

Héjonerjesztett Furmint borok polifenol összetétele

BENE ZSUZSANNA

PhD, Tokaji Kutatóintézet Nonprofit Kft., bene.zsuzsanna@landmarktokaj.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A borászati kutatások manapság sok figyelmet fordítanak a polifenol vegyületek mennyiségi és minőségi összetételének minél pontosabb meghatározására. A fenolos vegyületek a szőlőből a borba biológiai aktivitásuk megtartásával kerülnek át, így a borok fenolösszetétele elsősorban az alkalmazott szőlőfeldolgozási és borkészítési technológia függvénye (KÁLLAY, 1998). A speciális edényzetekben (amfóra) történő héjonerjesztés során nemcsak speciális aromavilág fejlődik ki, hanem a polifenol tartalom is növekszik és antioxidáns tulajdonságú vegyületek mennyisége is gyarapszik. Furmint esetében is így történik, héjonerjesztett fehérborként (akár tartályban, akár amfórában erjesztve) polifenol tartalomban gazdagabbak lesznek és beleillenek az egészség- és környezettudatos élelmiszerfogyasztói trendek világába.

ABSTRACT

Nowadays oenological researches pay significant attention to the precise determination of the quantitative and qualitative composition of polyphenol compounds. Phenolics are transferred from grapes to wine while retaining their biological activity, so the phenolic composition of the wines depends primarily on the technology used for the processing of grapes and wine (KÁLLAY, 1998). Not only a special aroma world is evolved but the polyphenol content and the amount of antioxidant compounds increase. This is the case with Furmint grape-variety too, as skin-contact fermented white wine (either fermented in tanks or in amphora) will be rich in polyphenol content and fit into the range of health and environmentally conscious food consumer trends.

KULCSSZAVAK: borkészítési trendek, héjonerjesztés, polifenolok / wine-making trends, skin-contact fermentation, polyphenols

1. BEVEZETÉS

A préselést megelőző héjonerjesztés során speciális aroma- és színanyagok oldódnak a mustba. Ekkor kerülnek át a bogyóhúsból olyan értékes polifenolok is, mint az egyszerű fenolok (p-kumársav, ferulasav), amelyeknek mennyiségére gondosan figyelni kell a borkészítés során. Annak ellenére, hogy a héjonerjesztett fehérborok polifenol vegyületekben lényegesen gazdagabbak, mint a konvencionális készítésűek, nem gyakorlat a fehérborok esetében a héjonerjesztés, rozé és vörösborok esetében alkalmazott eljárás elsősorban a héjban rejlő színanyagok kinyerése végett. Az amfórák használata egyre divatosabb napjainkban, a fogyasztók keresik azokat a termékeket, amelyek környezet- és egészségtudatos technológiával készülnek, kis ökológiai lábnyommal rendelkeznek és egészségre kedvező hatású vegyületekben gazdagok. A köedényekben héjon erjesztett fehérborok készítési eljárása több ezeréves hagyományokon alapul, kedvező élettani hatású vegyületeket (polifenolok, katechinek, antioxidánsok) tartalmaznak, naturalista természetes borok, legtöbbször ökológiai gazdálkodásból származó alapanyagot használnak és minden kémiai segédanyag használatát mellőzik, kén-dioxidot egyáltalán nem, vagy csak kismértékben alkalmaznak.

Amfóra használata a borkészítésben

Az ókori rómaiak és görögök kőedényeket használtak különböző élelmiszerek tárolására. Volt, amiben szőlő, datolya, olajbogyó, gabonafélék voltak, másfélében tartották az olajat, mézet, vizet és a bort. Az athéni iparosok közül a leghíresebbek a fazekasok voltak. Az égetett agyagedények közül a nagyobb méretű szélesszájúakat pithosznak, a formásabb nyakkiképzéssel ellátottakat amfórának nevezték. Az amfórákon belül megkülönböztették a fülekkel ellátott római amfórákat, amelyek nem álltak meg a lábukon, a tinajákat, amelyekben vizet hűtöttek és a qvevri amfórákat, amelyekben bort készítettek és tároltak (1.ábra).

Egy 2008-as kutatás során két, 2400 éves, épségben fellelt amfóra tartalmát vizsgálták meg, amelyeket Khiosz görög szigetenél 70 méter mélységből hoztak fel az Égei-tenger fenekéről. Az i.e. 4. századból való két amfóra közül az első tipikusan olyan edény, amelyben egykor khioszi bort szállíthattak. A másik az eurázsiai kontinensről vagy szintén Khioszról származhatott. A vizsgálathoz szükséges DNS-t az agyagedények belső faláról lekapart szerves anyagmintákból nyerték. Az így kapott eredményeket a sziget növényzetének örökítő anyagával vetették egybe, az első edényben olívaolaj és oregánó nyomaira bukkantak. A második amfórában pisztácia nyomait azonosították és olyan gyantát, amellyel a bortároló edények belső falát vonták be (TEICHNER & PUJOL, 2008).



