és beépített locsoló, szétterítő egységek biztosítják, hanem maga az erjedésben levő anyag, annak szén-dioxid tartalma, pontosabban annak nyomása. (a berendezés működését szemléltető ábra az I. számú mellékletben található)

A nyomásimpulziós kísérleti tartályokat először 1999 őszén, a szüreti szezonra, illetve aközben, az ÉLBER KFT telepítette az egyik jelentős pincészet bonyhádi egységéhez, valamint a másik hasonló méretű cég császári pincészetéhez. A kontroll, hagyományos héjonerjesztéses tételek elkészítése Császáron, ahol már korábban is történt kékszőlő feldolgozás, a meglévő, viszonylag kicsi, de mégiscsak üzemi méretű (kb.15 hl) acéltartályokban zajlott. Bonyhádön korábban nem voltak kékszőlő feldolgozására felkészülve, így oda az Élber Kft. által e célra készített 300 literes tartályát állították fel.

Mindkét helyszínen azonos szőlőfajták feldolgozása látszott célravezetőnek. Így mind Bonyhádön, mind a Császáron zajló kísérletekben két-két azonos szőlőfajtát dolgoztak fel a nyomásimpulziós nagy tartályokban éppúgy, mint az említett, –csömöszöléses –, kontroll tartályokban.

Az 5. táblázat a kísérletek során felhasznált alapanyagok jellemzőit tartalmazza:

5. táblázat: A kísérletek során felhasznált szőlőfajták jellemzői (1999)

Szőlőfajta	Helyszín	Szüreti időpont	Mustfok	Megjegyzés
KÉKFRANKOS (KF)	Bonyhád	október 08.	16,5	-helyi termelésű
	Császár	október 12.	17	-Sopronból
CABERNET S (CS)	Bonyhád	október 14.	21	-Bátaszékről
	Császár		20,0	-Sopronból

A feldolgozás során mindkét helyszínen az általánosan kialakult, vagy előzetesen tervezett üzemi technológiákat követték, mintegy ezzel is elősegítve a kísérletek napi gyakorlathoz való közelítését. A 6. táblázat összegzi a kísérletek lefolyásának főbb tényezőit:

6. táblázat: A kísérletek végrehajtása és befolyásoló tényezői

<i>Helyszín és fajta</i>	<i>segédanyag adagolás, beoltás</i>	<i>javítás</i>	<i>az erjedés lefolyása</i>	<i>megjegyzés</i>
Bonyhád KF	Vinozym G -2g/ 100 kg Fermaid - 20 g/100 kg Bourgorouge élesztő	+	normális, az erjedés alatt mért hőfokok (1-7 nap): 17,3-20,-22,-21,8 °C	A kontroll tartályban a hőfok 15 -18,7°C között változott
CS	Fermaid -20 g/100 kg Bordeaux R. élesztő	-	lassan beinduló, ezután gyors. Hőfokok: 15,-12,-19,4,-18,9,-15,7,-17,7°C	<i>a kontrollként használt kis tartályban a hideg miatt megakadt !</i>
Császár KF	Uvaferm élesztő	+	normális	
CS	Uvaferm élesztő	-	<i>lassan beinduló, kb. az 5. naptól normális</i>	

* Fermaid : élesztőtápsó, Vinozym G: enzimek készítmény

A kísérleti feldolgozás során a beszállított szőlőt bogyózás és zúzás után, a fenti segédanyagok beadagolása mellett, a nyomásimpulziós tartályba, illetve a kontrollként használt, egyszerű, héjonerjesztéses edénybe szivattyúzták. A beoltást követően a tartályokból naponta egy alkalommal 5-5 liternyi mintát vettek, amelyet a mintaedényben kierjesztettek

Minthogy a tartály értékelése szempontjából alapvető volt az, hogy a szín- és cserzőanyag kioldódás üteme és intenzitása megfelel-e az elvártnak, illetve a konstruktőrök által előírt tartálykezelés (nyomásérték beállítások, hőfokok, stb.) biztosítható –e, az egyes levett mintákat végerjedésük után nem kívántuk külön kezelni. Mind a nyomásimpulziós tartályok mind a héjonerjedéssel készülő kontroll napi mintáit, (összesen 26 minta Bonyhádról, és 24 Császárról) helyben tárolták, és november közepén az 5 literes állványüvegeket a seprős újborokkal

Budapestre szállították, a Borászati Tanszékre. Az összes rozé és vörös újbor itt kapta meg az első (nyílt) fejtést, illetve az egységes, 50 mg/l-es alapkénezést. A fejtés során meghatároztuk a visszamaradt seprő mennyiségeket is.

A borokból ezután a kísérleti tematikának megfelelően analitikai vizsgálatsorozat készült, illetve 3-3 palack letöltésre került a 2000 januárjában megvalósított érzékszervi bírálat céljára.

A tartály alapján véve jól vizsgázott. A sok pozitív megállapítás mellett azonban, már a kísérletek folytatása közben, majd később az értékelés során is, hangot kapott az a teljesen jogos megállapítás, hogy a kísérleteknek volt egy gyenge pontja: a megfelelő kontroll tartályok hiánya. Egyik helyszínünkön sem létezett a nyomásimpulzusoshoz hasonló méretű és műszakilag korszerű, de más elvi rendszerű vörösborerjesztő tartály. Így a méretbeli és az ebből is adódó eltérések (áramlástan, szediment-tartalom növelő, stb.) mindenképpen rontották a kísérleti tartályok reális értékelhetőségét, annak valóban objektív, ha úgy tetszik „versenyszerű” tesztelését. Szükségszerűnek tartottuk, hogy hasonlóan üzemszerű körülmények közt dolgozó, de más elven működő tartályokkal összehasonlítsuk, mégpedig azonos kék szőlő alapanyag biztosításával.

2000 őszére a kísérletek folytatására a tervezet elkészült, sajnos a megvalósításuk elmaradt. Minden résztvevőt teljesen váratlanul érte augusztus elején a szüret kezdésének kényszere, amely közben sem kísérleteket előkészíteni, sem pedig azokat érdemben megvalósítani nem volt lehetőség. (csak zárójelben kívánom megjegyezni: a fenti tény különösen annak fényében sajnálatos, hogy tudjuk, az elmúlt évek kiemelkedően legjobb vörösboros évjárata volt a 2000.)

Figyelembe véve az elmondottakat, készítettük elő 2001 évi kísérleteinket.

A kísérleteket 2001 őszén ismét a szokásos helyszínen, a bonyhádi pincészeténél végeztük, ahol időközben rendelkezésre állt a kísérletekhez szükséges, különféle elvi kialakítású erjesztő tartálykapacitás.

A kísérletbe vont fajták a Kékoportó és a Merlot voltak.

A célkitűzésnek megfelelően különböző tartálytípusokban történtek a kísérleti erjesztések. Vizsgálatra kerültek:

- a nyomásimpulzosos, (400 hl)
- a Ganymede (400 hl)
- és a hagyományos, körfejtéses, áztatásos elven (300 hl)

működő tartályokból nyert újborok.

(A Ganymede olasz licenc alapján készülő, korszerű héjonerjesztő tartály, ahol a „körfejtést” más műszaki megoldás révén, mint a nyomásimpulziós edénynél, de szintén az erjedési széndioxid biztosítja, ábrája a II. számú mellékletben található)

A 2001-es évjárat kezdetben hasonlóan tünt az előzőhöz. Augusztus közepéig erőteljes érés, a bogyókban található savak gyors felhasználása jellemezte a korai és a közép-korai fajtákat. A hónap végén beköszöntő esős periódus azonban alapjaiban módosította a képet. A cukorfelhalmozás megakadt, a savak leépülése megállt, s az arra érzékeny fajtáknál a *Botrytis cinerea* megindította a rothadást. A folyamat erőteljesen rontotta az említett fajták beérési, és ezzel minőségi esélyeit, valamint gátolta a későbbi érésű fajtákat is. Október jobb időjárása már csak javítani tudott a képen, de lényegi változást nem hozhatott. Ebből adódóan a ritkán rothadó fajták is fertőzöttek, mindennek következtében pedig az átlagnál jóval savasabb, s országszerte nehezen tisztuló, kolloid zavarosságokkal teli újborok születtek.

Kísérleteink szempontjából ez azt jelentette, hogy az amúgy is több hőt és fényt igénylő kékszőlő alapanyagok a 2001-es évjáratban, főként fenolos érettség szempontjából, nem lehettek kellően érettek ahhoz, hogy a belőlük készített vörös bor akár a középezt meghaladja.

További nehézség forrása lett a szürkerothadás megjelenése. Egyrészt a beinduló rothadás felborította a szüret ütemezését, s a kísérleti tételek érkezését és fogadását nem szándékaink, hanem a szüretelési kényszer és a szállítási lehetőségek határozták meg. Többek közt ez volt az oka annak is, hogy nem lehetett megvalósítani a különféle elvű kísérleti tartályok azonos napon történő megtöltését, a Kékoportó esetében, pl. 2-4 napos eltéréssel indult a kísérleti borok készítése. Másrészt az átütemezett szüret miatt a megfelelő időpontban nem mindig állt rendelkezésre a kísérlethez szükséges mennyiségű szőlő. Ez az oka annak, hogy a Merlot-ból csak két tartály töltését sikerült elvégezni.

A kísérleti feldolgozás a Kékoportó fajtával kezdődött, szeptember 10.-én, és a három tartálytípusban összesen kb. 10 napig zajlott. A Merlot kezdő időpontja október 5. volt és a kísérlet október 15-ig tartott, de csak két tartályban. A jobb áttekinthetőség érdekében az egyes kísérleti tételek intervallumait, valamint a továbbiakban használt mintakódjait a 7. táblázatban is összefoglaltam.

7. táblázat. A kísérleti tételek összefoglaló táblázata (Bonyhád 2001)

<i>Szőlőfajta</i>	<i>Tartály</i>	<i>Periódus</i>	<i>Jelölés (napi minták)</i>
KÉKOPORTÓ (K)	GANYMEDE (G)	09.14.- 19.	<i>KG 1-5</i>
	KÖRFEJTÉSES (K)	09.15.- 19.	<i>KK 1-5</i>
	ÉLBER (E) (nyomásimpulziós)	09.10.- 17.	<i>KE 1-6</i>
MERLOT (M)	KÖRFEJTÉSES (K)	10.06.- 15	<i>MK 1-7</i>
	ÉLBER (E)	10.05.- 09	<i>MK 1-5</i>

* az 1. számú minták a betöltést követő napon (2. nap) kerültek levételre

A feldolgozás a szokásos üzemi technológia szerint történt. Az átvett szőlő bogyózását követőleg az erjesztés előtt beadagolták a szokásos segédanyagokat, mégpedig a következők szerint:

kénessav: 25 mg/kg (kálium-metabiszulfittal)

enzim: 2g/100 kg Vinozym

tápsó: 15 g/100 kg

fajélesztő : Fermol rouge, illetve BDX

A kísérletek során, az egyes tartályokból a második naptól kezdődően naponta mintavétel történt. Az adott pillanatnyi szituációt reprezentáló levét, erjedésben levő, vagy már kierjedt újbort kisebb, 5 literes üvegballonokban fogták föl, majd erjedését ezekben az edényekben fejezte be, állandó gondos felügyelet mellett.

A kierjedések befejeztével, bevártuk a spontán tisztulást, majd a megfelelően leülepedett seprőről a bort lefejtették. Laboratóriumi próbaképezés segítségével az összes kísérleti újbort alapképezésben részesült, oly módon, hogy a szabad kénessav szint kb.30 mg/liter értékre álljon be. (az utóbbi két lépés volt hivatott biztosítani a minták eltarthatóságát az érzékszervi bírálatokig, valamint a színjellemzők összehasonlíthatóságának lehetőségét.)

Ebben az esztendőben a korábbiaktól eltérően, a kísérleti borokból rutin analitikai vizsgálatokat, kénessav tartalom kivételével, nem végeztünk. Ezek a tényezők ugyanis kevésbé függenek a tartálytól, döntően a fajta és az évjárat hatásait hordozzák. Analitikai vizsgálatainkat így tehát a szín,- és a polifenol összetétel vizsgálatára koncentráltuk, melyek minden korábban bemutatott vizsgálatunknak is döntő részét képezték

4. 1. 3. A hosszú idejű héjonerjesztés hatásának vizsgálata

Első vizsgálatainkat a hosszú idejű vörösbor erjesztési technológiák terén az Egerben működő egyik nagyvállalat pincészetével, illetve a szintén Egerben található SZBKI kutatópincéjével közösen, 1997-ben végeztük el. (Eger neves bora, a Bikavér, mindig fahordós érleléssel, hosszabb idő alatt készül, ugyanakkor a szőlőfajták és azok kondíciói –ökológiai szempontból-jelentősen eltérnek a hosszú idejű áztatási technológiát favorizáló mediterrán bortermelő országokétól)

A kísérleti fajták, a kísérletek körülményei a 8. táblázatban láthatók.

8. táblázat: Kísérleti körülmények a hosszú idejű héjonerjesztés vizsgálatára (1997)

<i>Helyszín</i>	<i>Szőlőfajta</i>	<i>Borkészítési mód</i>	<i>Időtartam és mintavétel</i>
Eger	Kékfrankos	<u>üzemi</u> , körfejtéses T1 T2 tartályok T3	20 nap minták: a 3., 7., 11., 15., és a 19. napokon
Eger (SZBKI) Kőlyuktető	Blauburger Kékfrankos (*) Cabernet s.	<u>mikrovinifikáció</u> üvegballonos minta- vételekkel	max. 30 nap minták: a 3., 8., 13., 17., 20., 23. és 30 napokon

*három különböző egri termőhelyről is készültek minták a Kékfrankos fajtából

Mind a jelenleg ismertetésre kerülő kísérletnél, mind pedig a fejezet további részét képező, 1998-2000 évjáratokban elvégzettek esetében, meg kell jegyezni, hogy a kísérletekhez felhasznált szőlő az adott évjáratnak, termőhelynek, fajtának megfelelő átlagos minőség volt, azaz, 1997-ben, és 1999-ben elfogadhatóan beérett és színeződött, esetleg ennél kissé gyengébb, míg 2000-ben, a magyar átlagnál lényegesen jobb alapanyag állt rendelkezésre

Az üzemi tételek esetében a Kékfrankos az olasz PTI tartályokban (T1,2,3) erjedt. A feldolgozás során 50 mg/kg kénezést alkalmaztunk és Lalvin 212 élesztővel beoltás is történt. A héjonerjedés hőfokát szabályozták (26-28 °C) emellett a körfejtések gyakoriságát is változtatták; a zajos erjedésnél gyakoribb –kb.2 óránként, majd később napi 4-5 alkalommal. A levett mintákat mikrovinifikációs módon kierjesztették, illetve tovább tárolták, majd elvégeztük az analitikai elemzéseket.

A kutatóállomás pincéjénél a teljes technológia mikrovinifikációs módon történt, a teljes érésben levő, odaszállított, illetve helyben termett szőlők manuális feldolgozásával. A kénezés adagja hasonló volt, mint a másik helyszínen.

Az analitikai vizsgálatokat érzékszervi bírálat is kiegészítette, amelyeket 1998 áprilisában, tehát jó 6-7 hónappal a borok erjedése után, Egerben hajtottunk végre.

1999-ben csak egy helyszínen nyílt lehetőség hasonló vizsgálatra. A kísérletek körülményeiről, ami egy kisebb pincészetnél zajlott, nyújt tájékoztatást a 9. táblázat.

9. táblázat : Hosszú idejű erjesztési kísérletek az 1999-es évjáratban

<i>Helyszín</i>	<i>Szőlőfajta</i>	<i>Borkészítési mód</i>	<i>Időtartam és mintavételek</i>	<i>Megjegyzés</i>
Eger, 1999	Kékfrankos Merlot Canernet sauv.	üzemi körfejtés* üzemi körfejtés üzemi körfejtés	35 nap 16 nap 28 nap minták: 2-6 naponként (ritkuló időközönként)	képezés egységesen 10 mg/kg minden tételnél <u>spontán erjesztés</u>

*egységesen napi 2 körfejtés a teljes periódusban

A tételek feldolgozása a neves pincészet szokásos technológiáját követte. A feldolgozás első periódusát egy néhány napos hideg áztatás jellemzi (a „benszülött” élesztő törzsek aromafelszabadító hatása érdekében), majd a beinduló spontán erjedés emeli a hőfokot. Ekkor történt a javítás minden tételnél. Az erjesztési – áztatási periódus a jobban beérett fajtáknál, melyek barrique érlelésre szántak, hosszabb volt, míg a Merlot-nál kissé rövidebb.

A 2000. év kimagasló alapanyagot produkált a kék szőlők termelői számára. Bátran állítható, hazánkban tízévente, ha előfordul hasonló helyzet, amikor egyszerre adott a jó szín, a testesség, a bársonyos fanyarság és a lágy karakter lehetősége. Ebben az évjáratban Nyugat-Magyarországon, a Soproni borvidéken hajtottunk végre egy újabb kísérleti feldolgozást. Ugyanabból az alapanyagból készült egy rövidebb, 6 napos feldolgozással készült újbor is. A feltételek a 10. táblázatban láthatók.

10. táblázat.: Hosszú idejű héjonerjesztési technológiai kísérlet (2000)

<i>Helyszín</i>	<i>Szőlőfajta</i>	<i>Borkészítési mód</i>	<i>Időtartam és mintavétel</i>	<i>Megjegyzés</i>
Soproni bv. (Kőszeg)	Kékfrankos	üzemi körfejtéses* üzemi körfejtéses	6 nap 14 nap	„A” –jelű „B” –jelű

*Fermaid K élesztőtápsó és Fermol Rouge fajlesztő alkalmazva, képezés egységesen 40 mg/kg

Az újbormintákból a szokásos mérések elvégzését követően palackozás is történt, s így a tárolt mintákból, 6 hónap elteltével, újabb analitikai és érzékszervi vizsgálatra is lehetőség nyílt.

4. 1. 4. Tannin indexek meghatározása a vörösborok minőségének előrejelzésére

Számos külföldi (francia, olasz, stb.) szakcikkekben találkozhat az olvasó néhány specifikus, csak a vörösborok jellemzésére használt index adatával. Ezeknek az indexeknek a szerepét már érintettem a szakirodalom áttekintése során. Magyar viszonyok közt ezek a mérések, - általában még a kutatás szintjén sem szerepelnek a használt módszerek közt.

Ennek a mellőzésnek lehet oka a módszerek ismeretlen volta éppúgy, mint az, hogy több, a mediterrán térségben bevált és alkalmazott mérési módszerről kiderült, hogy „északon” csak bizonyos megszorításokkal ad értékelhető eredményt.

Ugyanakkor kár lenne lemondani egy előrejelző módszer lehetőségéről, amely egy adott vörösbor tannin-érzetének, harmonikus érzékszervi jellegének eldöntéséhez nyújthat támpontot a borász számára.

A kérdés vizsgálatára 2001-ben állítottunk be egy nagyon egyszerű kísérletet. Két, általánosan alkalmazott index, mégpedig a HCl- és a zselatin index magyar vörösborokon történő „tesztelésére” a folyó év augusztusában, Budapesten megrendezett Országos Borverseny borai szolgáltatták a kísérleti mintákat.

A verseny lezajlása után egy hónappal, szeptemberben, a versenyre benevezett több száz, különféle évjáratú és termőhelyű hazai vörösborból, - véletlenszerűen -, csak a versenyen viselt nevezési számot ismerve- kiemeltünk 53 mintát, amelyeket a SZIE Borászati Tanszékének laboratóriumában a két említett indexre nézve analizáltunk a hónap folyamán.

(a minták mindegyike palackozott tétel volt, amelyeket az SZBKI kőbányai mintapincéje tárolt a versenyig, illetve a következő hetekben)

A verseny hivatalos végeredményei rendelkezésünkre álltak, s ily módon a mért tannin-indexeket összevethettük az adott bor szereplésével, azaz megkíséreltük eldönteni azt, vajon segít-e egy vörösbor várható minősítésében a fenti két, egzakt módon mérhető analitikai paraméter.

A leírt módszernek több előnye is volt.

- Minden jelentősebb vörösborokat (is) termelő magyar borvidék bora szerepelt a minták közt, mégpedig a következő bontásban:
 - Villányból 14, Szekszárdról 8, Sopronból 7, Egerből 12, továbbiakból (Alföldi termőtáj, Balaton-felvidék, stb.) 12 borminta.
- az utóbbi 8 év minden évjárata képviselve volt a sorozatban, mégpedig:
 - 2000-ből 11, 1999-ből 14, 1998-ból 11, 1997-ből 11, 1996-ból 1 (!), valamint 1993-95 között született borokból 5 bormintával

- A versenyen a mintákat mind a négy nap azonos összetételű, szakértő bizottság bírálta, ez mintegy garancia volt arra nézve, hogy a minták kezelése, minősítése egységes lesz, s az egyes minták szereplése valóban azok minőségi jellemzői alapján dől el.

4. 2. Alkalmazott analitikai vizsgálati módszerek

Az ismertetett kísérletsorozatok mintáiból a SZIE Borászati Tanszéke mérte az alábbi paramétereket.

- szabad /összes kénessav tartalom
- összes polifenol tartalom
- színintenzitás és színárnyalat
- antocianin tartalom
- leuokoantocianin tartalom
- katechin tartalom
- polimer %

Nem minden évben és nem minden mintánál, de több esetben nyomon követtük a következő paramétereket is:

- szabad antocianin tartalom
- titrálható savtartalom
- pH érték
- almasavtartalom
- L-tejsavtartalom

(A rutin analitikai vizsgálatok közé tartozó többi mérést (alkohol-, illósavtartalom, stb.) néhány esettől eltekintve, általában a helyszíneken, az adott üzemi laboratóriumok hajtották végre, ahol az eredmények bármilyen okból, eltérnek a szokásos értékektől, azt közölni fogom.)

Egyes esetekben, a célkitűzésnek megfelelően, vizsgáltuk a:

- HCl és zselatin indexek értékeit,
- a resveratrol tartalom alakulását, és a TAS (Total Antioxidant Status) értéket,
- a seprő %-os mennyiségeit

A vizsgálatokhoz alkalmazott számos analitikai módszer között akad jó néhány, amely a napi, rutin-analitikai meghatározások közé sorolható, ezeket csak a vonatkozó szabványra való hivatkozással kívánom jelölni.

Úgyszintén csak utalásszerűen érintek néhány más, olyan, főként a polifenol – és színjellemzőkre végzett analitikai meghatározást, amely ugyan nem feltétlenül része a szokásos

üzemi gyakorlatnak, de vagy szintén szabványos, vagy az O.I.V. ajánlása alapján világszerte jól ismert és használt.

Részleteiben ismertetek viszont minden olyan meghatározást, amely a hazai gyakorlatban újszerűnek tekinthető.

Az egyes kísérleteknél felhasználtuk a következő módszereket:

- titrálható savtartalom mérése, MSZ-9472-86 szerint,
- pH mérés kombinált üvegelektóddal, MSZ-14849-79 szerint
- almasav tartalom mérése Boehringer Mannheim enzimteszttel és spektrofotométerrel
- tejsav tartalom mérése Boehringer Mannheim enzimteszttel és spektrofotométerrel
- alkoholtartalom mérése lepárlással, MSZ-9458-72 szerint
- szabad- és összes kénessavtartalom meghatározása, MSZ-9465-85 szerint
- illósav tartalom mérése, MSZ 9473-87 szerint
- összes polifenol tartalom meghatározása Folin–Ciocalteu reagens alkalmazásával, galluszsavra kalibrálva, MSZ-9474-80 szerint
- színintenzitás és színárnyalat vizsgálata, a 420 és 520 nm-en mért abszorbanciák felhasználásával, spektrofotometriásan, 1 cm-es rétegvastagság mellett, MSZ 14848-79 szerint

A világszerte ismert és elterjedt módszerrel, (vagy annak módosított változatával) határoztuk meg:

- a leukoantocianinok mennyiségét, vas (II) –szulfátot tartalmazó sósav-butanol, 40:60 arányú elegyével történő melegítés után, spektrofotométesen, (AUBERT, 1970, módosítva)
- az antocianin tartalmat 550 nm-en spektrofotométerrel mérve, 2 ^v/v % koncentrációjú HCl –t tartalmazó 96 %-os etanollal történő hígítást követően. (AUBERT, 1970, módosítva)
- a katechin tartalmat, alkohollal hígított borban kénsavas vanilinnel reagáltatva, 500 nm-en, spektrofotométesen, (TANNER, BRUNNER, 1979, módosítva)
- a polimer % meghatározása, a monomer antocianinok SO₂ hatására történő elszíntelenítése után, a színintenzitásnál szokásos két abszorbancia mérésével (SOMERS, 1971)

A vörösbor minőségére nézve alapvető fontosságú a benne levő tannin vegyületek struktúrája, molekulamérete, reakcióképessége. Még a korszerű analitikai technika sem ad azonban elégséges információt az összes létező vegyületről egy adott borban. GLORIES vezetett

be 1978-ban néhány olyan ún. tannin-indexet, melyek az aktuális vörösbor tannin szerkezetéről jól kezelhető információkat adnak.

A tannin indexek meghatározásához felhasznált vizsgálataink a következők voltak:

- *HCl index:* a mérés elve azon alapszik, hogy a procianidinek erősen savas közegben instabillá válnak. A kicsapódási sebesség a polimerizációs fok függvénye. Értéke 5-40 között szokásos. A 35 feletti index érték túlpolimerizált, kicsapódásra hajlamos tanninokra utal. Az újborokban mérhető jellemző index 5-10 közé esik. Egy érlelt, kellően polimerizált tanninokkal rendelkező vörösbor HCl indexe általában 10-25. (a magas HCl index jelenthet mageredetű procianidineket is, ami az érzékszervileg jól érzékelhető durván keserű tanninokban is megnyilvánul.

A mérés során 10 ml mérendő borhoz hozzáadunk 15 ml 12N HCl-at, valamint 5 ml vizet. Az oldatot 30 –szorosára hígítva, azt azonnal mérjük, 1 cm-es küvettában 280 nm-en. (d_0 érték) Ezt a mérést ismételjük meg egy olyan mintával, ahol a hígítás előtt a savazott oldat 7 órát állt, majd lecentrifugáltuk. (Az így kapott adat lesz a d_1)

A HCl index kiszámításához a képlet:

$$\frac{(d_0 - d_1)}{d_1} \times 100$$

- *zselatin index:* A tanninok a fehérjékkel szemben különböző reakcióképességűek, kondenzáltságuktól függően. A bor kondenzált tanninjai a zselatinnal stabil és jól reprodukálható vegyületet képeznek és kicsapódnak. GLORIES zselatin indexe a tanninok reakcióképességére utal, amely egyébként szerepet játszik a nyelven a „húzósság” érzet kialakításában. Az index értékei 25-80 között mérhetők, a bor eredete és a borkészítési módszer függvényében. A 60 feletti értékek reakcióképes tanninokra, ezzel együtt húzós, durva vörösborra utalnak. 35 alatt a bornak nincs tartása, és benne az üres és keserű jelleg is megjelenhet. A közepes zselatin indexek 40-60 közt, a tanninok korlátozott reakcióképességére utalnak, s általában ezek jellemzik az értékes, bársonyos és telt vörösborokat, noha vékonyabb borokban is található ilyen értékek.

A mérés során 50 ml vörösborhoz hozzáadunk 1 ml, 18 g/l-es zselatinoldatot. Három napos állás után lecentrifugáljuk, majd hígítjuk és mérjük spektrofotométeren az abszorbanciát, 765 nm-en.

Ez az adat a c_1 érték. A c_0 értéket az adott bor zselatinos kezelése nélkül mért adata szolgáltatja.

A zselatin index számítható az alábbi képlet alapján:

$$\frac{(c_0 - c_1)}{c_0} \times 100$$

A resveratrol nevű sztilbén vegyület a vörösborok egyik, az utóbbi években leginkább vizsgált, fiziológiailag aktív összetevője, melynek számos egészségileg pozitív hatást tulajdonítanak.

- *A resveratrol koncentráció* méréséhez az egyik legkorszerűbb mérési módszer, a HPLC technika ad lehetőséget. A vizsgálatok tanúsága szerint a szokásos koncentráció 2-4 mg/l között mozog átlagos vörösborokban.

Ezt a meghatározást csak néhány minta esetében végeztük el. A mérés a SZIE Borászati Tanszékének kutató laboratóriumában történt, az ott üzemelő Hewlett Packard HP 1050 típusú berendezésen. A módszert, mely direkt injektálást alkalmaz, KÁLLAY és TÖRÖK (1997) módosított eljárásaként ismerjük, nagy előnye az extrakciós minta-előkészítéshez képest, hogy egyszerűbb és ugyanakkor kellően érzékeny.

Az említett HPLC berendezés változtatható hullámhosszú detektorral rendelkezik és egy HP 3396A jelzésű integrátorral van összekapcsolva. Az injektálás előtt a vörösbort 0,45 µm –es membránon megsűrítik. Az elválasztás eszköze Lichrospher 100 CN jelű normál fázisú oszlop volt, (250x4 mm, 5 µm) 30 °C hőmérsékleten. A hígítatlan, 20 µl-nyi bormintát injektálják a készülékbe, ahol a térfogatáram 1,0 cm³ / perc volt. Az elválasztás izokratikus körülmények közt bidesztillált víz: acetonitril: metanol eluenssel zajlik, ahol az említett anyagok aránya 90:5:5^{v/v}%.

- *érzékszervi minősítés*

Röviden érintenünk kell még az érzékszervi bírálatokat. A bor esetében ugyanis, a tudományos kutatás területén, a legkorszerűbb analitikai eljárások sem helyettesíthetik az emberi érzékszerveket, az agyban a bor egészéről, harmóniájáról kialakuló képzetet.

