

Kisprojekt Alap  
SKHU/WETA/1901/4.1/313



DUNAVIN projekt

Boranalitika és borászati technológia összefüggései

Írta: Nyitrai dr. Sárdy Diána

MATE Szőlészeti és Borászati Intézet  
intézetvezető, egyetemi docens

A szőlőfeldolgozás minden egyes lépését és a bekövetkező változásokat analitikai mérésekkel egyértelműen meg lehet határozni. Jól látható az a tény, hogy minden egyes technológiai változás, beavatkozás úgymond a bor kémiai összetételének megváltozásában megjelenik.

A pályázat keretén belül a borászati technológiai szempontból a legfontosabb vegyületeket vizsgáltuk, melyeknek jelentőségét az alábbiakban foglaltuk össze:

Borok aminosav tartalma a borokban található nitrogéntartalom 10-40 %-át az aminosavakban lévő nitrogén teszi ki. A fehér borok amino-nitrogénje 10-25 %-a, a vörösborok 20-40 %-a az összes nitrogénnek. A borokban eddig összesen 19 szabad aminosavat sikerült kimutatni, melyek az alábbiak alanin, arginin, aszparaginsav, cisztin,  $\gamma$ -aminovajsav, glutaminsav, glikoll, hisztidin, izoleucin, leucin, lizin, metionin, ornitin, fenil-alanin, prolin, szerin, treonin, tirozin, valin. A borok aminosav-tartalma függ a must aminosav-összetételétől, az erjesztés során használt élesztőtörzsektől, a malolaktikus fermentáció során alkalmazott baktériumtörzsektől és természetesen az adott technológiai folyamatoktól. A feldolgozási mód, a törkölyös erjesztés, áztatás szintén igen nagymértékben befolyásolja a borok szabad aminosav-tartalmát. A borok szabad aminosav mennyisége a bor élete folyamán különböző mértékben változik. Az élesztők növekedésükhöz tápanyagként hasznosítják az aminosavakat, ezáltal csökken mennyiségük. A borkészítés során végbemenő biológiai almasavbomláshatására szintén lényegesen csökken a borok szabad aminosav tartalma. Mennyiségük növekedhet, illetve képződhetnek aminosavak az élesztő autolízise és metabolizmusa során, továbbá keletkezhetnek fehérjék lebomlása következtében. Az aminosavak hasznosítását több tényező befolyásolja. Így a különböző nitrogéntartalmú vegyületek mennyisége, a pH-érték, cukor-és alkohol-tartalom. Az élesztők számára a prolin nemhasznosítható, a glicin, lizin és cisztein csak kis mértékben hasznosítható. Az aminosavak befolyásolják a borok aroma összetételét, hiszen kiindulási vegyületei a bor illó komponenseinek. Magasabb rendű alkoholok képződhetnek aminosavakból dezaminálásal illetve transzaminálással. Magyar fehér, vörös és tokaji borok szabad aminosav tartalmának vizsgálata során megállapították, hogy a fehérborok a legnagyobb mennyiségben prolint, arginint tartalmaznak. Vörösborokban szintén magasabb koncentrációban mutatható ki prolin, arginin és glutaminsav, ugyanez a tendencia jellemzi a tokaji borokat is.

A polifenol-összetétel vizsgálatára szintén csakúgy, mint a savösszetétel esetében, elsősorban adatgyűjtés szempontjából került sor. A polifenolok vizsgálata élettani hatásuk, továbbá a bor életében meghatározó szerepük miatt is rendkívül érdekes. Polifenol-összetételt illetően a bioborokban nem igen várhatunk lényeges különbséget az eddigi adatokhoz képest, hiszen a

polifenol-tartalmat elsősorban az évjárat, szüreti időpont határozza meg. Ebben a fejezetben szintén a legalapvetőbb jellemzőket, tendenciákat foglalom össze a must és a bor polifenol-összetételére vonatkozóan, hogy lássuk milyen szorosan összefonódik az analitika és a borászati technológia. A polifenolok az egyik legjelentősebb vegyületcsoport borászati szempontból. A vörösborok esetében jelenlétük igen fontos, hiszen a borjelleg kialakításában nagy szerepet játszanak. Oxidációra való hajlamuk miatt a barnulási folyamatok fő okozói. Több szerző is csoportosította a polifenolokat, szerint négy csoportról beszélhetünk, az antocianinok (vörös származékok), flavonok, (sárga színezékek), leukoantocianinok, katechin és pirogallol származékok.

Más csoportosítás lépésben tannin fenolokra és nem tannin fenolokra lehet felosztani a polifenol vegyületeket, majd második lépcsőben a tannin fenolokat hidrolizálható és nem hidrolizálható tanninokra. A nem flavonoid fenolok szinte kizárólag a szőlőbogyó húsában és a bogyóhéjában találhatóak, észter típusú vegyületek formájában. Ebbe a kategóriába tartoznak a fahéjsavszármazékok és a benzoésav származékok. Természetes alkotóelemei a mustnak és a bornak. Mivel azonban a bogyóhéjban található nagy részük, a mustokban és a borokban lévő mennyiségüket elsősorban a szőlő feldolgozásitechnológia határozza meg; áztatási idő, hőmérséklet stb. Az egyéb nem flavonoid fenolok közé a stilbének családjába tartozik a rezveratrol, melynek jelentőségéről a rezisztens szőlőkről szóló fejezetben részletesen írtam, elsősorban növényvédőszerre szempontjából. Az emberi szervezetben antioxidáns tulajdonságuk révén megakadályozzák a szabadgyök képződést, ezáltal közreműködnek a lipidek peroxidjának gátlásában, melyek egyébként érlelmeszesedés kialakulásában játszanak szerepet. A nemflavonoid-fenolok érzékszervi jellemzője a kevésbé összehúzó íz. Borászati szempontból a flavonoid-fenolok mennyiségének változása és az ezekkel összefüggő barnulási hajlam, illetve egyéb érzékszervi elváltozások miatt állnak a kutatások középpontjában. A flavonoid fenolok egyaránt megtalálhatók a kékszőlőben és a fehérszőlőkben is. Főleg a szőlő héjában, magjában és a kocsányrészekben fordulnak elő. A fehérszőlő érése során a bogyóhéj klorofill tartalmának csökkenésével nő a flavonoid tartalom. A mennyiségüket elsősorban a szőlő érettségi állapota és a feldolgozási technológia határozza meg. A flavonoidok csoportjába tartozik a leukoantocianinok és származékaik, a katechinek és származékaik, illetve az antocianinok. A leukoantocianinok borászati jelentősége abban áll, hogy a redox folyamatokban köztes oxidánsként szerepelnek, azaz megvédik a borokat a káros oxidációs folyamatoktól. Mennyiségük a vörösborokban magasabb, mint a fehérborokban. Általában a fehérborokban 2g/l-es koncentrációban fordulnak elő. A vörösborok fenol vegyületeihez és színanyag stabilitásához szükséges az antocianin-tanninkomplexek

kialakulása. Ezen komplexek kialakulását az alkalmazott feldolgozási technológia nagymértékben befolyásolja. A katechinek vízben oldódnak, híg savak hatására kondenzálódnak tanninokká, majd tovább kondenzálódva flobafénekké alakulnak. Ezek az anyagok már nem rendelkeznek cserzőtulajdonságokkal, keserű ízű, barna színű vegyületek, jelentős szín-, és ízrontó anyagok lehetnek.

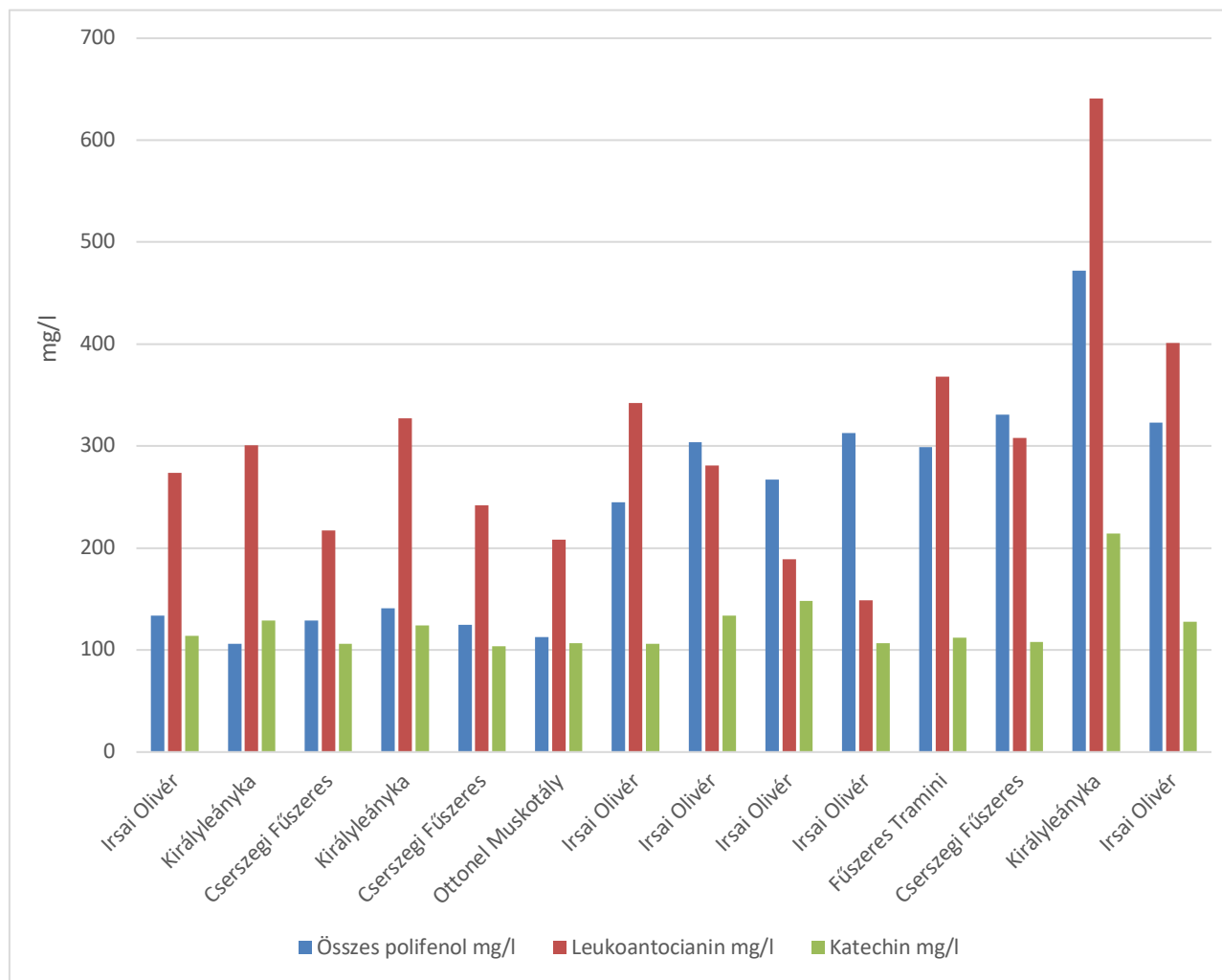
A borokban lévő hidrolizálható tannin-tartalom részben a tölgyfahordókból, részben a derítések során használt csersav készítményből kerülnek a borba. A szőlőben nem mutathatók ki. A hidrolizálható tanninok közül a legismertebbek a galluszsav, digalluszsav. A nem hidrolizálható tanninok között a kis tömegű, molekulasúlyú vegyületek vízben a cserzőanyagokra jellemző tulajdonságokat hordoznak, összehúzó íz, fanyar íz, fehérjék kicsapása. A procianidinek a borminőség szempontjából fontosak, stabilitási és érzékszervtulajdonságok kialakításában játszanak szerepet. A procianidinek perkurzorai a monomerkatechinek határozzák meg döntően a színintenzitást színárnyalatot, illetve felelősek a az oxidáció miatt bekövetkező barnulási folyamatokért is. A kellemetlen, fanyar ízérzet okozói is lehetnek. A procianidinek is kedvező élettani hatással bírnak, régebbi irodalmi adatok szerint baktericidhatással rendelkeznek, illetve P-vitamin aktivitással.