1.ábra: Különböző formájú amfórák (Forrás: <https://winefolly.com/lifestyle/ancient-amphora-winemaking-alive-oregon/>)

Jelenlegi ismereteink szerint a világ borkultúrájának bölcsője a Dél-Kaukázusban, a mai Grúzia területén található. A feltevést, miszerint a bor Grúziából indult el meghódítani a világot mintegy 6000 évvel ezelőtt, számtalan ott talált régészeti lelet támasztja alá. Grúziában találtak olyan magokat, amelyek természetű szőlő magjainak tűnnek (alakjuk különbözik a vadszőlő magjától), és körülbelül Kr.e. 6000-re datálhatók (PHILLIPS, 2001). A Dél-Kaukázus ősi népe

ekkorra már felfedezte, hogy a vadszőlő leve titokzatos átváltozással borrá alakul, ha a földbe teljes terjedelmükben beásott agyagedényekben, a fent már említett kvevrikben hagyják. A kvevri fala légáteresztő, a nagyobb pórusokat víztaszító méhviaszal való bekenésével tömítik általában, de natúr, belső bevonat nélküli, tömör kőedények is alkalmasak borerjesztésre és tárolásra egyaránt. A kicsi pórusokon a bor tud szabadon lélegezni és ennek a mikrooxidációnak tulajdonítják az amfórát használó borkészítők a speciális aromavilág kifejlődését.

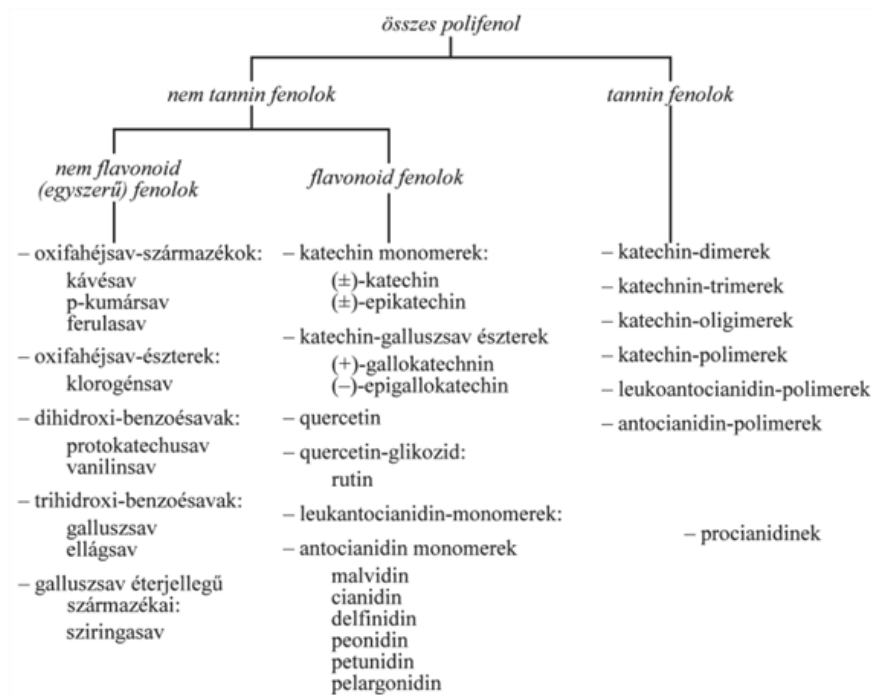
Erősen megoszlanak a vélemények a kerámiahasználatot illetően; van, aki úgy gondolja, hogy „a borok elegánsabbak lesznek, mint fahordóban és tartalmasabbak, mint tartályban”, „az erjedés után az amforás borok sokkal előrébb jártak fejlettségi szintben, már fiatalabb állapotukban késznek tűntek, korábban alakultak ki a komplexebb ízek, lekerekedett a szerkezetük”, mások pedig hátrányukká jegyzik meg a gyors öregedési folyamatot, az agyagból származó idegen illat megjelenését. Korábbi kutatásaim során vizsgáltam a mediterrán térség (szlovén, horvát és olasz) borkészítők amfóra használatát (BENE&PISKÓTI, 2019). Azt tapasztaltam, hogy a szlovén, horvát és olasz borászok számára a kőedényben történő héjonerjesztés a természetes vellejárói a mindennapjaiknak, nem tekintenek rájuk trendként, vagy különlegesként, hanem a föld – az isten és az ember találkozásának vellejárója, nem versenyelőny, hanem egyfajta önkifejezése az életmódjuknak. Olyan bort kell készíteni, hogy „elég jó legyen Isten számára”. Kiemelték, hogy a tradíció nagyon fontos küldetésük, a gyökerek tiszteletben tartása, de kapcsolódik hozzá egy innováció is, mert szép, különleges megjelenéssel kerülnek a piacra, amely a helyi éttermek és a saját értékesítés, nincs áruházi/bolti értékesítésük.

