



Élelmiszertudományi Kar

TECHNOLÓGIAI MŰVELETEK HATÁSAI AZ EGRI BIKAVÉR ÉLETTANILAG AKTÍV VEGYÜLETEINEK ÖSSZETÉTELÉRE ÉS ÉRZÉKSZERV TULAJDONSÁGAIRA

Balga Irina

Doktori Értekezés Tézisei

Témavezető:
Kállay Miklós

Készült:
Budapesti Corvinus Egyetem
Kertészettudományi Kar
Szőlészeti és Borászati Intézet
Borászati Tanszék

2014

A doktori iskola

megnevezése: Élelmiszertudományi Doktori Iskola

tudományága: Élelmiszertudományok

vezetője: **Dr. Felföldi József**
egyetemi tanár, DSc
Budapesti Corvinus Egyetem
Élelmiszertudományi Kar
Fizika-Automatika Tanszék

Témavezető: **Dr. Kállay Miklós**
egyetemi tanár, CSc
Budapesti Corvinus Egyetem
Kertészettudományi Kar
Szőlészeti és Borászati Intézet
Borászati Tanszék

A doktori iskola- és a témavezető jóváhagyó aláírása:

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

.....

Az iskolavezető jóváhagyása

.....

A témavezető jóváhagyása

1. BEVEZETÉS

Hazánkban az Egri Bikavér az egyik legismertebb vörösbor. Több mint húszéves múltra vezethető vissza az Egri Bikavér újkori fogalmának meghatározása, mely a következő kérdésköröket elemezte: miben lehet más az Egri Bikavér a világ többi vörösbor-házasításaitól, a házasítás alkotóelemeiként milyen fajták szerepelhetnek benne, illetve milyen borászati technológiákat alkalmazhatnak. Ekkor újfogalmazódott az Egri Bikavér készítésének szabályzata, és 1997-ben az Egri Bikavér eredetvédelemben részesült.

Az utóbbi években a Bikavér minőségének javítása az Egri Hegyközség, illetve az egri termelők számára elsődleges célként jelent meg. Az Egri Bikavér és az Egri Bikavér Superior borok szőlőtermesztésének és borkészítésnek szabályozását a földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter az FVM 130/2003 XII. 31. számú rendeletében jogszabályként határozta meg, melyet először a 102/2009 VII.5. FVM rendeletben, majd pedig a 61/2010. V.11. rendeletben módosítottak. A jelenlegi szabályozás értelmében csak az a bor kerülhet Egri Bikavér néven forgalomba, amely az Egri borvidék meghatározott termőhelyeiről származik és a Hegyközség által rögzített szőlészeti és borászati előírásoknak megfelel. A szabályozások és a törekvések (melyben a minőségi borkészítés áll a középpontban) hatására a hazai és külföldi piacon az Egri Bikavér megítélése javuló tendenciát mutat. A fogyasztók körében ugyanakkor a mai napig nehezen határozható meg az Egri Bikavér fogalma, ugyanis mind árban, mind pedig minőségben széles paletta tárul eléjük.

A minőségi borok iránti kereslet növekedése, valamint a harmadik világ versenyképes borainak megjelenése a hazai piacon szinte megköveteli az Egri Bikavér szőlőfajtáinak, illetve a belőlük készült borok mélyreható kémiai és organoleptikus tulajdonságainak feltérképezését, mivel ezen tényezők ismerete lehetővé teszi az Egri Bikavér készítés technológiájának optimalizálását. A minőségfejlesztés elérésével a szőlő- és borgazdaságban új lehetőségek nyílhatnak az Egri Bikavér számára, illetve méltán viselheti a zászlós bor szerepét az Egri borvidéken.

A kutatók több szempontból is vizsgálták a vörösborok, valamint az Egri Bikavér minőségfejlesztésének lehetőségeit, mégis szükség van célirányos, szisztemizáló

kutatásra a termelés biztonsága, illetve az Egri Bikavér részletes megismerése és tökéletesítése céljából.