A beérkezett 175 bornak megmértük az asszimilálható nitrogén-tartalmát, prolin koncentrációját és a polifenol-összetételét.

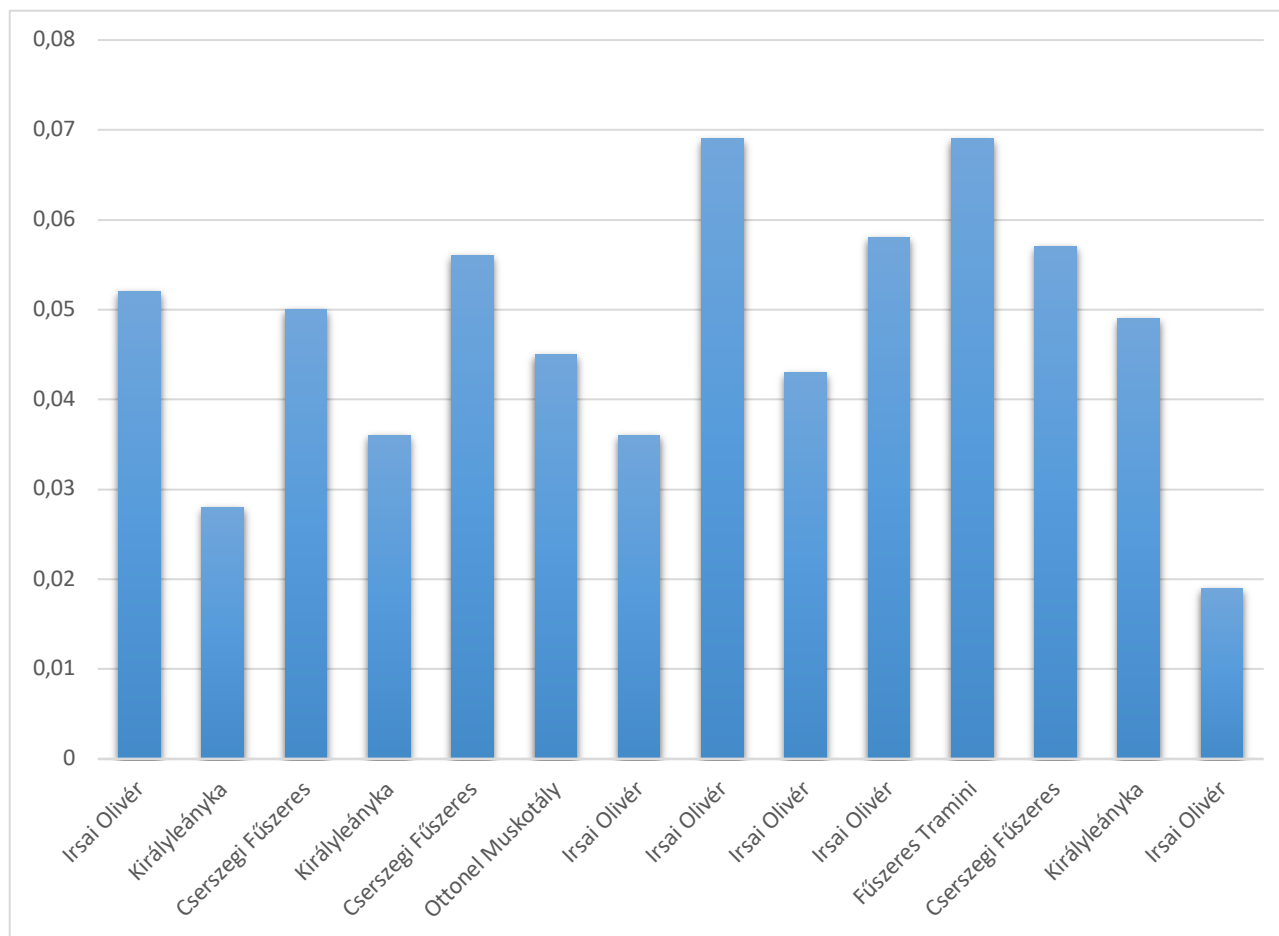
Az általunk mért eredmények alapján elmondhatjuk, hogy a borok megfeleltek az irodalmi adatoknak, nem találtunk úgymond kilogó értéket. Ha összehasonlítjuk a borokat a Duna két oldalát tekintve, akkor nem lehet különbséget kimutatni az egyes tételek között. Az asszimilálható nitrogén-tartalom és prolin-koncentráció alapján nem lehet egyértelműen megállapítani melyik bor honnan származik.

A polifenol-összetételről ugyanezt a tendenciát lehet megállapítani, azaz a minták között sem fajtát, sem termő helyet tekintve nincs különbség. Minden összetevő, mint az összes polifenol, katechin és leukoantocianin tartalom megfelelő mértékben és eloszlásban volt jelen minden egyes tételben.

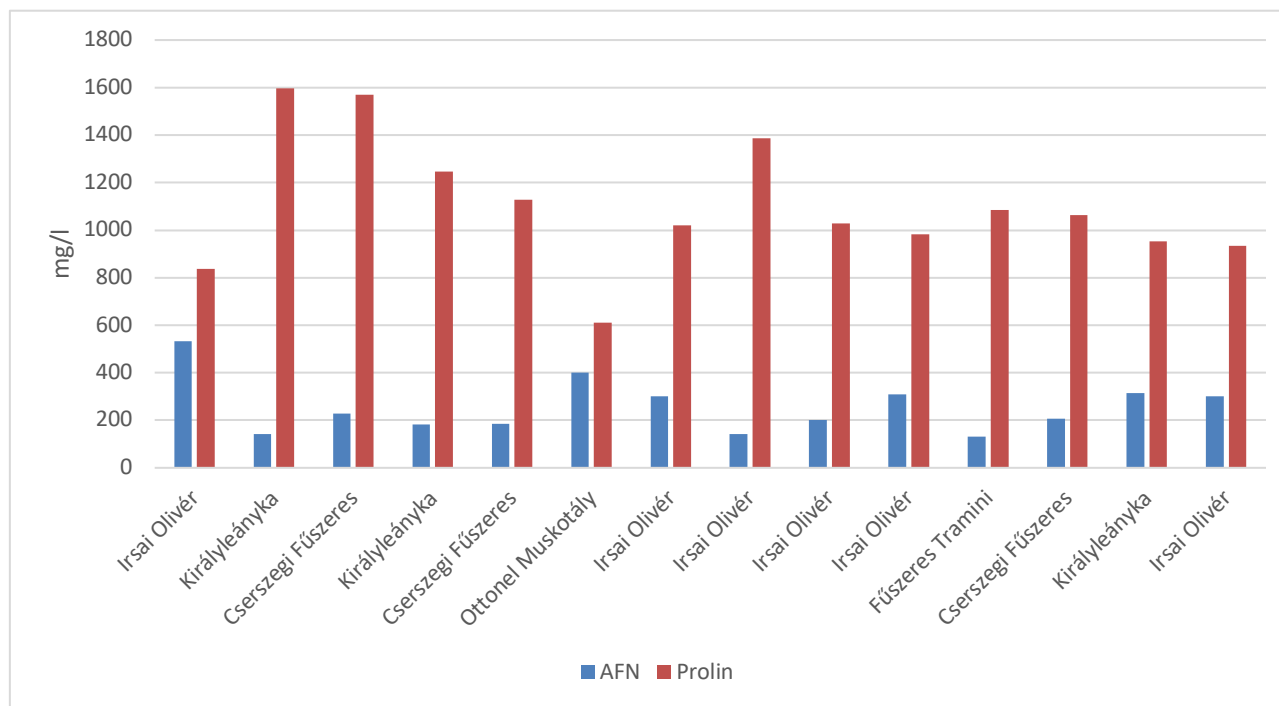
A mérési eredményeket diagramokban ábrázoltuk a jobb áttekinthetőség értelmében.



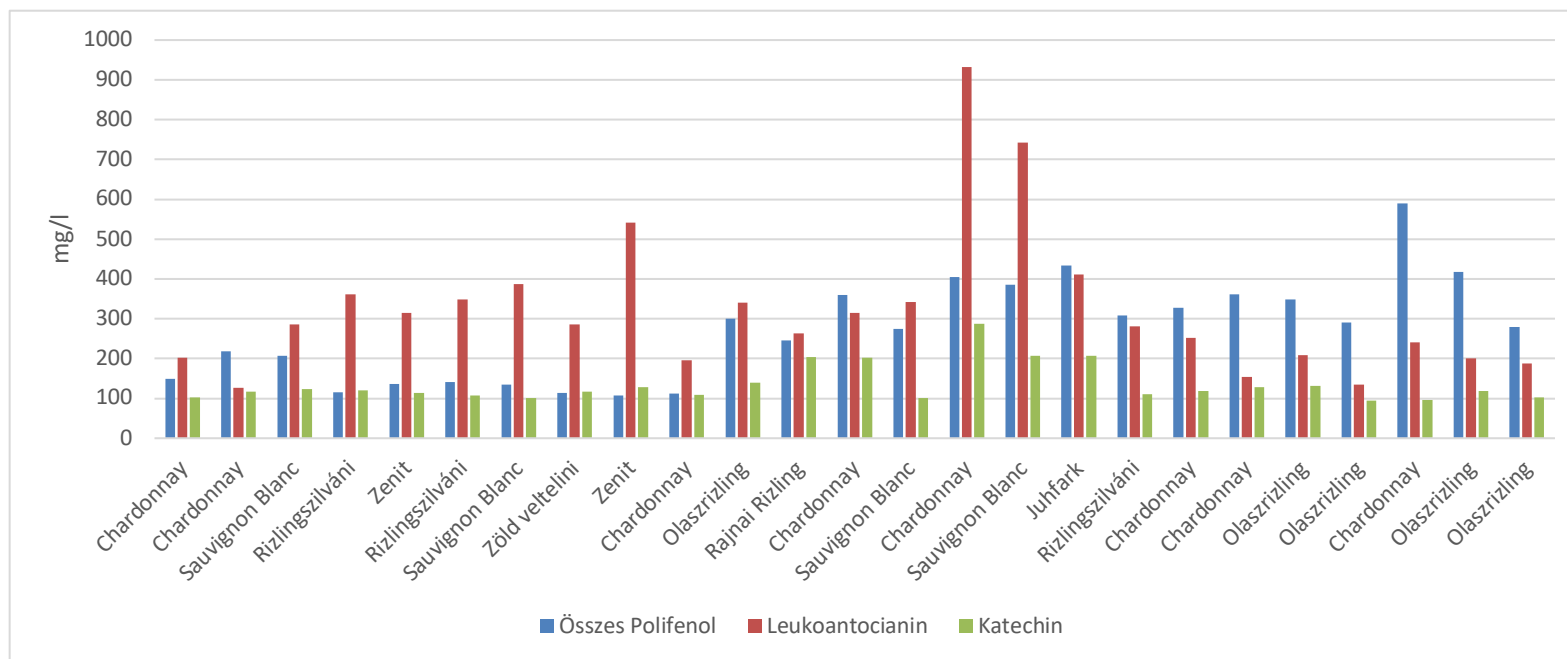
1. ábra Illatos fehér fajták polifenol-összetétele magyar borokban