Ami mindenképpen használatuk mellett szól, hogy a tartállyal szemben van mikrooxidáció és amíg a fahordó erőteljesen nyomott hagy a borokon illatban és ízben is, addig az amfórákban a szőlőfajták jellege válik meghatározóvá, a fajta olyan sajátos tulajdonságai válnak hangsúlyosabbá, amelyet egyébként a konvencionális borkészítési eljárással elfedünk. A Furmint szőlőfajtának van egy gyógynövényes, menta, csalán, kamilla arca is, de csak nagyon ritkán találkozunk vele a borokban, viszont több borszakértő is felfigyelt már rá Furmint borok jellemzésekor: „édes fehér húsú gyümölcsök, körte, barack, vanília, némi gyógynövény és narancs jellemzi az aromatikát, narancsos, enyhén mézes, halványan fás illat, meglepő zöldfűszeresség”.

A borok polifenol vegyületei

Borászati szempontból az egyik leglényegesebb vegyületcsoport.

PERI és POMPEI (1971) csoportosítása alapján megkülönböztetünk nem flavonoid-fenolokat, flavonoid-fenolokat és tanninokat (2.ábra).

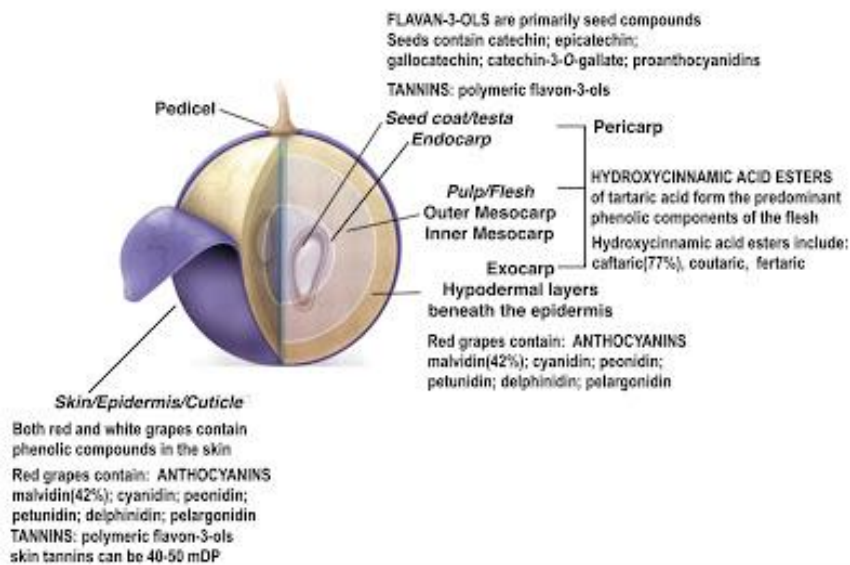


2. ábra: Fenolos vegyületek csoportosítása (Forrás: PERI és POMPEI alapján, 1971)

A leukoantocianidin és kondenzációs terméke, a tannoid alkotják a borcserező anyag, az önotannin legnagyobb részét. A polimerizációs fok függvényében összehúzó ízükkel befolyásolják a bor érzékszervi tulajdonságait. A leukoantocianinokból képződő leukoantocianidinek antioxidáns hatást fejtenek ki a borban.

A nem hidrolizálható tanninok közé tartozó procianidinek felelősek a borstabilitás, illetve a szín- és ízérzet kialakításáért. A procianidinek prekursorai, a katechin-monomerek határozzák meg döntően a színintenzitást és a színárnyalatot, felelősek az oxidáció hatására bekövetkező színmélyülésért. Komoly szerepet játszanak a bor tisztaságában, stabilitásában, okozói lehetnek a fanyar, összehúzó ízérzetnek is (SINGLETON & ESAU, 1969).

A szőlő részeiben eltérő minőségi és mennyiségi összetételben találhatóak meg. A borászati szempontból fontos procianidinek és katechinek a héjban, magban, kocsányban fordulnak elő, az egyszerű fenolok (kávéssav, p-kumársav, ferulasav stb.) legnagyobb koncentrációban a bogyóhúsban találhatóak (3.ábra).



3. ábra: A szőlőbogyó polifenol összetétele (Forrás: <https://enovitanumangirl.blogspot.com/2017/01/phenolics-location-and-attributes-in.html>)

Több kutatás is foglalkozik a termőhely (GAMBELLI & SANTARONI, 2004), a szőlőfajta (LANDRAULT et al., 2001), a tőketerhelés (LESKÓ, 2011) mustok, borok fenolos összetételére gyakorolt hatásával.

A polifenolok közül kiemelkedő jelentősége van a quercetin és a sikiminsav nevű vegyületeknek. A quercetin 10-20 mg/l, a sikiminsav pedig 30-50 mg/l mennyiségben található meg fehérborokban. Erre a Nemzetközi Szőlészeti és Borászati Hivatal Bor és Egészség szakbizottságának vezetője, Bertelli professzor hívta fel a figyelmet, miután a madárinfluenza ellenszereként alkalmazott Tamiflu nevű gyógyszernek – kínai csillagánizs kivonata- ez a két vegyület a fő hatóanyaga, így a fehérborok fogyasztásának jótékony hatása is újabb érvet kapott (KÁLLAY, 2007).