A különböző kísérletek más- más bírálati módszereket igényeltek.

A tartálytípusok és az erjesztési időtartamok elemzésekor a minták újbor állapotban történő értékelése a legfontosabb, itt nincs sok értelme a bor nyers jellege, kezeletlensége miatt pontozásos módszereket alkalmazni. Ezért ezeket a mintákat titkosan, de csak egyszerű rangsorolással bíráltuk, a helyezési számok összegzésével.

Egészen más a helyzet abban az esetben, ha a vizsgált minták kezelésén, érlelésén estek át. A lehető legobjektívabb vélemény elérését csak szigorú feltételek közt működő, egzakt pontozásos módszert alkalmazó szakértő testülettől remélhetünk.

Az Országos Borversenyen a feltételek adottak voltak, a pontozásos bírálat pedig a jelenleg leginkább elfogadott, jutalompontos (100 pontos) rendszerben zajlott. (Az O.I.V. és U.I.O.E., a borászat két nagy nemzetközi szervezete ezt a rendszert ismeri el csak nemzetközi versenyek bírálati módszereként.)

5. A KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

A kísérletek, mint azt említettem, több helyszínen, különféle fajták feldolgozásával zajlottak, eltérő adottságokat eredményező évjáratokban. A kapott analitikai eredmények ismertetése, ebből adódóan, többféle szempont alapján is történhetne. A legcélszerűbbnek mégis az látszik, ha ez a fejezet is követi az „anyag és módszer” fejezetrészben közölt kísérletek sorrendjét.

A következőkben, táblázatos formában közlöm az egyes vizsgálatok során kapott eredményeket. Ahol a megértést, illetve a szemléletességet az elősegíti, grafikusán is, diagramokon ábrázolok tendenciákat és folyamatokat.

Fontos megjegyezni, hogy a rutin-analitika körébe tartozó eredmények csak akkor kerülnek az egyes kísérleti eredmények közt ismertetésre, ha azok valamilyen szempontból a kísérlet célja szempontjából fontosak voltak, illetve az eredményekre döntő befolyással voltak. (pl. évjárathatás, stb.)

5. 1. A körfejtéses elvű erjesztőtartályokkal végzett kísérletek eredményei

Két szüreti szezonban, 1998-ban és 1999-ben, kísértük figyelemmel három különböző helyszínen, olasz gépgyártó cégek újonnan telepített erjesztőtartályait. A berendezések három különböző borvidékünkön (Etyek-budai, Soproni, és Dél-Balatoni) működtek, (a későbbiekben jelük: A, B, C) és mindhárom a klasszikus körfejtéses technika korszerű műszaki megoldásainak képviselője volt.

A tartályokban mindkét évjáratban, a gyártó által javasolt technológiával, azonos termőhelyű és fajtájú kékszőlőket dolgoztak fel.

Az 1998-ban elvégzett, Zweigelt fajtára alapozott kísérletből a három pincészetnél kapott rutinanalitikai eredmények kerültek összegyűjtésre a 11. táblázatban. A második kísérletsorozatban, 1999 őszén, ahol a Merlot volt a kísérleti szőlőfajta, két üzemnél zajlott a vizsgálat. Az ekkor nyert vizsgálati eredmények találhatóak a 12. táblázatban.

Ugyanezekből a tartályokból származó kísérleti újboraink polifenol kioldási folyamatainak (benne a színjellelmzőknek) tendenciáit összegzik a mérési adatok segítségével a rutinméréseket követő 13.-14. számú táblázatok.

A táblázatok után pedig két diagramon tekinthető át a szín és a cserzőanyagok szempontjából lényeges néhány vegyület és jellemző változása az erjedés során a három eltérő gyártmányú erjesztőtartályban. (3. és 4 ábrák)

11. táblázat: Három különböző héjenerjesztő tartályban nyert újbór néhány rutin-analitikai paraméterének alakulása az erjedés során (A,B, és C üzemek, 1998)

Napok	almasav tartalom (g/l)			illósav tartalom (g/l)			seprő %		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	2,6	2,6	2,8	0,35	0,4	0,4	5	6	3
2	2,3	2,5	2,6	0,27	0,4	0,4	10	7	2
3	2,2	2,4	2,6	0,31	0,4	0,4	13	7	2
4	2,0	2,4	2,5	0,37	0,4	0,4	6	4	2
5	2,1	2,5	2,6	0,37	0,4	0,4	22	4	1
6	2,1	2,5	2,3	0,51	0,4	0,4	4	10	1
7	2,1			0,48			6		

12. táblázat: Két különböző héjenerjesztő tartályban nyert újbór néhány rutin-analitikai paraméterének alakulása az erjedés során (B, és C üzemek, 1999)

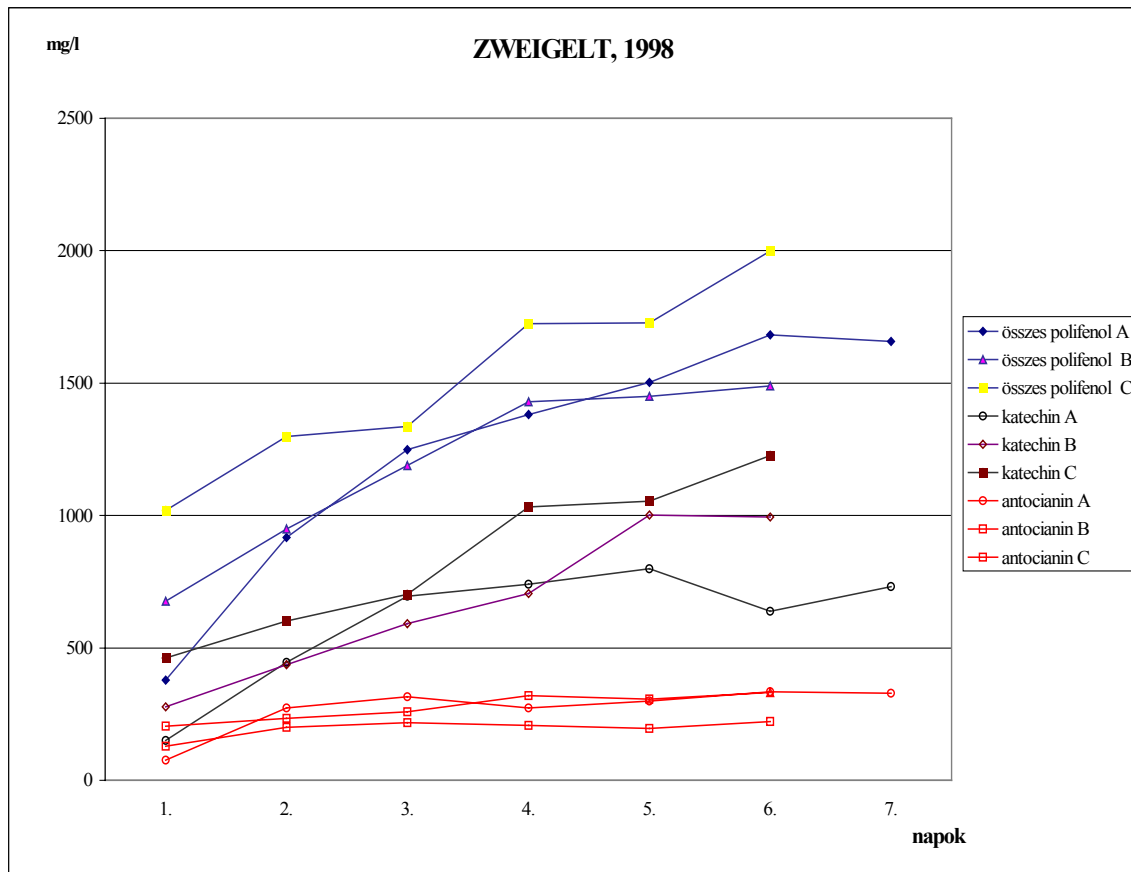
Napok tartály	almasav-tartalom (g/l)		tíráható savtartalom (g/l)		seprő %	
	B	C	B	C	B	C
1	3,3	3,5	8,2	8,7	5	6
2	3,4	3,5	8,3	8,9	5	6
3	3,1	3,4	8,0	7,6	6	11
4	3,0	3,2	7,8	8,3	4	11
5	3,1	3,2	7,8	8,4	3	4
6	3,3	3,2	7,8	8,3	3	7
7	3,3	3,2	7,8	8,3	4	6

13. táblázat: Három különböző héjonerjesztő tartályban nyert újbór polifenol vegyületekre vonatkozó paramétereinek alakulása az erjedés során (A,B, és C üzemek, 1998)

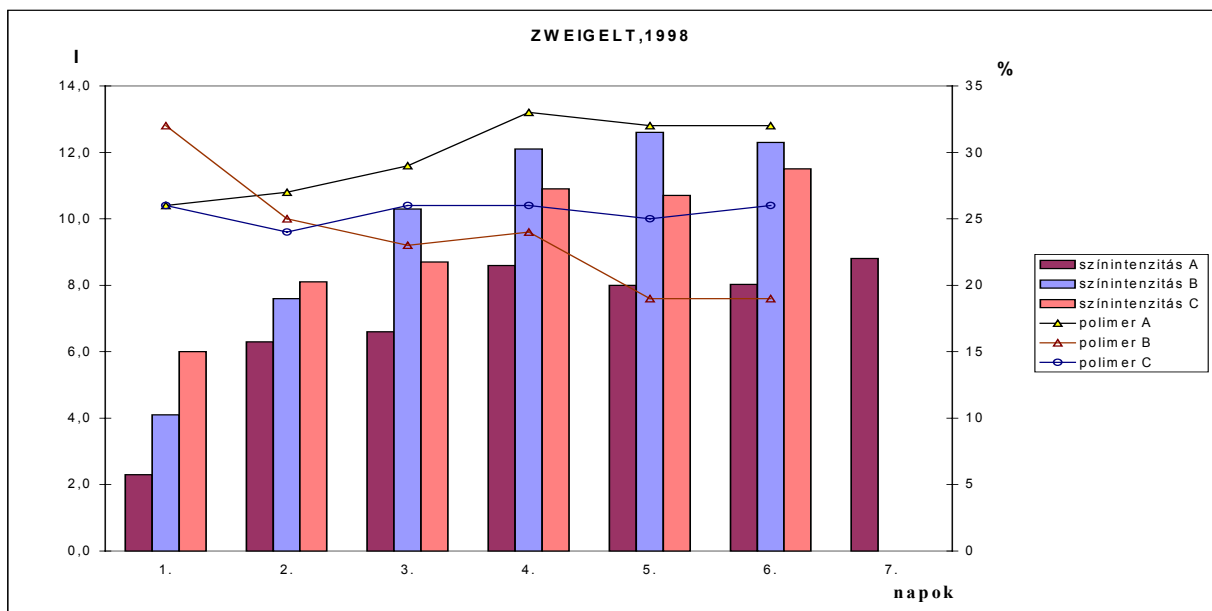
Napok tartály	összes polifenol tartalom mg/l			katechin tartalom mg/l			antocianin tartalom mg/l			színintenzitás			színárnyalat			polimer arány %		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	378	676	1020	150	278	462	76	128	203	2,3	4,1	6,0	1,3	0,5	0,4	63	32	26
2	917	949	1298	446	436	602	273	200	234	6,3	7,6	8,1	0,4	0,4	0,4	26	25	24
3	1248	1188	1336	695	591	702	315	218	259	6,6	10,3	8,7	0,4	0,4	0,4	27	23	26
4	1382	1429	1725	741	706	1033	273	207	320	8,6	12,1	10,9	0,4	0,4	0,4	29	24	25
5	1502	1450	1727	799	1002	1054	300	196	307	8,0	12,6	10,7	0,5	0,4	0,4	33	19	25
6	1682	1490	1999	638	994	1227	335	222	332	8,0	12,3	11,5	0,5	0,4	0,4	32	19	26
7	1658			731			329			8,8			0,5			32		

14. táblázat: Két különböző héjonerjesztő tartályban nyert úbor polifenol vegyületekre vonatkozó paramétereinek alakulása az erjedés során (B, és C üzemek, 1999)

Napok	összes polifenol tartalom mg/l		katechin tartalom mg/l		antocianin tartalom mg/l		színintenzitás		színárnyalat		polimer arány %	
	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C
tartály												
1	701	794	321	203	70	65	1,58	1,73	0,75	0,85	76	69
2	680	1038	231	324	59	83	1,58	2,96	0,76	0,83	65	71
3	787	1152	213	196	66	123	1,87	2,99	0,70	0,80	55	52
4	930	1243	252	246	90	135	2,10	2,71	0,76	0,74	54	59
5	1056	1321	287	280	101	133	2,37	3,10	0,71	0,76	53	54
6	1085	1361	298	220	97	137	2,44	3,10	0,73	0,77	50	55
7	1105	1414	274	281	106	158	2,98	3,42	0,69	0,76	50	53



3. ábra: Három, azonos elvű, különféle gyártmányú erjesztőtartályban készült vörös újbor polifenol-, antocianin-, és katechnintartalmának változásai az erjedés során



4. ábra: Három, azonos elvű, különféle gyártmányú erjesztőtartályban készült vörös újbor színintenzitásai és polimer arányai

5. 2. A nyomásimpulziós erjesztővel végzett kísérletek eredményei

Az analitikai vizsgálatok során mértük az általános, (rutinanalitikai) és az értékelésünk szempontjából kulcsfontosságú színjellemző paramétereket. Utóbbiak egyrészt információt adnak a fenolos anyagok kioldásának intenzitására, másrészt utalnak a színtabilitás várható tendenciáira is. A kísérleti mintavételekből nyert újborkok elsődlegesen a „tartály képességeit” voltak hivatottak feltérképezni. A mérései eredmények táblázatos közlése mellett, a könnyebb áttekinthetőség érdekében a fontosabb paraméterek grafikus ábrázolása segít a nagyszámú mérései adat, (kb.360) jobb értelmezhetőségében.

Az eredmények a 15.– 19. számú táblázatokban kerültek összefoglalásra.

A kapott mérési adatokat kísérleti helyszínenként és feldolgozott szőlőfajták szerint célszerű összevetni. Tudva, hogy a kontroll, héjonerjesztő tartályokban, - méretüknél fogva, a jelenségek nem teljes mértékig azonos körülmények közt zajlanak, mégis alapvető a két feldolgozási módszer eredményeként nyert újborkok összehasonlítása. a táblázatok adatsoraiból kiemeltünk néhány jellegzetest, amelyek általánosítható, mindkét helyszínen igaz tendenciákat mutatnak be, s ezeket grafikusán is ábrázoltuk. Ezeket szemlélhetjük meg az 5. – 7 ábrákon:

15. táblázat: KÉKFRANKOS ÉS CABERNET ÚJBOROK ÁLTALÁNOS JELLEMZŐI (az 1-7 napi minták szélsőértékei)

PARAMÉTER	KÉKFRANKOS				CABERNET SAUVIGNON			
	BONYHÁD		CSÁSZÁR		BONYHÁD		CSÁSZÁR	
	I	K	I	K	I	K	I	K
titrálható savtartalom (g/l)	7,0-8,0	6,2-7,6	6,1-6,8	6,6-7,1	6,7-8,2	7,0-9,0	4,3-5,5	5,2-5,9
pH	3,21-3,32	3,21-3,31	3,28-3,30	3,15-3,23	3,35-3,45	3,21-3,45	3,40-3,70	3,38-3,49
almasavtartalom (g/l)	2,37	2,52	3,11	3,01	3,25	3,68	0,13	0,02
alkoholtartalom (°/v%)	11,38-12,45	9,83-12,16	9,43-10,41	9,80-12,36	12,50-14,43	13,88-14,45	12,00-12,79	11,58-12,83
Sepróarány (%)	7-21	9-22	5-14	8-16	7-14	9-14	3-22	4-13

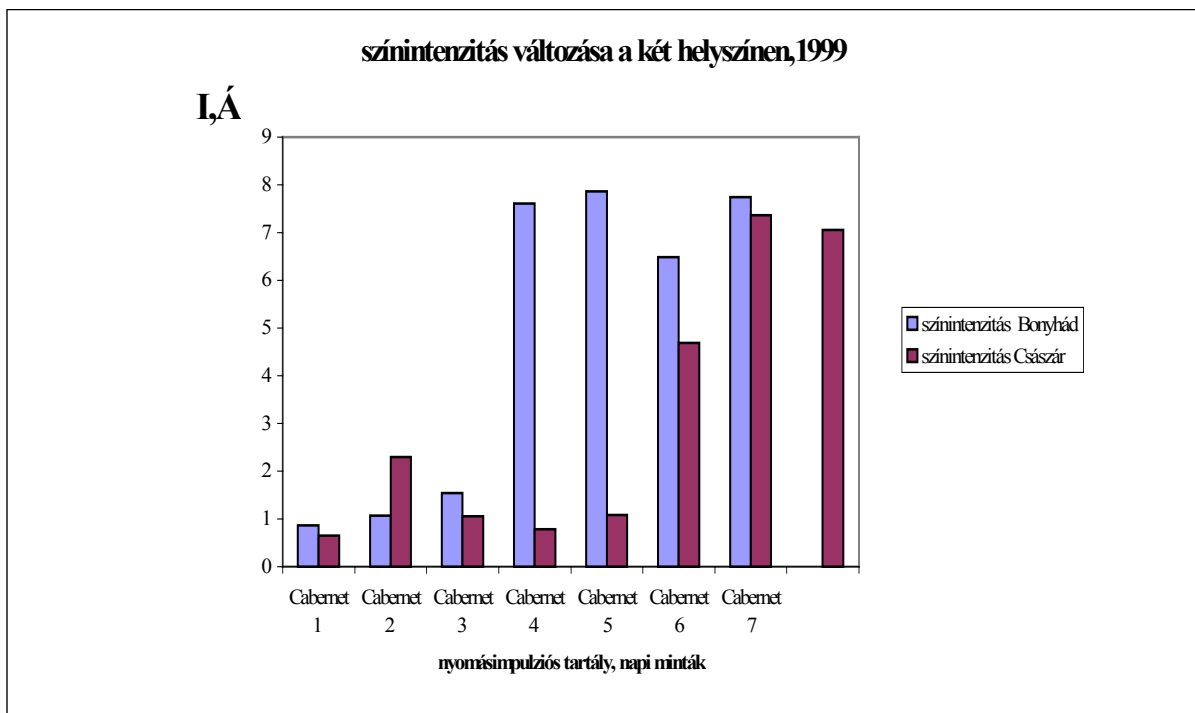
I -nyomásimpulziós, K-kontroll tartály)

A következő (16. – 19) táblázatok a két teljesen eltérő adottságú termőtájon feldolgozott Cabernet sauvignon, majd a Kékfrankos szőlőkből nyert minták polifenol- és színjellemzőit összegzik, mégpedig a naponta vett minták kiterjedt újbórainak mérése alapján

A kísérletek néhány vizsgált paraméterét láthatjuk az 5. 6. és 7. ábrán.

A grafikus ábrázolás a kioldódási tendenciák szemléletesebb nyomon követését teszi lehetővé. emellett rámutathat néhány olyan üzemeltetési, vagy technológiai gondra is, amelyek a kísérleti tételek későbbi értékelésekor nem hanyagolhatók el. Ebből kiindulva, választottam ki azt a néhány összehasonlító ábrát, melyet közlök.

Mint ahogy 1999-ben a nyomásimpulzosos tartály első alkalommal került használatba, alapvető volt annak vizsgálata, más működési elvű tartályokhoz képest, milyen az extrakciós hatása, mennyire hatékony benne a polifenolok kioldódásának folyamata. Mindezek előtt érdemes megtekinteni a tartállyal nyert vörösborok színintenzitását, mely imponálóan magas.



5. ábra: Színintenzitások a Cabernet napi mintákban, a két helyszínen

Köztudott az is, hogy a túl intenzív kioldás ugyan sok polifenolt eredményez, de ezek összetétele, (mag-fenolok) és a képződő nagy mennyiségű seprő, komoly minőségi gondok forrása lehet a borkezelés során. Ezen indok miatt került be az ábrák közé a polifenolok kioldódását bemutató 6. ábrát követő, az üledékmennyiségek vizsgálatáról készült 7. ábra.

16. táblázat: CABERNET újborok színjellemzői a nyomásimpulziós és a kontroll tartályokban, BONYHÁD (1999)

	összes polifenol tartalom	összes polifenol tartalom	katechin tartalom	katechin tartalom	leukoanto- cianin tartalom	leukoanto- cianin tartalom	antocianin tartalom	antocianin tartalom	színinten- zítás	színinten- zítás	színárnya- lat	színárnya- lat	polimer %	polimer %
	kontroll	kontroll	kontroll	kontroll	kontroll	kontroll	kontroll	kontroll	kontroll	kontroll	kontroll	kontroll	kontroll	kontroll
minta	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l						
Cabernet 1	156	343	0	102	104	130	5	22	0,29	0,86	2,68	1,1	70,5	65,7
Cabernet 2	384	304	67	77	148	156	43	22	0,94	1,07	0,76	1,3	64,6	-
Cabernet 3	392	412	48	96	35	122	58	18	1,3	1,54	0,76	1,61	63,08	78,5
Cabernet 4	411	1642	82	618	104	2014	36	168	1,52	7,61	1,04	0,68	64,28	40,4
Cabernet 5	286	1379	80	481	182	1762	16	149	0,91	7,87	1,73	0,7	65,6	35,7
Cabernet 6	329	1254	89	374	69	1397	17	121	1,63	6,49	1,77	0,9	90,18	56,6
Cabernet 7	296	1390	90	368	147	1597	11	141	1,22	7,75	1,84	0,92	87,3	46,3

17. táblázat: CABERNET újborok színjellemzői a nyomásimpulziós és a kontroll tartályokban, CSÁSZÁR (1999)

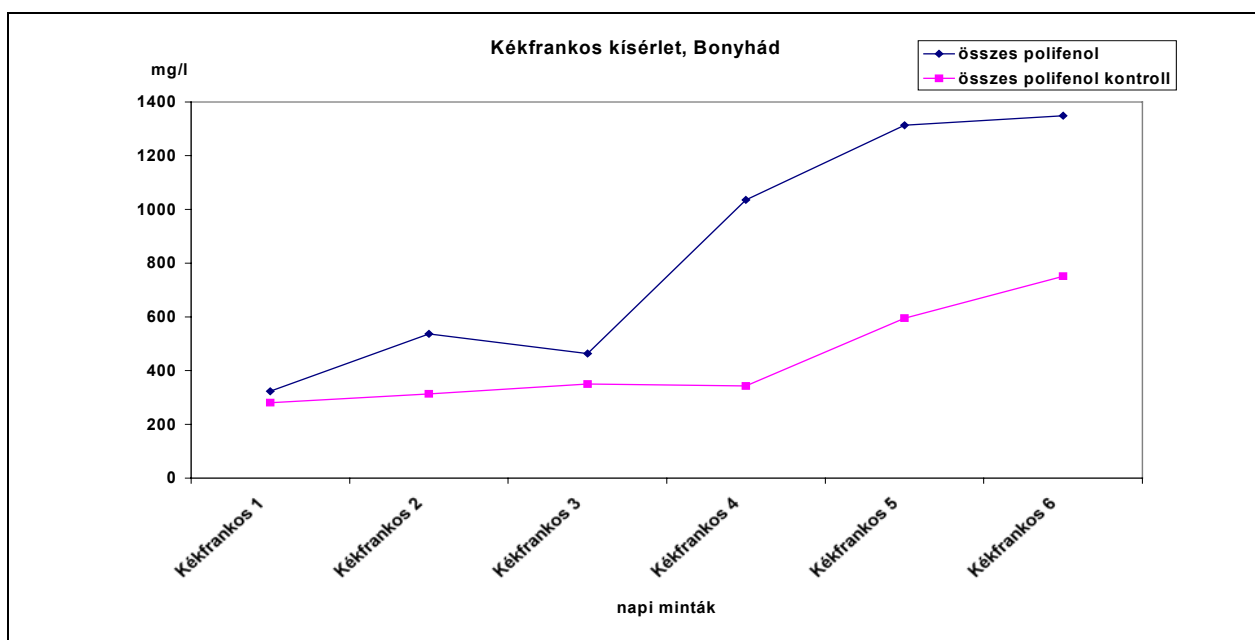
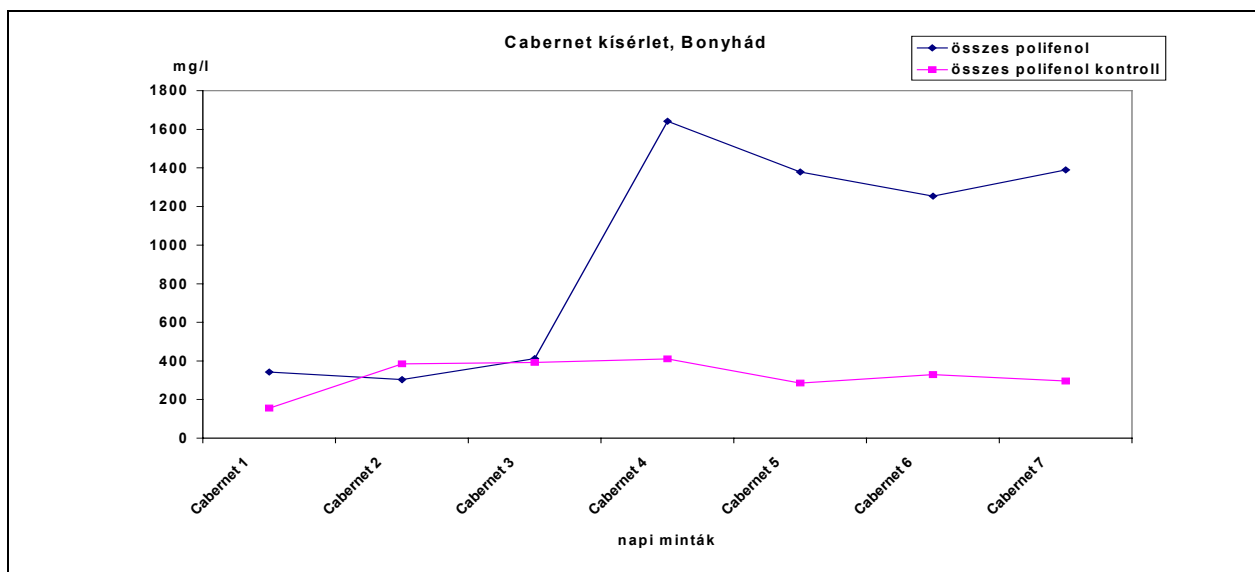
	összes polifenol tartalom kontroll	összes polifenol tartalom	katechin tartalom kontroll	katechin tartalom	leukoantocianin tartalom kontroll	leukoantocianin tartalom	antocianin tartalom kontroll	antocianin tartalom	színintenzitás kontroll	színintenzitás	színárnyalat kontroll	színárnyalat	polimer % kontroll	polimer %
minta	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l						
Cabernet 1	251	427	100	124	269	208	31	58	0,38	0,65	1,68	1,42	72	-
Cabernet 2	218	1280	124	578	9	1406	66	209	0,44	2,3	1,87	0,84	97,6	71,7
Cabernet 3	246	443	93	70	70	243	32	65	0,52	1,05	1,46	0,92	83	75,6
Cabernet 4	635	342	317	206	373	52	89	31	2,35	0,79	0,87	1,38	75,4	-
Cabernet 5	1416	534	805	168	1002	417	209	65	5,47	1,08	0,72	0,93	53,6	65,3
Cabernet 6	1123	1953	631	970	1068	2621	251	311	4,59	4,69	0,8	0,64	52,9	49,9
Cabernet 7	1158	1734	504	741	1154	2300	186	241	5,05	7,37	0,9	0,9	50,6	47,8
Cabernet 8	1249	1760	703	722	2925	2135	239	278	5,56	7,05	0,99	0,9	43,7	43,1

18. táblázat: KÉKFRANKOS újborok színjellezői a nyomásimpulziós és a kontroll tartályokban, BONYHÁD(1999)

	összes polifenol- tartalom	összes polifenol- tartalom	katechin tartalom	katechin tartalom	leukoanto- cianin tartalom	leukoanto- cianin tartalom	antocia- nin tartalom	antocia- nin tartalom	színin- tenzitás	színin- tenzitás	színár- nyalat	színár- nyalat	polimer %	polimer %
	kontroll		kontroll		kontroll		kontroll		kontroll		kontroll		kontroll	
minta	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l						
Kékfran- kos 1	280	323	70	122	78	122	18	21	0,85	0,83	1,46	1,0	80,5	55,7
Kékfran- kos 2	313	536	67	174	52	252	30	47	0,84	1,74	1,19	0,78	96,35	72,1
Kékfran- kos 3	350	464	54	97	35	200	25	32	1,37	1,65	1,19	1,06	53,86	86,07
Kékfran- kos 4	343	1035	60	333	61	851	32	106	1,29	5,55	1,09	0,59	53,4	54,2
Kékfran- kos 5	595	1314	121	526	286	1345	82	177	3,24	7,86	0,68	0,52	42,75	36,6
Kékfran- kos 6	751	1349	160	549	399	1180	105	171	3,91	8,31	0,58	0,54	36,14	43,99