2. ábra Illatos fehér fajták szín intenzitása magyar borokban

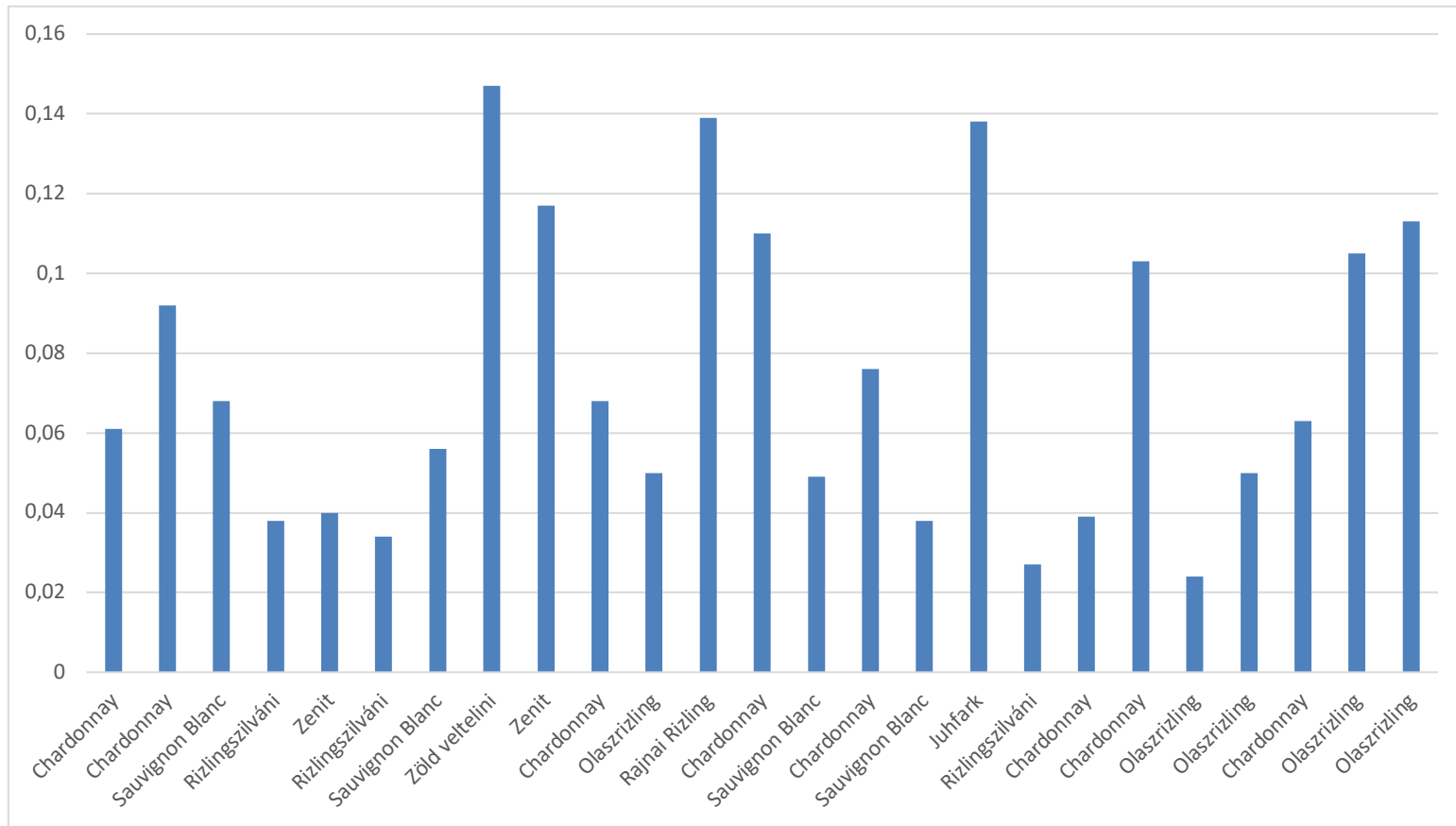


3. ábra Illatos fehér fajták AFN és prolin tartalma magyar borokban

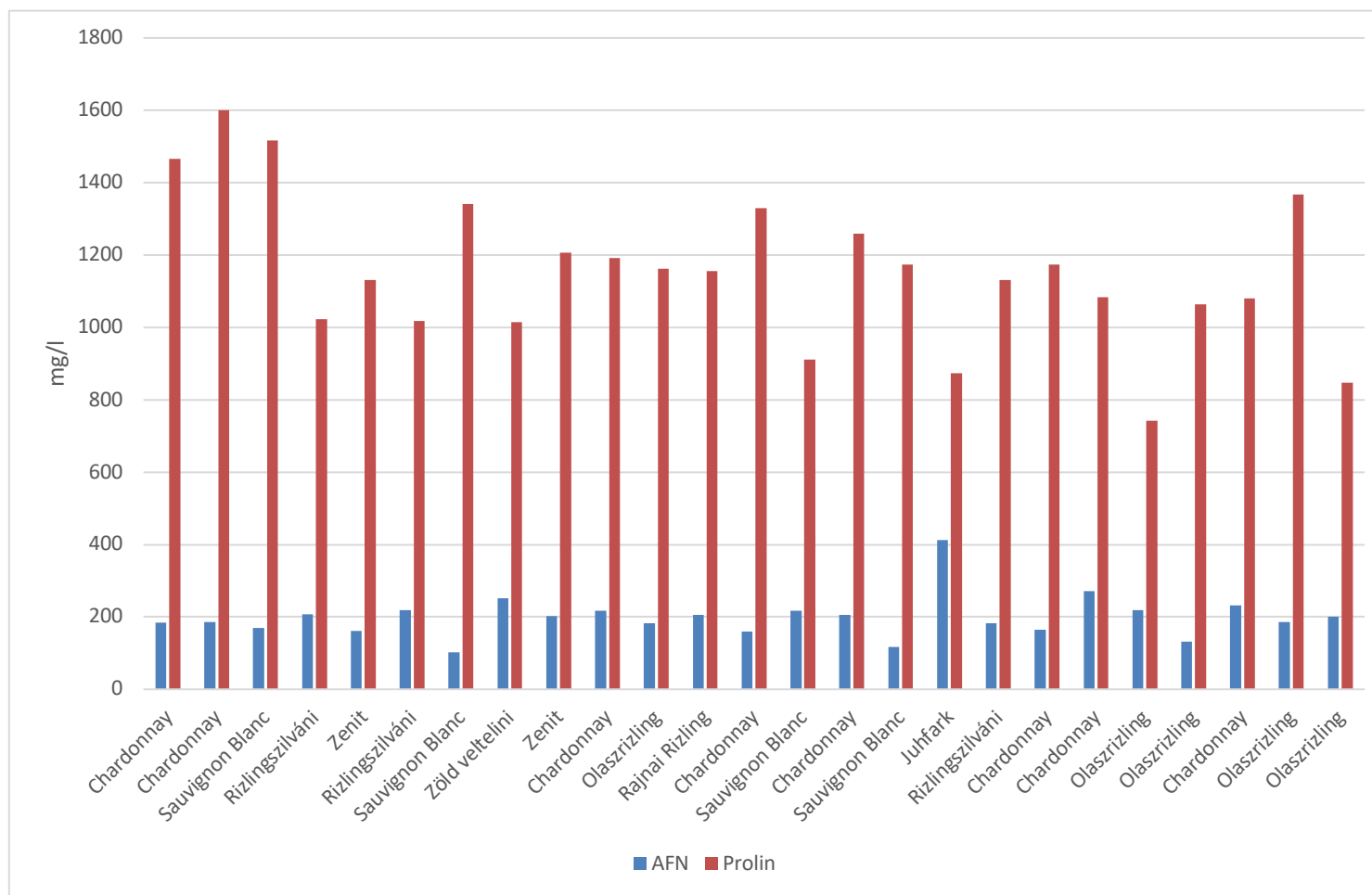


4. ábra A főbb fehér fajták polifenol-összetétele magyar borokban

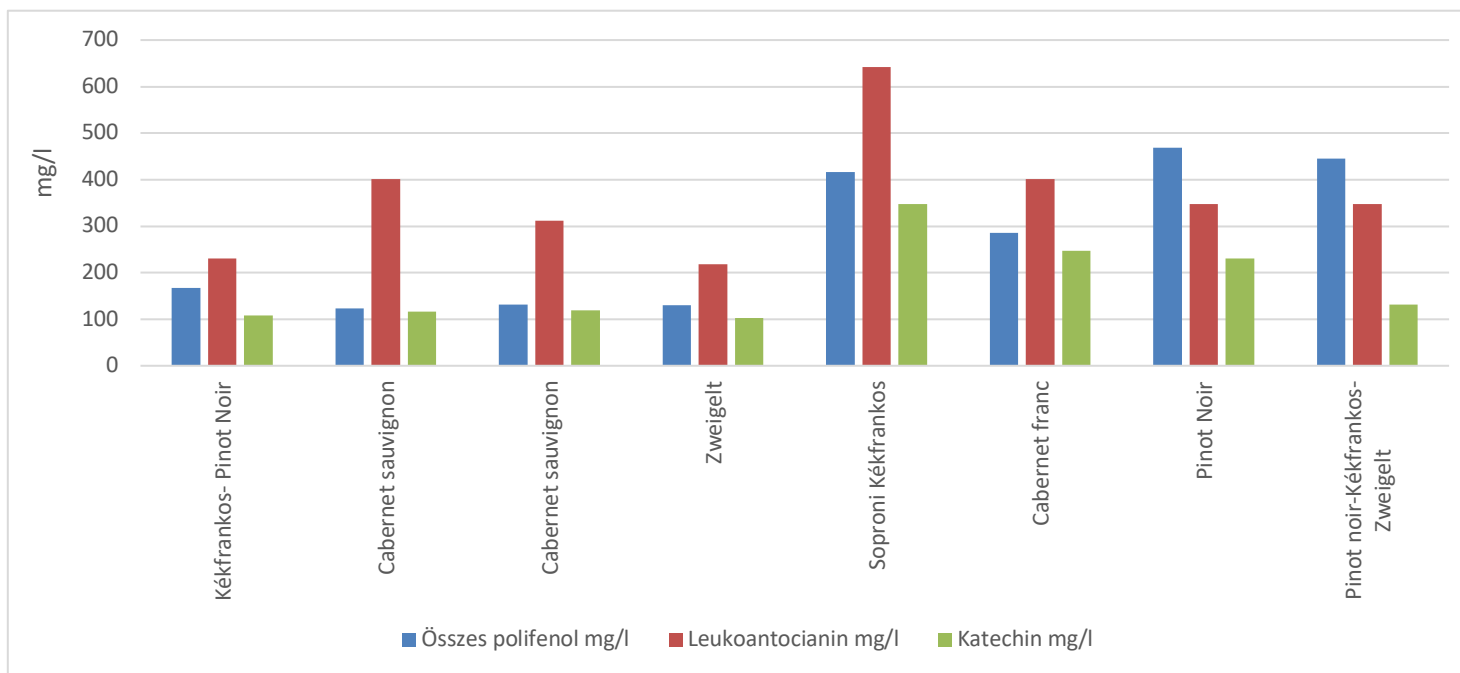




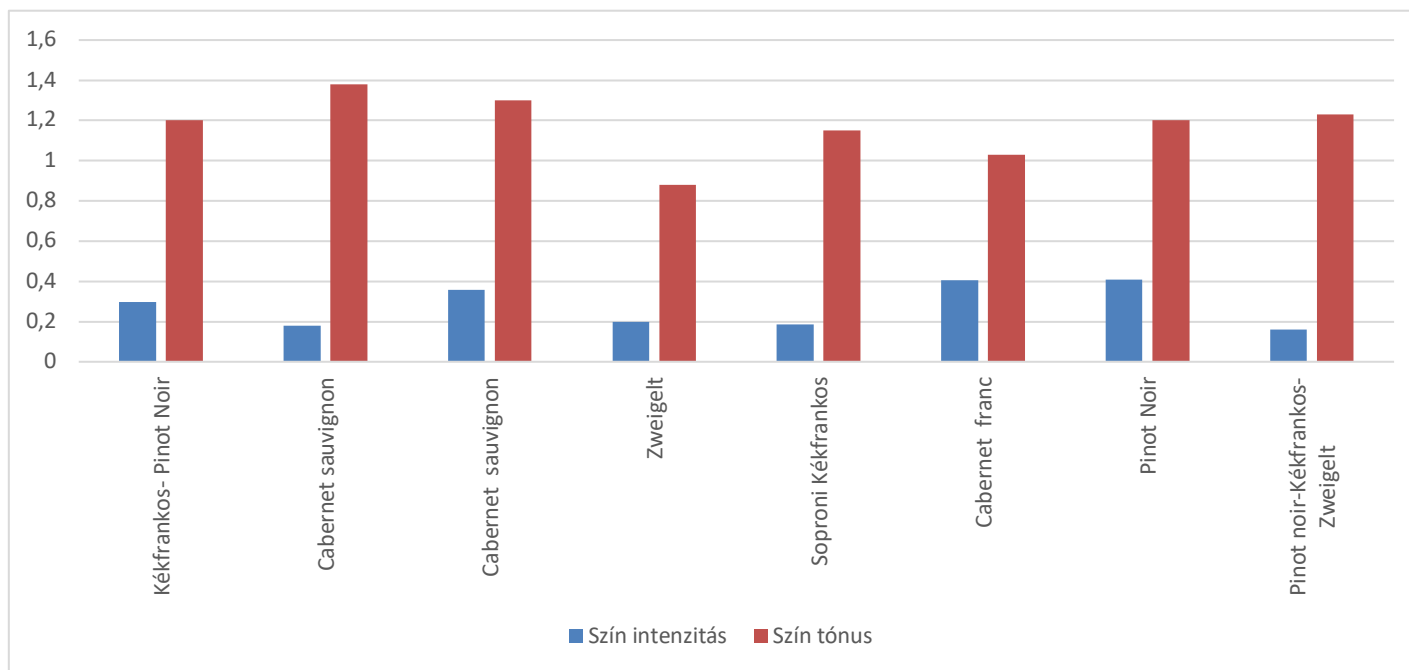