Kutatómunkám releváns célja volt az Egri Bikavért adó szőlőfajták finomösszetételének vizsgálata, különös tekintettel a mennyiség korlátozásainak kutatására, valamint a Bikavért adó szőlőfajtákból készült borok, továbbá a házasított borok élettanilag aktív vegyületeinek vizsgálata, mind mennyiségi, mind minőségi szempontból.

Értekezésem során a házasítás és az érlelés hatásait tanulmányoztam, mely technológiai elemek az analitikai paramétereken kívül nagymértékben befolyásolják és hatást gyakorolnak a bor élvezeti, azaz organoleptikus értékeire.

2. CÉLKITÚZÉS

1. Kutatásom során az Egri Bikavért adó szőlőfajtákat vizsgáltam az élettanilag aktív vegyületek szempontjából, hogy miként akumulálódnak ezen komponensek mint mennyiségileg, és minőségileg a fürtön belül, mely a későbbiekben egy terméskorlátozási módszert tesz lehetővé.
2. Munkám másik részét képezte az Egri Bikavért adó szőlőfajtákból készült borok és az azokból alkotott házasítások mélyebb szintű analitikai és szenzorikus vizsgálata.
3. Kísérletemben tanulmányoztam az érzékszervi attribútumok és a kémiai komponensek közötti kapcsolatviszonyt.
4. Kutatómunkám alatt a házasítás és az érlelés hatásait elemeztem, mely technológiai elemek mind az analitikai, mind az organoleptikus paramétereket befolyásolják.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A minőségi szőlőtermesztést és borkészítést több tényező is befolyásolja. Többek között kiemelkedő szerepet játszik a földrajzi eredet, maga a borvidék. A tizenhárom vizsgált szőlő-, valamint borminta, illetve a belőlük készült Egri Bikavér az Egri borvidék három ültetvényből származtak: Kölyuktető, Szarkás-dűlő, Kolompos-dűlő. A feldolgozás, a borok kezelése, a házasítás és az érlelés a KRF Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetében történt.

A kísérleteket három egymást követő évjáratban, 2007 és 2009 között végeztem. A vizsgált minták teljes érés állapotában lettek leszüretelve, melyből az ültetvény három véletlenszerűen kiválasztott tőkéről azonos kitettséű fürtöknek a bogyóhéját vizsgáltam. A feldolgozás mikrovinifikációs körülmények között történt. A Bikavér alapborait egyszer fejtett állapotban analizáltam. A technológiai folyamat során egy újborként házasított Bikavért vizsgáltam, majd pedig az érlelés hatását a fenolos vegyületek változása szempontjából, valamint az élettanilag aktív vegyületek mennyiségi és minőségi jelenlétét tanulmányoztam, hogy az alapborokat külön érleltem és azt követően házasítottam.

A védett eredetű, klasszikus Egri Bikavért legalább három szőlőfajta borának házasításával lehet elkészíteni. A felhasználható szőlőfajták: Kékfrankos, Kékoportó, Kadarka, Blauburger, Zweigelt, Cabernet franc, Cabernet Sauvignon, Merlot, Pinot noir, Kékmedoc. A 102/2009 V.11. rendelet módosítása alapján bővültek az alkalmazható fajták Turánnal, Bíbor kadarkával és Syrahval. Tekintettel az Egri Bikavér szabályozásaira, munkám során 2009-ig a védett eredetű klasszikus Bikavért adó tíz szőlőfajtát és a belőlük készült bort vizsgáltam, majd a 2009-es évjáratban a kísérletbe bevontam a még felhasználható három vörösborszőlő-fajtát.

Értekezésem során három évjáratban a teljes érettségben leszüretelt szőlőből vett minták héját, bogyóhúsát és a mikrovinifikációs eljárással készített újborokat és óborokat vizsgáltam kémiai és organoleptikus szempontból.