Talaj-klíma-szőlőfajta egyensúly

A globális felmelegedés szőlőtermesztésre gyakorolt hatásának vizsgálata napjaink egyik legfontosabb feladata. Számos kutató dolgozik az időjárási anomáliák (villámárvizek, aszályok, hóhullámok, jégkarak) növények életfolyamataiban történő változásainak vizsgálatával (COOK & WOLKOWICH, 2016; MOZEKLL & THACH, 2014; BARTHOLY et al., 2011, KOVÁCS et al., 2008). A szőlő termésének minősége és mennyisége jelentősen függ az adott térség mikro- és mezoklimatikus adottságaitól. Nagyon fontos, hogy az egyes borvidékeken a

legnagyobb mennyiségben termesztett fajták mennyire tudnak a változásokra gyorsan reagálni és mennyire életképesek a megváltozott klímaviszonyok mellett. A Furmint szőlőfajta a Tokaji borvidéken jelentős szerepet tölt be és tulajdonságait tekintve (szárazságtűrő, savakban gazdag, későn érő) jól tud alkalmazkodni sokféle időjárási körülményhez. A biodiverzitás csökkenésével fontos törekvés, hogy megmaradjon a Furmint és Hárslevelű fajták uralkodó jellege a borvidéki borkészítésben.

Alapvető ismeretek hiányoznak a Furmint és Hárslevelű fajták összes polifenol mennyiségi és minőségi összetételére vonatkozóan, pedig fontos értékjelző tulajdonságai a szőlőfajtáknak. Jelenlegi munkám ennek a kutatási programnak egy részét képezi, a héjonerjesztett Furmint borok polifenol tartalmáról mutat mérési eredményeket.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A kutatás során párhuzamosan 6-féle edényzetben erjedtek héjon a Furmint borok (1.táblázat).

1. táblázat: Az alkalmazott erjesztőedények összetétele és típusa

Erjesztőedény típusa	Erjesztőedény anyaga
Tartály 180 l-es	saválló acél
Amfóra 73 l-es	natúr agyagedény
Amfóra 73 l-es	méhviasszal bélelt natúr agyagedény
Amfóra 73 l-es	vörös terrakotta agyagedény
Amfóra 73 l-es	antracit agyagedény
Amfóra 73 l-es	kívül-belül mázas agyagedény

A kutatási célra felhasznált amfórákat Léglí Attila fazekasmester készítette (4.ábra). Alapanyaguk tűzálló anyag, amelyet saját anyagából készült samottal soványítottak. Tömör, kagylós törésfelületű, alapanyagai színesre égő tűzálló agyagok, amelyek az 1200-1250 °C-os égetés után savnak, lúgnak ellenálló cseréppé alakulnak, amelynek vízfelvétele 4% alatti. 5 féle amfórával dolgoztam kutatómunkám során: natúr, méhviasszal bevont natúr, vörös terrakotta, antracit és kívül-belül mázas. Magas SiO₂ és Al₂O₃ tartalommal rendelkeznek, a vörös színűnek nagyobb a vas-oxid tartalma.



4. ábra: A különböző anyagú és porozitású amfórák a Léglí fazekasműhelyből (Forrás: saját szerkesztés)

A szőlő alapanyag a Tokaji borvidék Bodrogkeresztúr-Bodrogkisfalud-Szegi Hegyközség határában lévő Lapis-dűlőből, ökológiai gazdálkodásból származik. A szüret időpontja: 2019. október 08.; az alapanyag mustfoka: 21,5 mM^o; a szőlőfajta: 100% Furmint.

Mind a hat tétel esetében a szőlőfajta, termőterület és a szüret időpontja azonos volt. A ládába szüretelt szőlőt lemértük, bogyóztuk és zúzás nélkül befejtettük a kísérleti tartályba és az amfórákba a szőlőfeldolgozó helyiségben azonos hőmérsékleti körülmények között. A savállóacél tartály alkalmazására azért volt szükség, mert kontrollnak szántam, ugyanis vannak olyan vélemények, amelyek szerint a fehérborok héjonerjesztésére kizárólag a cserépedényeket és a speciális betonkádakat tartják megfelelőnek. Mindenhova 73 liter mennyiség került, az amfórákat tele töltöttük erjedési ürnek nem hagyva helyet, a tartály 180 literes, nagy légtér maradt szabadon. Az agyagedények esetében nincs szükség erjedési ürre, mert olyan lassan és egyenletesen, mérsékelt habképződéssel erjednek bennük a tételek, hogy nem futnak ki és nem kell leszorítani sem, mert nem emelkedik meg a tetejük az erjedés során, a mikropórusokon keresztül az erjedési gázok kijutnak az edényzetből. Lefedni a darazsak és a muslicák miatt szükséges. Minden tétel 20 mg/l kén-dioxiddal volt kezelve és fajélesztőt nem tettünk egyikhez sem. Az erjedés nyomonkövetését az alkohol- és cukortartalom változásának mérésével végeztük. A tartályban 2 hét alatt erjedt szárazra, az amfórákban 5 hétig erjedtek. Az erjedést követően lettek préselve egyenként és visszakerültek alapkénevezést követően a tartályba és az amfórákba (a tartály magasabb adagot kapott a légtér miatt).