5. ábra A főbb fehér fajták szín intenzitása magyar borokban



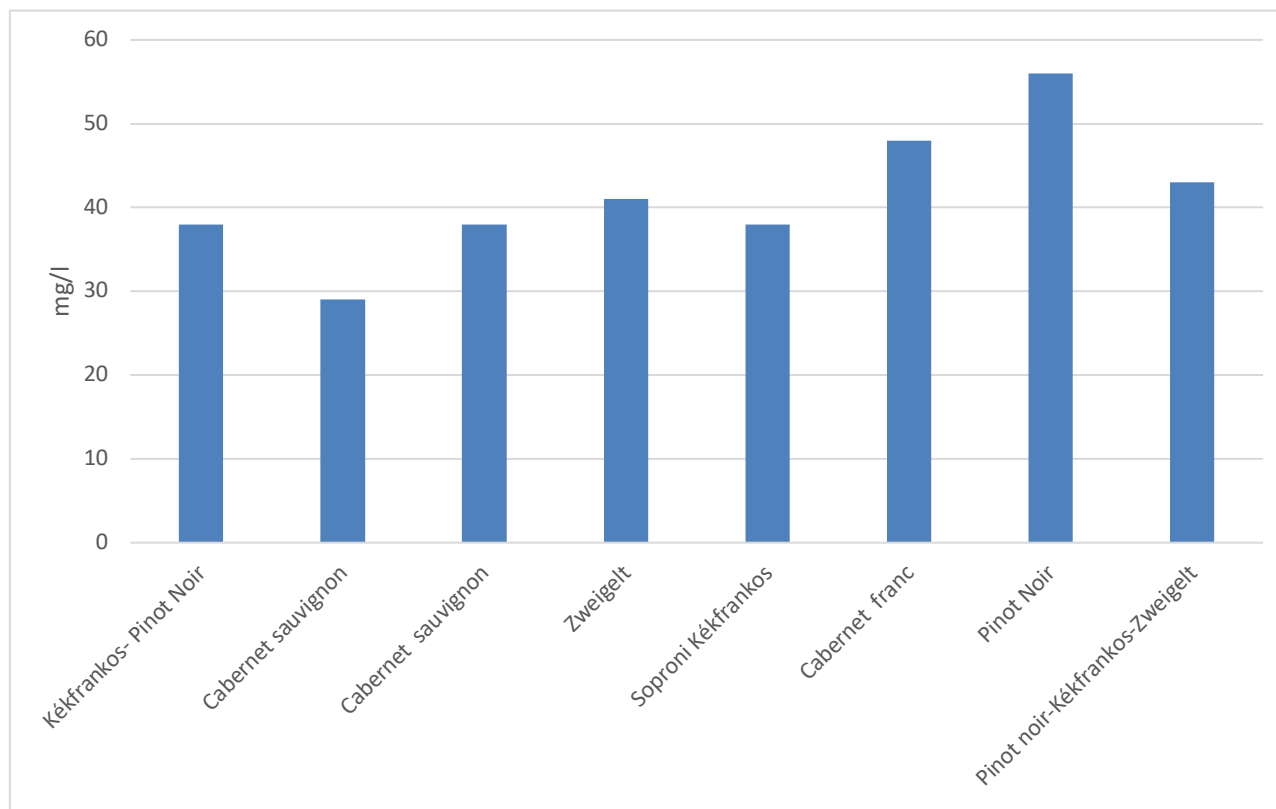
6. ábra A főbb fehér fajták AFN és prolin tartalma magyar borokban



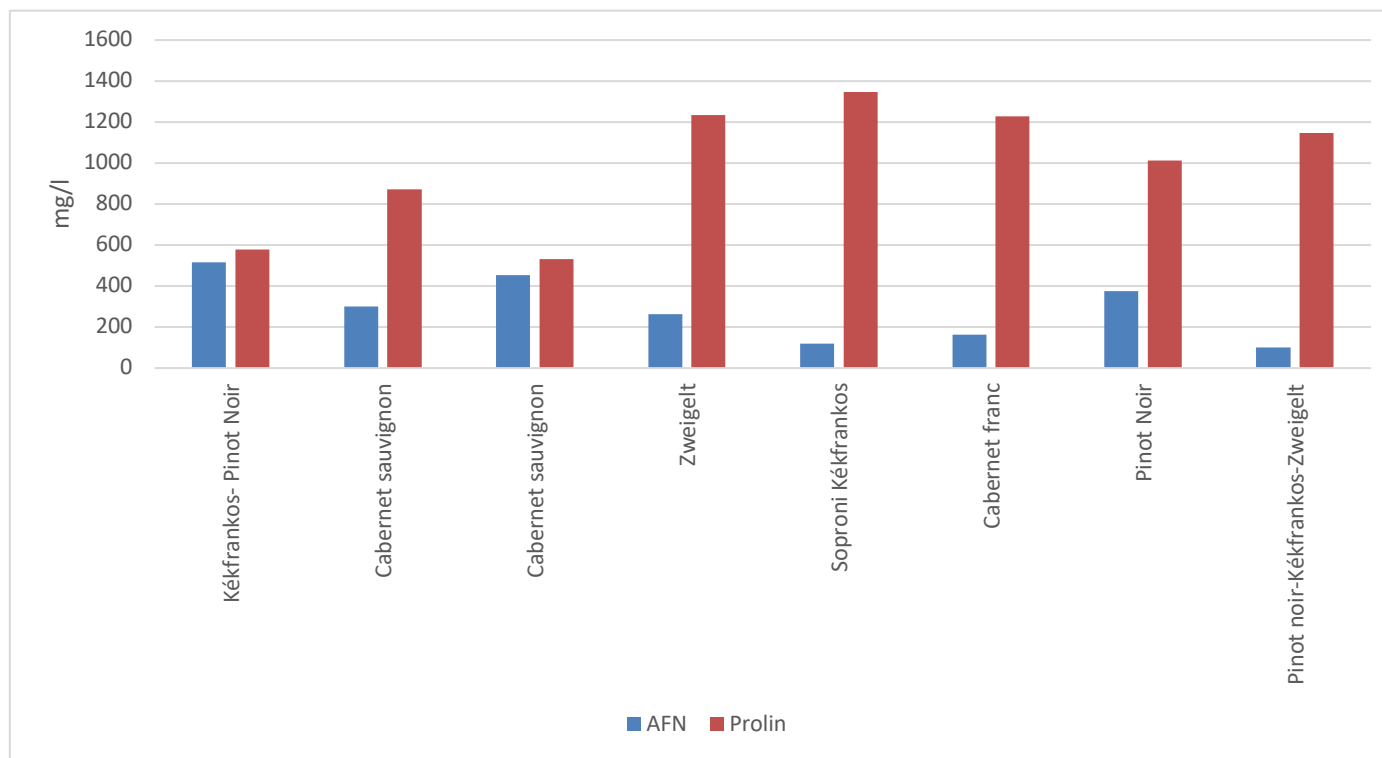
7. ábra Rozé borok polifenol-összetétele magyar mintákban



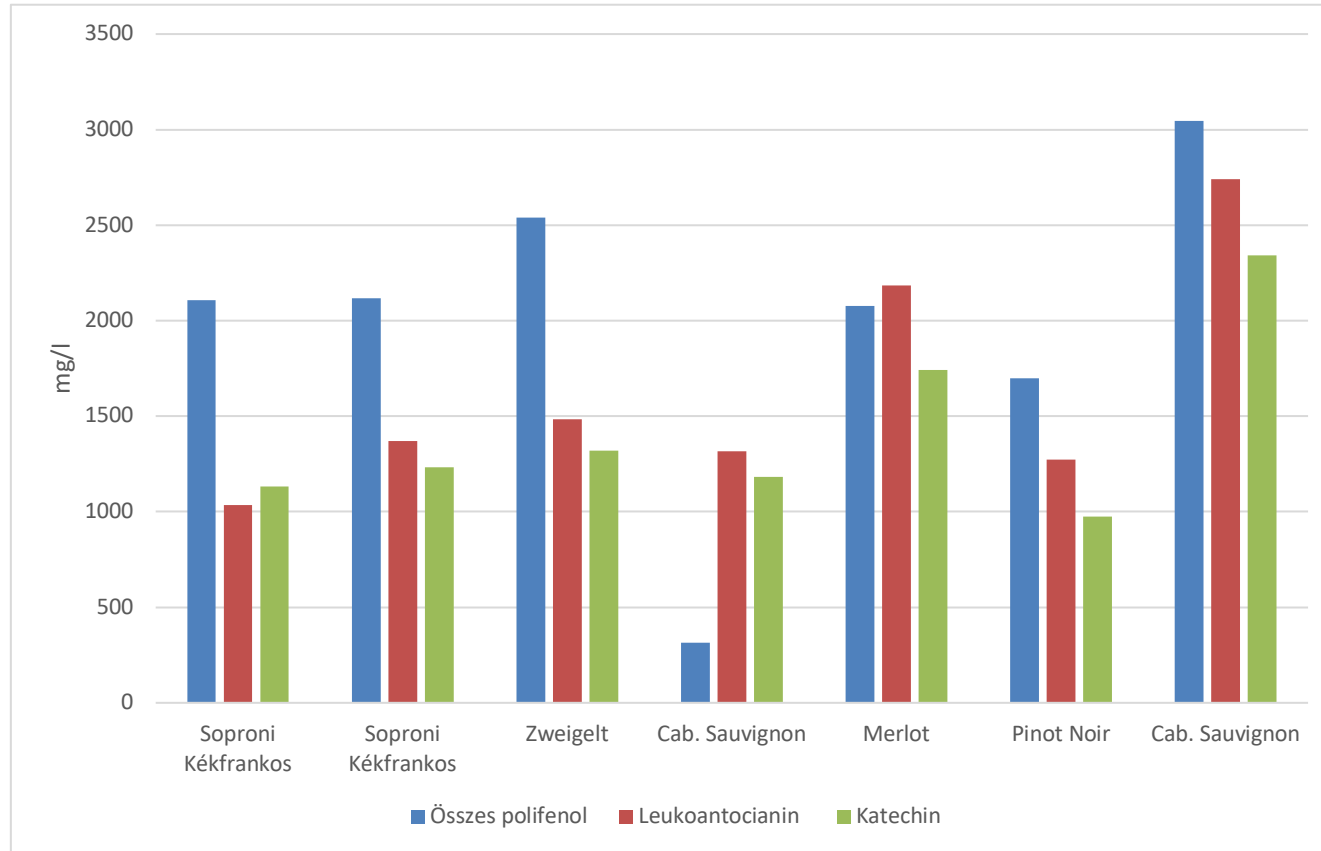
8. ábra Rozé borok szín intenzitása és szín tónusa magyar mintákban