Méréskor a fagyott fürtök hosszát lemértem, és a hossz tengely mentén három egyenlő részre osztottam. Ezek után tíz darab fagyott szőlőbogyónak a lefejtett héját 1 V/V% cc. sósavat tartalmazó 6:4 arányú metil-alkohol : víz oldószerrel extraháltam. Az így elkészített bogyóhéjkivonatokból és bogyóhúsokból végeztem vizsgálatokat.

Minden évjáratban (2007, 2008, 2009) teljes érés állapotában történt a szüret. A szüret kézzel történt, ládába szedve. A feldolgozás mikrovinifikációs körülmények között zajlott. A gépi bogyózás és zúzás után kisebb tartályokba került a cefre. Irányított erjesztés történt minden egyes tételnél. A macerációs idő átlagosan húsz nap volt (fajtánként eltérő). Az alkoholos erjedés befejeztével, mikor a cefre szárazra kiejedt, kosaras prés segítségével kipréseltük a mintákat. Préselés után a borok üvegballonokba kerültek. Az újborokból vizsgálat céljából (analitikai és organoleptikus analízis) le lettek palackozva a minták, valamint újbor állapotban megtörtént az első házasítás. A házasítási arányok minden évben ugyanazok voltak. Az arányok a következők: Kékfrankos: 35%, Cabernet Sauvignon: 10%, Cabernet franc: 10%, Merlot: 10%, Blauburger: 10%, Zweigelt: 10%, Mencia: 5%, Pinot noir: 5%, Kadarka: 5%, Kékoportó/Portugieser: 5%.

Az alapanalitikai vizsgálatokat a KRF Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet boranalitikai laboratóriumában végeztem az országos magyar szabványoknak és a borászati gyakorlatnak megfelelően.

A mustok redukáló cukortartalmát Rebelein-módszerrel, az MSZ 9479-1980 szabvány szerint, a titrálható savtartalmat az MSZ 9472-1986 szerint, az extrakttartalmat piknométeres módszerrel, az MSZ 9463-1985 szerint, a pH-értéket az MSZ 14849-1979 szerint potenciometriásan, míg az alkoholtartalmat az MSZ 9458-1972 szerint határoztam meg.

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

Az összespolifenol-tartalmat Folin–Ciocalteu fenolreagenssel mértem, galluszsav egyenértékben (mg/L) kifejezve SLINKARD et SINGLETON (1977) módszerével. Az antocianin-tartalom RIBÉREAU-GAYON és STONESTREET (1966) módszerével lett meghatározva. A leukoantocianint FLANZY és munkatársai (1969) eljárása szerint vizsgáltam. A katechintartalom méréséhez REBELEIN (1965) vanillines színreakción alapuló módszerét használtam. A színintenzitás ($A_{420+520}$) és színtónus ($A_{420/520}$) SUDRAUD (1958) módszerével került meghatározásra.

A sztilbén vegyületsoport minőségi és mennyiségi meghatározását nagyteljesítményű folyadékkromatográfias eljárással (HPLC) végeztem a BCE Borászati Tanszék kutatólaboratóriumában. A rezveratrolmeghatározás metodikáját KÁLLAY és TÖRÖK (1997) dolgozta ki. A rezveratrolmeghatározás izokratikus módon történt HP Series 1050 típusú készülékkel. Minden mintában (bogyóhéj kivonat, bor) mind a négy sztilbénvegyületet analizáltuk: transz-piceid, transz-rezveratrol, cisz-piceid, cisz-rezveratrol.

A rezveratrolmérés meghatározásának körülményei és a kromatográf beállításai:

Oszlop: LiChrospher® 100 CN (125 × 4 mm; 5 µm); (Merck, Germany).

Detektor: HP Series 1050.

Folyadékáram: 2 mL/min.

Hullámhossz: 306 nm.

Hőmérséklet: 30 °C.

Eluens: 5:5:90 = acetonitril:metil-alkohol:desztillált víz.

LQD: 0,1 mg/L.

LOQ: 0,05 mg/L.