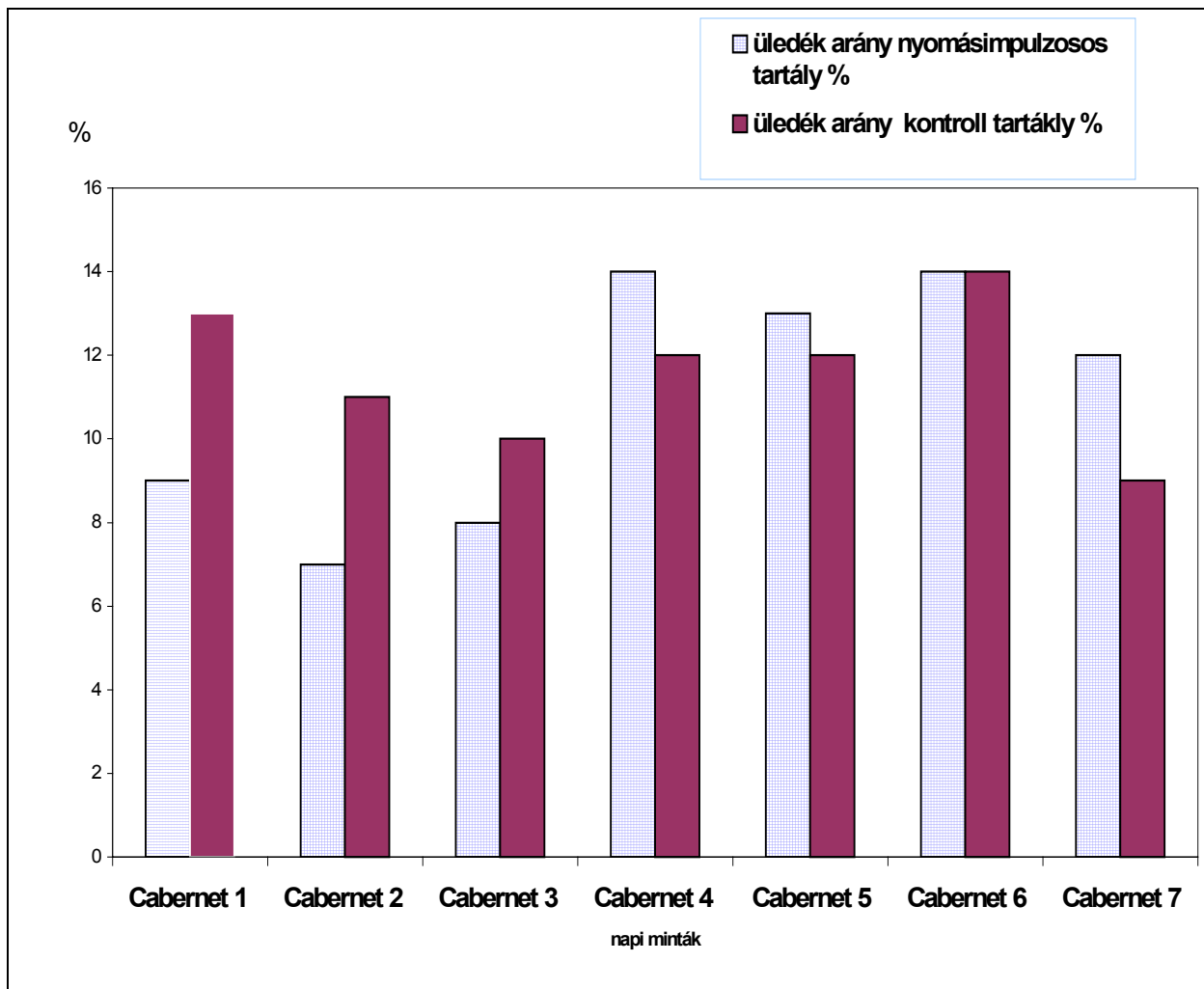
19. táblázat: KÉKFRANKOS újborok színjellemezői a nyomásimpulziós és a kontroll tartályokban, CSÁSZÁR (1999)

	összes polifenol tartalom kontroll	összes polifenol tartalom	katechin tartalom kontroll	katechin tartalom	leukoanto- cianin tartalom kontroll	leukoanto- cianin tartalom	antocianin tartalom kontroll	antocianin tartalom	színin- tenzitás kontroll	színin- tenzitás	színár- nyalat kontroll	színár- nyalat	polimer % kontroll	polimer %
minta	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l						
Kékfran- kos 1	302	344	58	67	113	165	18	25	1,14	0,59	0,98	1,42	59,7	70
Kékfran- kos 2	490	473	205	131	191	486	46	32	1,78	1,21	0,89	1,05	87	73
Kékfran- kos 3	660	1062	209	297	469	963	58	122	2,48	5,91	0,9	0,62	92,48	50,07
Kékfran- kos 4	902	1219	372	465	530	972	11	170	7,66	5,23	0,65	0,63	54,2	42,18



6. ábra: A polifenol koncentráció változása az erjedés során a kísérleti Cabernet valamint Kékfrankos tételekben (nyomásimpulzosos és kontroll tartályok)
(Bonyhád, Császár, 1999)

A kontroll tételek alacsony polifenol koncentrációja azonnal szembeűnő. A magyarázatra a későbbiekben még visszatérnek, a fő ok a kísérleti „technika” különbözősége volt.



7. ábra: Seprőmennyiségek változásai a héjenerjesztési periódusban egy Cabernet mintánál az összehasonlított két tartálytípusban (Bonyhád, 1999)

A nyomásimpulzosos tartály 1999-ben a kritériumok többségének jól megfelelt, legalábbis az elvi kialakítást tekintve. Ám érzékeljük, objektív értékítéletet működési tapasztalatairól csak akkor mondhatunk, ha hasonlóan üzemszerű körülmények közt dolgozó, de más elven működő tartályokkal összehasonlíthatjuk, mégpedig azonos kék szőlő alapanyag biztosításával. Ezért 2001 őszén vizsgálatainkat folytattuk, az alábbi eredményekkel.

Mint arra utaltam már, 2001-ben rutin analitikai méréseket nem végeztünk, a kénessav tartalom kivételével, mely lényegesen befolyásolja a színjellemzők viselkedését. Az üzemi labor adatai szerint minden kísérleti borunk összetétele megfelelt a fajta, az évjárat adta lehetőségeknek, és egy megfelelően vezetett erjesztés kívánalmainak.

Lássuk először a Kékoportó, illetve a Merlot polifenol vegyületeinek kioldódási adatsorait. Az adatokat összegzi a 20. a 21. és a 22. táblázat, a kapcsolódó diagramokat a 8.- 11. ábrák mutatják be.

20. táblázat: Kékoportó összes polifenol-, antocianin- és leukoantocianin tartalmának változásai az erjesztési periódusban az egyes tartályokban (2001)

mintaszám	összes polifenol tartalom	antocianin tartalom	leukoantocianin tartalom	katechin tartalom
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
KG1	501	80	573	165
KG2	542	74	1397 *	175
KG3	651	140	573	382
KG4	684	104	911	200
KG5	771	151	868	278
KK1	434	57	347	100
KK2	559	109	486	145
KK3	665	100	642	186
KK4	721	95	764	217
KK5	877	133	1120	294
KE1	634	157	683	189
KE2	771	138	833	251
KE3	753	122	963	274
KE4	877	123	1198	303
KE5	919	135	1180	314
KE6	963	136	1319	384

K= KÉKOPORTÓ

G= Ganymede, K= Körfejtéses, E= Élber nyomásimpulziós,

* nem értékelhető adat

21. táblázat: Merlot összes polifenol-, antocianin- és leukoantocianin tartalmának változásai az erjesztési periódusban az egyes tartályokban (2001)

mintaszám	összes polifenol tartalom	antocianin tartalom	leukoantocianin tartalom	katechin tartalom
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MK1	582	57	417	232
MK2	750	88	608	245
MK3	957	86	937	390
MK4	924	101	1042	446
MK5	1463	89	2014	776
MK6	1893	107	-	-
MK7	1119	102	1217	495
ME1	624	54	538	245
ME2	836	94	772	369
ME3	904	107	868	372
ME4	1007	115	1033	437
ME5	922	120	1094	418

M = MERLOT, K= Körfejtéses, E= Élber nyomásimpulziós

22. táblázat: A kísérleti borok színintenzitás és színárnyalat jellemzői.(2001)

mintaszám	színintenzitás	színárnyalat
KÉKOPORTÓ		
KG1	1,106	0,75
KG2	1,192	0,73
KG3	1,404	0,69
KG4	2,312	0,68
KG5	2,165	0,62
KK1	0,754	0,83
KK2	1,069	0,83
KK3	1,758	0,68
KK4	1,882	0,65
KK5	2,503	0,68

22.táblázat (folytatás)

mintaszám	színintenzitás	színárnyalat
KE1	1,624	0,72
KE2	1,987	0,7
KE3	1,755	0,74
KE4	2,656	0,69
KE5	2,653	0,7
KE6	2,879	0,64

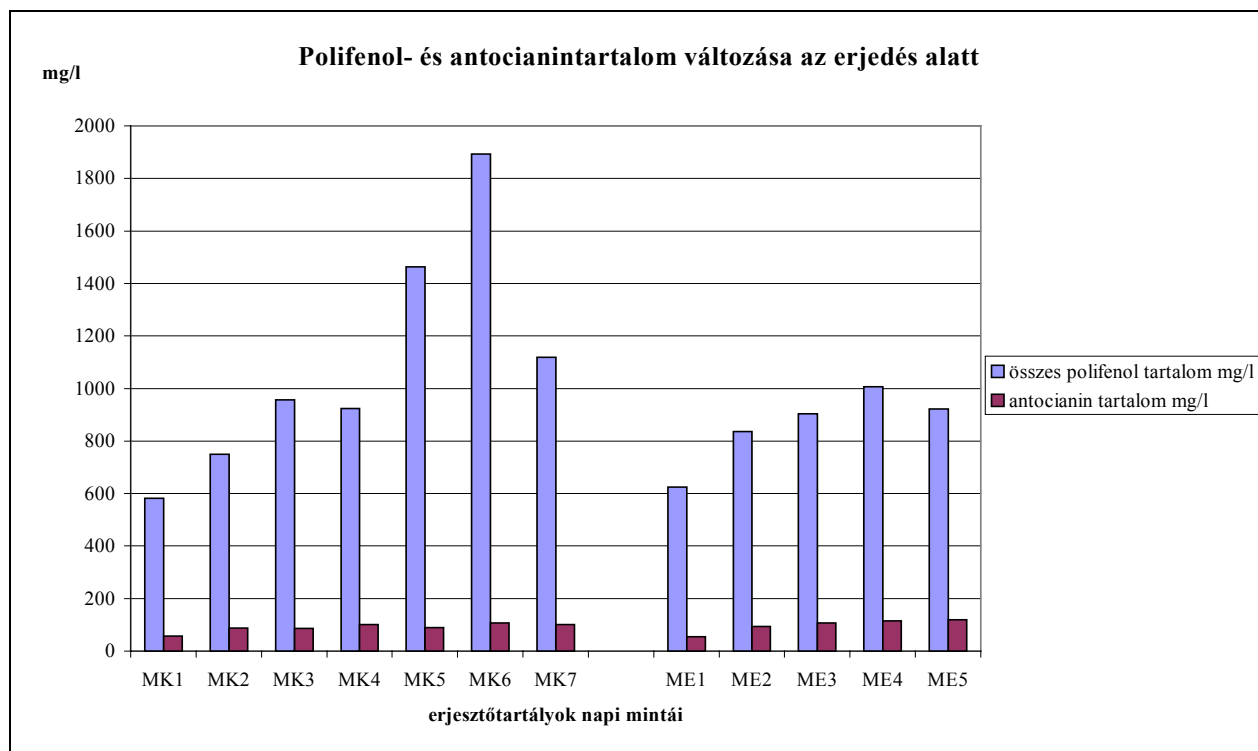
mintaszám	színintenzitás	színárnyalat
MERLOT		
MK1	1,18	0,66
MK2	2	0,61
MK3	2,58	0,59
MK4	2,5	0,58
MK5	3,13	0,59
MK6	3,34	0,63
MK7	3,01	0,61
ME1	1,36	0,7
ME2	1,96	0,61
ME3	1,7	0,61
ME4	2,32	0,56
ME5	2,27	0,6

A kísérleti eredmények közt nézzük még meg azokat az adatokat, amelyek jelzik a készült vörösbor tanninjainak struktúráját, állapotát. Mivel a tanninok polimerizáltsága döntő tényező azok reakcióképességére és érzékszervi hatásaikra, egyáltalán nem mindegy, hogy az alapanyagból a procianidinek (a tanninok építőkövei) milyen struktúrát „hoznak magukkal”, illetve a bor érlelési fázisában hogyan alakulnak át.

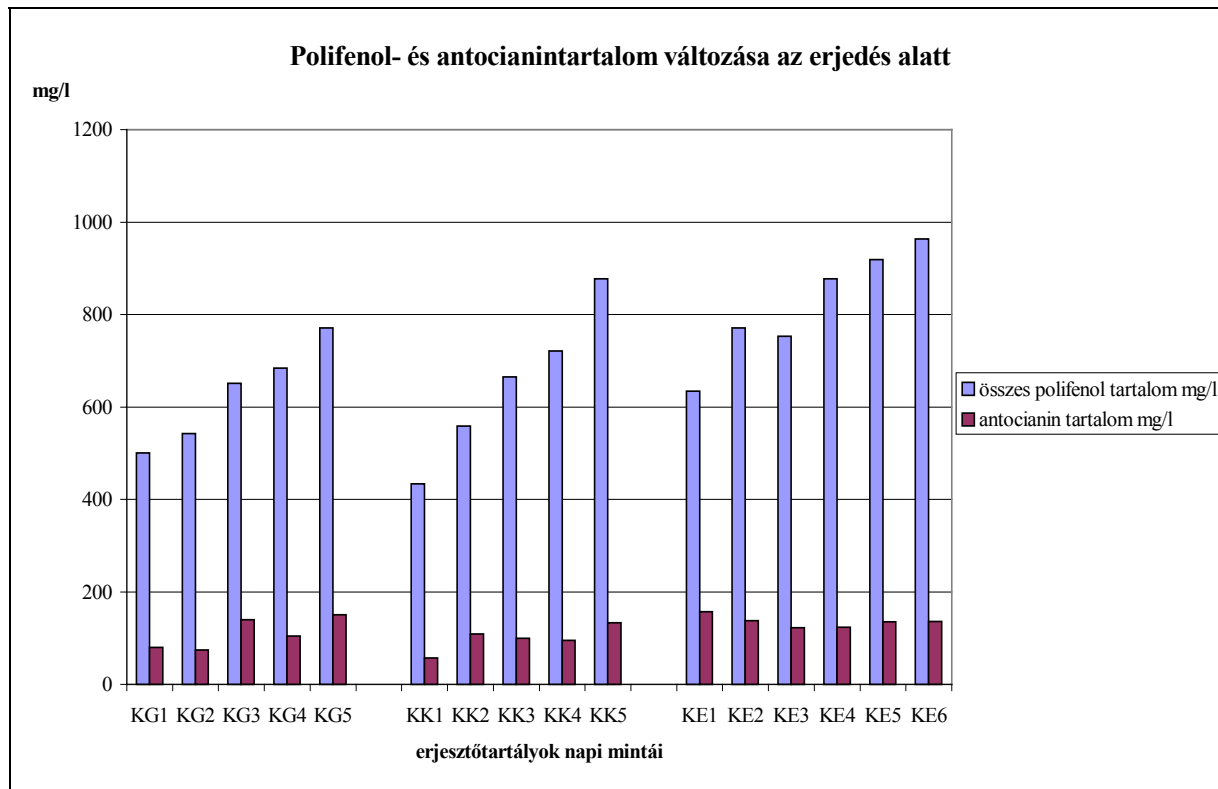
A 23. táblázat foglalja össze a tanninokra jellemző indexeket, továbbá az erjedés végén mérhető resveratrol mennyiségeket. A paramétereket a 12. ábra tartalmazza.

23. táblázat: Tannin indexek és resveratrol tartalom változás a héjonerjedés során (2001

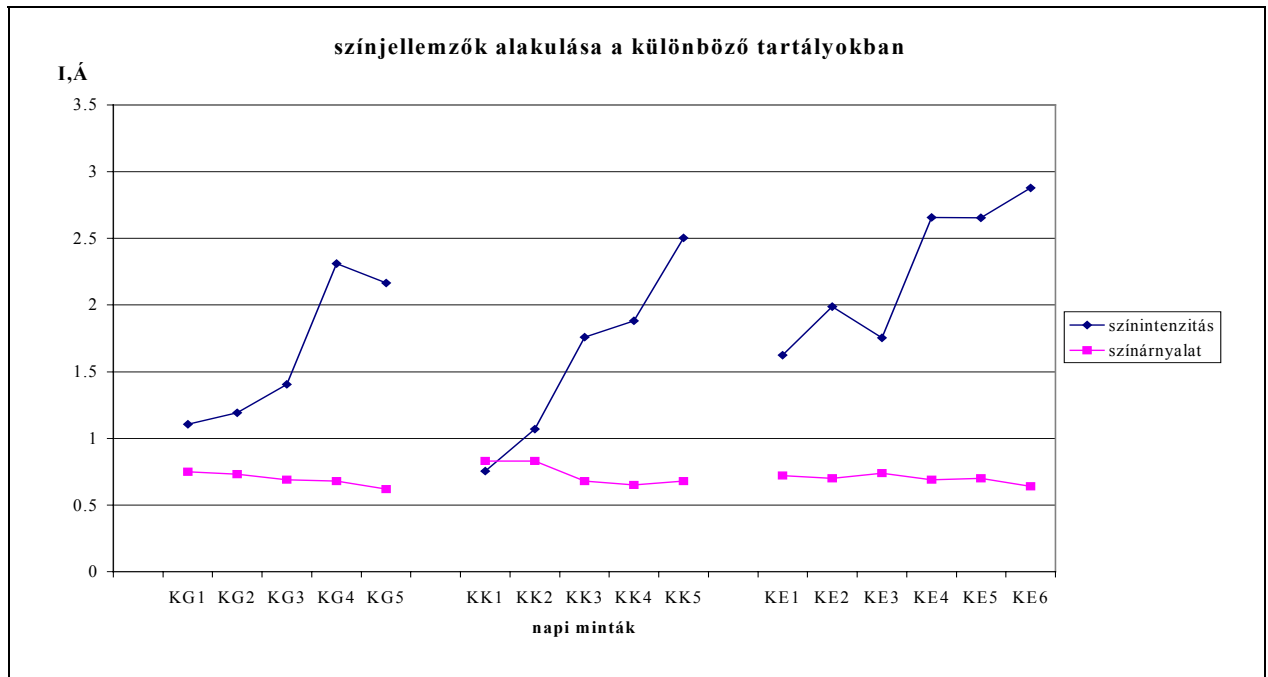
mintaszám	HCl index	zselatin index	resveratrol tartalom (mg/l)
MERLOT			
MK1	9,88	6,7	
MK2	6,84	7,06	
MK3	14,09	11,7	
MK4	7,54	18,07	
MK5	11,75	42,99	
MK6	-	44,11	
MK7	14,97	24,75	0,52
ME1	13,64	11,54	
ME2	11,83	9,8	
ME3	10,26	14,16	
ME4	25,44	12,21	
ME5	-	-	0,92
KÉKOPORTÓ			
KG1	14,04	1,59	
KG2	5,88	9,78	
KG3	11,06	6,61	
KG4	11,86	9,36	
KG5	18,64	14,79	1,79
KK1	0,65	6,45	
KK2	9,1	7,51	
KK3	13,33	7,51	
KK4	17,48	10,54	
KK5	10,72	24,06	0,96
KE1	11,5	8,67	
KE2	10,86	21,4	
KE3	7,01	19,78	
KE4	10,86	25,88	
KE5	14,62	28,83	
KE6	6,01	28,35	3,9



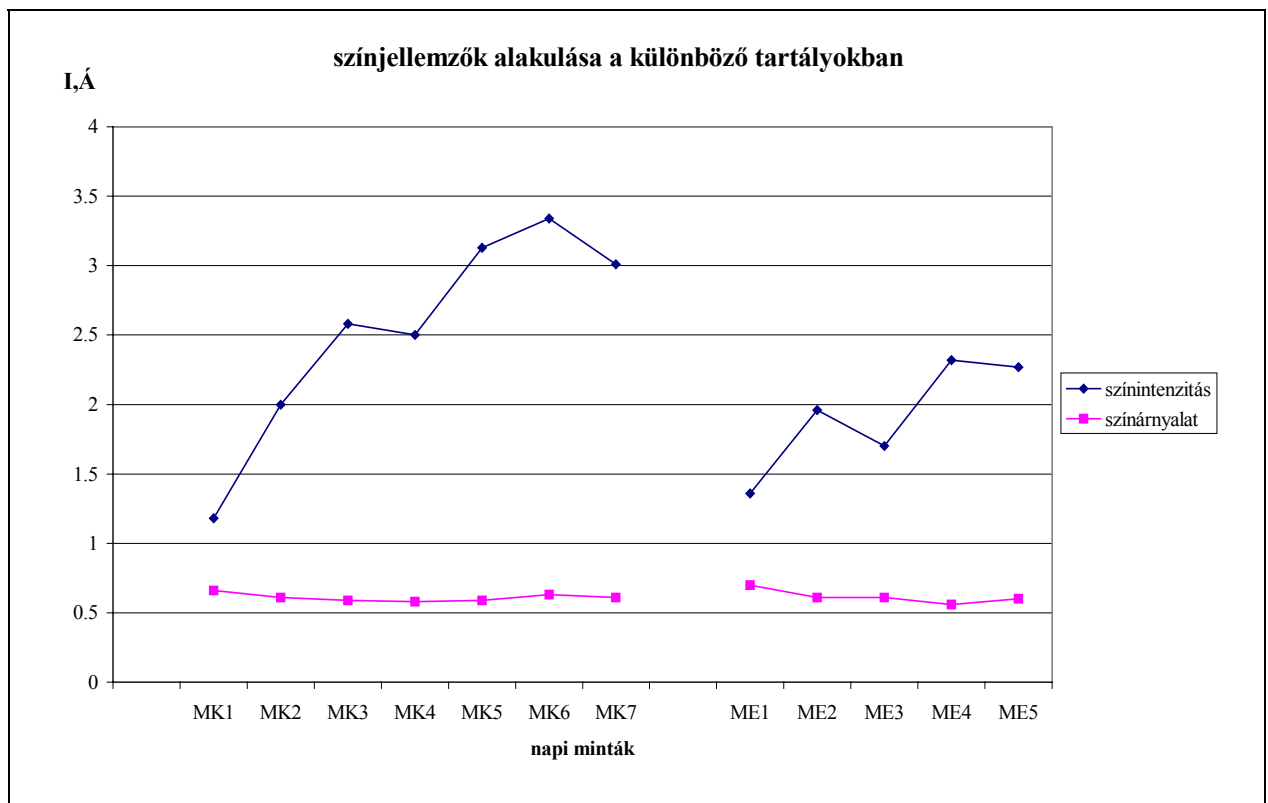
8. ábra: Polifenolok kioldódása az egyes tartálytípusokban, MERLOT, 2001



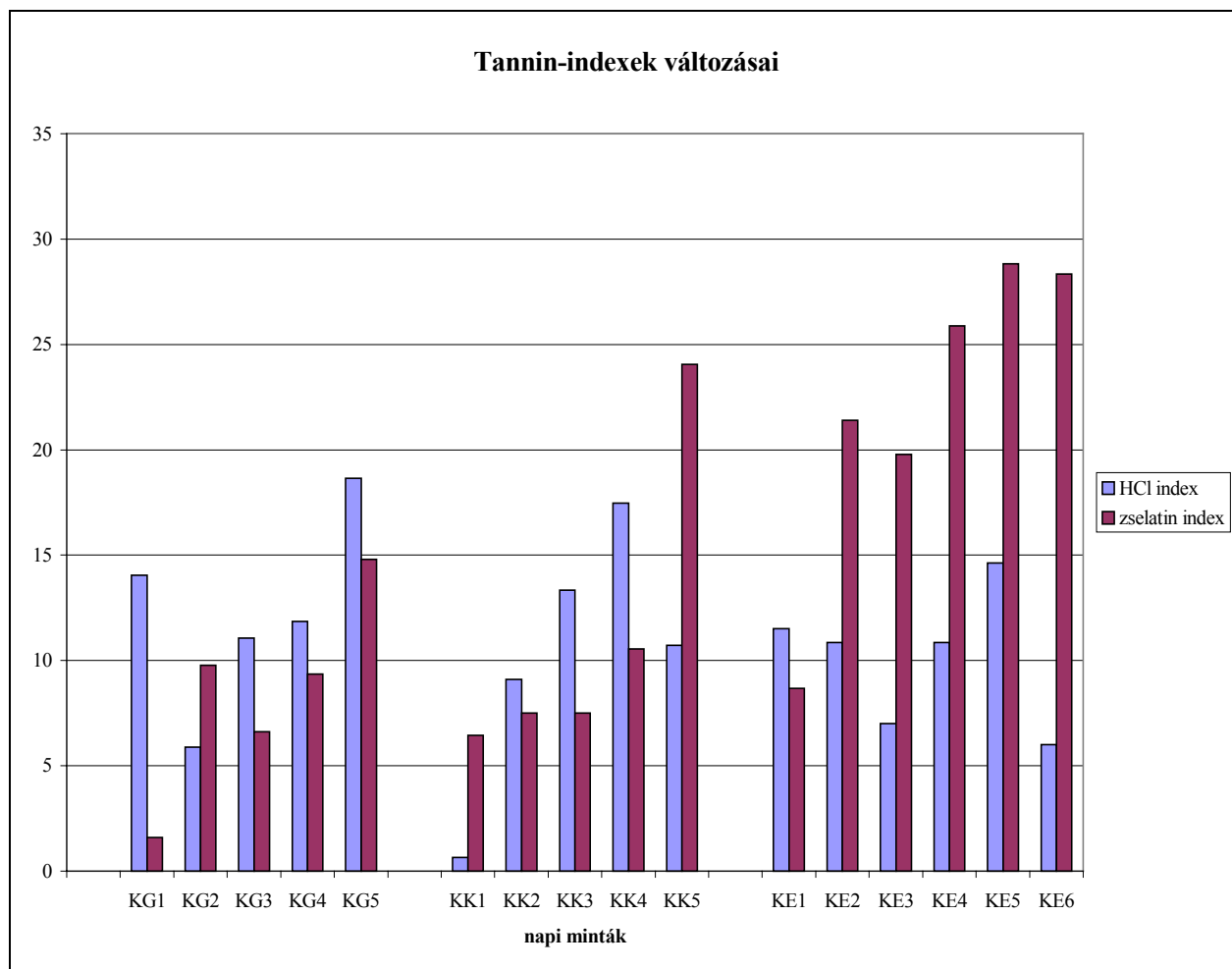
9. ábra: Polifenolok kioldódása az egyes tartálytípusokban, KÉKOPORTÓ, 2001



10. ábra: Színárnyalat és-intenzitás változások az egyes Kékoportó tételekben, 2001



11. ábra: Színárnyalat és-intenzitás változások az egyes Merlot tételekben, 2001



12. ábra: A KÉKOPORTÓ tételek tannin indexei az erjedés alatt,2001

5. 3. A héjonerjesztés és –áztatás időtartamának hatásai az újborok fenolos anyagaira

Mint azt a kísérletek menetének ismertetése során jeleztem, a hosszabb idejű héjonerjesztéses technológia vizsgálatára több évjáratban és eltérő helyszíneken került sor. Minthogy a kísérleteknek helyet adó pincészetek többsége közel azonos technológiai-technikai színvonalat képvisel, továbbá az alkalmazott erjesztőtartályok elve sem tér el egymástól, így a témakörre vonatkozó eredmények ismertetésének sorrendjét célszerű az egyes évjáratok szerint megválasztanunk.

5. 3. 1. Az 1997 évi kísérletek eredményei

A 24.-27. számú. táblázatokon tanulmányozható az 1997 évi vizsgálatok néhány összefüggése.

A legszélesebb körű kísérleteket az Egri SZBKI munkatársaival közösen hajtottuk végre. (ezekből a vizsgálatokból származó eredményeinkről az Intézet vezető munkatársaival közös előadásokon és együttes publikációkban már több esetben beszámoltunk)

Az egyik kísérlet alanya Eger egy új, ígéretes fajtája a Blauburger volt.

24. táblázat: Blauburger feldolgozásából származó újbor színjellemzői, (EGER, SZBKI,1997)

MINTA	összes polifenoltartalom	leukoantocianin tartalom	színintenzitás	antocianin tartalom	szabad antocianin tartalom	színárnyalat	polimer arány
	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l		%
10.15.	270	146,7	0,55	40	17,3	0,96	57,14
3 nap	543	504,7	2,24	183	96,4	0,81	47,40
7 nap	839	581,4	3,93	296	198,7	0,65	32,70
13 nap	945	913,8	6,02	409	202,2	0,72	50,60
17 nap	967	1003,3	5,42	380	211,5	0,65	44,30
23 nap	977	773,2	5,44	472	198,7	0,65	57,90
30 nap	1022	709,2	5,82	364	203,3	0,70	44,10

Az egyik legjelentősebb, és tegyük hozzá, legmegbízhatóbb fajtánkból, a Kékfrankosból több egri termőhelyen szüretelt tételt is végigkísértünk. Ezek közül kettő minta adatai következnek.

A Kékfrankos, éppen a termőhelyek különbözőségéből eredően, egy-egy Bikavér házasításnál kiváló lehetőségeket nyújt a borharmónia megteremtésére, s ebbe a színharmónia és a fenolos (cserzőanyag) érzet kiegyensúlyozása is beleértendő.