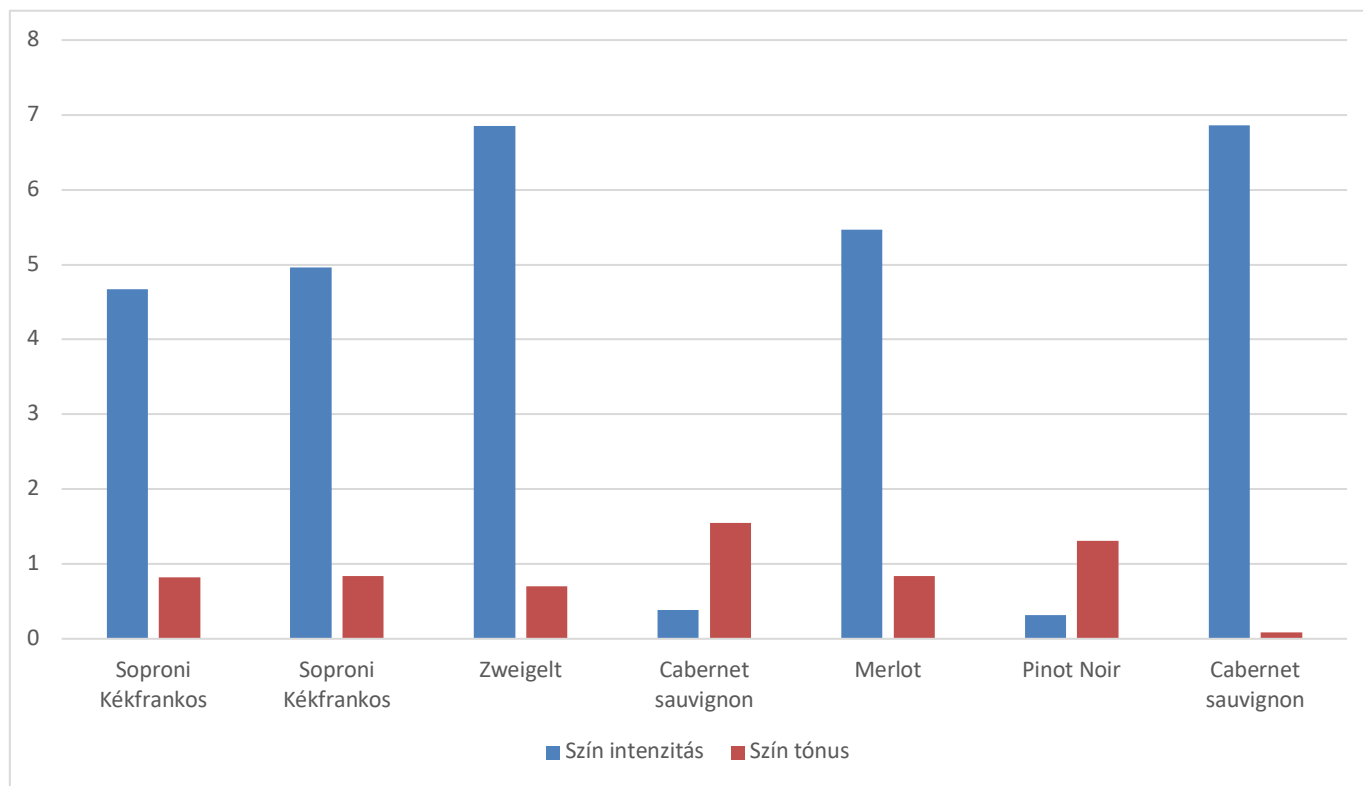
9. ábra Rozé borok antocianin tartalma magyar mintákban