A bor egy hedonisztikus alkotás, így az analitikai vizsgálatokon kívül mindenképp organoleptikus bírálat alá kell vetni a bort. A minták újbó, majd rá egy évre óbor állapotában kerültek bírálatra. A borok érzékszervi analízisét egy öt főből álló, kellő szakértelemmel rendelkező bizottság hajtotta végre vak bírálattal. A bírálók az alapborokat, valamint a házasított tételt, azaz a Bikavért is érzékszervileg analizálták.

Az eredmények kiértékeléséhez varianciaanalízist alkalmaztam, mely egyező szórású, normál eloszlású csoport átlagának összesítésére alkalmas statisztikai módszer. Mérési eredményeimet kéttényezős varianciaanalízissel (MANOVA) értékeltem ki. A statisztikai kiértékelést az IBM SPSS 20 statisztikai szoftvercsomaggal végeztem. A statisztikai elemzéseket a BCE Matematika és Informatika Tanszék közreműködésével készítettem.

4. EREDMÉNYEK

Szőlőhéjextraktumok eredményei

Kutatási munkám során a fürtön belüli élettanilag aktív vegyületek mennyiségi és minőségi akkumulálódására kerestem a választ, azaz a fürtön belül hol lokalizálódnak nagyobb mennyiségben a fenolos vegyületek.

A 2007-es évjáratban három szőlőfajtát vizsgáltam: Blauburger, Kékfrankos és Zweigelt. A Blauburger szőlőfajtában a fenolos komponensek (összes polifenol, antocianin, leukoantocianin, katechin) a szőlőfürt vég részében akkumulálódtak a legnagyobb mennyiségben, legalacsonyabb minőségben pedig a váll részben voltak mérhetőek. A kromatográfiás vizsgálattal a sztilbén vegyületcsoporton belül a Blauburger szőlőfajtánál csak a transz-piceidet sikerült kimutatnom a szőlőhéj mintákban. Ez a tény az irodalmi állításoknak megfelel, hiszen a héjban többnyire a piceid forma van jelen. A fürtrészek között a statisztika nem mutatott ki szignifikáns eltérés a nagy szórások miatt. A Kékfrankos szőlőfajtában az élettanilag aktív vegyületek a fürtön belül a váll részben koncentráálódtak a legnagyobb mennyiségben. A sztilbén vegyületeken belül a transz-piceid a váll részben volt a legnagyobb mennyiségben. A Zweigelt szőlőfajtában a fenolos komponensek a fürt váll szegmensében lokalizálódtak a legnagyobb mennyiségben. A 2007-es évjáratban a Kékfrankos és Zweigelt szőlőfajta esetében az élettanilag aktív vegyületek a fürt felső részében, azaz a vállban akkumulálódtak a legnagyobb mennyiségben. A MANOVA teszt alapján van szignifikáns eltérés a fajták között (Wilks $\lambda=0,004$, $p<0,001$), tehát más mennyiségben és minőségben vannak jelen a fenolos vegyületek a szőlőhéjextraktumokban. A 2007-es évjáratban a különbségek ellenére a fürtön belüli eloszlások között nincs szignifikáns differencia (Wilks $\lambda=0,411$, $p=0,168$) egyik fajtánál sem (BLAU, KF, ZW) az élettanilag aktív vegyületek szempontjából, ugyanis a normalitás sérült a kiugró

értékek miatt, a szórások pedig magasak voltak. Az antocianin-komponenseknél a Tukey-teszt alapján azonban szignifikáns eltérés alakult ki.