25. táblázat: Kékfrankos újbor színjellemzői. (Francelapos), 1997, Eger, SZBKI

MINTA	összes polifenol-tartalom	leukoantocianin tartalom	színintenzitás	antocianin tartalom	szabad antocianin tartalom	színárnyalat	polimer arány
	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l		%
10.21.	203	96	0,3	10	8,6	0,78	13,3
3 nap	507	326	2,5	93	81,0	0,62	36,6
8 nap	641	543	3,7	202	129,0	0,53	36,0
13 nap.	699	633	4,2	204	144,0	0,51	29,3
20 nap.	744	952	4,3	216	146,0	0,55	32,5
23 nap.	807	888	4,8	236	150,0	0,53	36,5
30 nap.	721	517	3,0	199	137,0	0,55	31,3

26. táblázat: Kékfrankos újbor színjellemzői (Tornyos) Eger, 1997, SZBKI

MINTA	összes polifenol-tartalom	leukoantocianin tartalom	színintenzitás	antocianin tartalom	szabad antocianin tartalom	színárnyalat	polimer arány
	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l		%
10.22.	146	274	0,14	0	0	2,00	0
3 nap	568	402	2,45	176	61	0,67	65,3
8 nap	703	658	3,48	210	124	0,67	41,0
13 nap	683	709	3,76	183	115	0,62	37,0
20 nap	678	786	3,43	213	128	0,65	40,0
23 nap	721	709	3,70	214	123	0,66	42,6
30 nap	703	773	3,15	165	95	0,63	42,4

A világfajták közt vezető helyen nyilvánvalóan a Cabernet sauvignon áll. A kísérletsorozat utolsó, 27. számú táblázata e szőlőfajta kísérleti borát mutatja be.

27. táblázat: Cabernet sauvignon színjellemzői, Eger, 1997, SZBKI

MINTA	összes polifenol-tartalom	leukoantocianin tartalom	színintenzitás	antocianin tartalom	szabad antocianin tartalom	színárnyalat	polimer arány
	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l		%
10.27.	309	364,1	0,55	12	5,7	0,87	52,10
3 napos	548	428,0	2,62	156	67,3	0,80	56,80
8 napos	903	977,7	4,60	391	229	0,63	41,50
14 napos	1272	1412,4	8,16	627	399	0,56	36,40
18 napos	1424	1399,6	9,46	573	363	0,55	36,70
23 napos	1661	1399,6	10,46	687	442	0,55	35,70
30 napos	1730	1706,5	10,78	617	379	0,55	38,6

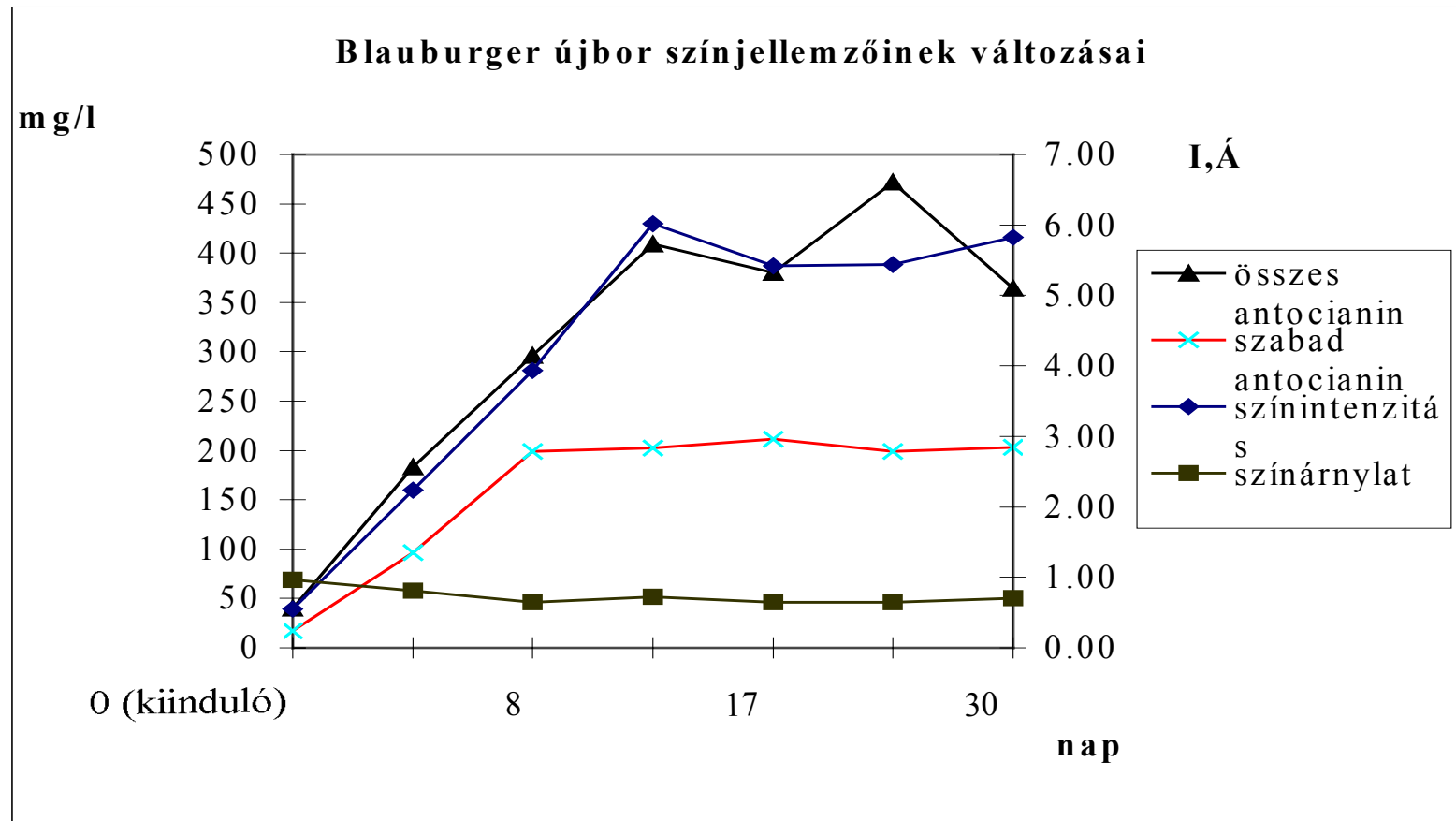
A közölt mérési adatok közül érdemesnek látszik néhány paramétert grafikus módon szemléltetni. A görbék lefutásának együttes tanulmányozására nyújt lehetőséget a következő néhány ábra.

Jellegzetes tendenciája illetve fontossága miatt ábrázolom a Blauburger, a Franclaposról származó Kékfrankos valamint a Cabernet sauvignon színjellemző görbéit.

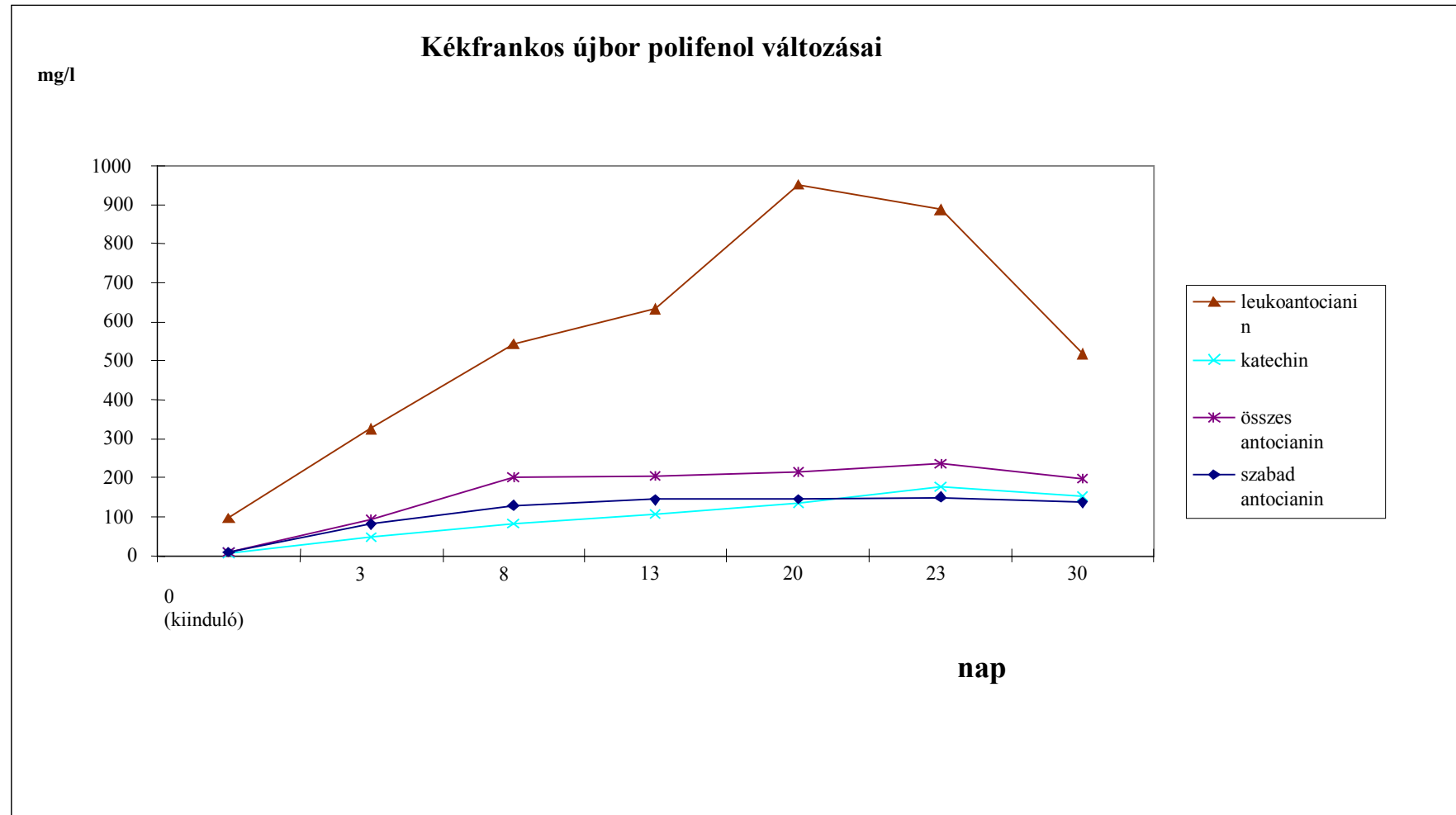
A Blauburger mintákról egy összevont ábra készült, ahol együtt láthatók a színjellemzők és a színhordozó vegyületek. (13. ábra)

A Kékfrankos esetében két külön ábra is szerepel. A könnyebb áttekinthetőség érdekében. (14. – 15. ábrák) külön láthatók a polifenol alkotók legfontosabb képviselői és a szín jellemzésére szolgáló két mérőszám.

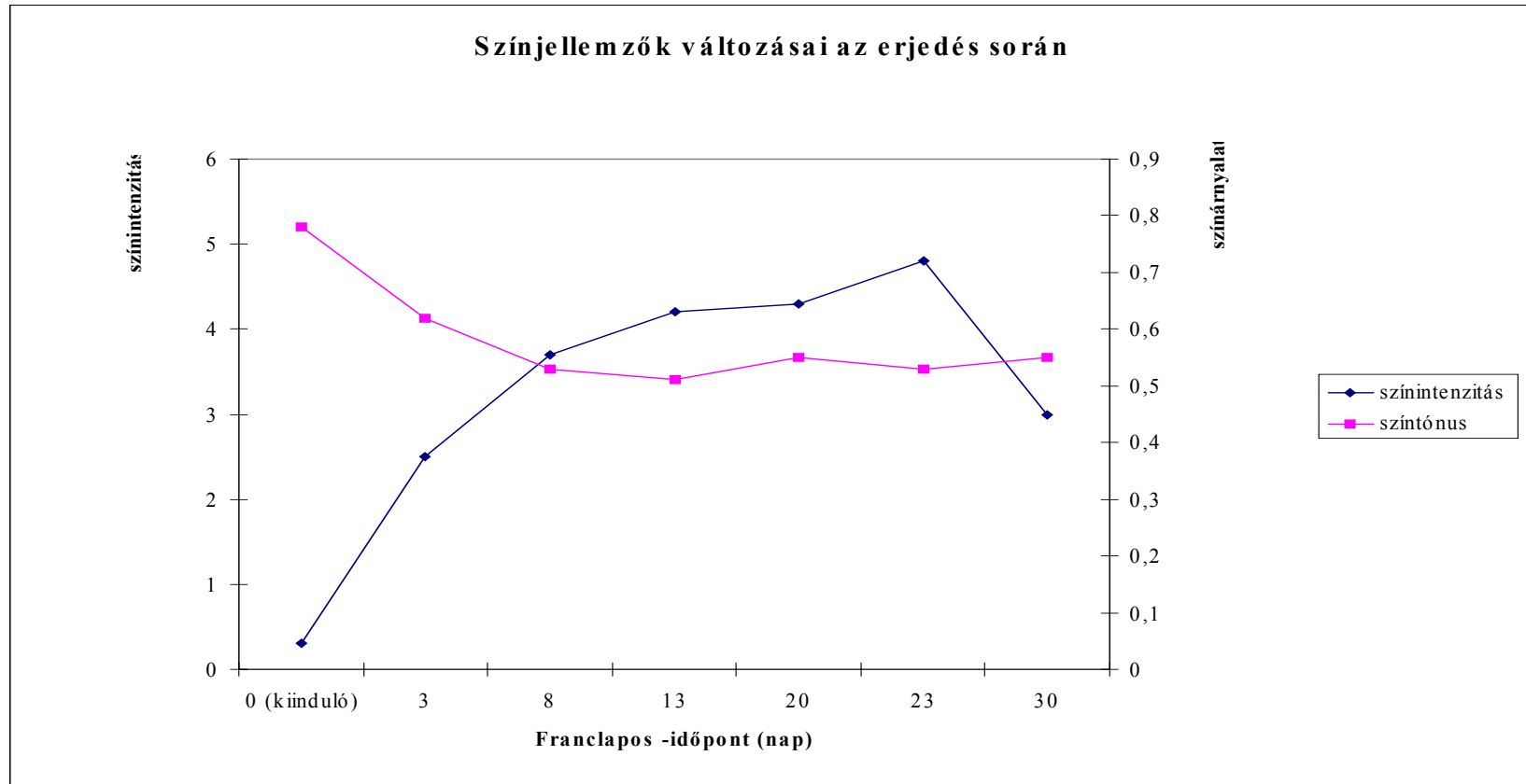
Ugyancsak két külön diagram ábrázolja a Cabernet mintákban kapott paraméterek egy részét. Az egyik ábrázolom a jellegzetes flavonoid fenolok alakulását, míg a másik a színjellemzőket mutatja be. (16. – 17. ábrák)



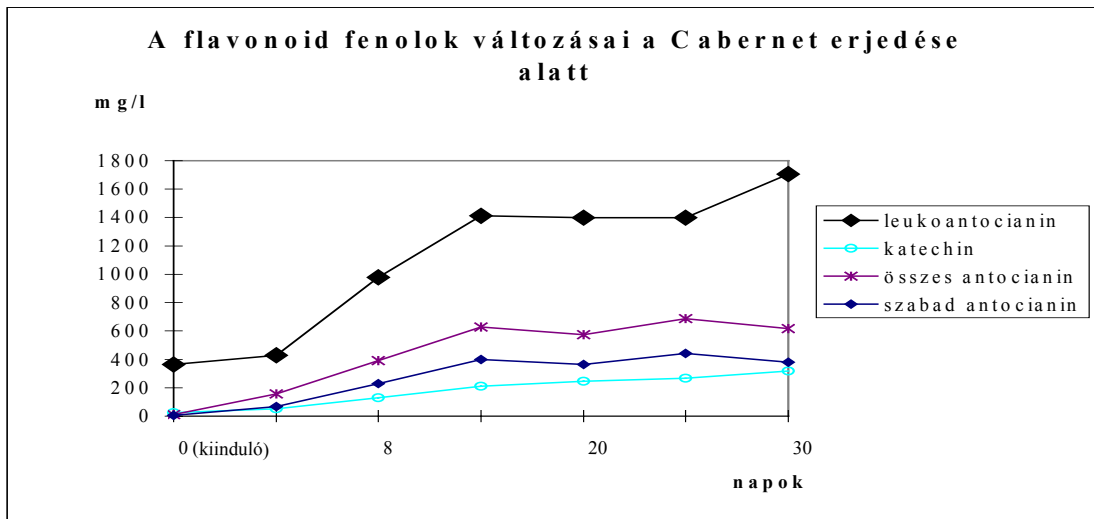
13. ábra: Blauburger színjellemzőinek változásai az erjesztési – áztatási periódusban



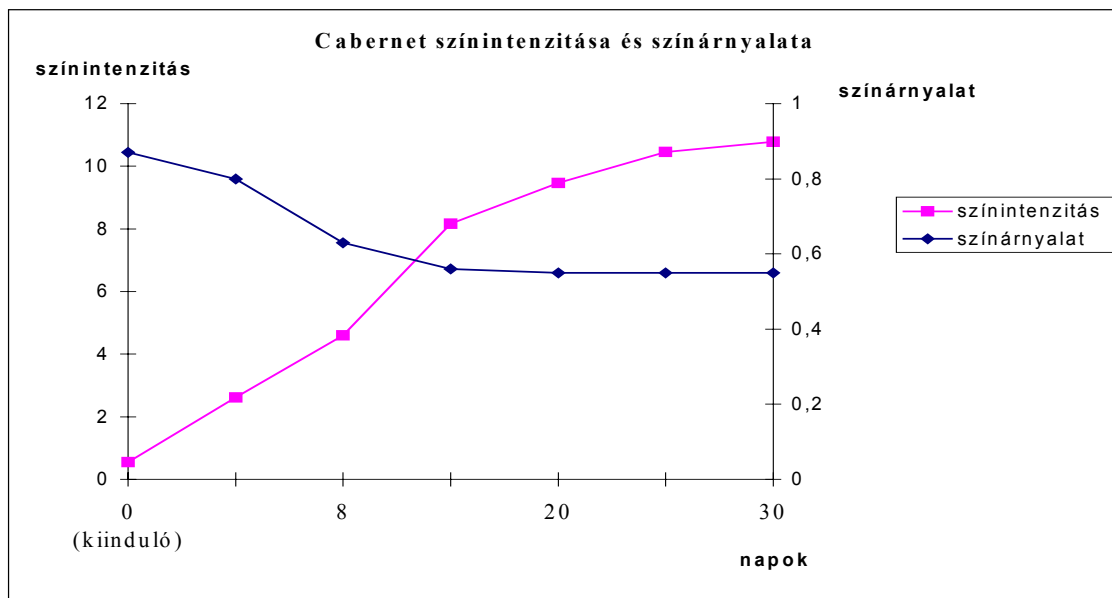
14. ábra: Kékfrankos újbor polifenol összetevőinek változásai az erjedési – áztatási periódusban (Franclapos)



15. ábra: Kékfrankos újbor színintenzitás és- árnyalat változásai az erjedési – áztatási periódusban



16. ábra: Cabernet sauvignon újbor fenolos összetételének változásai az erjedési – áztatási periódusban, Eger



17. ábra: A Cabernet színintenzitás és színárnyalat változásának görbéi, Eger

Ugyanebben az esztendőben a másik pincészeténél is folyt egy vizsgálat. Az ott üzembe helyezett PT-400 típusú erjesztővel három Kékfrankos tétel készült. A T1, T2 és T3 jelzésű tételek adatait foglalják össze a most következő táblázatok.

A savviszonyok változásait szemlélteti a 28. táblázat, majd a polifenol összetétel alakulása látható a 29. táblázatban.

28. táblázat: Savviszonyok változása a hosszú idejű erjedés alatt (Eger, 1997)

Minta	pH	titrálható savtartalom g/l	almasav tartalom g/l	borkósav tartalom g/l	L-tejsav tartalom g/l
T-1					
10.30.	3,32	6,4	1,6	1,80	1,25
11.03.	3,45	5,6	0,14	3,77	2,35
11.07.	3,55	5,4	0,09	4,02	2,36
11.11.	3,52	5,4	0,07	3,45	2,30
11.15.	3,53	5,4	0,08	3,76	2,27
11.19.	3,55	5,3	0,12	2,60	2,19
T-2					
10.30.	3,30	7,1	2,84	1,80	0,44
11.03.	3,41	5,8	0,20	3,57	2,26
11.07.	3,49	5,6	0,10	4,37	2,25
11.11.	3,61	5,9	0,13	3,54	2,01
11.15.	3,61	5,9	0,13	3,67	2,01
11.19.	3,62	5,6	0,13	3,36	1,90

29. táblázat: Főbb polifenol vegyületcsoportok változása a T-1 tételben (Eger, 1997))

Minta	összes polifenol tartalom mg/l	nem tannin fenol tartalom mg/l	nem flavonoid fenol tartalom mg/l	leukoantocianin tartalom mg/l	katechin tartalom mg/l
T-1					
10.30.	642	375	107	978	101
11.03.	1810	801	123	1770	347
11.07.	1952	895	98	1527	388
11.11.	1819	791	107	1003	374
11.15.	2006	848	133	1297	386

Egy másik tartály, a T3 jelű, hasonló adatsora található a 30. táblázatban.

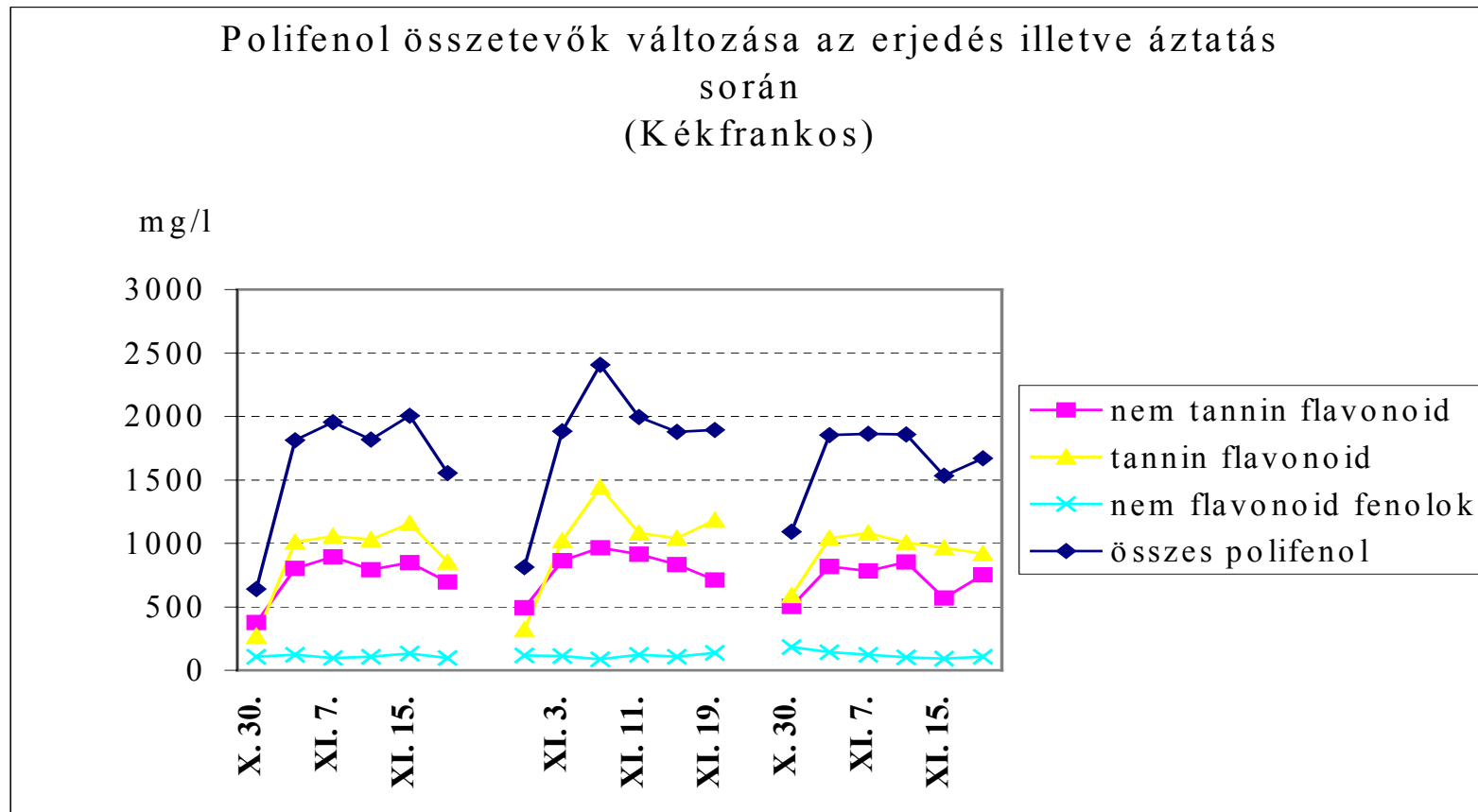
30. táblázat: Főbb polifenol vegyületszoportok változása a T-3 tételben (Eger, 1997))

Minta	összes polifenol tartalom	nem tannin fenol tartalom	nem flavonoid fenol tartalom	leukoantocianin tartalom	katechin tartalom
T-3	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
10.30	1093	505	185	914	255
11.03.	1854	815	141	1617	325
11.07.	1861	780	120	2755	350
11.11.	1857	852	101	1796	378
11.15.	1531	567	93	1655	225
11.18.	1670	751	108	1553	409

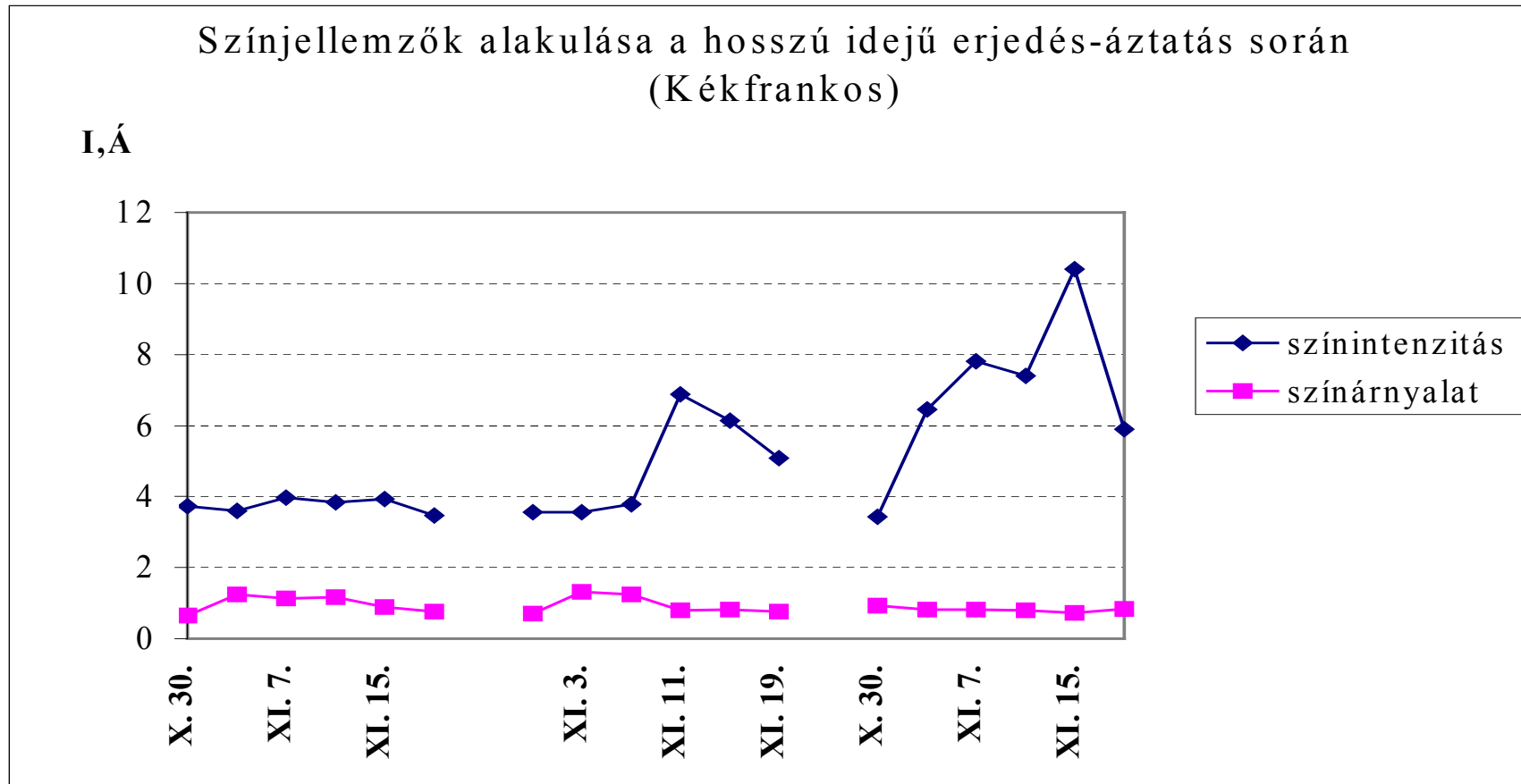
Ugyanebből a kísérletsorozatból még egy táblázat. (31. számú.) következik, amely hasonlatos a másik két tartály adataihoz, s belőle jól kiviláglik a színjellemzők, valamint az azt befolyásoló vegyületek kioldódásának és viselkedésének folyamata. A táblázatok után pedig néhány diagram összegzi a tendenciákat, mégpedig mindhárom tételre vonatkozólag. (18. és 19. ábrák)

31. táblázat: Színjellemzők változása a T-2 tételben (Eger, 1997))

Minta	összes antocianin tartalom	szabad antocianin tartalom	polimer százalék	színintenzitás	színárnyalat
T2	mg/l	mg/l	%		
10. 30.	252	142	43,70	3,56	0,70
11. 03.	663	323	51,30	3,56	1,32
11. 07.	624	279	55,30	3,78	1,24
11. 11.	705	306	56,60	6,88	0,79
11. 15.	512	251	51,00	6,14	0,82
11. 19.	628	322	48,80	5,09	0,76

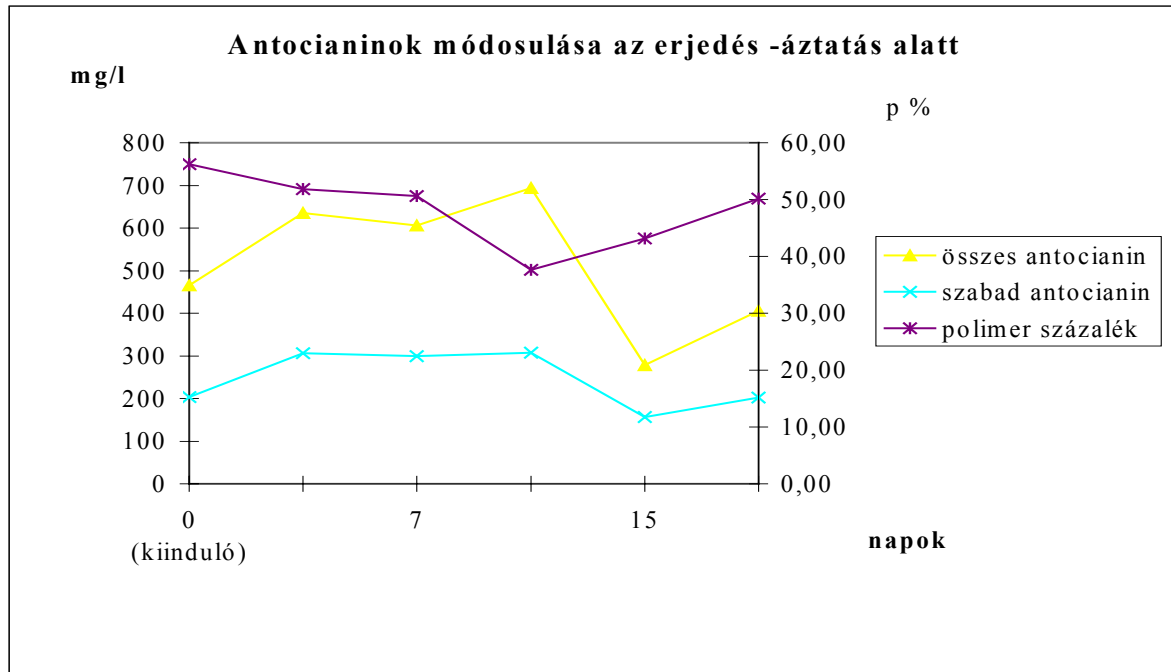


18. ábra: A jellegzetes polifenol vegyületcsoportok mennyiségének változásai egy hosszú idejű erjesztési periódusban (Eger, 1997)



19. ábra: A T1 – T3 tartályok színintenzitás és színárnyalat értékei az erjedési-áztatási periódusban

A következő, 20. ábrán, azt vizsgálhatjuk meg, hogy a zajos erjedés, illetve az azt követő áztatási periódus hogyan befolyásolja a szabad (monomer), illetve összes antocianin koncentrációkat, s ezzel összefüggésben milyen mértékben módosul a mérhető polimer arány.