10. ábra Rozé borok AFN és prolin tartalma magyar mintákban

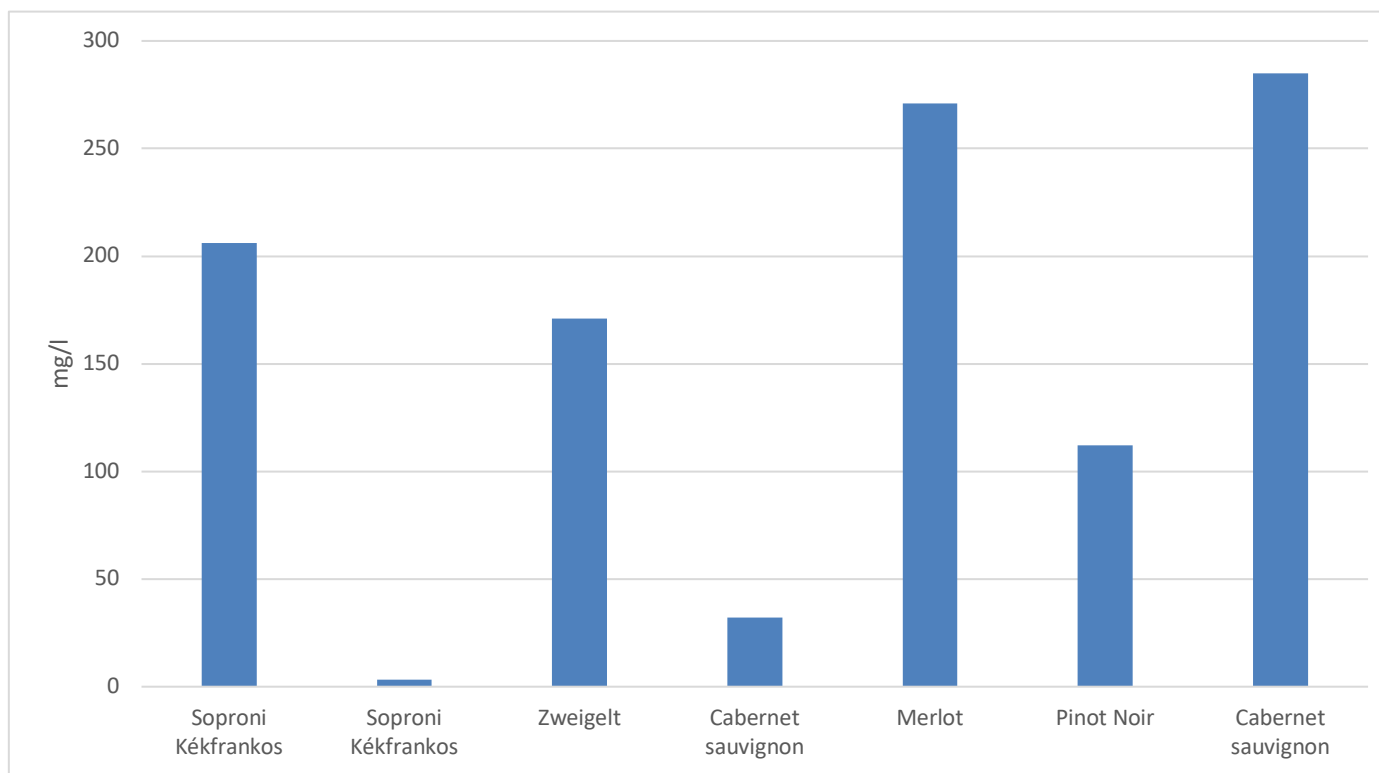


11. ábra Vörösborok polifenol-összetétele magyar mintákban

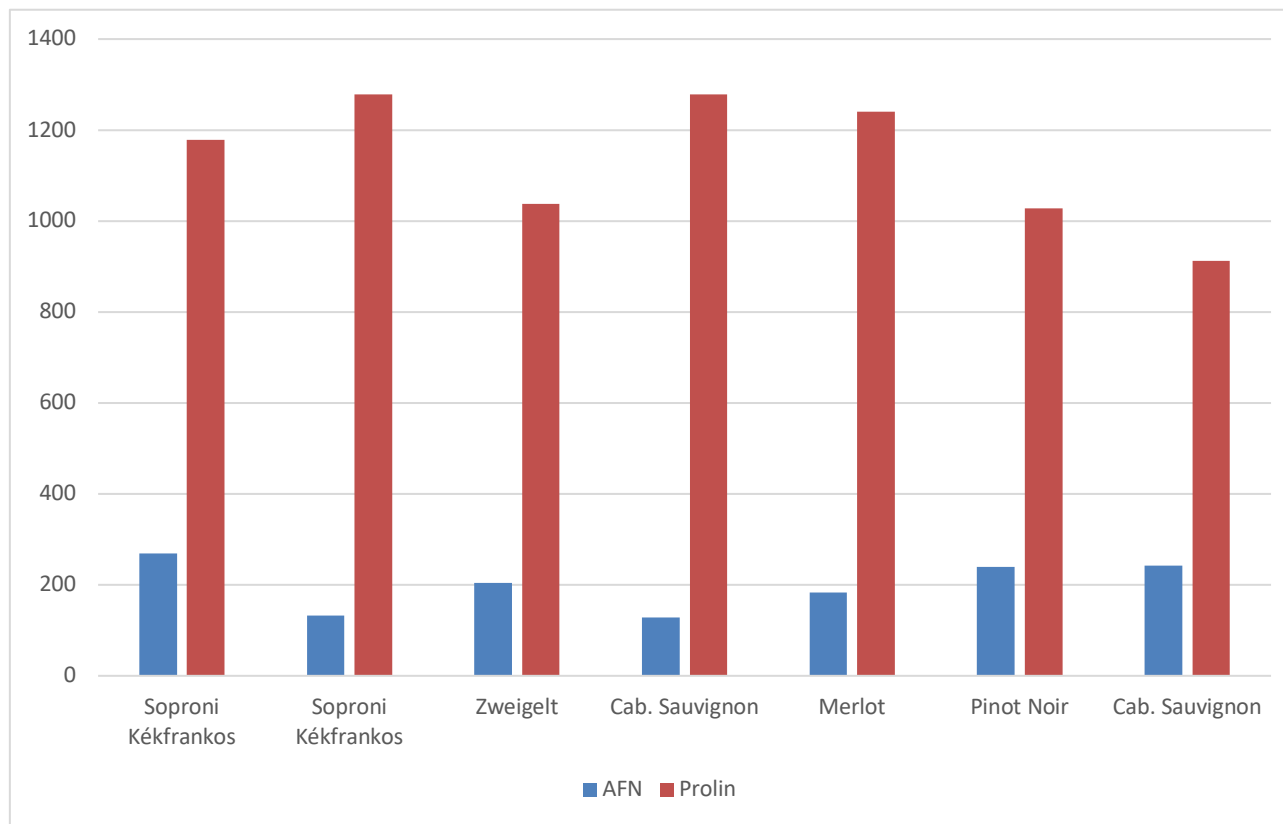


12. ábra Vörösborok szín intenzitása és szín tónusa magyar mintákban

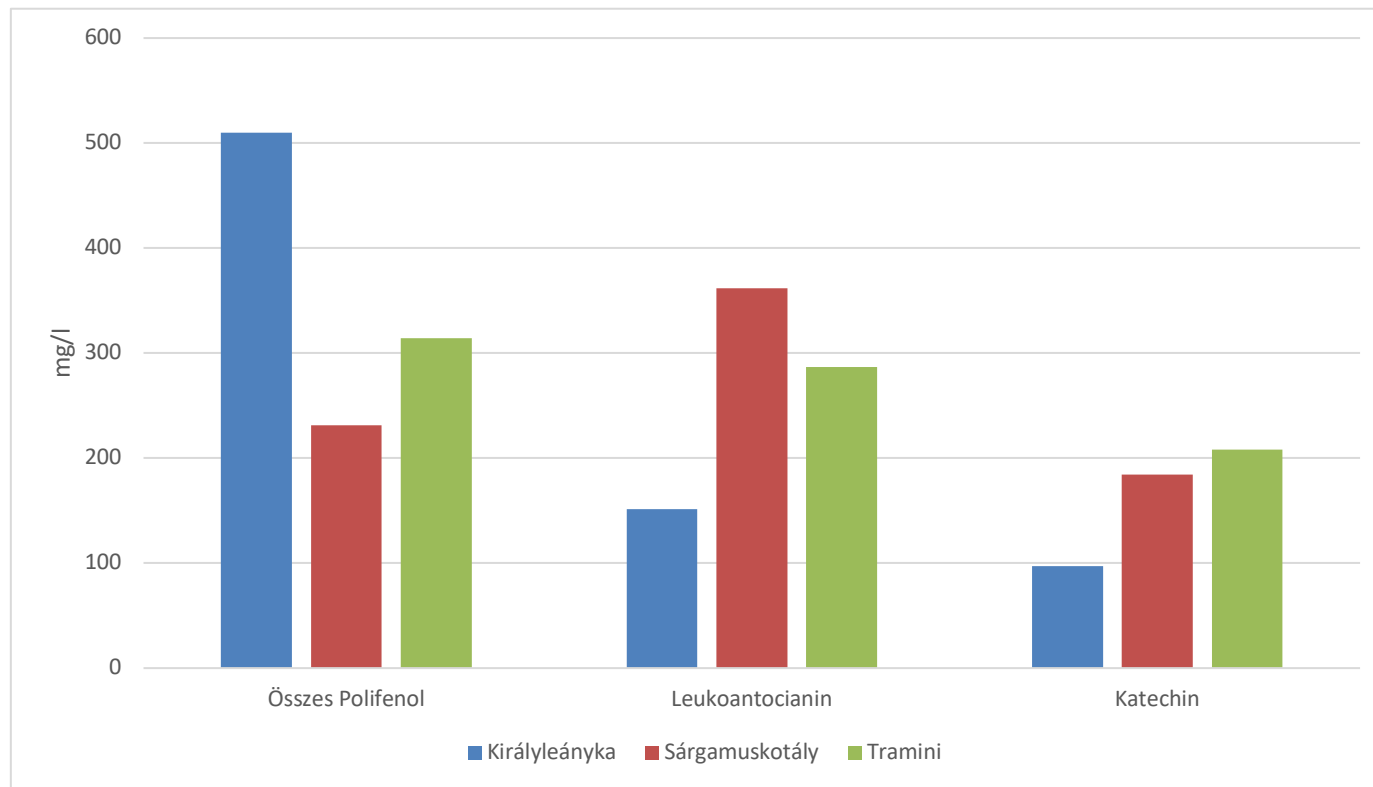




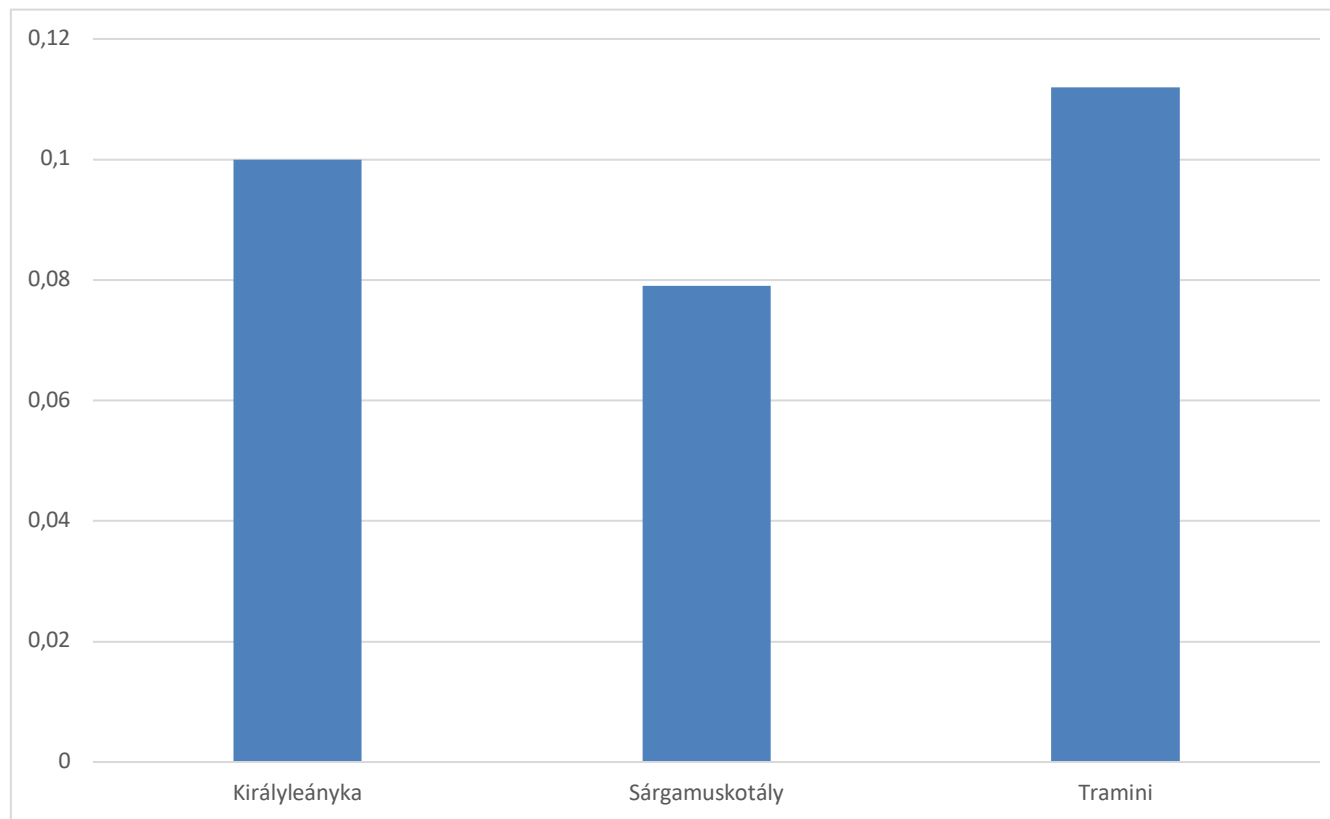
13. ábra Vörösborok antocianin tartalma magyar mintákban



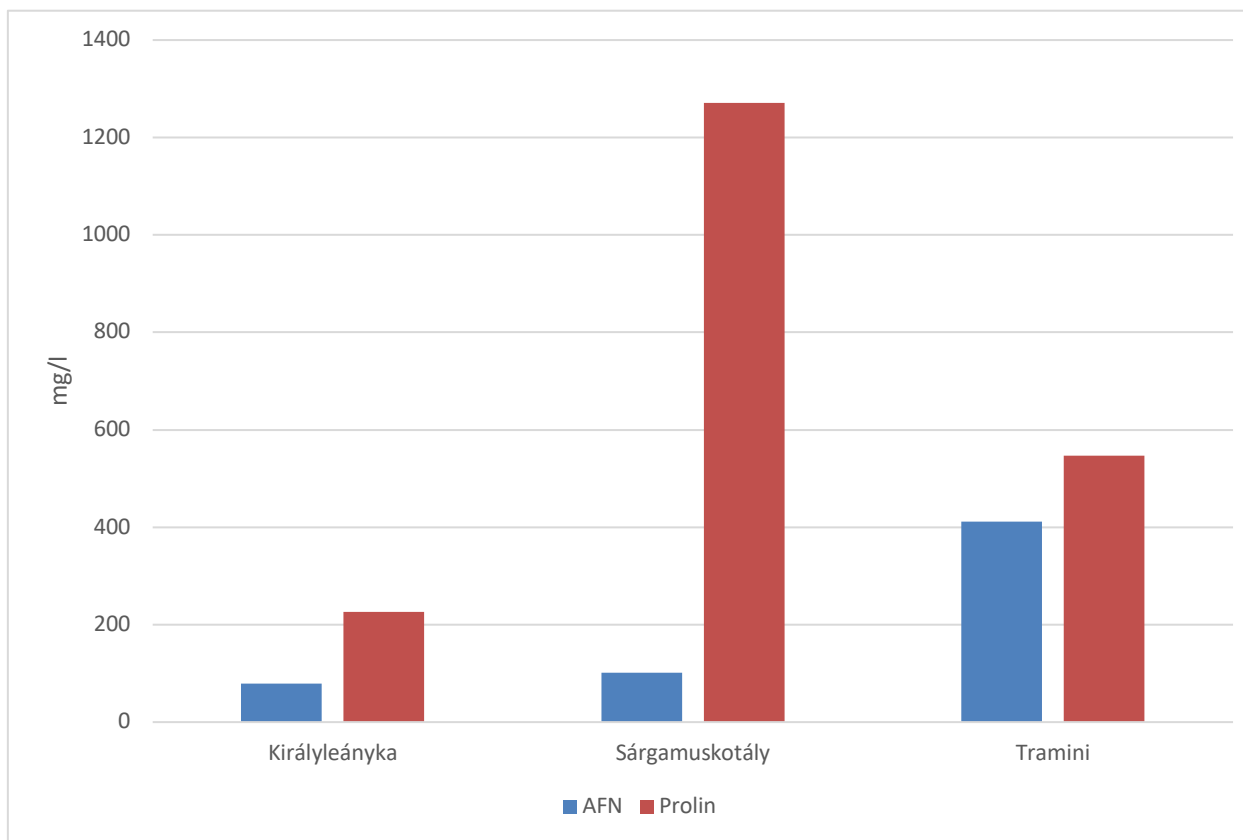
14. ábra Vörösborok AFN és prolin tartalma magyar mintákban



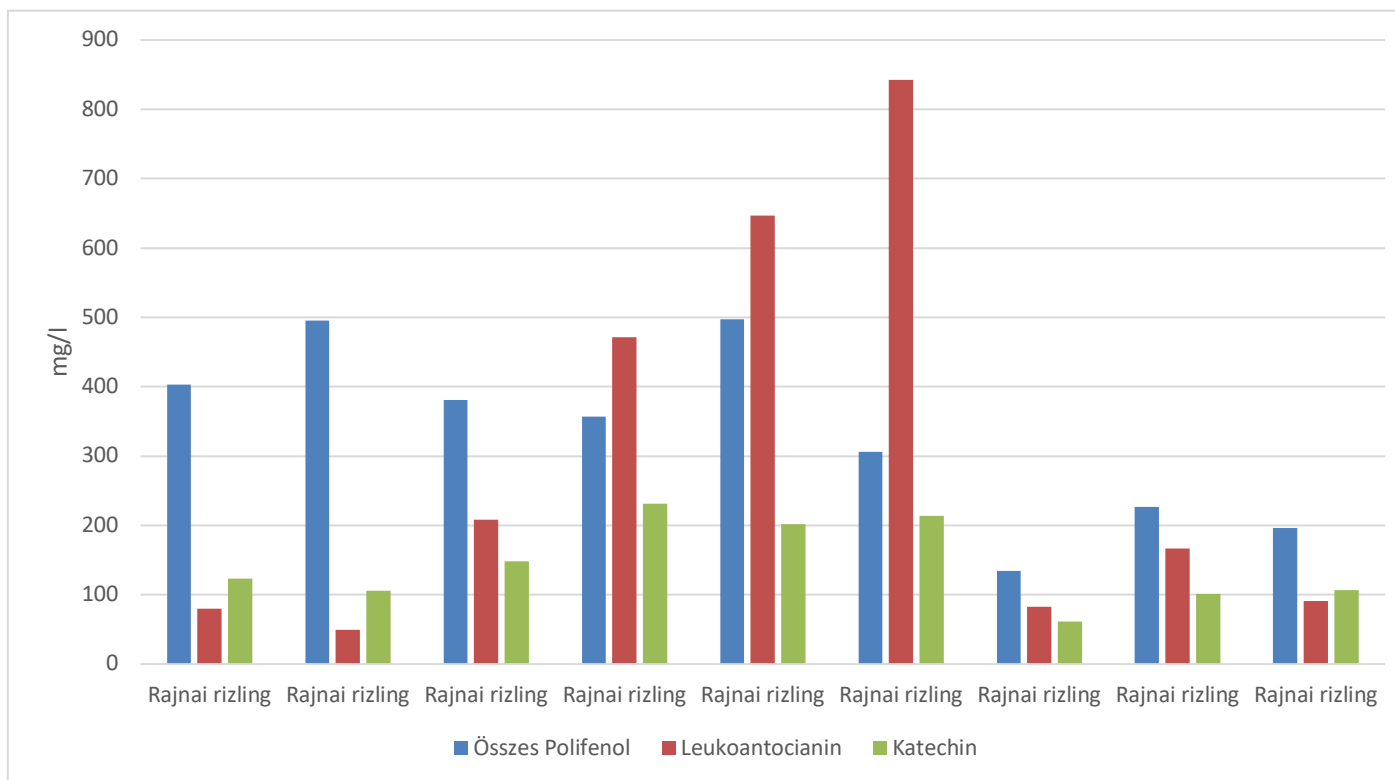
15. ábra Illatos fehér fajták polifenol-összetétele szlovák borokban