A 2008-es évjáratban három szőlőfajtát vizsgáltam: Pinot noir, Merlot és Cabernet franc. A Pinot noir szőlőfajtánál az összes-polifenol és az antocianin vegyületek szempontjából a fűrt középső, azaz test részében lokalizálódtak a legnagyobb mennyiségbe. A katechin és leukoantocinin komponensek pedig a fűrt vég részében voltak a legnagyobb mennyiségben mérhetőek. A kromatográfias vizsgálatok során a rezveratrol összetevők közül a cisz-piceid formát sikerült detektálni, mely a test részben volt a legnagyobb mennyiségben kimutatható. A Merlot szőlőfajtánál minden minőségi paraméter esetében a váll részben lokalizálódtak a legnagyobb mennyiségben a vegyületek. A Cabernet franc szőlőfajta esetében a fenolos vegyületek a katechintartalom kivételével a fűrt vég részében lokalizálódnak. A 2008-as évjáratban a fenolos vegyületek mennyiségi szempontból mind a három fajtánál különböző fűtrészben halmozódtak fel. A statisztika a minőségi paramétereken belül az összes polifenolnál és a leukoantocianinnál mutatott ki szignifikáns differenciát. A fajták között a fenolos vegyületek tekintetében is szignifikáns különbség alakult ki.

A 2009-es évjáratban három szőlőfajtát vizsgáltam: Turán, Bíbor kadarka és Syrah. Ezt a három szőlőfajtát ettől az évtől kezdve lehet az Egri Bikavérbe házasítani. A Turán bogyóhéjextraktumában mért legmagasabb antocianin, összes polifenol, katechin, leukoantocianin értékek a vállban találhatóak, majd a fűrtön lefelé haladva csökkenő tendenciát figyelhetünk meg. A szőlőhéj extraktumok kromatográfias vizsgálatával három különböző rezveratrol összetevőt, transz-piceidet, transz-rezveratrolt és cisz-rezveratrolt sikerült kimutatnom a különböző fűrt szegmensekben. A fűtrészek tekintetében szignifikáns eltérést a transz-rezveratrol koncentrációknál mutatott ki a statisztika. A Bíbor kadarka szőlőfajta esetében is a váll részben koncentrázódtak a legnagyobb mennyiségben a fenolos

vegyületek. A kromatográfiás eredmények alapján a transz-rezveratrol koncentráció a vég részben volt a legnagyobb. A Syrah bogyóhéj minták vizsgálata során az élettanilag aktív vegyületek ugyancsak a váll részben voltak a legnagyobb mennyiségben. A 2009-es évjárat kiemelkedőnek mondható. Ebben az évjáratban mind a három szőlőfajtánál a fenolos vegyületek a fürt felső részében, azaz a vállban akkumulálódtak. A MANOVA teszt alapján van szignifikáns eltérés a fajták között (Wilks $\lambda=0,06$, $p<0,001$). A 2009-es évjáratban a különbségek ellenére a fütrészekben belüli eloszlások között nincs szignifikáns differencia (Wilks $\lambda=0,88$, $p=0,9$) egyik fajtánál sem (TU, BK, SY) az élettanilag aktív vegyületek szempontjából, ugyanis a normalitás sérült a kiugró értékek miatt, a szórások pedig magasak voltak.

Mustban mért összetevők eredményei

A 2007-es évjáratból származó mustok redukáló cukortartalma átlagosnak bizonyult, ami az évjárat klimatikus helyzetének köszönhető. A mustok titrálható savtartalma 4,8 és 8,2 g/L között változott a tíz szőlőfajtában. A szüret optimális időpontjának megállapításához a cukor- és savtartalom mellett a pH-értéket is figyelembe kell venni. A 2007-es évjáratban a pH értékek 2,84 és 3,45 között változtak.

A 2008-as évjáratban a legmagasabb redukáló cukortartalmat a Kékfrankos szőlőfajtánál mértem, a legalacsonyabb cukortartalommal a Kékoportó szőlőfajta bírt. A mustok titrálható savtartalma a 2008-ban az előző évjáratához képest alacsonyabb volt. 2008-ban a pH-értékek egyenes arányban voltak a titrálható savtartalom értékeivel.

A 2009-es évjáratban a mustok redukáló cukortartalma igen magas értéket mutatott, ami a kiemelkedő évjáratúnak köszönhető. A titrálható savtartalom és

a pH-érték szoros kapcsolatban áll. A 2009-es évjáratban a titrálható savtartalom 4,9 és 8,6 g/L értékek között mozgott. A pH-értékek 3,14 és 3,55 között változtak.