Az alábbi vizsgálatokat végeztem el a borokkal:

2.1. Analitikai vizsgálatok – alapparaméterek

- Alkohol-tartalom meghatározása: OIV-MA-AS312-01A szabvány szerint (OIV, 2018)
- Redukálócukor tartalom meghatározása: OIV-MA-AS311-03: R2003 szabvány szerint (OIV, 2018)
- Titrálható savtartalom meghatározása: OIV-MA-AS313-01: R2015 szabvány szerint (OIV, 2018)
- Illósav tartalom vizsgálata: OIV-MA-AS313-02: R2015 szabvány szerint (OIV, 2018)
- Kén-dioxid tartalom meghatározása: OIV-MA-AS323-04B szabvány szerint (OIV, 2018)
- Cukormentes extrakttartalom meghatározása: OIV-MA-AS2-03B szabvány szerint (OIV, 2018)

2.2. Analitikai vizsgálatok – polifenolok

- Összes polifenol tartalom meghatározása: OIV-MA-AS2-10: R2009, Folin-Ciocalteu reagens alkalmazásával galluszsavra kalibrálva (OIV, 2018)
- Katechin tartalom meghatározása: alkohollal hígított borban vanilinnel reagáltatva, 500 nm-en, spektrofotometriásan (Tanner & Brunner, 1979, módosítva)
- Total Antioxidáns Státusz: RANDOX test, Cat.No NX2332

1.3. Profilanalízis –Bor aroma profil vizsgálat

Ez a módszer az egyik legösszetettebb leíró érzékszervi vizsgálati módszer. 9 bíráló segítségével 6 féle szempontot kiválasztva 6 bormintán elemeztem a korábbi kutatások (BENE, 2018) során megállapított jellemzők (karakter/alkohol, karakter/sav, komplexitás, fenolos jelleg, pörkölt mogyoró-dió-kávé-csokoládé íz, gyógynövényes jegyek) megvalósulását. 1-5 terjedő skála került alkalmazásra: 1 egyáltalán nem érződik, 2 gyengén, 3 mérsékelten, 4 kifejezetten érződik, 5 meghatározó jellege van az adott paraméternek. A bírálók összetételüket tekintve: 3 fő narancsbor-készítő borász, 3 fő borász, 2 fő borszakértő, 1 fő a Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet munkatársa.

3. EREDMÉNYEK

3.1. Alapparaméterek

Az alapparaméterek (alkohol, redukáló cukor, titrálható savtartalom, illósav, kén-dioxid, cukormentes extrakttartalom) mérési eredményeit az 2. táblázat mutatja.

2.táblázat: A borkémiai paraméterek vizsgálati eredményei

	Alkohol (v/v%)±0,20 %vol	Redukáló cukor (g/l)±0,1 g/l	Titrálható savtartalom (g/l)±0,3 g/l	Illósav (g/l)±0,15 g/l	Kén-dioxid szabad/összes (mg/l)±5 mg/l	Cukormentes extrakttartalom (g/l)±1,0 g/l
Tartály	13,70	1,6	8,2	0,68	26/82	23,42
Natúr amfóra	13,48	1,6	8,1	0,90	12/62	23,98
Méhviaszos amfóra	13,34	1,6	8,0	0,74	12/62	27,76
Vörös terracotta amfóra	13,40	1,6	8,0	0,90	12/60	27,82
Antracit amfóra	13,34	1,6	8,2	0,82	14/68	27,86
Mázás amfóra	13,80	n.d	8,2	0,76	2/66	27,32

Minden bor kiejedt szárazra spontán módon. A titrálható savtartalomban és a kén-dioxid tartalomban nincs különbség. Az illósvartalom változik, egyrészt a tartály esetében a kénkorrekciós számítás miatt, másrészt a méhviassos és a mázas amfórában alacsonyabbak az értékek. Ezekben az amfórákban egyenletesebben erjedtek az alapanyagok, több hab képződött és élénk zöld színű maradt a törköly is a tetején. A vörös és natúr amfórában sokkal tömörebb volt a törkölykalap és levegőztetve is lettek a merítés miatt. A cukormentes extrakttartalom amfórákbeli emelkedett értékei felhívják a figyelmet a kőedény anyagából való beoldódás veszélyére.¹