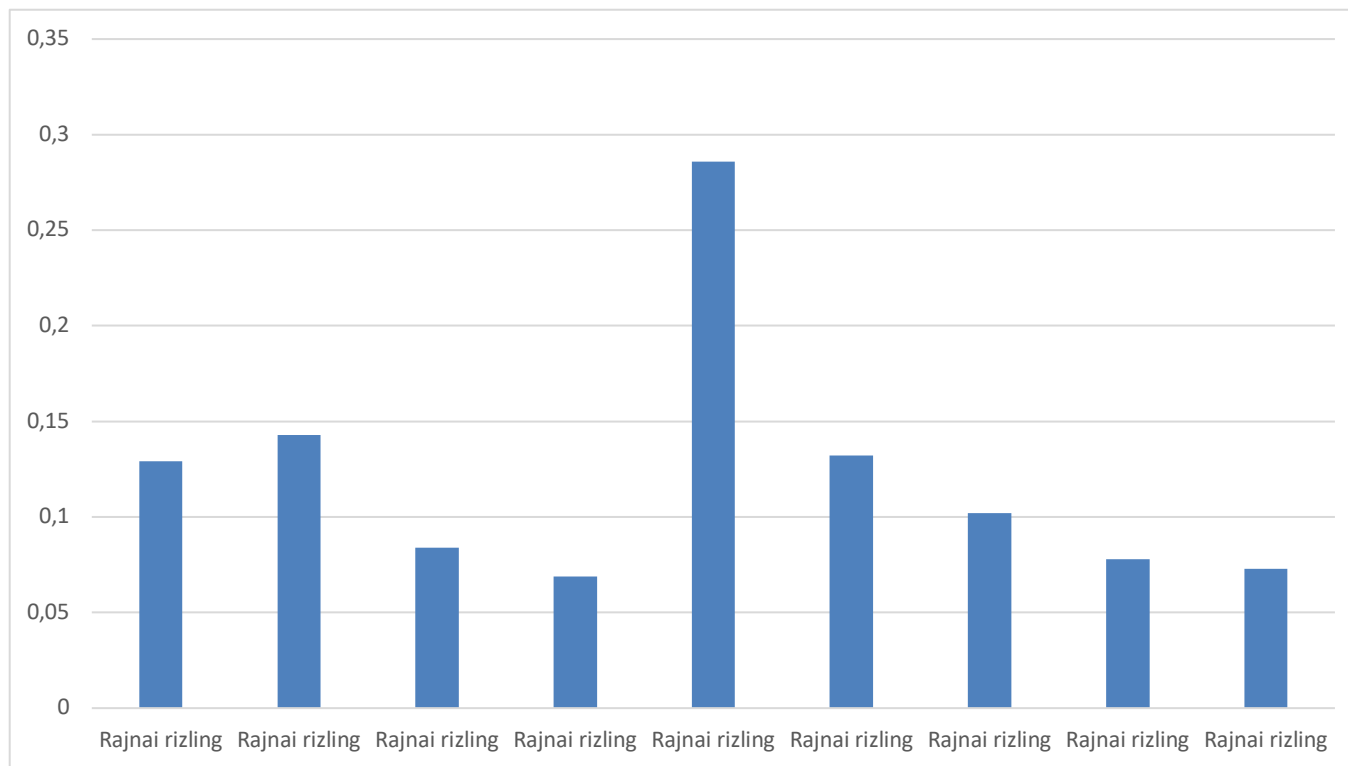
16. ábra Illatos fehér fajták szín intenzitása szlovák borokban



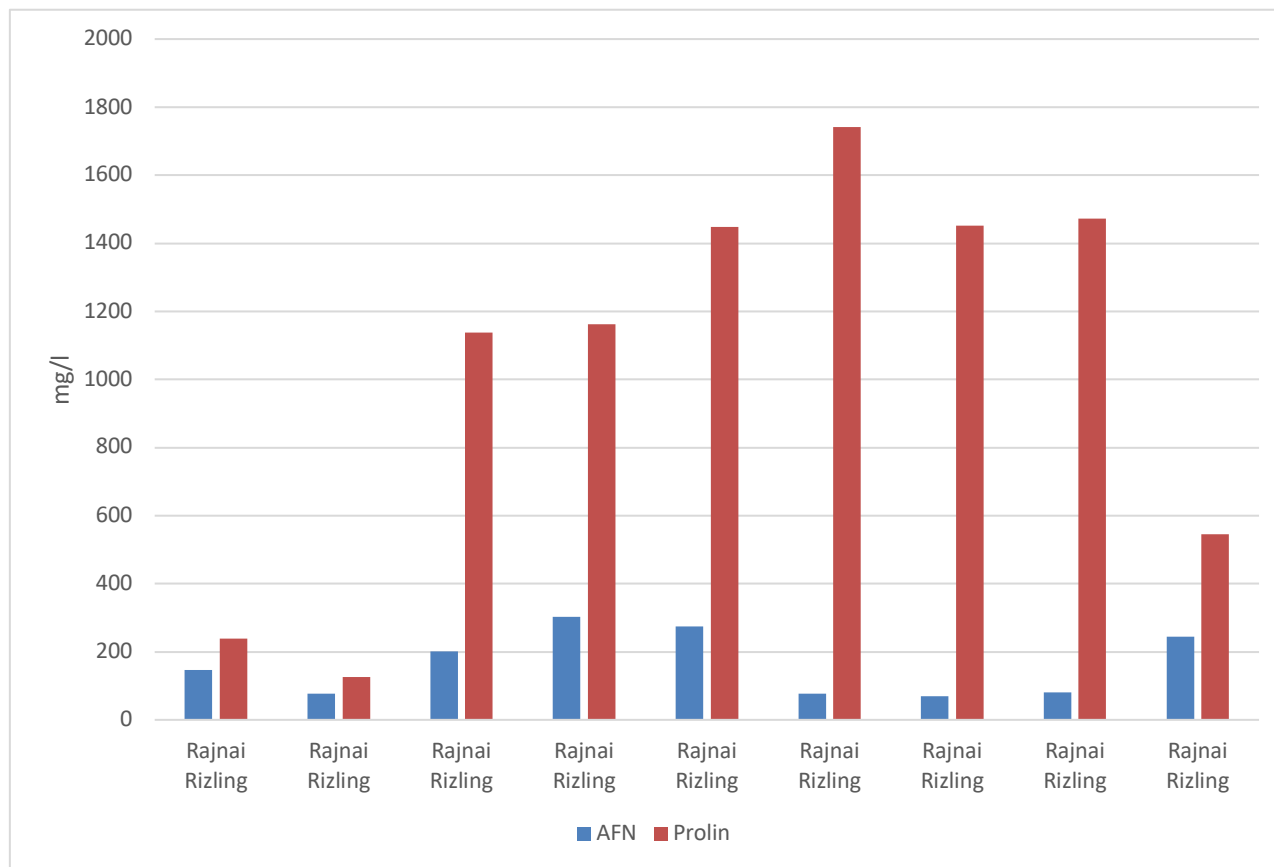
17. ábra Illatos fehér fajták AFN és prolin tartalma szlovák borokban