Borban mért összetevők eredményei

A borok rutin analitikai vizsgálatai mind a három évjáratban megtörténtek újbó, valamint óbor állapotban is. A vizsgált paraméterek eredményei főként a további borkezelések miatt voltak jelentősek.

A borok vizsgálatát mind a három évjáratban (2007, 2008, 2009) statisztikailag az ANOVA és a MANOVA módszerével érékeltem ki. Kutatási munkám során az érlelés és házasítás hatását vizsgáltam a borok fenolos összetételére. A többváltozós ANOVA eredményei szignifikánsak az évre [Wilk $\lambda= 0,17$, $p<0,001$], a fajtára [Wilk $\lambda= 0,19$, $p<0,001$] és az érlelésre [Wilk $\lambda= 0,585$, $p<0,001$] is.

A kékszőlők és vörösbórok színét az antocianinok határozzák meg. A bor fejlődése és érése során az antocianin-monomerek különböző fizikai, kémiai és biokémiai folyamatokon mennek keresztül. Az érlelés hatására mindegyik alapborban, valamint a házasításban is a mennyiségük csökkent, ami valószínűleg a polikondenzációs folyamatoknak tudható be. A három évjárat átlagos antocianin-értékei az újbórokban 159 és 563 mg/L között mozogtak, míg az óborokban 142 és 428 mg/L koncentrációk voltak. Az érlelés hatására csökkent az antocianin-koncentráció az alapborokban és az Egri Bikavérben egyaránt.

Az összes polifenol tartalom az újbórokban 1076 mg/L (Merlot) és 2126 mg/L (Cabernet Sauvignon) értékek között mozgott három év átlaga alapján. A Bikavérben újbó állapotban 1644 mg/L koncentrációt mértem. Az óborokban mért összes polifenol-tartalom 1033 mg/L (Kadarka) és 2072 mg/L (Cabernet Sauvignon) határok között változott. A Bikavérben óbor állapotban 1284 mg/L értéket sikerült kimutatnom a három év átlaga alapján.

A borok katechintartalma az érlelés hatására változatosan alakult, esetenként csökkenő, máskor növekvő tendenciát mutatott. A Bikavérben az érlelés hatására a katechintartalom csökkent, ami nagy valószínűséggel a polimerizációnak köszönhető, ugyanis a katechin-monomerek kondenzációs reakciók során különböző polimerizációs fokú és molekulasúlyú polimer tanninvegyületekké alakulnak. A csökkenés a borok érzékszervi szempontjából előnyössé válhat, mint jelen esetben a Bikavérnél is.

Három év átlaga alapján a borok leukoantocianin-tartalma a katechinekhez hasonlóan hol csökkenő, hol növekvő trendet követett az érlelés hatására, ami az esetek többségében korrelációban van az érzékszervi bírálati eredményekkel. A Bikavérben a katechinkoncentrációhoz hasonlóan az érlelés hatására a leukoantocianin-tartalom csökkent, amely a polimerizációnak köszönhető, vagy az oxidatív reakció hatására a Fe(II) átalakítja antocianinokká.

A vörösborokkal kapcsolatos legalapvetőbb fogyasztói elvárás az elegáns vörös szín. A borok színének két meghatározó vonása a színintenzitás és színerősség. A borok színintenzitása fajtánként jelentősen eltér. Újbor állapotban három év átlaga alapján a borok színintenzitása 2,2 és 9,8 között változott. Az érlelés hatására színanyagkiválás nem minden fajtánál következett be. Az irodalmi adatok alapján az újborok színerőssége nagyobb értékkel bír az érlelt borokhoz képest. Az újborok színárnyalata 0,57 és 1,11 értékek között változott. Az érlelés hatására mindegyik borban emelkedett a színárnyalat értéke.