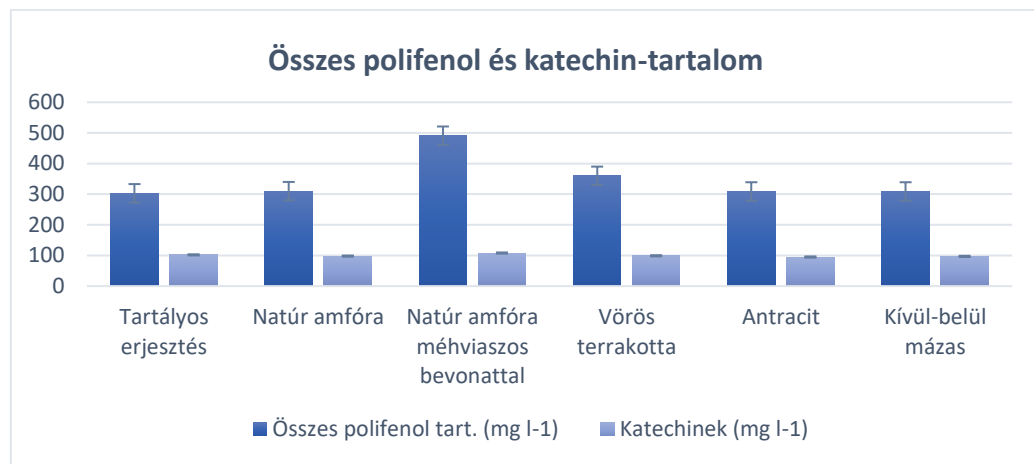
3.2. Polifenol tartalom

Általában a normál fehérborok összes polifenoltartalma 170-300 mg/l, a vörösboroké 1800-4000 mg/l (KÁLLAY, 1998). A qvevri eljárással készített fehérborok magasabb összes polifenol tartalommal rendelkeznek, mint a konvencionális fehérborok (SHALASVILI et al., 2011; ROSSETTI & BOSELLI, 2017). Ha megnézzük a vizsgálati eredményeket (5.ábra), akkor azt tapasztaltuk, hogy a héjonerjesztett tételek összes polifenol tartalma magasabb a normál készítési eljárású fehérboroknál. A korábbi kutatásom során (BENE, 2018) Zéta szőlőfajtával végeztem hasonló kísérletet. Akkor azt tapasztaltam, hogy a konvencionális Zéta

¹ Az amfórák esetében a Wessling Hungary Kft. kadmium és ólom kioldódást vizsgált korábban, a mért értékek megfeleltek a 84/500/EGK irányelv előírásainak. (Szerzői megjegyzés)

esetében mért összes polifenol-tartalom 356 mg/l érték volt, a qvevri eljárással készített bor esetében azonban 1632 mg/l értéket mértünk, amit akkor a qvevri eljárásnak tulajdonítottam. A tartályos héjonerjesztett Furmint 309 mg/l összes polifenol tartalommal rendelkezett és ettől csak minimálisan emelkedett az amfórákban történő erjesztések során. Kiemelkedő értéket képvisel a méhviasszal bevont natúr amfórában készített bor, 493 mg/l értéket mértünk. Ezek alapján további vizsgálatra van szükség, hogy héjonerjesztésekor az összes polifenol tartalomban bekövetkezett növekedést az erjesztő edényzet mennyire befolyásolja.

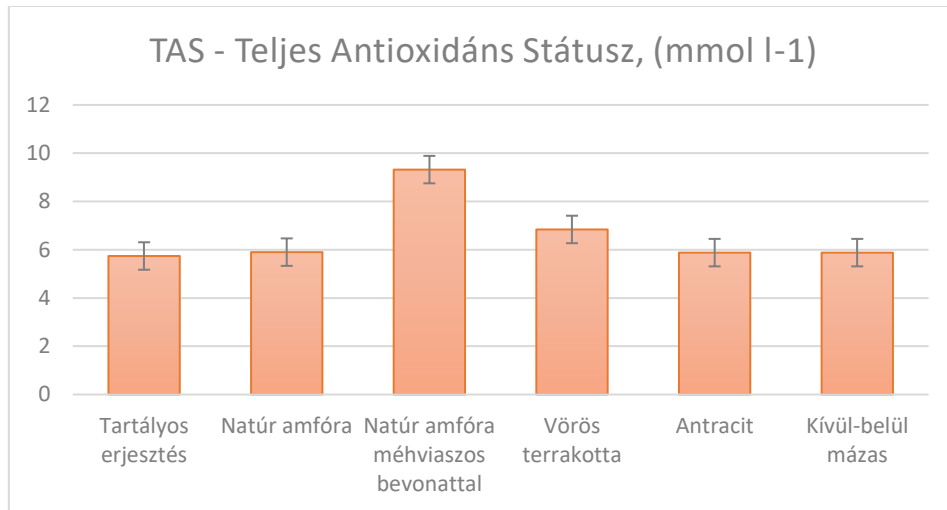
Ami szembetűnő, hogy a konvencionális fehérborok általában 25-50 mg/l katechin tartalommal rendelkeznek, addig a vizsgált minták esetében 95-108 mg/l, 2-3 szorosa a normál fehérbor készítésű borokhoz képest.



5.ábra: A vizsgált minták összes polifenol és katechin tartalma

A polifenol-vegyületeknek antioxidáns tulajdonságuknál fogva erős szabadgyök-megkötő szerepük van. Az ún. TAS-érték (teljes antioxidáns státusz) összefüggést mutat a borok összes polifenol-koncentrációjával. A TAS-érték kifejezi a szabad gyökök befogásának mértékét, valamint azt, hogy bizonyos ételek és italok (ebben az esetben a bor) hogyan akadályozhatják meg a szabad gyökök oxidációjának káros folyamatát. Minél magasabb az érték, annál több antioxidáns van jelen, amelyek képesek megállítani az oxidációt. A szabad gyökök a természetes oxidációs folyamatoknak köszönhetően jönnek létre. A szabad gyökök reaktív oxigén-, nitrogén-, kén- vagy szén-központú molekulák és részecskék, amelyek nem párosított elektronok, így agresszívek és rövid élettartamúak, mivel könnyen részt vesznek kémiai reakciókban más vegyületekkel annak érdekében, hogy szert tegyenek elektronokra (CADENAS, 1989). Az antioxidánsok olyan molekulák, amelyek képesek jelentősen csökkenteni a szabad gyökök mennyiségét (KALT et al, 1999).