20. ábra: Az antocianinok viselkedése a hosszú idejű erjedési áztatási periódusban. (Egervin, 1997)

5. 3. 2. Az 1999 évi eredmények összegzése

Az 1999-es év vörösbor szemszögből nézve, főként a délebbi termőtájakon a jobbák közé tartozott.

Az Egerben elvégzett kísérletek adatai a következő (32. – 33. számú) táblázatokban tekinthetők át. A teljes méréssorozat a Kékfrankos fajta adatait is tartalmazza, minthogy azonban sem az alapanyag minősége, sem pedig a kapott analitikai eredmények érdemben nem mutatnak értékelhető eltéréseket, ezért elégségesnek tűnik a két másik fajta, - a Cabernet és a Merlot mérési eredményeinek összegzése. Indokoltnak látom ezt azért is, mert a két alapanyag közül az egyik (Merlot) az átlagnál gyengébb minőségű volt.

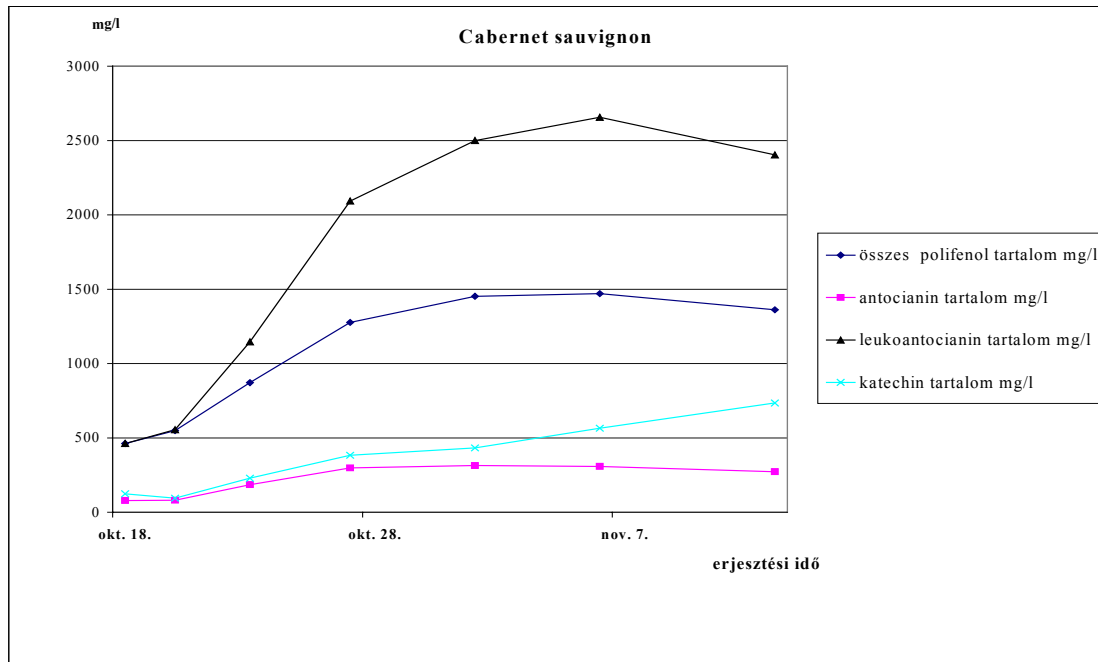
32. táblázat: Cabernet sauvignon hosszú időtartamú héjonerjesztésének eredménye (Eger, 1999)

CABERNET SAUV.	összes polifenol tartalom	antocianin tartalom	leukoantocianin tartalom	katechin tartalom	színintenzitás	színárnyalat	polimer arány
napok	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l			%
2	463	80	463	125	2,6	0,58	37
4	550	81	556	95	2,04	0,65	45
7	871	185	1146	230	5,59	0,59	51,9
11	1277	298	2092	384	7,3	0,49	36,09
16	1452	314	2500	432	8,22	0,58	43,53
21	1470	308	2656	566	7,1	0,52	30,02
28	1362	272	2404	735	7,61	0,55	32,08

33. táblázat: Merlot hosszú időtartamú héjonerjesztésének eredményei (Eger, 1999)

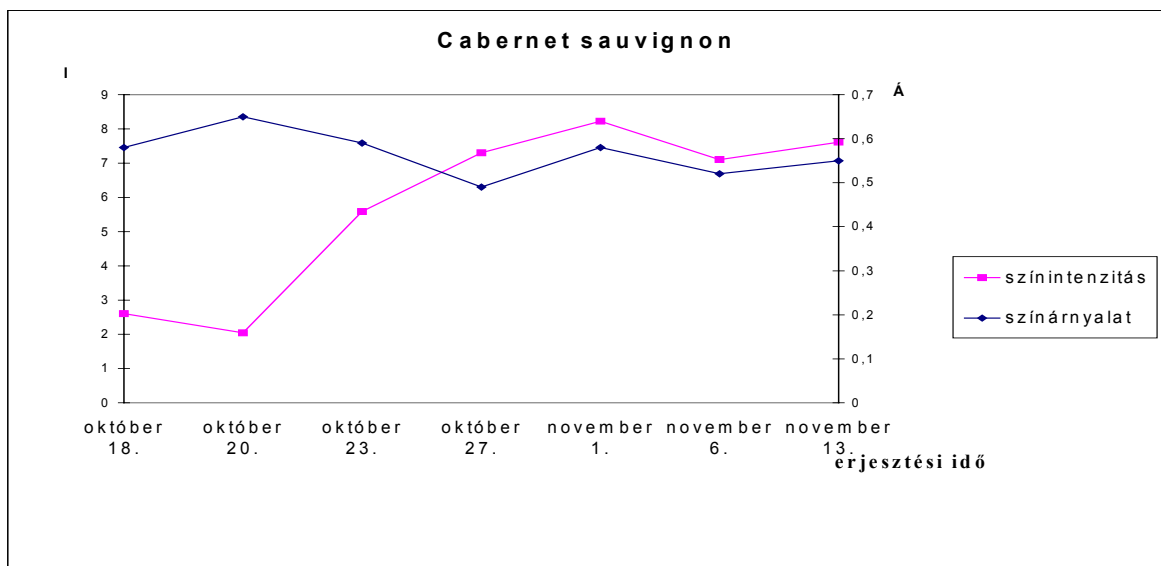
MERLOT	összes polifenol tartalom	antocianin tartalom	leukoantocianin tartalom	katechin tartalom	színintenzitás	színárnyalat	polimer arány
napok	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l			%
2	374	21	200	128	0,86	0,91	50,9
4	583	50	148	171	1,36	0,74	56,6
8	936	111	853	308	3,9	0,55	39,1
12	1441	230	2127	617	6,55	0,49	29,1
16	1402	174	2101	651	5,85	0,53	37,4

Az előbbi két táblázat adatsoraiból szerkesztett ábrákat láthatjuk a következőkben. Elsőnek az adott évjáratban jobban beérett Cabernet polifenol összetevőit mutatom be a 21. ábrán.



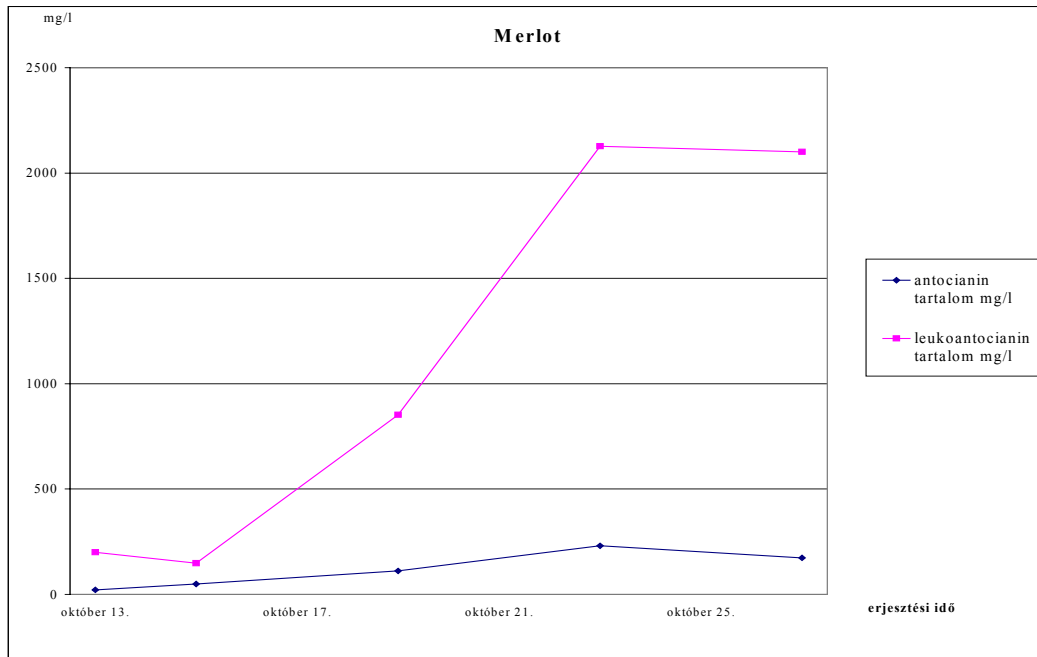
21. ábra: Cabernet sauvignon főbb polifenol összetevőinek változásai a 28 napos periódus folyamán (Eger, 1999)

A kísérleti újbór színjellemzőit, ugyanebből a kísérletből, szemlélteti a 22. ábra.



22. ábra: Cabernet sauvignon színjellemzői a 28 napos áztatási periódusban

A Merlot-adatokból (23. ábra) itt most csak a leukoantocianin és antocianin kioldódási görbéjét láthatjuk, mivel ez a két összetevő, (illetve ezek aránya) jól rámutat arra a tényre, hogy az említett szőlő alapanyag nem volt igazán beérett. Természetesen ez befolyásolta az újbor színintenzitását is, ami a táblázati adatokból ki is tűnik.



23. ábra: Merlot leukoantocianin–és antocianin tartalma a 16 napos erjesztési periódus alatt (Eger, 1999)

5. 3. 3. A 2000 évben elvégzett kísérlet eredményei

Az utolsó elemzés a kiemelkedő 2000. évi szüretben Kékfrankosból készült.

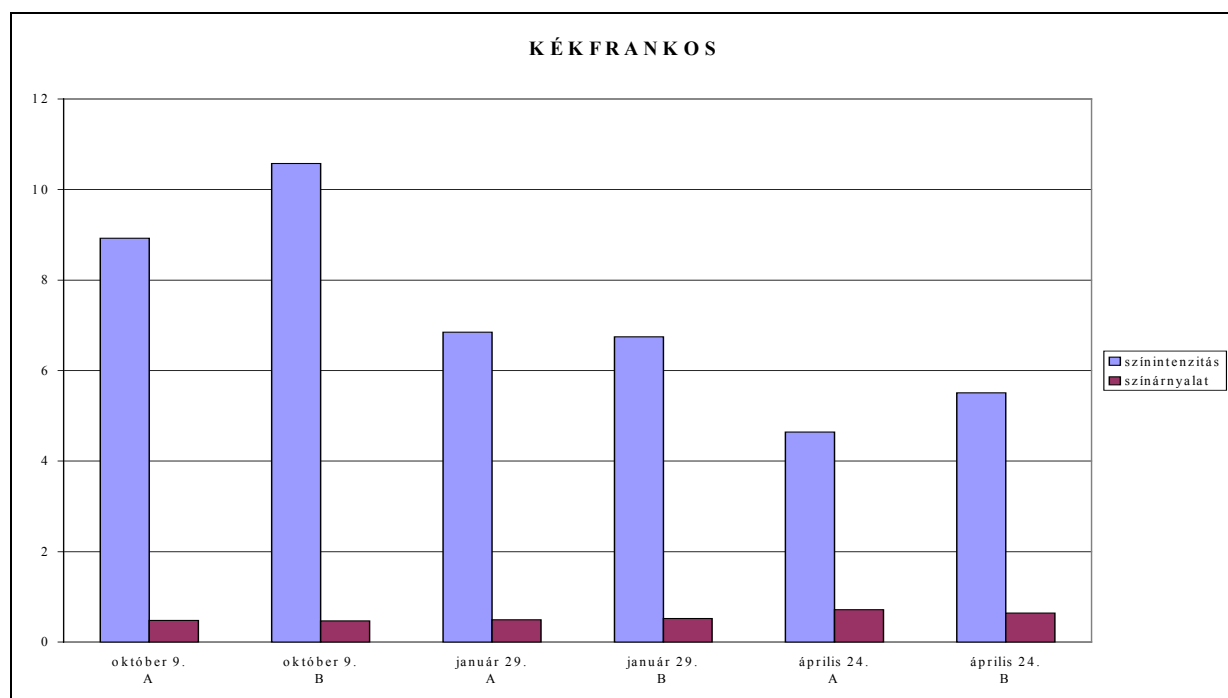
A pincészetből érkezett két minta fő jellemzőit foglalja össze a 24. táblázat. Mint látható itt három mérési adat vizsgálatával gyakorlatilag nyomon tudtuk követni a borok viselkedését az időben. Az **A** jelű minta a szokásos 6 napos, míg a **B** jelű 14 napos héjonerjesztés-áztatás technológiával készült el üzemi méreteken. (~500 hl)

A borok a kierjedés után a szokásos üzemi kezeléseken estek át, derítésük, kénezésük azonos adagokkal történt, a tárolóedény mindkét esetben egy vasbetontartály volt. A két bort 2001 április végén házasításokhoz felhasználták.

24. táblázat: Normál (A) és hosszú idejű (B) erjesztéssel készült Kékfrankos polifenol jellemzőinek összehasonlítása. (Kőszeg, 2000)

MINTA	A	B	A	B	A	B
	október 9		január 29		április 24	
összes polifenol tartalom (mg/l)	1700	1861	1678	1849	1617	1784
antocianin tartalom (mg/l)	286	297	267	268	247	258
leukoantocianin tartalom (mg/l)	2456	3090	2290	2491	2135	2647
színintenzitás	8,92	10,58	6,85	6,75	4,64	5,51
színárnyalat	0,48	0,47	0,49	0,52	0,72	0,64
kénessav tartalom (mg/l) (szabad/összes)	64/82	58/74	46/72	52/84	40/66	48/78

Közel 8 hónapig azonos körülmények és kezelések mellett tárolt boraink színjellemeit szemlélteti a 24.ábra.



24. ábra: Színintenzitás és –árnyalat változása 8 hónapos tárolás alatt a két újborban
(Soproni borvidék)

5. 4. Mérések a tannin-indexek minőség előrejelzőként történő alkalmazására

Amint azt a kísérleti módszerek fejezetében már ismertettem, 2001. augusztusában zajlott le a XXVII. Országos Borverseny. Ennek hivatalos eredménylistája tartalmazza minden egyes benevezett versenybor főbb adatait, úgymint: termőhely, évjárat, szőlőfajta, (vagy szőlőfajták) termelő, továbbá az elért díjazást és a számított átlagpontszámot. Mint azt említettem, ezeknek a vizsgálatoknak fő célja a tannin-indexek és az érzékszervi bírálat, esetleg a bor más jellemzői (fajta, évjárat) között kimutatható összefüggések feltárása volt.

A hivatalos eredménylista adatait, valamint a kőbányai Kutató Intézeti pincében tárolt tartalék mintákból a Borászati Tanszéken mért HCl- és zselatin –indexek mérési eredményeit foglalják össze a most következő 35. – 39. számú táblázatok. Minthogy az egyes évjáratok jelentősen eltérnek egymástól, a csoportosítás lényegi rendezőelvé a bort eredményező szüretelési időpont, azaz az évjárat. Az adott évjáraton belül a sorrendiség a mintaszámától függött.

35. táblázat: A 2000-es évjáratú versenyborok eredményei és tannin indexei

Fajta	Borvidék	Évjárat	Pontszám	Díjazás	Minta-szám	HCl index	zselatin index
Cabernet sauv.	Dél-balatoni	2000	88,4	A	146	37,52	34,36
Cabernet sauv. + franc	Szekszárdi	2000	81,4	E	209	27,49	42,37
Cabernet sauv.	Tolnai	2000	81,6	E	265	21,39	40,11
Kékfrankos	Kunsági	2000	79,8	E	284	32,45	55,58
Cabernet franc	Egri	2000	96	Champion	324	34,99	49
Kékfrankos	Szekszárdi	2000	79,6	E	359	11,89	34,06
Medina	Egri	2000	71	B	403	12,32	36,34
Cabernet sauv.	Etyek-Budai	2000	85,4	E	486	14,83	56,53
Cabernet sauv.	Soproni	2000	84,4	E	674	24,21	43,5
Kadarka siller	Villányi	2000	75,6	B	718	19,65	11,1

36. táblázat: Az 1999-es évjáratú versenyborok eredményei és tannin indexei

Fajta	Borvidék	Évjárat	Pontszám	Díjazás	Mintaszám	HCl index	zselatin index
Kékfrankos barrique	Soproni	1999	88	A	3	19,05	32,76
Cabernet sauv.	Dél- Balatoni	1999	89	A	63	20,38	40,64
Cabernet sauv.	Egri	1999	76	B	122	21,59	36,47
Cabernet sauv.	Szekszárd	1999	77,4	E	196	16,61	36,26
Cabernet franc, Merlot	Szekszárd	1999	81,8	E	219	28,81	35,29
Cuvée (Kf,Cf)	Kunsági	1999	71	B	349	27,82	37,25
Cabernet barrique	Villányi	1999	76,8	E	368	43,35	42,36
Cabernet sauv.	Mátraaljai	1999	77,6	E	559	21,52	43,44
Cabernet sauv.	Villányi	1999	86	E	579	16,26	39,05
Kékfrankos	Szekszárdi	1999	88	A	594	28,25	33,39
Bikavér	Egri	1999	82,6	E	637	27,16	38,37
Cabernet franc	Villányi	1999	80,4	E	716	18,05	40,45
Kékfrankos	Kunsági	1999	71	B	9	40,26	32,58
Cabernet franc	Csongrádi	1999	75	B	39	42,25	46,73

37. táblázat: Az 1998-as évjáratú versenyborok eredményei és tannin indexei

Fajta	Borvidék	Évjárat	Pontszám	Díjazás	Mintaszám	HCl index	zselatin index
Bikavér	Egri	1998	83,8	E	120	24,32	39,89
Cabernet sauv.	Villányi	1998	83,2	E	125	23,52	42,72
Cabernet sauv.	Villány	1998	79,8	E	129	16,38	37,33
Cabernet sauv.	Villány	1998	90	A	136	33,47	41,84
Bikavér	Szekszárdi	1998	81,6	E	195	18,25	34,56
Cabernet franc	Szekszárdi	1998	73,8	B	197	14,48	36,58
Kékfrankos	Szekszárdi	1998	65,8	B	204	22,17	29,66
Bikavér	Egri	1998	81,6	E	222	21,08	40,09
Bikavér	Egri	1998	78,2	E	384	27,79	35,88
Cuvée	Soproni	1998	61,4	B	660	18,72	40,52
Bikavér	Egri	1998	85,2	E	488	20,49	32,91
Pinot noir	bortermő- hely	1998	76,6	E	407	10,52	34,84

38. táblázat: Az 1997-es évjáratú versenyborok eredményei és tannin indexei

Fajta	Borvidék	Évjárat	Pontszám	Díjazás	Mintaszám	HCl index	zselatin index
Cuvée	Villányi	1997	83,6	E	566	26,89	50,5
Cabernet sauv.	soproni	1997	83	E	646	16,37	43,31
Kékfrankos	Kunsági	1997	74,6	B	10	35,91	25,2
Bikavér	Egri	1997	75,2	B	76	13,03	34,16
Cuvée	B.füred-Cs	1997	82,6	E	231	21,94	43,84
Cabernet sauv.	Soproni	1997	83	E	671	18,82	41,57
Cabernet sauv.	Villányi	1997	76	E	717	20,1	40,92
Kékfrankos bar.	Soproni	1997	75,6	B	454	25,56	43,19
Cuvée	Tolnai	1997	81,6	E	322	17,78	42,42
Merlot	Egri	1997	88	A	408	27,85	46,64

39. táblázat: Az 1993-96-os évjáratú versenyborok eredményei és tannin indexei

Fajta	Borvidék	Évjárat	Pontszám	Díjazás	Mintaszám	HCl index	zselatin index
Cuvée	Villányi	1995	83,6	E	128	28,24	42,72
Cabernet sauv.	Egri	1995	86,8	E	248	37,14	50,43
Cabernet sauv.	Soproni	1993	89,2	A	267	14,1	62,36
Cabernet franc	Villányi	1995	76,2	E	371	12,97	43,59
Cabernet sauv.	Villányi	1996	77,6	E	455	22,89	44,87
Kékfran-kos	Soproni	1995	74,2	B	669	16,73	41,73

5. 5. A kísérleti eredmények értékelése

5. 5. 1. Körfejtéses elvű erjesztő tartálytípusok összevetése

A vörösborok készítéséhez legelterjedtebben alkalmazott technikai megoldás, a körfejtéses technológia három, olasz gyártmányú képviselője két teljesen eltérő alapanyag feldolgozásával került tesztelésre. Az egyik esetben egy inkább tömegborokat adó fajta (Zweigelt) volt a kísérlet alanya, egy jó átlagos évjáratban (1998). A következő év (1999) már korántsem biztosította, legalábbis a kísérleti szőlő termőhelyén, a neves fajta, a Merlot kívánatos minőségét.

Az eltérések világosan megmutatkoznak a 11.–14. táblázatok adatsorainak áttekintésével. A vizsgált analitikai jellemzők közül a savviszonyok jó bizonyóságot adnak az előbbi megállapításra. A Merlot tételek újborai kemény, savas vörösborok, s bennük az almasav-tartalom kb.30 %-kal magasabb, mint az előző évjárat Zweigelt boraiban. (a gond nem az, hogy e borokban 7-8 nap után ott van még az almasav, hiszen a gyakorlatban az ezt követő 2-3 hét feladata a biológiai savbontás elindítása, hanem az, hogy mindez valószínűsíti az alacsony pH érték miatt az almasavbontó baktériumokra nézve gátló hatást)

Egy héjonerjesztő tartály munkaminőségét üzemeltetési és kezelhetőségi tulajdonságain túl alapvetően minősíti a feldolgozás-borkészítés folyamán produkált üledékanyag mennyiség. A nagyobb mennyiségű üledék (seprő), értelemszerűen mennyiségi veszteség is, ám emellett vörösborok esetében a színyanyagokat adszorbeáló hatása miatt a minőséget is befolyásoló, káros tényező. Ennek fényében vizsgálva az adatokat a B és C jelű tartály mindkét évben közel azonos, jó, illetve megfelelő seprőmennyiséget eredményező

technológiával működött. Az „A” jelzésű tartály azonban már 1998-ban is az átlagot meghaladó üledékanyag mennyiséggel dolgozott, kb.30 % seprőtöbbletet eredményezett. Minthogy az alapanyag mindenhol azonos volt, leszögezhető, hogy ez esetben a tartály körfejtéses technikát megvalósító része (esetleg a tartály általános konstrukciója) a felelős a negatív hatásért. (az „A” jelű tartály azután később kikerült a megvásárolni kívánt jelöltek közül, mivel egyéb paraméterei sem voltak igazán meggyőzőek)

A savviszonyokat taglalva már esett szó a két eltérő évjáratról. Az ott tapasztalt különbségek előrevetítették a színjellemzők, általában véve, a polifenol-összetétel jelentős differenciáját is. Várható volt az, hogy egy gyengébb beérés rosszabb színanyag felhalmozással fog párosulni. A várakozásnak sajnos megfelelték az eredmények. Összevetve a két évjárat újbormintáinak mért polifenol- és színjellemzőit rendre nagyon jelentős különbségek tapasztalhatók az azonos tartályokkal és azonos technológiával készült újborok vonatkozó jellemzői között. (elég csak utalni pl. a színintenzitás értékekre, ahol a különbség nagyságrendnyi, vagy a színárnyalatban látható anomáliákra, amikor az 1999 évi újborok vonatkozó adatai egyértelműen „antocianin hiányra” vezethetők vissza)

Vizsgálatunk szempontjából azonban lényegesen fontosabb egy másik kérdés: az egyes tartályok közt mutatható-e ki lényegi különbség a színanyag feltáró, a polifenol kioldó hatás tekintetében, minőségi hátrányok nélkül?

A válasz egyértelmű; a már említett „A” jelű tartályt kivéve, ahol a szín- és cserzőanyag kioldás hatékonyságával egyébként nem volt különösebb probléma, s az említett munkaminősége miatt esett ki, mind a „B” mind pedig a „C” gyártmányú erjesztő tartály az adott évjárat és fajta lehetőségeit közel azonosan aknázza ki. Ahogy az 1998. évi adatokat összegző 3. – 4. ábrán, valamint az említett táblázatokban látható, mindkét vizsgált évjáratban az összes polifenol-, katechin-, antocianin tartalmak, valamint a színjellemzők kevéssé tértek el egymástól. Gyakorlatilag minden paraméterre nézve a „C” tartály adja a legjobb eredményeket, ám hangsúlyozni kell, ezek az eltérések technológiai szempontból nem tekinthetők jelentősnek.

5. 5. 2. Eredmények a nyomásimpulziós elven működő tartályokkal

A héjonerjesztést speciális technikával hasznosító, hazai fejlesztésű tartályok 1999-ben kerültek első ízben üzemzerű tesztelésre, s a kísérlet egy további, hasonló elvű, de világszabadalommal védett olasz berendezéssel (Ganymede) bővült 2001-ben.

A véletlen úgy hozta, hogy ismét két egészen eltérő adottságú évjárat adta a kísérleti alapanyagokat. Amíg 1999 a két vizsgálati termőhelyen közepes, átlagos évjáratnak tekinthető, addig a 2001. év, legalábbis vörösborok tekintetében az utóbbi évek egyik leggyengébb évjárata lett.