A sztilbén családon belül négy vegyületet mértem: transz-piceid, cisz-piceid, transz-rezveratrol, cisz-rezveratrol. A három évjáratban nem mindegyik fajtánál volt kimutatható mindegyik forma, illetve az érlelés hatására az értékek változtak. Az évjáratok között különbségek léptek fel a rezveratrol tartalom szempontjából. Három év átlaga alapján minden fajtában a transz-piceid tartalom az óborokban

emelkedett. A cisz forma labilis. A transz formához képest változó a csökkenő és növekvő trend új és óborok között. Három év alapján megállapítható, hogy nem mindegyik újborban lehetett transz-rezveratrolt detektálni. Viszont az óborokban, az érlelésnek köszönhetően, a piceides forma átalakult transz-rezveratrollá. A borok cisz-rezveratrol koncentrációja jóval alacsonyabb a transz-rezveratrolhoz képest. Az újborokban egyes mintákban nem tudtam detektálni ezt a formát.

A borokat az analitikai vizsgálatokon kívül érzékszervileg is elemeztük. Új- és óbor állapotban több paraméter szerint elemezték a bírák a borokat. A borok között nagy különbségek voltak, mind a fajták között, mind pedig az érlelési állapotok között. A 2007-es évjáratban az óborok illat- és ízminőség szempontjából is magasabb pontszámot kaptak, mint újbor állapotukban. A 2008-as évjáratban is az érlelés hatására minden egyes bor színtónusa mélyült, enyhén barnult, melyet a bírák is észrevettek. A borok az érlelés hatására harmonikusabbá váltak, bár olyan nagy különbség nem volt a harmónia tekintetében 2008-ban, mint 2007-ben újbor és óbor között. A 2009-es évjárat az előzőekhez képest kiemelkedőbbnek mondható, ami a kémiai eredményeken kívül az érzékszervi bírálatban is megmutatkozott. A bírák már újborként is magas pontokat adtak a boroknak, annak ellenére, hogy azok még nyersekek voltak, a savaik még nem finomodtak le.

5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Kutatásaim során az Egri Bikavért adó szőlőfajták bogyóhéj-extarktumának finomösszetételét vizsgáltam három évjáratban.

Megállapíthatom, hogy a fajták között az élettanilag aktív vegyületek mennyiségbeli és minőségbeli vonatkozásában különbségek mutatkoztak. A fajtáknál más fűrtrészekben lokalizálódtak a fenolos vegyületek.

Kísérletem során a szőlőfürtöket matematikailag három egyenlő részre osztottam, és az élettanilag aktív vegyületek mennyiségét és minőségét vizsgáltam a fűrtrészekben.

Évjáratonként és fajtánként más-más helyen akkumulálódtak nagyobb mennyiségben a fenolos vegyületek. Főként az évjáratnak van jelentős hatása a vegyületek fűrtrön belüli eloszlására. A 2008-as évjáratban mind a három szőlőfajtánál eltérő helyen lokalizálódtak nagyobb mennyiségben az élettanilag aktív vegyületek, míg a 2009-es évben három eltérő szőlőfajtát elemeztem, de mind a három fajtánál a váll részben voltak nagyobb mennyiségben felfedezhetőek ezek a vegyületek.

2. Méréseim során az Egri Bikavért adó szőlőfajták borainak szisztemizáló elemzését végeztem három évjáratban.

Megállapítható, hogy a Bikavért adó tíz szőlőfajta a statisztikai elemzés szerint is szignifikánsan eltért egymástól mind rutinanalitikai, mind pedig a műszeres analitikai eredmények tekintetében. Az élettanilag aktív vegyületek mennyisége mindegyik évjáratban változott, amit a statisztika is alátámasztott.

3. Kutatásom során vizsgáltam az érlelés hatását a Bikavért adó alapborokra.

Megállapítható, hogy mind a három évjáratban a fenolos komponensek koncentrációjának tekintetében különbségek voltak kimutathatóak, amelyeket a statisztika szignifikánsan alátámasztott. Az érlelés szerepének nagy jelentősége van a minőségi Egri Bikavér szempontjából.