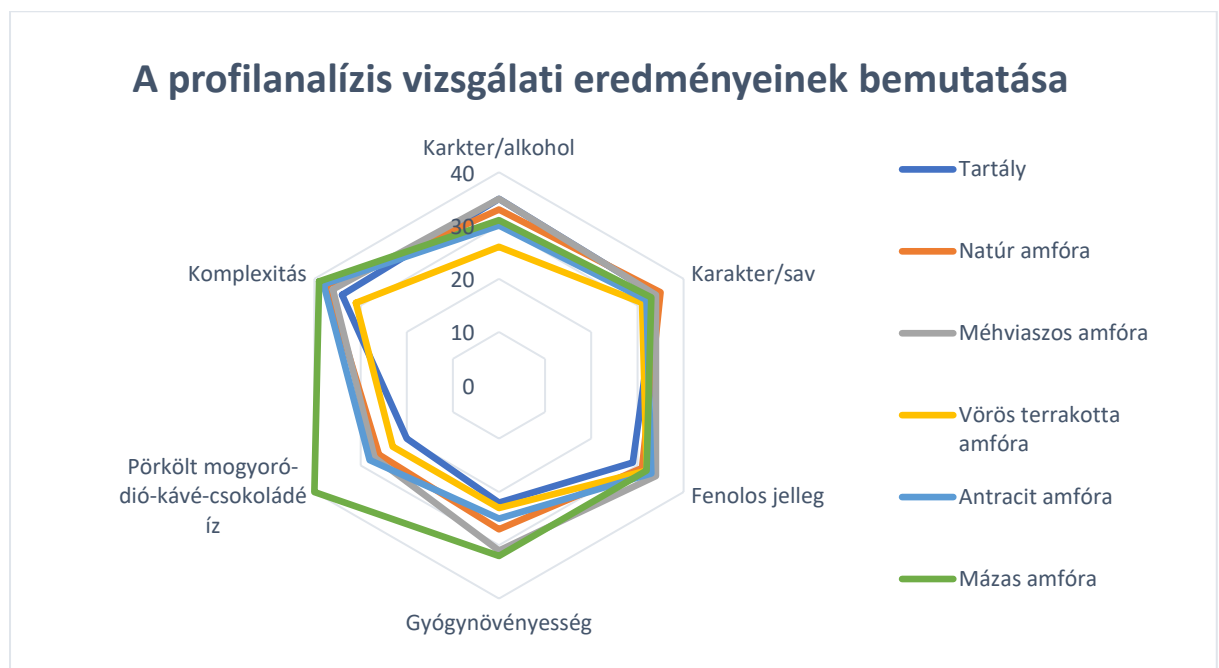
A vizsgált minták TAS-értékeit a 6.ábra mutatja. A natúr, belül méhviasszal bevont amfóra esetében volt az összes polifenol tartalom a legmagasabb érték, a TAS -érték mérésekor is, így alátámasztja a vizsgálati eredményünk a két mutató összefüggését.



6.ábra: A héjonerjesztett Furmint borok TAS-értékei

3.3. Profilanalízis vizsgálat eredménye

A profilanalízissel elvégzett bírálatok kiértékelését szemlélteti a 7. ábra. A bírálók megállapították, hogy a minták eltérnek egymástól és érzékszervileg meghatározhatók a különbségek a vizsgált paraméterek alapján.



7.ábra: A profilanalízis vizsgálat eredménye

A korábbi kutatások során elvárt, jellegzetes “héjonerjesztett” ízek: pörkölt mogyoró-dió-kávé-csokoládé a kívül-belül mázas amfóra esetében kiemelkedően megjelentek, a többi tételnél nem. Megjelent a Furmint gyógynövényes jellege, menta és csalán volt érezhető. A tartályban héjonerjesztett tétel szegényebb volt a vizsgált paramétereket illetően, kevésbé mutatott sajátos jegyeket.

4. KÖVETKEZTETÉSEK

A héjonerjesztett Furmint borok gazdagok polifenol tartalomban, de nem érik el a vörösborokra jellemző értékeket. A pozitív élettani tulajdonságokkal rendelkező katechin vegyületek mennyisége 2-3 szorosa a konvencionális fehérborokhoz képest, jelentős mennyiséget tükröz. Izvilágban nem a héjonerjesztés határozza meg a különbözőségét, hanem az amfórák eltérő anyaga és kialakítása. Egy élelmiszert, adott esetben bort azonban nemcsak azért fogyasztunk elsősorban, mert egészséges, hanem annak élvezeti értéke miatt, így felhívjuk a figyelmet, hogy ezeket a borokat nem a polifenol tartalmuk miatt fogyasztjuk, hanem az illatuk, ízük, aromájuk egyedisége miatt.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném köszönetemet kifejezni a SZIE-Kertészettudományi Kar Borászati Tanszékének az analitikai vizsgálatok elvégzéséhez nyújtott segítségért!