Az alábbi konklúziókat mindezek fényében célszerű vizsgálnunk, figyelembe véve, azt is, hogy a kapott újborok semmiféle további kezelésben nem részesültek, sem 1999-ben, sem 2001-ben. A 15. – 23. táblázatok és az 5. – 12. számú ábrák elemzése így lehetővé teszi az egyes tartályok „képességeinek” minősítését, egy átlagos, vagy jó évjáratban várható minőségi mutatókat.

Az általános analitikai paraméterek mérési adatait nem érintem egyik évjáratban sem, hiszen a tartály minősítési-üzemeltetési szempontjait kevésbé befolyásolják, sokkal inkább az alapanyag minőségétől függenek. A közölt adatokból mindenesetre kitűnik, hogy 1999-ben mind a borok sav-, mind pedig pH viszonyai átlagos értékeket mutatnak. A kísérlethez levett mikrovinifikációs újborokban a biológiai almasavbomlás nem indulhatott be, (kivétel a császári Cabernet tétel) ugyanis a mintákat hidegben tárolták az analízisekig, szemben az üzemi méretekben készült tételekkel, ahol azt elő lehetett segíteni. Az alkoholtartalmak néhol viszonylag magasak, ennek fő oka, hogy a '99 – es évjárat egyes kései fajtáknál, (pl. Cabernet) igen jól beérési mustfokot eredményezett.

A vizsgálat sorozat adatai közt, hasonlóan az előző fejezet tartályainak vizsgálatához, feltüntettem a mért seprőarányokat. Az előbbiekkal szemben e tényező nagysága már erősen függhet az alkalmazott feltáró folyamatok „agresszivitásától”.

Ha összevetjük a kontroll és a nyomásimpulziós tartállyal készített újborok seprő (üledék) arányait, látható, hogy köztük nincs nagymértékű eltérés, de ezek az értékek némileg meghaladják a szokásos 5-7 %-os arányokat, még átlagokat nézve is, s egy – két szélsőérték kiugróan magas lett.

A polifenol alkotókat összegző táblázatok (16.–19.), valamint a 6. és 7. számú ábrák tanulmányozása jól észrevehető tendenciákat rajzol meg. Az összes polifenol tartalom alakulása az extrakciós hatás intenzitásának biztos jelzője. A két helyszínen, mindkét fajta esetében, természetesen más-más mértékben, de a nyomásimpulziós tartály jóval erőteljesebb kioldó hatást ad. A görbéken látható anomáliák, (a két Cabernet tételnél, Bonyhádon a kontroll, Császáron a kísérleti anyagban) a technológiai nehézségekre vezethetőek vissza, a késő őszi hideg időjárásra, mely hátráltatta, illetve megakadályozta az erjedés normális lefolyását.

A színjellemzők (színintenzitás, színárnyalat), s az ezeket befolyásoló antocianin és leukoantocianin eredmények gyakorlatilag az előzőeket igazolják vissza. A kísérleti borokban magasabb színintenzitás és ezzel együtt antocianin értékek találhatók.

Azokban a kísérleti tételekben, ahol az alkoholos erjedés vontatottan indult meg a folyamat elején inkább leukoantocianin túlsúly volt jelen, ami az 1,0 irányába vitte a színárnyalat értékeket. (barnás tónus). Szerencsére a legtöbb esetben az árnyalat az erjedés végére visszaállt a szokásos vörös újbor színárnyalatok közelébe. (A kívánatos 0,5 - 0,6 érték lenne, ám az ilyen mikrovinifikációs kísérleteknél mindig előállhat bizonyos oxidációs kockázat)

A vizsgált szüreti szezonban nem nyíltott lehetőség arra, hogy a tartályt nyújtott idejű, a héjonerjedést követő, áztatási periódusban is kipróbálhassuk. E módszert, (a zajos erjedést követő 10-15 napos együttázási időkkel) világszerte alkalmazzák, főleg nagyobb értékű, hosszabb érlelésre szánt vörösboroknál. A módszer elősegíti a normális almasavbomlást is, de fő célja az időben stabil szint eredményező tannin-antocianin komplexek létrejöttének biztosítása. A mérési eredmények egyik-másik esetben mutatnak ugyan a színintenzitásban, az összes polifenol tartalomban, valamint a polimer arányban egy mélypont után újfent emelkedésnek induló trendet, ami akár egy ilyen folyamat jele is lehet, ám a rövid, mintegy 7-8 napos erjedési ciklus után ennek még nincs sok valószínűsége.

Az érzékszervi bírálatok során a bírálók egyértelműen megállapították, hogy a kísérleti tartályokból kikerült borok megjelenését mély, szépen csillogó, vörös árnyalat jellemzi, s valószínűleg az intenzív feltáró hatásnak köszönhetően, a cserzőanyag karaktere is finom, a megfelelő kezelésekkkel bársonyossá tehető.

Az első évben a nyomásimpulziós tartály a kísérletek során jól vizsgázott. Megállapíthattuk, hogy üzembiztonságban, kezelhetőségben, s főleg, a készített vörösborok minőségében bármely más héjonerjesztő tartálytípussal a versenyt felveszi. A tartályokkal üzembiztos nem fordult elő, az erjesztés szabályozását vezérlő szeleprendszere megbízhatóan működött. A feltáró mechanizmus extrakciós oldalról egyértelműen hatékony.

2001-ből származó kísérleti mintáink részletesebb értékelése előtt általános megállapításként leszögezhető, hogy minden minta színintenzitása a kívánatosnál (s a szokásos magyar átlagnál is) gyengébb volt, a borok alapvetően vékonyak és jellegükben túlzottan savasak lettek. E megállapítások a Merlot-nál még szembetűnőbbek voltak, az ebből a fajtából készült borokat az éretlen jelleg még inkább uralta. A kapcsolódó analitikai adatok, amelyeket a 20. – 23. táblázatokban, valamint a 8. – 12. számú ábrákon találtunk meg, az átlagnál gyengébb minőségre utalnak.

A polifenol összetevők és a színjellemzők adatait egymás mellett vizsgálva, a Kékoportó tételeknél jól látható az, hogy a polifenol kioldás tekintetében a Ganymede és a körfejtéses tartály összehasonlítható jellemzői közel azonosak. A nyomásimpulziós tartály itt mind az összes polifenol-tartalmat, mind színintenzitást vizsgálva jobb. Megállapítható, hogy a kioldás intenzitása és hatékonysága erőteljesebb, mint a másik két tartályé. Ugyanakkor az is szembeötlő, hogy e tartálynál marad, - a kezdeti értékekhez viszonyítva -, a legkevesebb antocianin vissza.

Úgy tűnik, hogy e tartály működése közben jelentkezik a legnagyobb antocianin veszteség. A nagyon jó hatásfokkal, és gyorsan „kinyert” antocianin egy jó része veszendőbe megy. Már 1999-ben is felmerült a gyanú, hogy a nyomásimpulziós tartály működése közben előfordulhat a magasabb szediment képződés lehetősége. A kicsapódó üledékanyagok pedig kötik és eltávolítják a kolloid zavarosságokhoz kapcsolódni hajlamos antocianin vegyületeket. (pl. a KE 6 mintában mért legmagasabb színintenzitás érték a jelen állapotban inkább a többi fenolos vegyületnek tudható be-melyek szintén részesei a szín kialakításnak, ám magukban hordozzák a későbbi barnulási hajlam veszélyeit)

A tartályok üzemeltetése közben jellemző volt, hogy míg a Ganymede és a körfejtéses tartály napi 4 alkalommal 5-5 percre „dolgozott”, addig a nyomásimpulziós rendszer esetében kb.2 óránként indult be az atmosféris mechanizmus. Ez természetesen növelte az üledékanyagok képződését és elősegíteti a magból is fenolok beoldódását, amelyek keserű ízűvé tehetik a bort. (igaz ez különösen akkor, ha a szőlő „fenolosan” nem kellően érett).

Ha a tannin indexeket (HCl és zselatin-index) is elemezzük, jól látható az, hogy a Kékoportó és a Merlot tételeknél egyaránt, a HCl-index általánosságában a szakirodalom által is megadott jellemző újborkor értékek körül (5-10) szóródik. A Merlot-nál előfordulnak egész komoly szélsőségek. Az újborkorban mért, 25 feletti HCl index egyes vélemények szerint, éretlen fenolos jellegre utal.

A héj fenolos érettségének hiánya, ami a Merlot-nál szembetűnőbb, egy erőteljes feltáró hatás mellett valószínűleg a reakcióképesebb, magból eredő tanninok megjelenését is lehetővé teszi a borban

A zselatin indexek utolsó napi mintáiban 15-30 közötti index-értékeket találhatunk. Mindezek az adatok vékony, kiüresedésre hajlamos, keserű ízelet mutató borokra utalnak. A kiegyensúlyozott tannin struktúrájú tartományba (> 40) mindössze két minta került (MK 5 és 6).

Az erőteljes feltáró hatás, ami a nyomásimpulziós tartályt jellemzi, érdekes módon pozitív hatású egy komponens esetében. Egyik mintában sem találni olyan magas resveratrol

koncentrációt, mint a KE és az ME sorozatok kész újboraiban, a resveratrol mennyisége gyakorlatilag duplája a többi mintáénak.

Ha a 2001 évi kísérleti eredményeket, a már említett, szélsőséges évjárat hatásoktól elvonatkoztatva szemléljük, megállapítható:

- úgy a Ganymede, mind a nyomásimpulziós tartály megbízhatóan működő, hatékony feltáró hatású, korszerű vörösbor erjesztőtartály,

- a nyomásimpulziós tartály –valószínűleg az oxidációs hatásokat mérséklő működési elve következtében is – elősegíti a resveratrol koncentráció növekedését az újborokban,

- a nyomásimpulziós tartály az erjedés kezdeti és középső fázisában a kívánatosnál több szedimentet eredményez, (a növekmény egyes napokon akár 20-25 %) ami később hátrányos lehet a bor jellegére. Szükséges lenne tehát megkeresni azt a kompromisszumot, ahol megőrizhető maradhat a hatékony feltárás, az üledékképződés mérséklődése mellett. Elképzelhetőnek tűnik, hogy az erjedés kezdetén, a 2-4. nap időszakában, a képződő szénsav egy részének elengedésével csökkenthető lehet az öntözések gyakorisága, s ezzel a feltárás kíméletesebbé válhat.

5. 5. 3. A nyújtott idejű héjonáztatási kísérletek eredményeinek értékelése

Természetesen az nyújthatna valóságos és minden tekintetben megbízható képet erről a minőségi szempontból oly jelentős technológiai lehetőségről, ha hazánk különböző adottságú termőtájairól származó, minden lényeges kékszőlő fajtánkra kiterjedő, többéves vizsgálatsorozat állna rendelkezésünkre. A vizsgálati körből azonban déli borvidékeink sajnos hiányzanak.

Mértékadó szakmai körökben egyöntetűnek tekinthető az a vélemény, hogy a nyújtott idejű héjonáztatást, eredendően a „nagy” vörösborok készítmódja igényli. Az ilyen vörösborokhoz viszont „fenolosan” jól beérett alapanyag kell. A már többször emlegetett évjáratás például e tekintetben, az északi jellegű egri borvidékünkön, egy érzékenyebb fajta esetén (Merlot) alapjaiban befolyásolta a kísérletet. 1997, és 1999 az Egri borvidéken eléggé kedvezőtlen évjárat volt, s míg pl. Villányban és Szekszárdon, legalábbis 1999-et feltételen jobb évjáratként minősítik, addig egri szőlő alapanyagaink szinte az összes feldolgozott tételnél nagy vörösbarnak „éretlen” voltak. Ugyanakkor a vizsgálat talán mégsem érdektelen, hiszen hazánkban az ilyen kékszőlő minőséget produkáló évjáratok gyakrabban előfordulnak.

A fenolos összetevők kioldódási viszonyaira nézve jellegzetes lefutású görbéket találhatunk az üzemi feldolgozású tétélekről készült (T1, T2, T3), 29. – 31. táblázatok és a 18. – 20. számú ábrák elemzésekor.

Úgy tűnik, hogy az ún. nem flavonoid fenolok kioldása az erjesztés kezdeti stádiumában megtörténik. A későbbiekben végig, időtartamtól függetlenül, ezek mennyiségében nem tapasztalható számottevő változás. Egyébként, az ide sorolt egyszerű fenolok vörösbor karakterre gyakorolt hatása nem jelentős.

Jelentékenyebb érzékszervi hatásúak a nem tannin polifenolok. A görbék lefutása paraboloid típusú, ahol a maximumok a 7-9 nap táján jelentkeznek, utána lassú csökkenés látható.

A leukoantocianinok, és velük a katechinek, a vörösbor érzetet és színtónust adó vegyületek közt kulcsfontosságúak, hiszen a vörösbor tanninjainak építőköveiként funkcionálnak. Hasonlóan viselkedik lefutásában, szinte minden esetben, az összes polifenol tartalom változását leíró görbe és a leukoantocianin tartalom módosulását jellemző trendvonal. (némileg közel áll tendenciájában ehhez a másik ábrán közölt tannin flavonoid görbéje is).

Jól követhető, hogy a meredeken növekvő összes polifenol tartalom a zajos erjedés végére mindig eléri a maximumát, utána már csökkenést mutat (nyilvánvalóan kiülepedő kolloidokhoz kötődik, illetve az élesztőkhöz adszorbeálódik egy hányada, de feltétlenül belejátszik ebbe a változásba az a meginduló bonyolult reakciósorozat, ami a tannin és antocianin szerkezet átrendeződéséhez vezet.)

A leukoantocianin tartalom csökkenés erőteljesebb; ez valószínűleg azoknak a kondenzációs folyamatoknak tudható be, amelynek során létrejönnek a következő (áztatási) napok tannin-antocianin komplexeit eredményező vegyületek alkotói. Ez a folyamat indokolja a hosszú idejű héjonáztatás alkalmazását, mivel az ilyen módon létrejött komplexek az oxidációs behatások számára nehezebben „támadhatók”, a vörös színtónust az időben előrehaladva jobban megőrzik.

Valószínűsíthető az, hogy a leírt folyamat jelenik meg abban is, hogy közel ebben az időpontban láthatóan két kísérleti tételben is, jelentős színintenzitás növekedés, s vele párhuzamos vörös színtónus erősödés (színárnyalat értékcsökkenés) figyelhető meg. A színintenzitás görbék utolsó szakaszában látható erőteljes csökkenést valószínűleg inkább a monomer antocianinok polimerizációja és az ezt követő kiválási reakciók eredményezhetik.

Az ugyanebben az évben mikrovinifikációs módon készült Blauburger, Kékfrankos és Cabernet sauvignon újborok vonatkozó adatai és görbéi (24. – 27. táblázatok, és 13. – 17. ábrák) tendenciái több esetben hasonlóak.

A Blauburger (ezt a fajtát Egerben éppen jelentékeny színanyag gyűjtő képessége miatt favorizálják az utóbbi években) színintenzitás görbéjének lefutása eléggé hasonlatos a korábban ismertetett T2 (s némileg a T3) Kékfrankos tételek hasonló adataiból szerkesztett görbékhez. A különbség elsősorban inkább csak a csúcserősségekben fedezhető fel. Ami azonban érdekesebb, mindkét esetben, úgy a 12-13 nap táján éri el a színintenzitás a maximumát, s ekkortól kezd folyamatosan csökkenő tendenciát mutatni a leukoantocianin tartalom, amely azután beáll egy állandó értékre. Feltételezhetően ez esetben is a stabilis antocianin-tannin komplexek képződésének vagyunk a tanúi. A vörös újborra nézve optimálisnak tekinthető értékek (színintenzitás és - árnyalat szempontjából) a 21.-23. nap táján jönnek létre, ezt követően már csökkenés figyelhető meg az antocianin tartalomban, és az árnyalat is veszít a csillogó vöröses jellegéből (0,70)

A két különböző termőhelyű Kékfrankos esetében az összes polifenol tartalom a 23. napig folyamatosan nő, s ugyanez a jellemző az antocianin tartalom alakulására is. Az említett periódust követően mindkettő csökkenő tendenciát mutat. Hasonló képet ad a színintenzitások vizsgálata is, s úgy tűnik, hogy ennél a két kísérleti újbornál kb. a 20 nap táján indulnak be érzékelhetően a színtabilizálódást elősegítő, a hosszú idejű héjonáztatást fémjelző reakciók. Fontos megjegyezni, hogy a jelzett időszakot követően igen jelentős színanyag veszteség mutatható ki, ami nyilván a kiülepedő anyagokhoz adszorpciós módon kötődő színanyagokból adódik.

Ebből a nézőpontból lényeges a Cabernet sauvignon szőlőből készített kísérleti újbor hasonló alkotóelemeinek vizsgálata. Azonnal szembetűnik az adatok elemzésekor, hogy amíg az előző Kékfrankosok esetében a kész bor színintenzitása 5 körüli értéket ad, ugyanakkor a Cabernet hasonló értéke eléri a 10-et, - az antocianin tartalom meghaladja a 600 mg/l-t, - s gyakorlatilag minden alkotóelem mennyiségét tekintve végig növekszik, még a 30. nap idején is. A leukoantocianin értékekben a fordulat itt is a 12-13 nap táján lép fel, s a kívánatos színintenzitás és - árnyalat értékek pedig a 23. nap táján figyelhetők meg. Am a Cabernet boránál a 23. nap után nem lép fel erőteljes vörös szín csökkenés, a színárnyalat a szép vörös újborra jellemző értéket adja (0,55). A fenolosan jól beérett Cabernet bogyókból az erjedés során borba oldódott fenolos anyagok valószínűleg a kevésbé reakcióképes, nagyobb molekulatömegű csoport különféle képviselői. Ezek pedig az áztatási periódusban további

kondenzációs-polimerizációs reakciókon átesve, kombinálódva a héjban levő tartalékból még kioldódni képes fenolos anyagokkal, stabil és gazdag szín- és cserzőanyag összetételt eredményeznek.

1999 őszén készült kísérleti boraink sok hasonló jellegzetességet mutattak fel, összevetve 1997 évben szerzett tapasztalatainkkal. A 32. – 33. táblázatok adatai szerint az összes polifenol tartalom a Cabernet tétel esetében állandó növekedést mutatott a 21. napig, s ezzel párhuzamosan viselkedett a leukoantocianin tartalom értéke is. A színintenzitás növekedése azonban csak a 16. nap tájáig figyelhető meg, sőt, közben az árnyalatban észrevehető egy növekedés.(sárgás-narancsos tónus.) Figyelemre méltó, hogy az említett jelenség pont akkor történik, mikor a 11 naptól erőteljesen megugrik a leukoantocianin tartalma az áztatás alatt levő újborknak. A kioldódott anyagokat az ázási jelenségek alatt a bor „fel tudja dolgozni”, a 21. – 22. ábrán láthatóan, megindulnak a polimerizációs reakciók és a bor a harmadik hét végére egy nagy Cabernet újborkhoz illő színintenzitással, és szép árnyalattal rendelkezik. A további időszak már az ismert színcsökkenési jelenségeket mutatja.

Az alapanyag fenolos érettsége tehát döntő szempont akkor, amikor egy-egy borkészítési folyamat során arról kell döntenünk, hajtsunk-e végre nyújtott áztatást, s ha igen milyen időtartamig. (a korábban bemutatott 1997. évi Cabernet tételnél a kísérleti szőlő egy jobban beérett alapanyag volt, ami elviselte a francia, spanyol, olasz pincészeteknél szokásos 25-30 napos áztatási periódust.)

A másik kísérleti bor a Merlot volt. Az adatokból kitűnik, hogy már az erjedés indulásával gondok voltak, valamikor az 5-6. nap táján láthatjuk csak jeleit az intenzív sejtfeltárási hatásnak. (valószínűleg a hűvös idő miatt indult meg az erjedés vontatottan)

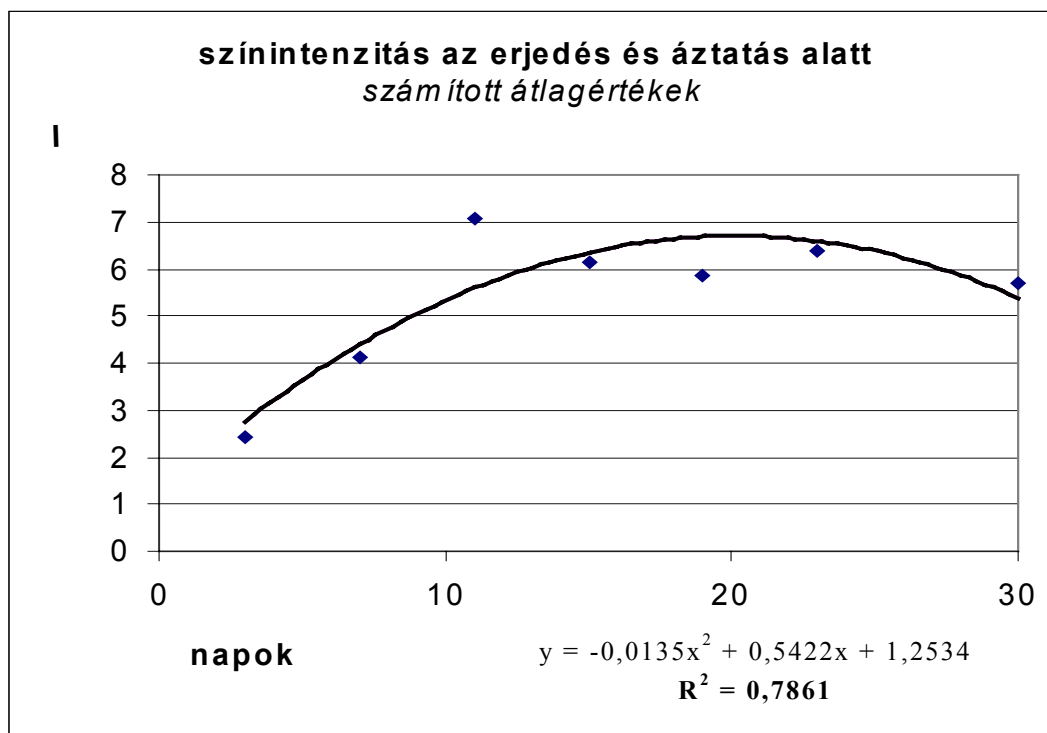
A következő 6 napban a bor gyakorlatilag kialakult, a 12 naptól kezdődően változás nem tapasztalható, kivéve az antocianin tartalomban mutatkozó csökkenést. A rosszul beérett, gyengébb színeződésű, fenolosan éretlen alapanyagból valószínűleg egy nyújtott idejű áztatással sem lehetett volna ígéretesebb alapbort létrehozni. Egyszerűen szólva, a szőlőből hiányoztak azok az áztatási periódusban aktív polifenol vegyületek (leukoantocianinok, katechinek, kis-és közepes molekulájú tanninok) amelyek ezekben a reakciókban részt képesek venni.

A Soproni tájegységen készült bortételek esetében nem volt lehetőségünk részletes vizsgálatokra az erjedés során. Ugyanakkor, nyomon tudtuk a két üzemi tételt követni 8 hónapon át. A megnyújtott idejű áztatással készült „B” jelű bor az erjesztés után közvetlenül,

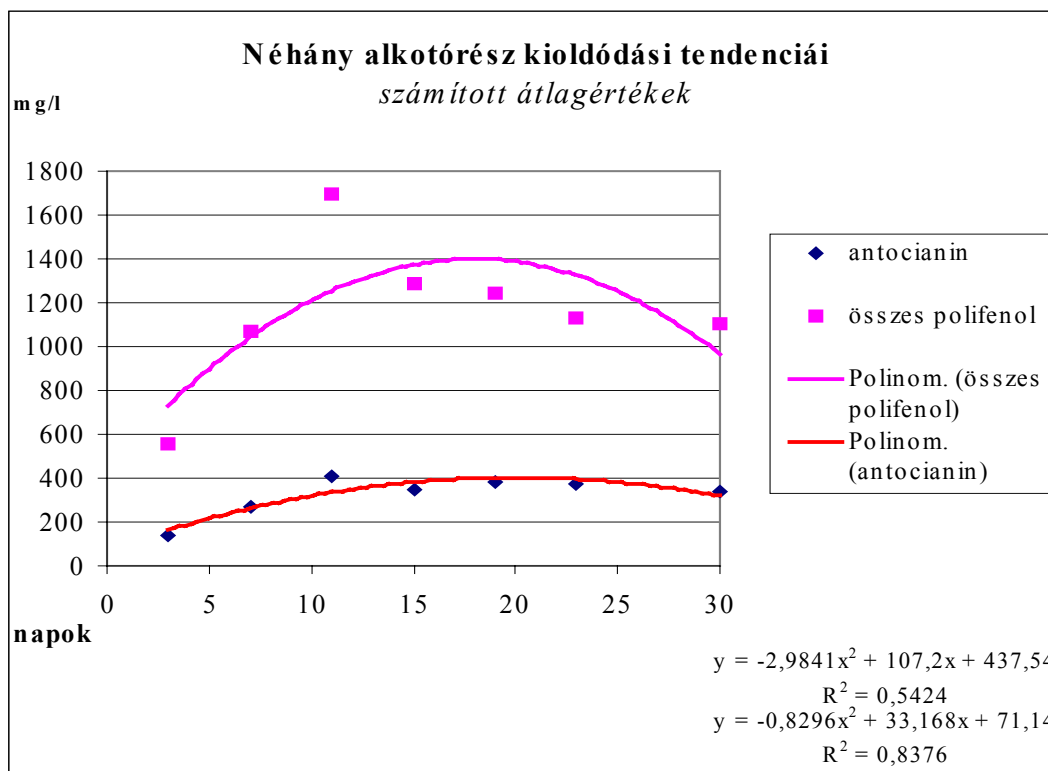
színét tekintve csak kissé tért el a 6 nap alatt kiejert párhuzamos tételtől. A tél közepére a két bor közt gyakorlatilag nincsen különbség, de újabb három hónap után már világosan kitűnik mind színintenzitásban, mind pedig színárnyalatban, hogy a hagyományosan készített „A” mintán az idő jobban nyomot hagyott. Egyébként mindezt az április hónapban végzett érzékszervi vizsgálatok is megerősítették, ahol a hosszabb áztatással készült borok nem csupán színükben, de tannin érzetükben is kedvezőbbnek bizonyultak. (24. ábra)

Végül, az eddigi fejtegetések egyfajta összegzését kíséreltem meg azzal, hogy az elvégzett kísérletek adott periódusban mért adatait átlagoltam, s a kapott értékekkel az Excel program segítségével megszerkesztettem az adott paraméter trendvonalát. A trendvonal jellemzésére az említett programból másodfokú polinom görbék felvételére volt lehetőség, a hozzárendelhető r^2 értékekkel egyetemben. (a színintenzitás esetében az igazából jól illeszkedő trendvonal valószínűleg egy harmadfokú egyenlettel leírható görbe lenne, mivel a valóságban nem egy parabolikusan csökkenő irány a jellemző a folyamat kései fázisában)

A trendvonal szerkesztését meghatározó mérési adatok, ahogy arra már utaltam, sokfélék. Különböző fajták, eltérő technikai módszerek, más évjáratok hatására jöttek létre, e tekintetben tehát nem homogének. Arra azonban feltétlen alkalmasak, hogy bizonyos tendenciákat a 25. és a 26. számú ábrán nyomon követhessünk.



25. ábra: A színintenzitás tendenciájának alakulása a nyújtott idejű kísérletek során



26. ábra: Az összes polifenol és az antocianin tartalom változása a nyújtott idejű kísérletek során

A két közölt ábra tanulmányozása rávilágít arra, hogy a szín és a tanninjelleg kialakulásában meghatározó szerepet játszó vegyületek bonyolult kölcsönhatásban állnak egymással, és maguk a jelenségek pedig elég jól elkülönülő időszakokban észlelhetők a héjzonerjedés és-áztatás folyamatában.

Amíg a polifenol tartalom változását egy viszonylag meredekebben emelkedő görbe jellemzi, ami kb. a 10-16 nap tájára jut a maximumra, addig a színintenzitások és az antocianin tartalom csúcserképei ennél később, a 20-23. napok idején jelentkeznek. A két időpont közti 7-10 nap lehet az a fontos időszak, amely során a leuokoantocianin és tannin vegyületek antocianinokkal képzett komplexei létrehozzák az időtálló, stabil vörös színt biztosító polifenol vegyületeket.

5. 5. 4. Összefüggés a tannin-indexek és a bor érzékszervi jellege között

Mint ahogy arról már esett szó, a vörösborral foglalkozó szakirodalomban, főként, ha az „latin” forrásokból származik, gyakran alkalmazzák egy-egy vörösbor, esetleg technológia, jellemzésére a tannin indexeket. Az ún. HCl indexet, valamint a zselatin indexet, (ritkábban a

dialízis indexet is) megadják a publikációk, sőt, a minőség bizonyos kifejezőjeként tartják nyilván.

Ugyanakkor a hazai, és más, „északi” vörösbortermelő országokban nem nagyon találkozhatunk ilyen adatokkal. Kérdéses volt, segíthet-e ezeknek a mérési módszereknek a bevezetése a borminőség korrektebb megközelítésére, egyfajta előrejelzésére, vagy sem, hazai viszonyaink közt.

5. 5. 4. 1. Összefüggések a tannin indexek mért értékei és a borok helyezései között

A nemzetközi irodalom a HCl index kívánatos értékeit, érlelt borok esetén 10-25 közé, a zselatin index értékhatárait 40 és 60 közé helyezi. A következő táblázatok (40. 41. és 42) külön-külön tartalmazzák a 2001 évi Országos Borverseny díjazott borait, a hozzájuk tartozó tannin indexekkel.