4. Az alapborokat újbort, illetve érlelt bor állapotában organoleptikus analízis alá vettem három évjáraton keresztül.

Az érzékszervi bírálati eredmények alapján a fajták között elérések mutatkoztak, az érlelés pedig pozitívan befolyásolta a borok szenzorikus tulajdonságait. Korreláció figyelhető meg az analitikai paraméterek és az érzékszervi attribútumok között.

5. Dolgozatom során három évjáraton keresztül az Egri Bikavér élettanilag aktív vegyületeit, illetve az érlelés hatását vizsgáltam az alapanalitikai és fenolos paraméterek vonatkozásában.

Megállapítható, hogy szükséges az alapborok mélyebb szintű kémiai ismerete, melyekből a házasítás készül, ugyanis így lehet optimálisan elkészíteni a Bikavért. Mind a három évjárat hatással volt az Egri Bikavér élettanilag aktív vegyületeire, melynél a statisztikai kiértékelés szignifikáns differenciát mutatott.

Az érlelés hatással volt az Egri Bikavér alapanalitikai és fenolos paramétereire egyaránt. Megállapítható, hogy mind a két mutatószámra, mind a három évjáratban pozitív változást eredményezett az érlelés.

6. A kémiai vizsgálatokon kívül az Egri Bikavér érzékszervi tulajdonságait is feltérképeztem három évjáratban, és az érlelés hatását vizsgáltam.

Az érzékszervi eredmények szoros kapcsolatban álltak az analitikai paraméterekkel. A bírálók a Bikavért minden évben pozitívan bírálták el. Az évjáratok között szignifikáns különbség mutatkozik, valamint az érlelések között is

eltérés mutatkozik, főként a 2007-es évjáratban. A 2009-es évben viszont organoleptikus szempontból nagyok az átfedések, ami az évjárathatásnak tudható be.

6. PUBLIKÁCIÓS LISTA

Impact faktoros folyóiratcikk:

Leskó, A; Nyitrai-Sárdy, D; Kállay, M; *Balga, I.* (2012) : Changes of the anthocyanin characteristic in model solution due to the used yeast. Acta Alimentaria; Impact Factor (2011): 0,444.

Balga, I; Leskó, A; Kállay, M; Ladányi, M. (2014): Ageing influence on the changes of polyphenolic compounds in red wines. Chech Journal of Food Science, Prague, ISSN 1805-9317; Impact Facort (2013): 0,741.

Nem IF-es folyóiratcikk, magyarul:

Balga, I; Kállay, M; Leskó, A. (2012): Egy „hungarica” szőlőfajta, a Turán borának fenolos összetételének és organoleptikus tulajdonságainak tanulmányozása az érlelés függvényében. Borászati Füzetek, 23. évfolyam, 5. szám, 12-17.

Teljes magyar nyelvű konferencia kiadvány:

Balga, I; Kállay; M. (2011): Vörösborok fenolos összetételének változása. XVII. Ifjúsági Tudományos Fórum, Keszthely.

Balga, I; Kállay, M; Nagy, B; Nyitrai Sárdy, D; Leskó, A. (2013): A Kékfrankos szőlőfajta finomösszetételének vizsgálata az Egri borvidéken. XIX. Tudományos Ifjúsági Fórum, Keszthely. CD kiadvány, ISBN 978-963-9639-51-5.

Teljes nemzetközi konferencia kiadvány:

Balga, I; Kiss, A; Gál, L; Leskó, A; Kállay, M. (2014): Evaluation of the correlation between the chemical and sensory compounds in red wine. Proceedings of the Third Edition of the International Conference Series on Wine Active Compounds, Bourgogne. Edited by Pr. Régis Gougeon, Université de Bourgogne.

Balga, I; Leskó, A; Nyitrai Sárdy, D; Nagy, B; Kállay, M. (2014): Chemical and sensory evaluation of the Hungarian wines in vinedistrict of Eger. 20th Youth Scientific Forum, Keszthely. ISBN: 978-963-9639-57-7.