FELHASZNÁLT IRODALOM

- BARTHOLY J., BOZÓ L., HASZPRA L. (2011): Klímaváltozás 2011. *Klímaszcenáriók a Kárpát-medence térségére*. MTA ELTE Meteorológiai Tanszék, Budapest
- BENE ZS. & PISKÓTI (2019): A narancsborok nyújtotta lehetőségek a szlovén, a horvát és az olasz gasztronómiai turizmusban. *Turizmus Bulletin* 19(4): 23-31.
- BENE ZS. (2018): A qvevri borkészítési eljárás és a narancsborok létjogosultsága a gasztronómiai újdonságok körében in *Narancsbor-Fejezetek a gasztronómiai újdonságok témaköréből*, pp.9-17, Tokajbor-Bene Kft. Kiadó
- CADENAS, E. (1989): Biochemistry of oxygen-toxicity. *Annual Review of Biochemistry*, 58(1):79- 110.
- COOK, B.I. & WOLKOWICH, E. M. (2016): Climate change decouples drought from early wine grape harvests in France. *Nature Climate Change* 6, 715–719.
- GAMBELLI, L.& SANTARONI, G.P. (2004) Polyphenols content in some Italian red wines of different geographical origins. *Journal of Food Composition and Analysis*. 17(5):613–618.
- KÁLLAY M. (2007): A bor alkotóelemei, a hazai borok sajátosságai. Az Országgyűlés mezőgazdasági

- bizottságának „A bor hatása az egészségre - Molekulától a betegágyig” című rendezvény szakmai előadása in https://www.parlament.hu/biz38/mb/bor_nyilt_nap/bor_meghivo.htm (Letöltés dátuma: 2020.03.21.)
- KÁLLAY M. (1998): Borászati kémia. In: EPERJESI I., KÁLLAY M., MAGYAR I.: Borászat. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- KALT, W., FORNEY, C.F., MARTIN, A. & PRIOR, R.L. (1999): Antioxidant capacity, vitamin C, phenolics, and anthocyanins after fresh storage of small fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47(4):4638-4644.
- KOVÁCS E., PUSKÁS J., BÁN ZS.B., KOZMA K. (2018): Agroklimatológiai vizsgálatok Kőszeghegyalján és Vas-hegyen. *Légekör* 63 (2), 68-74.
- LANDRAULT, N., POUCHERET, P., RAVEL, P., GASC, F., CROS, G., TEISSEDRE, P.L. (2001) Antioxidant capacities and phenolics levels of french wines from different varieties and vintages. *J. Agric. Food Chem.* 49(7):3341–3348.
- LESKÓ, A. (2011): A tőketerhelés hatása a szőlőbogyó, a must és a bor összetételére. *PhD-értekezés*, BCE, Budapest
- MOZELL, M.R. & THACH, L. (2014): The impact of climate change on the global wine industry: Challenges solutions. *Wine Economics and Issues* 3 (2), 81–89.
- OIV (2018): Compendium of international methods of analysis of wines and musts, 2nd volume. Available at <http://www.oiv.int/en/technical-standards-and-documents/methods-of-analysis/compendium-of-international-methods-of-analysis-of-wines-and-musts-2-vol> (Letöltés dátuma: 2020. március 02.)
- PERI, C., POMPEI, C. (1971) An assay of difference phenolic fractions in wines. *Am. J. Enol. Vitic.* 22:55–58
- PHILLIPS, R. (2001): A Short History of Wine, Allen Lane, London
- ROSSETTI, F. & BOSELLI, E. (2017): Effects of in-amphorae winemaking on the chemical and sensory profile of Chardonnay wine. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 48(1): 39-46.
- SHALASVILI, A., UGREKHELIDZE, D., TARGAMADZE, I., ZAMBAKHIDZE, N. & TSERETELI, L. (2011): Phenolic Compounds and Antiradical Efficiency of Georgian (Kakhetian) Wines. *Journal of Food Science and Engineering*, 1(2011): 361-365.
- SINGLETON, V.L., ESAU, P. (1969) Phenolic substances in grapes and wine and their significance. *Academic Press, New York, London.* 8–14.
- TANNER, H. & BRUNNER, H. R. (1979): Getränke-analytik. *Verlag Heller Chemie und Verwaltungsgesellschaft GmbH*, Germany, 57-61.
- TEICHER, F. & PUJOL, L.P. (2008): Roman amphora trade across the straits of Gibraltar, an ancient „economic practice”. *Oxford Journal of Archaeology*, 27(3):303–314.
- <https://winefolly.com/lifestyle/ancient-amphora-winemaking-alive-oregon/> (letöltés dátuma:2020.03.18.)