40. táblázat: Aranyérmes borok HCl és zselatin indexei

Díjazás	HCl index	zselatin index
Champion	34,99	49
A	33,47	41,84
A	14,1	62,36
A	20,38	40,64
A	37,52	34,36
A	27,85	46,64
A	28,25	33,39
A	19,05	32,76

A kép a HCl indexek esetében talán kissé meglepő. A nyolc, legjobbnak minősített bor közül mindössze 3 esik a szakirodalom által megjelölt tartományba, kettő nagyon közel áll hozzá, (27-28 érték), míg további három, - benne a Championnal- már a 35 körüli értéket mutatja. Hozzá kell rögtön tenni, ez a 30-35 közti tartomány egyszerűen csak erősen polimerizált formákat jelent, igazából a 40 feletti tartomány hordoz túlpolimerizálódási, kicsapódási veszélyt.

A zselatin indexeket vizsgálva láthatjuk, hogy az aranyérmes borok zöme, gyakorlatilag 5 minta, a megadott értékek közé esik, s a többi sincs messze ettől. Ha átlagot számítanánk, az inkább a 40-es értékhez lenne közelebb. (41,71). Ebben a számadatban nyilvánvalóan megjelenik hazánk északi fekvése, s természetesen a borokat adó évjáratok befolyásoló hatása is.

41. táblázat: Ezüstérmes borok HCl és zselatin indexei

Díjazás	HCl index	zselatin index
E	37,14	50,43
E	16,26	39,05
E	14,83	56,53
E	20,49	32,91
E	24,21	43,5
E	24,32	39,89
E	26,89	50,5
E	28,24	42,72
E	23,52	42,72
E	16,37	43,31
E	18,82	41,57
E	21,94	43,84
E	27,16	38,37
E	28,81	35,29
E	17,78	42,42
E	21,39	40,11
E	21,08	40,09
E	18,25	34,56
E	27,49	42,37
E	18,05	40,45
E	32,45	55,58
E	16,38	37,33
E	11,89	34,06
E	27,79	35,88
E	22,89	44,87
E	21,52	43,44
E	16,61	36,26
E	43,35	42,36
E	10,52	34,84
E	12,97	43,59
E	20,1	40,92

Ezüstérmes borból találjuk a legtöbbet. (ez, végül is érthető, hiszen az országos versenyre a termelt borok krémje nevezhető be, ezt az előzetes szűrők garantálják) A HCl indexek a 31 borban mérve 22 esetben, azaz a túlnyomó többségben, egy, az érlelt jellegű bornál megkívánható értéket adják. Állíthatjuk ezt azért is, mert további három bor is egészen közel van ehhez a tartományhoz, s csak egyetlen bor „lóg ki” (43 értékkel) igazán a sorból. Az említett bor viszont barrique tétel, ahol a fából beoldódó tannin vegyületek is részt vesznek a tannin struktúra felépítésében, igaz a borjelleg bizonyos mértékű „maszkírozásában” is.

A zselatin indexek az ezüstérmesek közt is általában a megadott tartományban mozognak. A 40-60-as értéktartományban 21 bor található, s további kettő is elég közel van ehhez. A fennmaradó nyolc tétel már inkább a 30-as értékhez közelít, s az is feltűnhet, hogy a

borok nagy többsége épphogy túlhaladja a 40 értéket. A tannin szerkezet kisebb hiányosságai, - az eredeti cserzőanyagok nem elég érett, vagy az érlelés során nem kellőképpen átalakult minősége - tehát valahol megjelent a bírálók ítéletében azzal, hogy a borokat csak ezüstéremre minősítették.

42. táblázat: Bronzérmes borok HCl és zselatin indexei

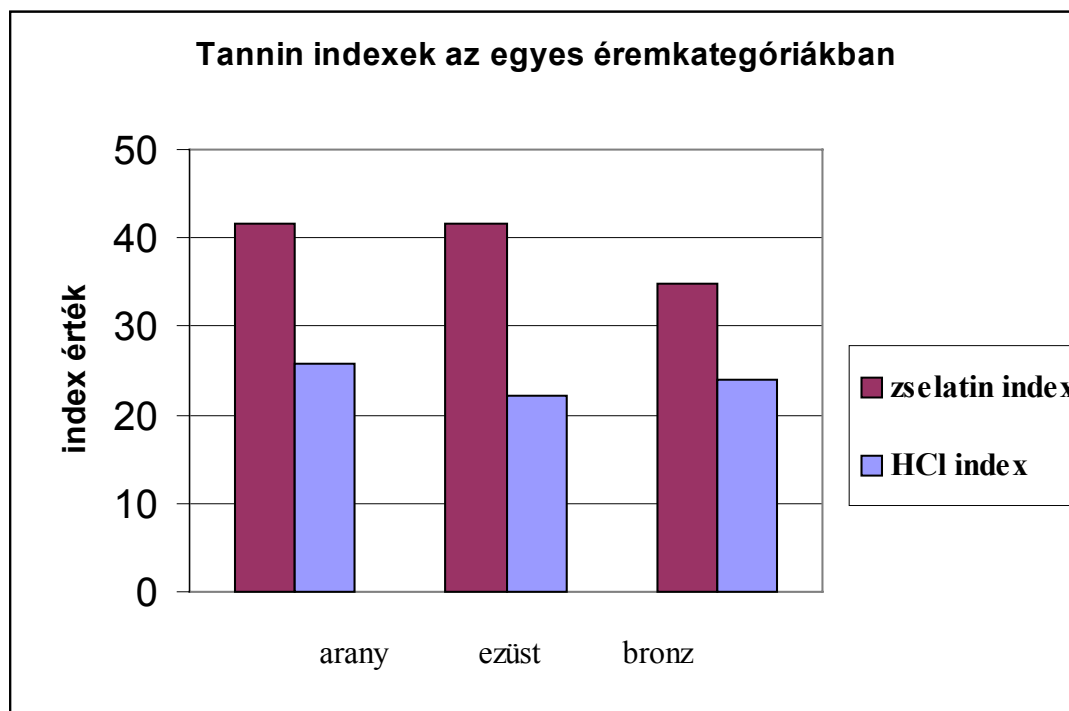
Díjazás	HCl index	zselatin index
B	21,59	36,47
B	25,56	43,19
B	19,65	11,1
B	13,03	34,16
B	42,25	46,73
B	35,91	25,2
B	16,73	41,73
B	14,48	36,58
B	27,82	37,25
B	12,32	36,34
B	40,26	32,58
B	22,17	29,66
B	18,72	40,52

A bronzérem-díjazást az országos (és a nemzetközi) versenyeken nem szokták kiadni. Ezek a borok már olyan kisebb-nagyobb hiányosságokkal bírnak, ami élvezeti értéküket erőteljesebben befolyásolja. A mérési adatok elemzése azt mutatja, hogy a HCl indexeknél a legtöbb bor (13 tételből 9) megfelelő, a maradék 3 azonban erősen túlpolimerizált, ami nyilván keserűbe hajló ízükben is megjelenhetett. A zselatin indexek esetében a jelenség még szembeszökőbb, a kívánatos határok között mindössze 4 bor található. Ebben a csoportban fordul elő elsőként, hogy a mérési adat a bor egyértelműen lelagyuló, levékonyodott jellegére utal. (négy mintánál az index értéke 30 alatt található)

A fentieket szemléletesebben ábrázolja a 27. ábra, ahol az egyes éremkategóriák index átlagai láthatóak. Az átlag számítás természetesen elfed részleteket, noha a bor érzékszervi jellege, minősége éppen a részletekben rejlik, de a fő tendenciák jól érzékelhetőek.

Az aranyérmes és az ezüstérmes borok zselatin indexei, tehát a bársonyos jelleget biztosító, tannin összetételért felelős vegyületcsoportok értékadatai, nem állnak messze egymástól. Az aranyérmes átlag: 41,71, míg az ezüstérmesek esetén ugyanez a szám 41,60. Mint említettem ez nem túlzottan magas érték, de mindkét kategória esetében a nemzetközi

szintnek megfelelő. Ehhez képest, a bronzérmes borok jóval durvább tannin érzetet és vékonyabb jelleget eredményező összetételt mutatnak fel. (az index átlaga itt 34,73)



27. ábra: A HCl és a zselatin indexek átlagértékei a díjazott vörösborokban

A HCl indexek esetén mindhárom éremkategória átlagszáma nagyon közel áll egymáshoz: 25,8 az aranyérmes boroknál, 22,24 az ezüstérmes kategória átlagértéke és 23,88 a bronzérmes borokban.

A közölt megállapításokat matematikailag is alátámasztják a mellékletben található egytényezős variancia analízis adatok. A zselatin indexek esetében, 98 %-os valószínűséggel, szignifikáns differencia mutatható ki az egyes csoportok között, míg ez a másik index esetében nem áll fenn.

Az aranyérmes kategória boraiban mindenképpen kissé magasabb értékeket találhatunk, mint a másik két csoportban. Minthogy ez a mérési módszer a procianidinek, erősen savas közegben bekövetkezett instabilitásán alapszik, és a kevésbé polimerizált, fiatal újborkra jellemzőek az index alacsonyabb, (5-10) értékei, feltehető, hogy a mért magasabb index értékek (28-37) a gazdag procianidin tartalomra és kellően polimerizált tannin szerkezetre utalnak.

Az ilyen magas HCl index ugyan adódhat még jelentős mennyiségű, mageredetű procianidin vegyület jelenlétéből is, (ez esetben a technikai okokból e munkában nem vizsgált

ún. dialízis index értékét kicsinek találnánk) de közismert, hogy az éretlen alapanyagból származó magfenolok a bor érzékszervi jellegét minden esetben negatívan befolyásolják. A konkrét esetben, ahol az ország valóban kiemelkedő minőségű vörösborairól van szó, ezt a feltételezést, az aranyérmes kategóriában, úgy gondolom, elvethetem.

5. 5. 4. 2. A termőhely a fajta és az évjárat befolyásoló hatása a tannin indexek értékére

Az egyes díjazási kategóriák áttekintő értékelését követően, megkíséreltem további, lehetséges összefüggéseket keresni a kísérleti versenyborokban mért tannin indexek elemzésével. A következőkben, ezekről a tapasztalatokról is feltétlenül szólni kell.

A borversenyre benevezett mintákat, melyekből a tannin indexeket mértük, több szempont alapján is csoportosíthatjuk. Szempont lehet, pl. az évjárat, a bort adó szőlőfajta, vagy a termőhely. A most következő táblázatban összefoglaltam azon mintákat, amelyek mind a két indexet tekintve, a már többször említett intervallumba estek.

43. táblázat: Az „ideális” tannin indexeket elért versenyborok összegzése

Fajta	Borvidék	Évjárat	Pontszám	Díjazás	HCl index	zselatin index
Cabernet sauv.	Tolnai	2000	81,6	E	21,39	40,11
Cabernet sauv.	Etyek-Budai	2000	85,4	E	14,83	56,53
Cabernet sauv.	Soproni	2000	84,4	E	24,21	43,5
Cabernet sauv.	D.-Balatoni	1999	89	A	20,38	40,64
Cabernet sauv.	Mátraaljai	1999	77,6	E	21,52	43,44
Cabernet franc	Villányi	1999	80,4	E	18,05	40,45
Cabernet sauv.	Villányi	1998	83,2	E	23,52	42,72
Bikavér	Egri	1998	81,6	E	21,08	40,09
Cuvée	Soproni	1998	61,4	B	18,72	40,52
Cuvée	B.f-Csopaki	1997	82,6	E	21,94	43,84
Cuvée	Tolnai	1997	81,6	E	17,78	42,42
Cabernet franc	Villányi	1995	76,2	E	12,97	43,59
Cabernet sauv.	Villányi	1996	77,6	E	22,89	44,87
Cabernet sauv.	Soproni	1997	83	E	16,37	43,31
Kékfrankos	Soproni	1995	74,2	B	16,73	41,73
Cabernet sauv.	Soproni	1997	83	E	18,82	41,57
Cabernet sauv.	Villányi	1997	76	E	20,1	40,92

Ahogy az azonnal észrevehető, az 53 vizsgált versenyborból csak 17 minta felel meg mindkét kritériumra nézve (a HCl- és a zselatin index az irodalom által közölt határok közt található); s pl. nincs köztük a verseny nagydíjas vörösborra sem.

Úgy gondolom, tévútra vinne minket a termőhelyek elemzése. Egyrészt a versenyre való nevezés önkéntes, s jó néhány neves „vörös boros” borvidékünk még nevesebb termelője távol maradt, tehát a vizsgálható borok köre korántsem teljes. Másrészt, hangsúlyozni kell, hogy a borvidék megnevezése korántsem fedi a konkrét termőhelyet, (a „terroir”-t) a maga mikroklimatikus hatásaival, tradícióival. Gondoljunk csak arra, milyen jelentős hatású lehet az alapanyag fenolos érettségére, egy gyengébb évjáratban is, egy védett fekvésű dűlő, vagy egy jól megválasztott szüreti időpont.

Annyi leszögezhető, hogy a 17 mintában gyakorlatilag minden, jelentékenyként számon tartott kékszőlő termő borvidékünk jelen van, kivéve a Dél-Alföld régióját. (a Tolnai borvidék szekszárdi illetőségű termelőket is takar.

Az évjáratnak, nem lehet eléggé hangsúlyozni, hazánkban kiemelt hatása van a kékszőlő alapanyagok minőségére, a fenolos érettségre, és ilyen nézőpontból talán nem véletlen, hogy a 17 minta fele a kékszőlőre nézve ígéretes 1999-es és 2000-es évjáratot képviselte, nagy vörös borhoz képest viszonylag fiatal korban. (e témakörre a későbbiekben még visszatérnek)

Ugyanakkor bármilyen hipotézis felállítása az évjárat és a tannin indexek összefüggése tárgyában igen elhamarkodott dolog volna. Mintáink száma eredendően korlátozott volt, - akadt kiválasztott díjazott bor, amelyből már nem maradt tartalék palack, - továbbá ahogy azt fentebb említettem, a döntés a benevezésről a versenyre a termelő joga. Mindez olyan mértékig behatárolja a vizsgálható borok körét, ami nem teszi lehetővé egzakt megállapítás levonását. (mindehhez több évjárat több száz mintájának elemzése adhatna megfelelő „mappát”)

A borokat adó szőlőfajták kapcsán azonban már elgondolkodtató a kép. Ha áttekintjük a fenti táblázatot, nem lehet szó nélkül elmenni a tény mellett: gyakorlatilag a 17 „jó” minta közül 12 Cabernet franc-ból, illetve C.sauvignon-ból készült! Bátran hozzátehetjük azt, hogy mind a Bikavérben, mind a különféle vörös küvé-borokban, a Cabernet-k bora szinte mindig előfordul, mint a házasítás egy meghatározó alkotórésze.(a 17 borból így már 16 mintának köze lehet a Cabernet-hez)

Felmerül a kérdés: vajon nagy értékű, világszínvonalú vörös boraink csak ebből, a valóban értékes világfajtából készíthetők-e, a vizsgált indexek minden tekintetben minősítik-e bort? A válasz egyértelműen: nem.

Egy jó Cabernet alapanyag, jó fekvésből, (dűlőselekción) megfelelő időpontban szüretelve, ténylegesen igen nagy érték, de az említett két, ökológiai és technológiai tényező léte egyben garancia is egy nagy vörösborhoz szükséges fenolos érettséghez. (tegyük hozzá, a Cabernet fajták kései érése lehetőséget is ad bizonyos kockáztatásra, ami gyakran extra borminőséghez vezet)

Az említett ökológiai és technológiai körülmény jelenik meg a vizsgált borok tannin indexeinek értékeiben. Jól megválasztott, időben leszüretelt, gondosan feldolgozott szőlők adták az alapanyagát azon boroknak, amelyek a HCl – és a zselatin index tekintetében a világvizsgálásnak megfelelnek, de ezek a borok, nem aranyérmes borok lettek!

A legjobban szereplő borok közt természetesen szintén fordul elő Cabernet, de hasonló arányban található Kékfrankos és Merlot is. Mint azt már hangsúlyoztam, ezeknek a díjnyertes tételeknek a tannin indexei nem kirívóan rosszak ugyan, de nem a megfelelőnek tartott zónában vannak. Aranyérmes minőségük nyilvánvalóan finom, a szőlőfajtából eredő – elsődleges-, és az érlelésből eredő, –aszkolási, vagy barrique- illat és aromakarakterüknek volt köszönhető, ahol a megfelelő tannin háttér csak egyfajta, de igen fontos alapfeltétel volt csak. Azok a borok, amelyekben a tannin indexek optimálisnak tekinthetők jó borok, de „csak” ezüstérmesek lehettek, különleges, egyedi jelleg híján.

A lényegyet tekintve úgy is fogalmazhatom, a nemzetközileg elfogadott, ideális (vagy ahhoz közelálló) tannin-indexek megléte szükséges feltétele, hazánkban is, egy piacképes vörösbor előállításának, de önmagában nem lehet elégséges kiugró eredmények elérésére.

A termőhely, a szőlőfajta, az évszám és az emberi tényező együttesen tehetnek lehetővé olyan vörösborokat, amelyek a világpiac vezető vörösboráival legalább is minőségben (árban nyilván nem) a versenyt felvehetik.

A közeljövőben a hazai keresleti-kínálati viszonyokat tükröző belső piacon a tömegesen forgalmazható vörös borok értelemszerűen nem a drága, kevesek által megfizethető különlegességek lesznek, hanem a fentebb „csak” jó borként említett korrekt, átlagos árú termékek. Az ilyen borok fogyasztója már igényesebb, a vörös borokkal kapcsolatosan bizonyos információkkal rendelkezik, érzékszervi hatásokra fogékony. Ebből a nézőpontból pedig, a tannin indexek mérése, amely egy átlag laboratórium számára nem jelenthet gondot, egyértelműen hasznos a termelő és a forgalmazó részére egyaránt, többek között, pl. a forgalmazás optimális idejének kiválasztására.

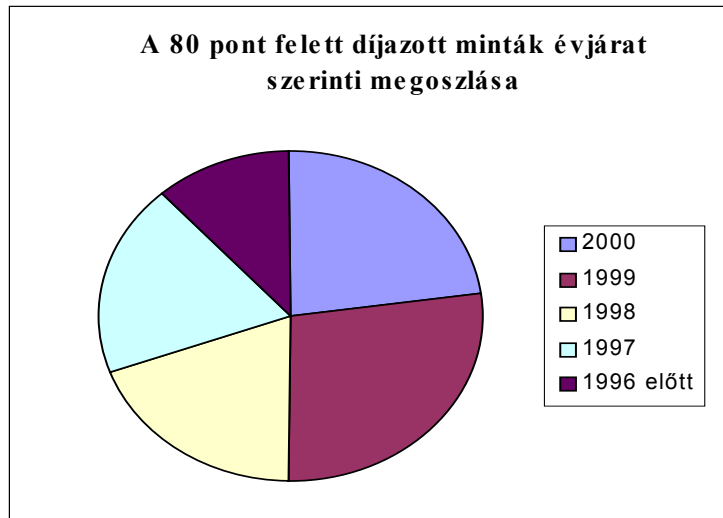
Az alábbi táblázatban azokat a borokat gyűjtöttem egybe, amelyek 80 pont felett végeztek, azaz valóban a jó, vagy a kiemelkedő minőséget képviselték.

Ahogy már arra korábban utaltam, a tannin-indexeket ugyan informatív tényezőnek tekinthetjük, de nem nevezhetők kizárólagos, minőség meghatározó elemnek. Némileg tágabbra nyitva a tannin-indexek általánosan elfogadott határértékeit, (10-30, illetve 35-60) mint elfogadható paramétereket, a 44. táblázatban látható eredményt kapjuk.

45. táblázat: A 80 pont felett végzett borok néhány jellemző mutatója

Fajta	Borvidék	Évjárat	Pontszám	HCl index	zselatin index
Cabernet franc	Egri	2000	96	34,99	49
Cabernet sauv.	Dél-balatoni	2000	88,4	37,52	34,36
Cabernet sauv.	Etyek-Budai	2000	85,4	14,83	56,53
Cabernet sauv.	Soproni	2000	84,4	24,21	43,5
Cabernet sauv.	Tolnai	2000	81,6	21,39	40,11
Cabernet sauv. + franc	Szekszárdi	2000	81,4	27,49	42,37
Cabernet sauv.	Dél-Balatoni	1999	89	20,38	40,64
Kékfrankos barrique	Soproni	1999	88	19,05	32,76
Kékfrankos	Szekszárdi	1999	88	28,25	33,39
Cabernet sauv.	Villányi	1999	86	16,26	39,05
Bikavér	Egri	1999	82,6	27,16	38,37
Cabernet franc, Merlot	Szekszárdi	1999	81,8	28,81	35,29
Cabernet franc	Villányi	1999	80,4	18,05	40,45
Cabernet sauv.	Villány	1998	90	33,47	41,84
Bikavér	Egri	1998	85,2	20,49	32,91
Bikavér	Egri	1998	83,8	24,32	39,89
Cabernet sauv.	Villányi	1998	83,2	23,52	42,72
Bikavér	Egri	1998	81,6	21,08	40,09
Bikavér	Szekszárdi	1998	81,6	18,25	34,56
Merlot	Egri	1997	88	27,85	46,64
Cuvée	Villányi	1997	83,6	26,89	50,5
Cabernet sauv.	Soproni	1997	83	16,37	43,31
Cabernet sauv.	Soproni	1997	83	18,82	41,57
Cuvée	B.füred-Csopaki	1997	82,6	21,94	43,84
Cuvée	Tolnai	1997	81,6	17,78	42,42
Cabernet sauv.	Egri	1995	86,8	37,14	50,43
Cuvée	Villányi	1995	83,6	28,24	42,72
Cabernet sauv.	Soproni	1993	89,2	14,1	62,36

A táblázat számadatai mellett a 28. ábra a kérdésre szemléletes választ nyújt.



28. ábra. A 80 pont felett értékelt borok megoszlása, évjárat szerint

Szembetűnő az 1999 és a 2000 évekből származó borok túlsúlya. Az 53 mintából a feltételnek megfelelt borok száma 26. Ebből a 26 ezüst-, vagy aranyérmes borból 13, tehát 50 %, az utóbbi nyolc év két, legjobbnak tartott vörösboros évjáratában született.

Az 1997 és 1998 évjáratok itt azonos, elég mérsékelt mintaszámmal szerepelnek. Mindez azért érdekes, mert a szakmai közvélemény szerint, a nagy vörösborok érésének, a minőség javulásának, az érlelési idő az egyik, legfontosabb tényezője. Jelen esetben nem ez tűnik ki az adatokból.

Természetesen a szakmai közvéleménynek igaza van, de az esetünkben vizsgált idősebb (3-5 éves) vörösborok, többségükben, adottságaikból adódóan, nem nagy vörösborok. Egyesek ma még jó, esetenként még kiemelkedő érzékszervi jelleget mutatnak, mások, - amelyek e táblázatban már nem is szerepelhetnek alacsonyabb pontszámuk miatt, - szétesőben vannak, levékonyodó fázisba jutottak. A hosszabb érlelési időszak elviseléséhez, a szín, illat és aroma értékek kialakulásához és hosszú távú megtartásához olyan alapborok szükségesek, mint amelyeket a két közelebbi évjárat produkált. Borász szemmel nézve, a borverseny idején, az 1999-es borok is, de főleg a 2000. évjáratúak, még roppant fiatalnak minősültek.

Egyébként ezt alátámasztja az is, ha a tannin indexekre pillantunk. Gyakorlatilag a 80 pont felett végzett borok túlnyomó többsége „belefér” az említett, módosított HCl- és zselatin index intervallumba. A néhány fellelhető kivételt a 2000. és az 1999. évjáratnál találjuk. Itt a tannin struktúra, analitikailag, idő hiányában még nem érhetette el azt a szerkezeti, polimerizációs állapotot, ami egy nagy értékű vörösborot fémjelezne. (Jól látható, pl. több, igen jól szereplő 2000-es bor magas HCl indexe) Ugyanakkor ezeknek a boroknak az érzékszervi

jellege, összességében, már olyan értékeket tudott felmutatni, ami ezeket a – hangsúlyozottan, csak analitikai szempontból megfogható hiányosságokat - kompenzálni tudta.

5. 6. Új tudományos eredmények

1. A több évjáratban, és több pincészetnél elvégzett vizsgálatok igazolták azt a feltételezést, hogy a nyújtott idejű héjjoneresztés az időben stabil színanyagok s a finomodó tanninérzet kialakításának hatékony eszköze lehet a nagy értékű vörösborok készítése során. Már 7-8 hónapos tárolás után kedvezőbb színintenzitás és –árnyalat értékek mérhetők a fenti módon készült vörösborokban.

Egy „fenolosan” kevésbé beérett alapanyag esetében azonban alkalmazása nem adhatja meg a várt pozitív eredményt, a reakciókra alkalmatlan tanninstruktúra miatt. Hazánkban, az évjárathatás gyakori szélsőségei miatt, e tényezővel fokozottan számolnunk kell; így ennek a technológiai lépésnek a használata nem lehet „kötelező”.

2. Számos vizsgálati eredmény statisztikai értékelésével jellemeztem a hosszú idejű héjjonasztatás során néhány polifenol jellemző alakulásának kinetikáját. Megállapíthattam, hogy:

- a polifenol tartalom változását egy meredekebben emelkedő görbe jellemzi, ami a tartálytöltéstől számított 15.-16. nap körül éri el maximumát.
- a színintenzitás (és az antocianin tartalom) ezzel szemben, csak további 5-6 nap múltán, a 20.-23. napokon éri el a csúcserkéit.

A jól beérett, kellően polimerizált mag- és héjfenolokat tartalmazó alapanyagból kiejert vörösborban, ebben az 5-6 napos intervallumban történhetnek meg azok a fontos reakciók, amikor is az antocianin molekulák időben stabil komplexeket hoznak létre a tannin típusú vegyületekkel. Mindez visszahat a későbbiekben a bor érzékszervi jellegére is.

3. Megállapítottam, hogy a több országban elterjedten használt tannin indexek mérésének alkalmazása, magyar viszonyok közt, a vörösbor tannin érzetének előrejelzésére, a bor „ideális” érzékszervi állapotának bizonyítására csak bizonyos megszorításokkal ajánlható.

- 53 féle különböző termőhelyű, évjáratú és fajtájú, a 2001 évi Országos Borversenyre benevezett vörösbor minta elemzése alapján megállapítható, hogy kiemelkedő, vagy igen jó minőségi kategóriát képviselő vörösboraink, különösen a zselatin index

tekintetében éppen hogy eléri a nemzetközi szakirodalom által kívánatosnak tekintett 40-60 közötti tartomány alsó küszöbét.

- A szakirodalomban közölt határértékekhez képest, javaslom az elfogadhatónak tekintett intervallumot kissé szélesíteni. A HCl -index esetében a magyar vörösborok kívánatos értékhatárai 10 és 30, míg a zselatin index mérésénél, 35 és 60 értékek lehetnének.

- Mindezek ellenére a várható érzékszervi minőség előjelzésére a két index mérése jó segítség lehet. A vizsgált arany és ezüstérmes vörösborok zselatin indexei, tehát a vörös boroknál olyan fontos tannin-érzet jellemzői, nagyon közel állnak egymáshoz, (41,71 és 41,6 átlagérték), ugyanakkor a bronzérmes borok messze elmaradnak (34,7) ettől. Mindez bizonyítja azt, hogy az érzékszervekkel érzékelhető minőségi különbség mérőszámokkal is kifejezhető.

- A tannin indexek mérését bevezetésre alkalmasnak tartom a napi gyakorlat számára is, mint egy jól kezelhető informatív elemet, ami azonban nem lehet kizárólagos minőség meghatározója egy magyar vörösbornak. A megkívánható zselatin és HCl index értékek létrejöttét befolyásolja a termőhely és az alapanyagként választott szőlőfajta, ebben a tekintetben tehát feltétlen javasolható minden, vörösborral foglalkozó borvidékünkön szisztematikus, több éves mérőssorozat elindítása, a helyi viszonyok közt elérhető tannin index értékek meghatározására.

Munkámban újszerű megállapításnak illetve javaslatnak tekinthetők az alábbiak:

- A hazai borászati üzemek által megvásárolható, hagyományos, körfejtéses elven működő, külföldi héjonerjesztéses vörösborerjesztő tartályok között, alkalmazhatóságukat értékelve, alapvető különbségek nem mutathatóak ki. A konstrukciós kialakításban jelentkező különbségek hatásai elsődlegesen nem a várható borminőségben (kioldó-feltáró hatás intenzitása, polifenol tartalom, színjellemzők és tannin jelleg) jelentkeznek. Az egyetlen, de fontos eltérést a képződő seprő mennyiséget illetőleg lehetett kimutatni, akár 25-30% seprő növekmény is tapasztalható. A nagymennyiségű kiüledő seprő jelentős színanyag veszteség forrása lehet, ezért egyes típusok, ilyen szempontból gyengébbnek minősülnek.

A szintén héjonerjesztéses elvű, hazai fejlesztésű nyomásimpulziós vörösborerjesztő tartály minden tekintetben versenytársa lehet a külföldi gyártmányoknak. A tartály kiváló extrakciós hatású, könnyen és jól kezelhető, megbízható konstrukció. Erőteljes feltáró hatása, valamint az oxidációs hatásokat fékező, szén-dioxiddal telt, zárt rendszere miatt, a vele nyert vörös

újborok resveratrol koncentrációja, elfogadható alapanyag esetében, duplája a többi kísérleti vörös borénak. (3, 9 mg/l) Gyengébb pontként értékelhető viszont az a vonása, hogy a zajos erjedés kezdeti fázisában a mozgatás intenzitása jelentős arányban növeli a szediment mennyiségét. Javaslom az üzemeltetés programozását úgy módosítani, hogy a tartálytöltést követő 2.-4. napokon, a képződő gáz egy kisebb részének elengedésével csökkenthető legyen a törkölykalap öntözés gyakorisága. Ezzel a feltárás kíméletesebbé válhat.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A minőségi kékszőlő feldolgozás és vörösbor készítés egyes elemeit vizsgáló munkám irodalmi áttekintésében megkíséreltem, - a teljesség igénye nélkül, - áttekinteni a szőlőfeldolgozás alapanyagától, az alkalmazott feldolgozási elveken és szempontokon át, egészen a vörösbor kezeléséhez és érleléséhez alkalmazott módszerekig mindazon elemeket, melyek ma a borászati kutatások homlokterében állnak.

A rozé és vörösborok termelői világszerte arra törekednek, hogy a piacra kerülő boraikban az eredetiség, a termőhely jellegének kihangsúlyozhatósága érdekében az adott tájegység szőlőfajta összetételéhez legalkalmasabb feldolgozási- és kezeléstechnológiákat megkeressék, valamint a kívánatos, élettanilag, és érzékszervi szempontból optimális összetétel biztosításához, a modern tudomány eredményeit felhasználják.

A világszerte széles körben művelt technológiai kutatások hazai viszonyainkra történő adaptálása az elkövetkező évek legfőbb feladata lesz rozé- és vörösboraink versenyképességének biztosítása érdekében. Ennek a fontos, és számos kutatási irányt feltételező tevékenységnek részeként vizsgálati célként tűztem ki az alábbiakat:

1. A vörösborok készítéséhez választott erjesztőtartály típusa és működési elve befolyásolja-e, s ha igen, miként a kész vörösbor polifenol összetételét, minőségét?
2. Milyen előnyökkel járhat, s mennyiben járulhat hozzá –elsődlegesen a nagy értékű vörösborok készítéséhez, a külföldön elterjedten alkalmazott hosszú idejű héjonerjesztés-héjonáztatás?
3. Ad-e valamiféle támpontot a vörösborok tannin-összetételének prognosztizálására, várható érzékszervi jellegének előrejelzésére, magyar viszonyok közt, a nemzetközi szakirodalomban elterjedten alkalmazott ún. tannin - indexek (HCl és zselatin-index) bevezetése a mérendő paraméterek közé?

A feltett kérdések megválaszolására kísérleteket folytattam 1998 és 2002 között, eltérő kékszőlő fajtákból eredő, valamint különféle technológiai megoldásokkal nyert vörös borok analitikai és érzékszervi elemzésével. A szükséges analitikai elemzések a SZIE Borászati Tanszékén folytak, és ugyanitt történt a kísérleti borminták érzékszervi minősítése is.

Első vizsgálataink során két szüreti szezonban, értékeltük három külföldi cég, különböző borvidékeken telepített erjesztőtartályát, amelyek mindegyike a klasszikus

körfejtéses technika korszerű műszaki megoldásainak képviselője volt. A tartályokban mindkét évjáratban, a gyártó által javasolt technológiával, azonos termőhelyű és fajtájú kékszőlőket dolgoztak fel. A kísérletekhez felhasznált szőlőfajták 1998-ban: Zweigelt, 1999-ben Merlot voltak

1999-ben és 2001-ben folytattam kísérleteket egy, a hagyományos körfejtéses rendszerektől eltérő, ún. „nyomásimpulzusos, automata áztatószerű” vörösborerjesztő tartállyal, ahol a törkölykalap megbontását, maga az erjedésben levő anyag, pontosabban annak nyomása biztosítja. A nyomásimpulziós kísérleti tartályokat 1999 őszén két pincészetnél is értékeltük. 2001-ben a vizsgálatok kibővítve, de csak egy helyszínen történtek.

A hosszú idejű héjonerjesztés és - áztatás hatásainak vizsgálatára beállított kísérletek 1997- 2000 között, elsősorban egri pincészeteknél zajlottak le. A kísérletbe vont fajták köre elég széles volt, elsősorban azonban a Kékfrankos és a Cabernet fajtákra alapozott. A kísérleti tételek eltérő üzemi feltételek mellett készültek, a kísérletek időtartama is eltérő volt, de minden vizsgálat a 20 –30 napos erjesztési – áztatási időtartam elérésekor zárult le.

A tannin – indexek hazai alkalmazhatóságának vizsgálatát célzó kísérletek 2001 őszén történtek meg a SZIE Borászati Tanszékén. Az elemzéshez a 2001. évi Országos Borversenyre benevezett 53 féle, különböző fajtájú, termőhelyű és évjáratú vörösbor adatait dolgoztam fel.

Az elvégzett vizsgálatok értékelése alapján megállapíthattam a következőket:

- A hagyományos, körfejtéses elven működő, külföldi héjonerjesztéses vörösborerjesztő tartályok között, alkalmazhatóságukat értékelve, alapvető különbségek nem mutathatóak ki. Az egyetlen, de fontos eltérést a képződő seprő mennyiségét illetően találtam. A nagymennyiségű kiülepedő seprő jelentős színanyag veszteség forrása lehet, ezért egyes típusok, ilyen szempontból gyengébbnek minősülnek.

- A szintén héjonerjesztéses elvű, nyomásimpulziós vörösborerjesztő tartály kiváló extrakciós hatású, könnyen és jól kezelhető, megbízható konstrukció. Erőteljes feltáró hatása, valamint az oxidációt fékező, szén–dioxiddal telt, zárt rendszere miatt, a vele nyert vörös újborok resveratrol koncentrációja, elfogadható alapanyag esetében, magasabb értéket mutat. Gyenge pontjának értékelhető viszont az a vonása, hogy a zajos erjedés kezdeti fázisában a mozgatás intenzitása jelentős arányban növeli a szediment mennyiségét.

A több évjáratban, és több pincészetnél elvégzett vizsgálatok igazolták azt a feltételezést, hogy a nyújtott idejű héjonerjesztés, az időben stabil színanyagok s a finomodó

tanninérzet kialakításának hatékony eszköze lehet a nagy értékű vörösborok készítése során. A „fenolosan” kevésbé beérett alapanyag esetében azonban alkalmazása nem adhatja meg a várt eredményt.

A jól beérett, kellően polimerizált mag- és héjfenolokat tartalmazó alapanyagból kiejedt vörösborban, az áztatás 15-20. napja táján, ebben az 5-6 napos intervallumban történhetnek meg azok a fontos reakciók, amikor az antocianin molekulák időben stabil komplexeket hoznak létre a tannin típusú vegyületekkel. Mindez visszahat a későbbiekben a bor érzékszervi jellegére is.

A tannin indexek bevezetése a mérendő paraméterek közé ajánlatos, mint egyfajta informatív elem a várható érzékszervi minőségre nézve. A hazánkban már jónak tekinthető zselatin indexek alsó értékhatárának a 35 érték javasolható, mivel évjáratok lehetőségeink, továbbá keresett vörösboraink többi adottsága ezt indokolja.

6. SUMMARY

In the literature review of my work focusing on the study of some elements in the quality processing of black grapes and red wine production I tried to give an overview, without completeness, of all those elements, from grape varieties, through processing methods, to red wine treatments and maturation techniques, that are in the foreground of Oenology research nowadays.

Rosé and red wine producers worldwide to emphasize the habitat character and originality in the wines they market, they are seeking to find the most suitable processing and treatment technologies for local grape varieties. They are also striving to apply up-to-date scientific results to ensure the desired physiological and sensory composition.

The most important task for wine research in Oenology in Hungary is adapting international developments to Hungarian soil to ensure the competitiveness of red and rosé wines. As part of this important work assuming several research directions, I have selected the following questions to be studied:

1. Will the type of fermenter chosen and the method of operation influence the polyphenol composition and quality of the final product? If yes, in what ways?
2. What are the advantages of extended skin fermentation and soaking, widely used abroad, and to what extent will it contribute to première red wine production?
3. Would tannin-indices (HCl and gelatine- index), which are widely cited in international literature prove use for predicting tannin composition and sensory features of red wines under Hungarian circumstances?

To answer the above questions, between 1998 and 2002 I carried out a number of studies focusing on the analytical and sensory evaluation of red wines produced from different grape varieties and processed in various ways. The required analytical methods and sensory evaluations of the samples were completed by the Department of Oenology at the Szent Istvan University, Buda Campus in Budapest, Hungary.

During our first investigation we evaluated three different foreign-manufactured fermenting vats for two vintages. The different vat types were placed in different wine regions in the country and all utilized the classical technique of pumping over. In each vintage, for each region wine grapes of one variety were processed in each type of vat by following the manufacturers' recommendations. The following grape varieties were used in this research: Zweigelt in 1998, and Merlot in 1999.

Between 1999 and 2001, I completed a series of studies on red wine fermenters based on pressure impulse (autovinifiers). These systems are different from the classical systems of pumping over, since the cap is kept submerged by the fermenting mash itself. This is done by the CO₂ pressure the mass produces. The experimental pressure impulse fermenters were tested in the fall of 1999 in two wineries. In 2001 I completed more extensive experiments, however these were only completed at one site.

Research analysing the effects of extended skin fermentation and soaking were carried out between the years of 1997 and 2000, primarily in wineries in Eger. Several grape varieties were involved in this research, but it was primarily based on Kékfrankos (Blaufränkisch) and Cabernet varieties. Not only were the experiment lots produced under different industrial conditions, but the length of experiments were different as well. However each experiment was terminated upon reaching 20-30 days of vinification and maceration time.

Studies focusing on the Hungarian adaptation of tannin-indexes were completed in fall 2001 at the Department of Oenology at the Szent Istvan University, Buda Campus in Budapest. I used the data for 53 red wines that had been selected for the State Wine Competition in 2001. These wines were of different varieties, regions and vintages.

Analyzing the data I found the following:

- No major differences were observed in the adaptability of foreign-manufactured red wine fermenters based on the classical practice of pumping over. The only, but important, difference was found in the amount of sediment produced. The higher mass of sediment could be a significant cause of colour loss.
- Pressure impulse red wine fermenters showed excellent degrees of colour extraction. They are easy to handle and are reliably constructed. Due to the method's great extraction efficiency and its ability to reduce oxidation, in a closed system filled with carbon dioxide, resveratrol concentration was higher in red wines produced in this way higher (in the case of acceptable raw material). One of its weaknesses is that, during the beginning phase of main fermentation, the intensity of mash movement significantly increases the quantity of sediment.
- Experiments completed at a number of wineries in several vintages seem to have verified the hypothesis that in première red wine production, extended skin maceration is an effective tool for creating stable colouring compounds and smooth tannins on the palate. The use of unripe raw material (unripe in terms of phenolic compounds) will not give the desired result.

- For red wines fermented from ripe berries (ripe in terms of adequate polymerisation of skin and seed phenols). Important reactions take place around the 15-20th day of soaking. In this 5-6 day interval, anthocyanin molecules form stable complexes with tannin compounds, which will later affect the sensory features of the wine.

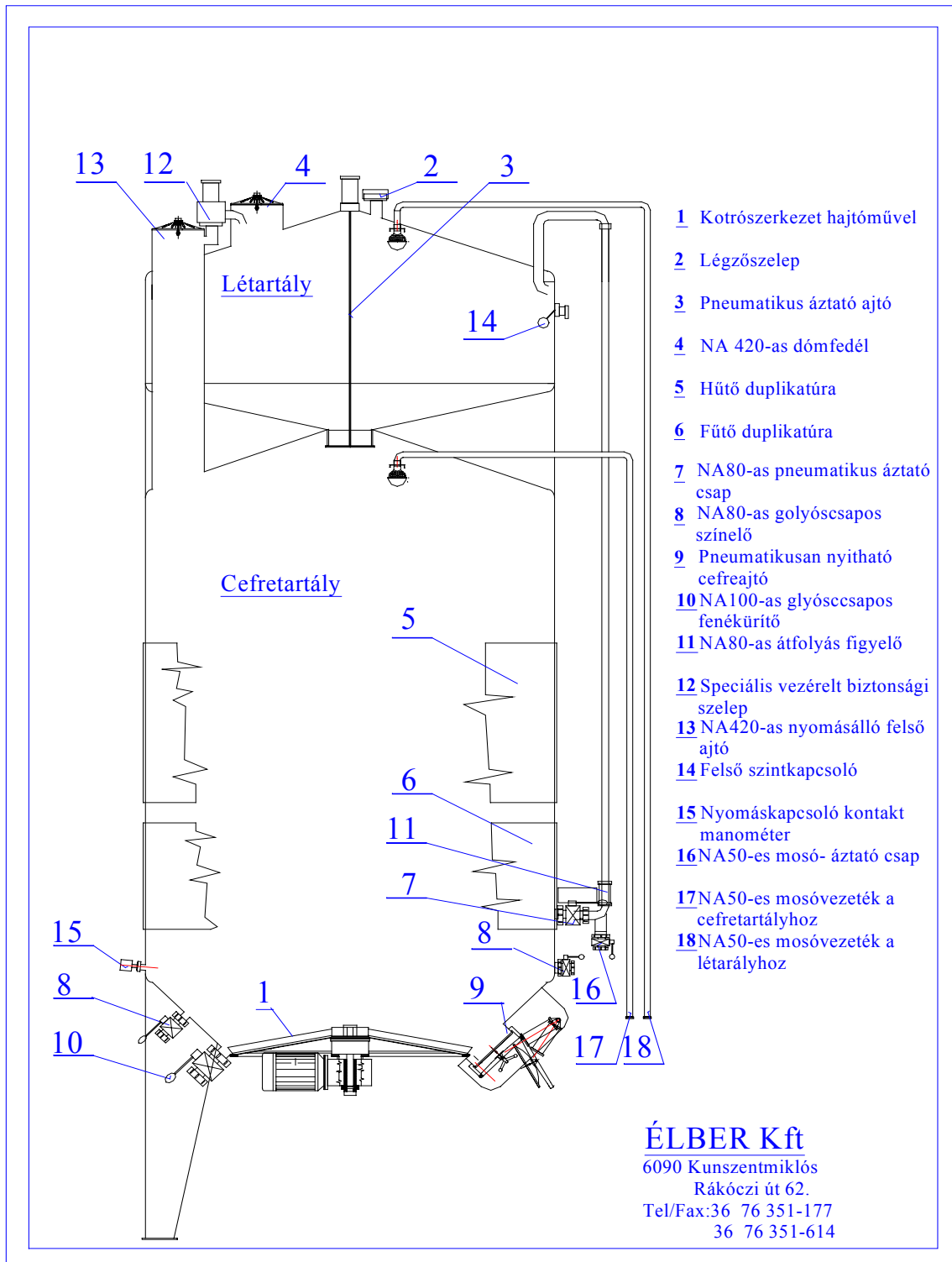
- Tannin-indices are recommended as part of the monitored parameters as indicators for predicting sensory quality. The recommended lower limit for the gelatine-index is 35. This is considered to be adequate for Hungary, since vintage possibilities, furthermore other features in red wines do require this.

MELLÉKLETEK

I – III.

I. melléklet:

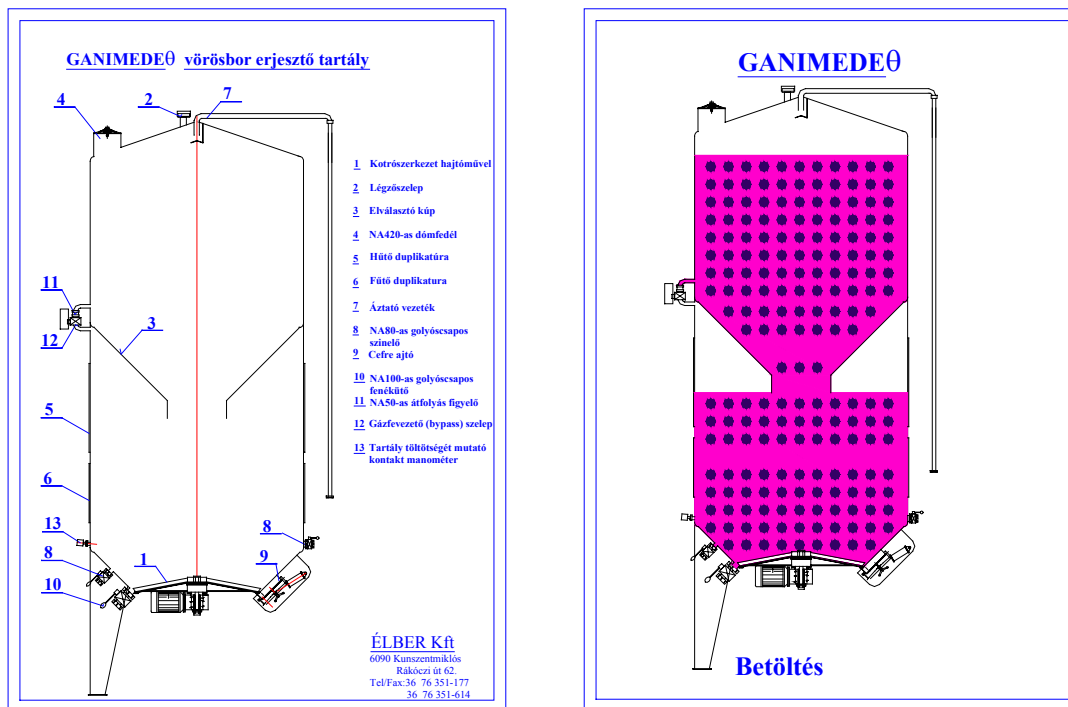
Nyomásimpulzosos automata vörösborerjesztő tartály felépítése



II. melléklet

GANIMEDE® vörösborerjesztő tartály

Olasz kutatók által kifejlesztett, világszabadalommal védett új típusú erjesztő-berendezés.



A berendezés lényege, hogy a törkölykalap lazítására a (saját) tartályban az erjedés során termelődő nagy mennyiségű szén-dioxidot használja fel.

A bal oldali ábrán látható a tartály felépítése. A tartály „jelke” a 3-as számú elválasztó kúp. Ez alá a kúp alá tud beszorulni az erjedési széndioxid jelentős hányada. (a jobb oldali ábrán a fehéren maradt rész) Ez egy 500 Hl-es tartálynál körülbelül 80Hl.

III: melléklet:

Egytényezős varianciaanalízis táblázat a különböző éremdíjazású borok tannin indexeinek elemzéséhez

(lásd 27. számú ábra)

ZSELATIN INDEX
ÖSSZESÍTÉS

Csoportok	Darabszám	Összeg	Átlag	Variancia	
Arany	7	291,99	41,7128	109,206	10,4501
Ezüst	31	1289,76	41,6051	32,7506	5,72282
Bronz	13	451,51	34,7315	82,7782	9,09825

VARIANCIAANALÍZIS

Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit
csoportok között	460,3562	2	230,178	4,19921	0,02086	3,19072
csoporton belül	2631,096	48	54,81			
összesen	3091,452	50				

SzD 5% = 2,44 az ezüst és bronzérmes kategória között
3,07 az arany és ezüstérmes kategória között

Az ezüstérem és bronzérem kategória között igazolható különbség áll fenn a zselatin index esetében.

IRODALOMJEGYZÉK

ALEIXANDRE J.L., SANZ J., GARCIA M.: Incidence de certains traitements de clarification sur quelques éléments de la composition des vins rouges. *Journal International des Sc. de la Vigne et du Vin.* (30) **3.** 159-167.(1996)

ANDECY L. Aromatisation ou pratique oenologique? *Vinavenir.* **11.** 23-29. (1999)

BALÁZS I., Tölgyfagranulátumok alkalmazási lehetőségei vörösborok készítéséhez. Szakmérnöki diplomamunka. SZIE, Budapest. (2002)

BATTISTUTA F., L'impiego del tannino in enologia.

Università degli Studi di Udine (1999)

BÓDYNÉ Sz. M.,: Az ásványi alapú derítőszer hatása a bor fém- és fehérje tartalmára. Egyetemi doktori értekezés. KÉE, Budapest. (1995)

CELOTTI E., BATTISTUTA F., COMUZZO P., ZIRONI R.: Emploi des tanins oenologiques: expériences sur Cabernet s. *Revue des Oenologues* **95.** 14-18. (2000)

CADEAC G., PUIG Ph., SARTHOU Ph.,: Définition d'un indice de Tannicité pour l'élaboration des vins rouges. *Revue des Oenologues,* **64.** 19-20. (1992)

CORDIER B. Le chene et la qualité. *Académie Suisse de vin.* **2.** 18-21. (1990)

DELTEIL D.: Utilisation de tanins oenologiques sur les raisins et les vins méditerranéens. *Revue Francaise d'oenologie.* **181.** 20 –22. (2000)

DESCOUT J., PASQUIER D.: Specificites de la vinification beaujolaise. *Revue francaise d'oenologie* **101.** 19-25 (1986)

DIÓFÁSI L.: A termőhely, a fajta, és a technológiai váltás feladatai a domb- és hegyvidéki minőségi borszőlő termesztésben. *AGRO-21 füzetek.* **28.** 11 –18. (1999)

DUCRUET J., GLORIES Y., CANAL R.: Mécanisme d'action et utilisation raisonnée d'une préparation enzymatique de macération. *Revue des Oenologues* **96.** 17-19. (2000)

GLORIES Y.: Recherches sur la matière colorante des vins rouges. Thèse Doctorat d'état ès Sciences. Université de Bordeaux (1978)

GLORIES Y. La couleur des vins rouges.

Connaissances de la vigne et du vin. **18.** (4) 253 –271. (1984)

GLORIES Y.: Maturazione dell' uva, controllo della macerazione e della maturazione dei vini rossi. Udine, 1998 január, előadás fordítása.-fordító Dr. Kállay M. (1998)

EPERJESI I., KÁLLAY M., MAGYAR I.: Borászat.

Mezőgazda Kiadó. Budapest (1998)

FERENCZI S.: A sokarcú bor Borgazdaság. XXX. 2. 47 –52. (1982)

FERRARINI R., ZIRONI R., CELOTTI E., ANDREA E.: Ruolo dell' ossigeno nei processi di vinificazione ed affinamento dei vini. L'Enologico. XXXVII. 11.77 –86. (2001)

FEUILLAT M., ESCOT S., CHARPANTIER C.: Élevage des vins rouges sur lies fines. Revue des Oenologues. 101. (2001)

FEUILLAT M.,: Vinification du Pinot noir en Bourgogne par macération préfermentaire à froid. Revue des Oenologues, 82. 29-31. (1997):.

FEUILLAT M., CHARPANTIER C., MASSOUTIER C.: Intéret oenologique des souches des levures Saccharomyces cryotolérantes. Revue des Oenologues. 85. 18 –20. (1998)

FLANZY C., FLANZY M., BERNARD P.: La vinification par macération carbonique. INRA. Paris. (1987)

FONDILLE A., BAYONOVE C., COTTEREAU Ph., BERGER J.L.: Les âromes: Facteurs de qualité. Revue des Oenologues, 80. 36-38. (1996)

FONVILLE-BAGNOL A., Spécificité de la vinification beujolaise. Revue des Oenologues, 80. 27-28. (1996)

GABILLOT P.: Optimisation de la qualité des vins rouges de presse. Revue des Oenologues. 92. 21 –22. (1999)

HEGEDŰS L. : Kísérletek a DF-100 borászati alkalmazására. KÉE. Szakdolgozat 1998.

JANKY F. , KÁLLAY M.: Összefoglaló jelentés a Szőlőskert Borászati és Hűtőipari RT – Nagyréde számára. SZIE Budapest, (2002)

KÁLLAY M.:A jellemző magyar borszőlőfajták, illetve azok borai polifenolösszetételének vizsgálata, különös tekintettel a procianidin-koncentrációra összefüggésben a bor élettani hatásával. Zárójelentés, OTKA T 5212 sz. téma 24-25. (1995)

KÁLLAY M., PÁSTI GY., JANKY F.: Vörösborok készítése különböző erjesztőtartályokkal. Élelmezési ipar. LV. **5.** 129 –133. (2001)

KÁLLAY M., JANKY F., PÁSTI Gy., MAGYAR I., Borászat. Szakmérnöki kiadvány. KÉE. Budapest. (1998):

KÁLLAY M., PÁSTI Gy., GÁL L., Hosszú idejű héjonáztatás alkalmazása a vörösborok készítésekor. Lippai János & Vas Károly Tud. Ülésszak. KÉE, Budapest. (1998):

KÁLLAY M., PÁSTI Gy., LŐRINCZ Gy., :Polifenol vegyületek alakulása a vörösborok készítése során. Lippai János & Vas Károly Tud. Ülésszak. KÉE, Budapest. (1998):

KÁLLAY M., TÖRÖK Z.: Determination of resveratrol isomers in Hungarian wines. Horticultural sciences. **29.** 78-83. (1997)

KIRÁLYNÉ, KERÉNYI Z., TYIHÁK E. A rezveratrol, mint egészségvédő fenoloid vegyület a magyar borokban. Magyar Szőlő- és Borgazdaság. (6). **2.** 19-23. (1996):

LAFON-LAFOURCADE, S.: Wine and brandy: in Biotechnologie, ed. REED Vol.5. Verlag Chemie, Weinheim 90 – 101..(1983)

LŐRINCZ Gy., PÁSTI Gy., KÁLLAY M.: Effect of carbonic maceration on acidity, colour, glycerin and methanol, contents of Hungarian red wines. Kertészeti Tudomány. **27.** 3-4. 91-96. (1995)

LŐRINCZ Gy., PÁSTI Gy., KÁLLAY M.: Újabb tapasztalatok a szénsavatmoszférás borkészítésről. Magyar Szőlő- és Borgazdaság. (7). **2.** 8-11. (1997):

MARCILLAUD L., DONECHE B.: Premiers essais sur un éventuel produit de remplacement du dioxyde de soufre en vinification. Journal International des Sc. de la Vigne et du Vin. (31) **2.**93-98. (1997):

MARTIN P.: Enzymage, teneur en polyphénols totaux et potentiel antioxydant du vin. Revue des Oenologues. **94.** 24 –26 (2000)

MOUTONNET M., CHEYNIER V., RIGAUD J.: Le fonctionnement des mecanismes d'oxidation. Revue francaise d'oenologie. **117.** 23-28 (1989)

MOTYOVSKY M.: A Padovan féle vörösbor erjesztő értékelése. Diplomamunka KE: Budapest. (1984)

NAUDIN R.: L' élevage des vins de Bourgogne en fûts neufs de chêne. ITV- Paris (1989)

- PÁSTI GY.: Hogyan készítsünk rozébort? Borászati Füzetek. **6.** 6-7. (1994)
- PÁSTI GY., ÚJVÁRI T., KORÁNY K.: A borok barrique érlelése. Kertészeti Tudomány. **26.** 1. 43-46.(1994)
- PÁSTI GY., PANYIKNÉ, KÖRTVÉLY E.: Újabb kísérletek rozéborok készítésére. Borgazdaság. **25.** 138 - 142. (1987)
- PÁSTI GY., KORÁNY K., LŐRINCZ GY. : Az Egri Bikavér barrique érlelésének tapasztalatai. Magyar Szőlő- és borgazdaság. I. **5.** 7-9. (1992)
- PÁSTI GY., KORÁNY K., LŐRINCZ GY. : Az Egri Bikavér barrique érlelésének tapasztalatai. Magyar Szőlő- és borgazdaság. II. **6.** 10-14. (1992)
- POINSAUT P., GERLAND C.: Les tanins synergies entre tanins raisins et tanins oenologiques. Revue des Oenologues. **93.** 11 –15.(1999)
- PEYRON D.: Les composés phénoliques du Pinot noir de Bourgogne. Revue des oenologues. **86.** 22-25. (1998)
- SAUCIER C., ROUX. D.: Interactions tanins-colloïdes: nouvelles avancées concernant la notion de bons et de mauvais tanins. Revue des Oenologues. **94.** 9 –10. (2000)
- URBÁN A. A magyarországi vörösborkészítési technológiák korszerűsítése. Kandidátusi értekezés. KE. Budapest. (1985)
- URBÁN A., KUZNIARSKINÉ, NYERS Á.: A minőségi fejlesztés stratégiája a szőlő-bor ágazatban. AGRO 21 füzetek. **28.** 5 –10. (1999)
- URBÁN A., PÁSTI GY., ERDŐSS T., ÓHEGYI J.: Héjonerjesztéses és melegítéses eljárással készült vörösborok összehasonlító vizsgálata. Lippay J. Tud. Ülészak előadásai. Budapest.(1982)
- VARGA J. Rozébor készítésének fejlesztési lehetőségei. Diplomamunka. KÉE. Budapest. (1991)
- VILLETAZ, J.C.: Les enzymes en oenologie. Bull. d' O.I.V. **57.** 19-27. (1984)
- VIVAS N., Acquisition des récentes sur l'oxydoréduction des vins rouges lors de leur élevage. Revue des Oenologues. **90.** 13-16. (1999)
- VIVAS N., Pratiqies et recommandations sur la préparation, la mise en service et la conservation de fûts neufs et usagés. Revue des Oenologues.**91.**27 –29. (1999)

VIVAS N.: Composition et propriétés des préparations commerciales de tanins à usage oenologique. *Revue des Oenologues*. **84**. 15 –17. (1997)

VIVAS N.; Les conditons d' élaboration des vins rouges destinés à un élevage en barriques. *Revue des Oenologues*. **68**. 27-32. (1993)

VIVAS N., Interprétation des performances de la macération par l'observation des mouvements liquides et gazeux agissanz sur le marc. *Revue des Oenologues*. **60**. 51 -55. (1991)

VIVAS N., SAINT CRICQ N.: Incidence de différents tanin oenologiquesur la formation de trouble d'origine protéique dans les vins. *Revue des Oenologues* **100**. 25-28. (2001)