18. ábra Rajnai rizling polifenol-összetétele szlovák borokban

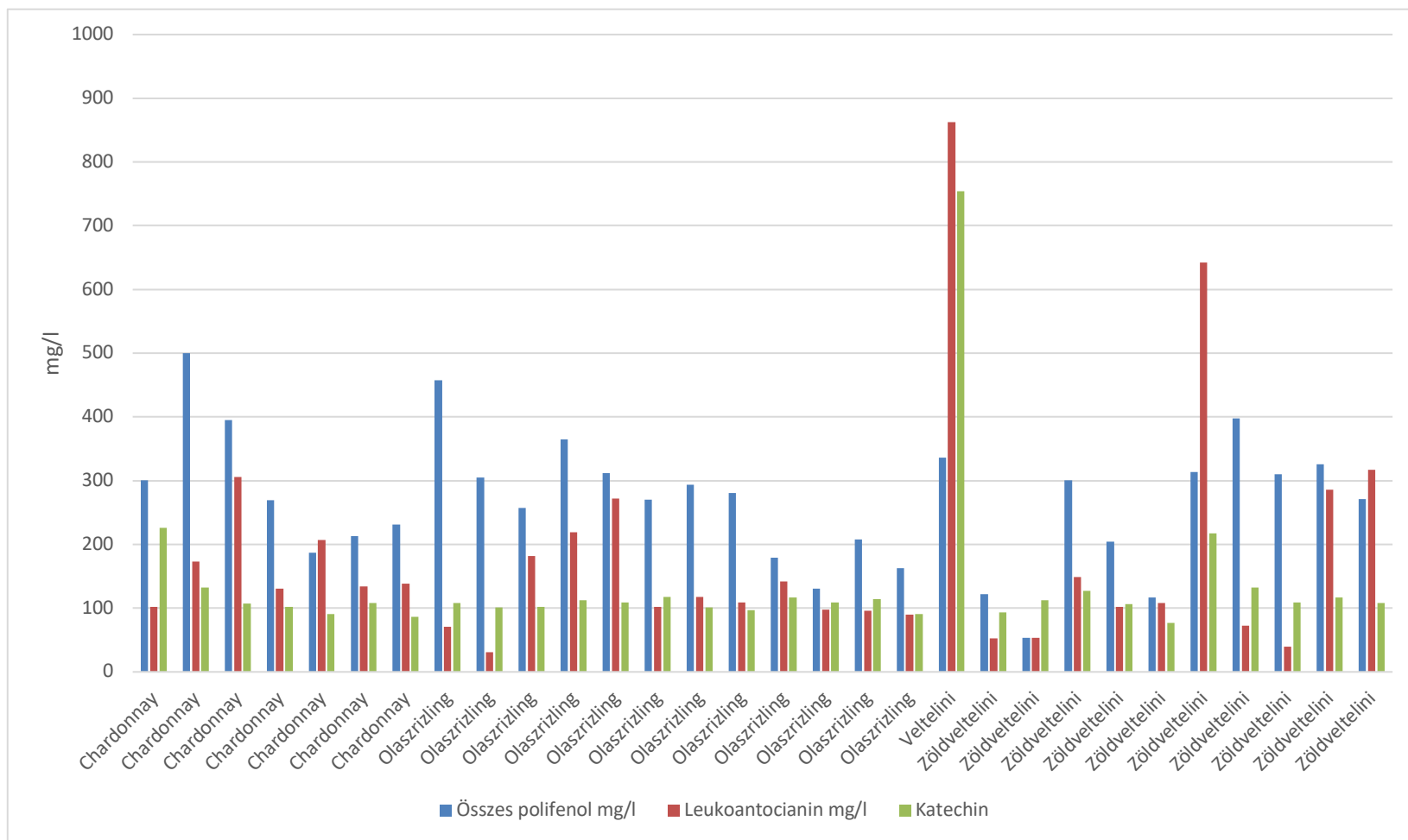


19. ábra Rajnai rizling szín intenzitása szlovák borokban

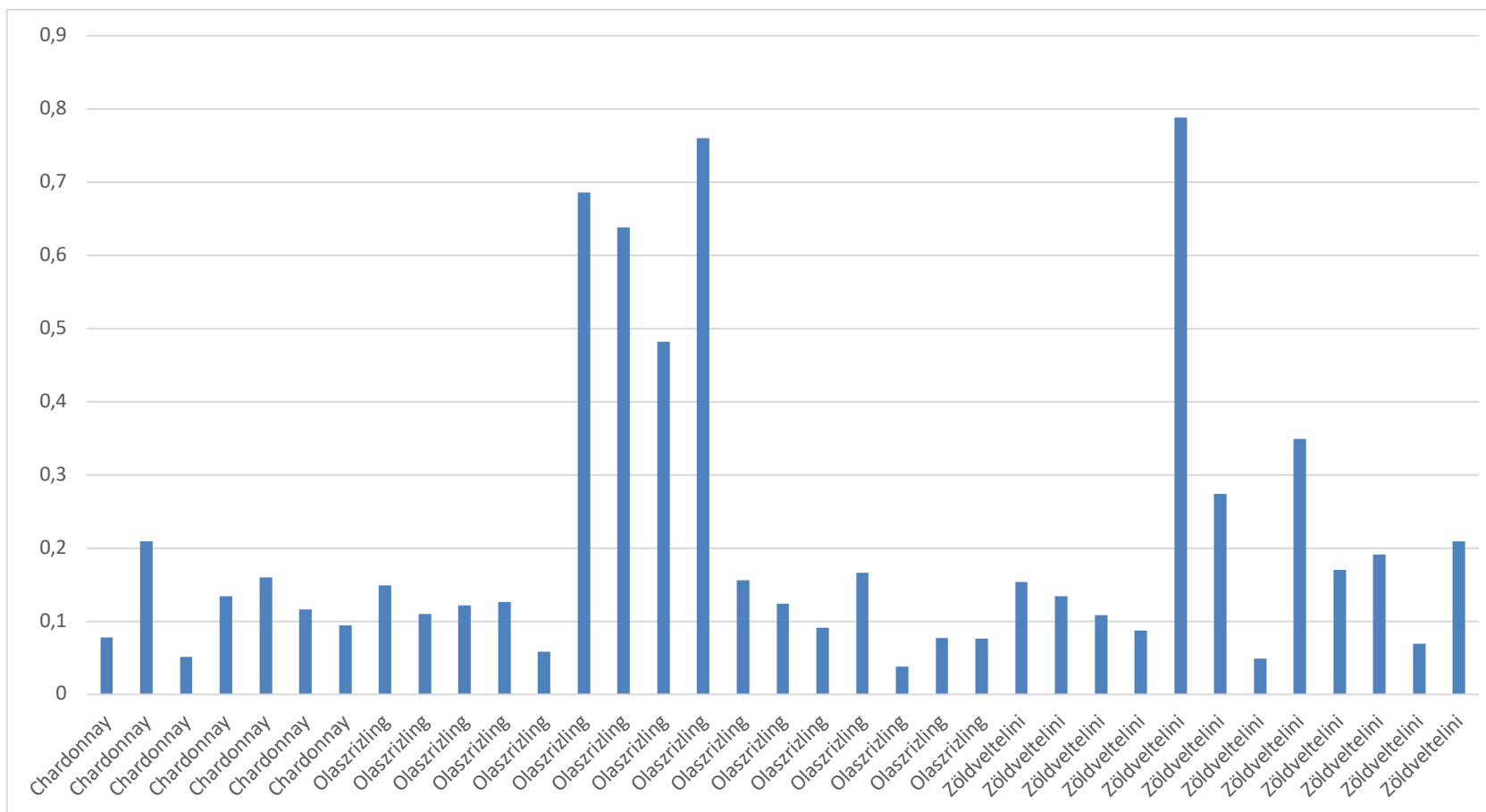


20. ábra Rajnai rizling AFN és prolin tartalma szlovák borokban

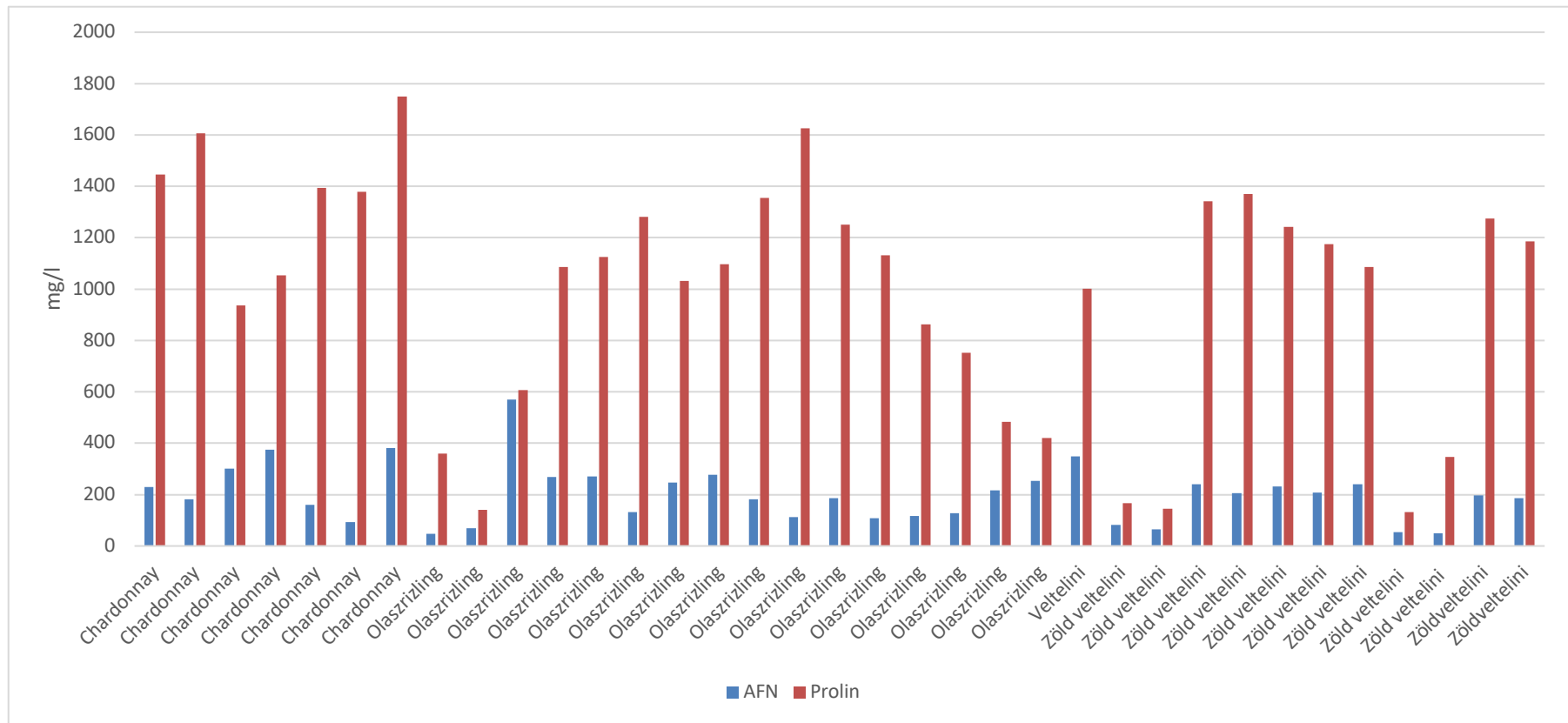




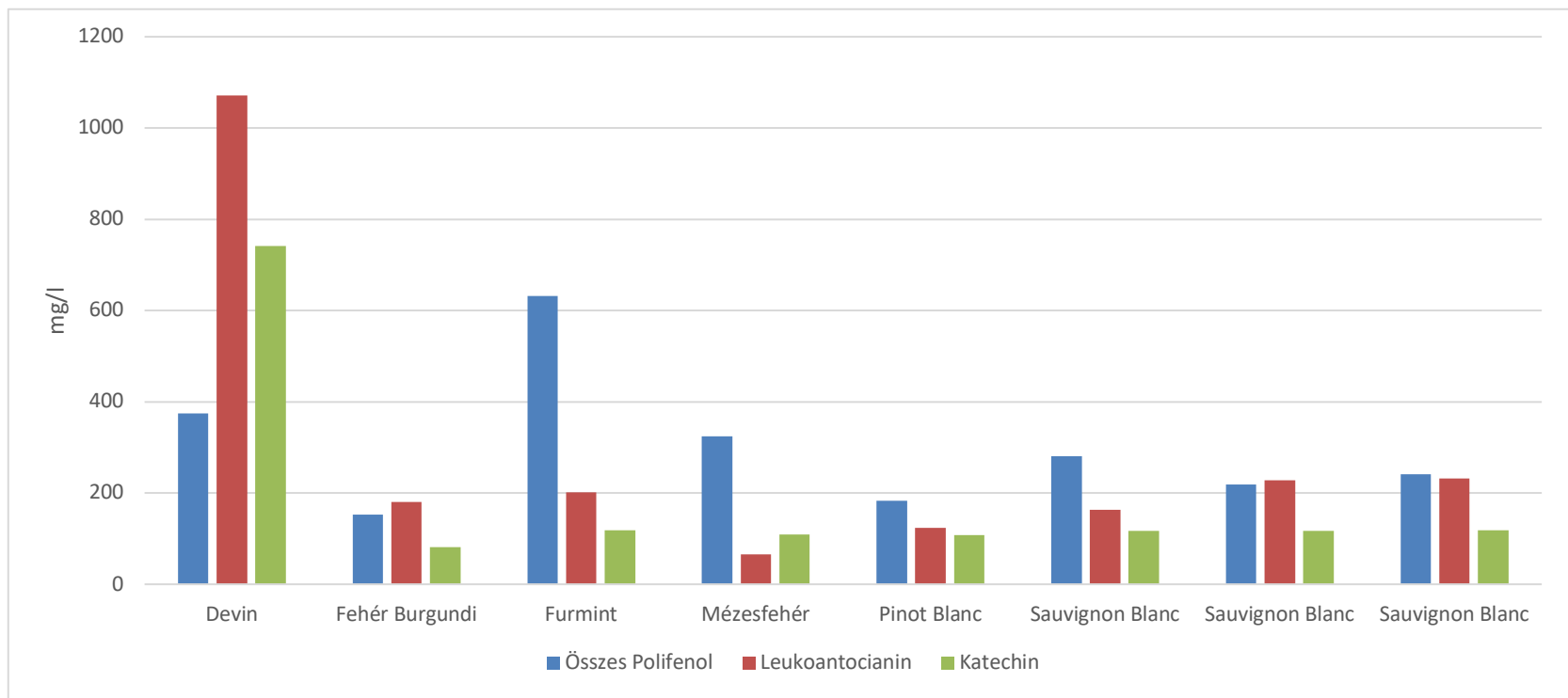
21. ábra Chardonnay, Olaszrizling, Zöldvettelini polifenol-összetétele szlovák borokban



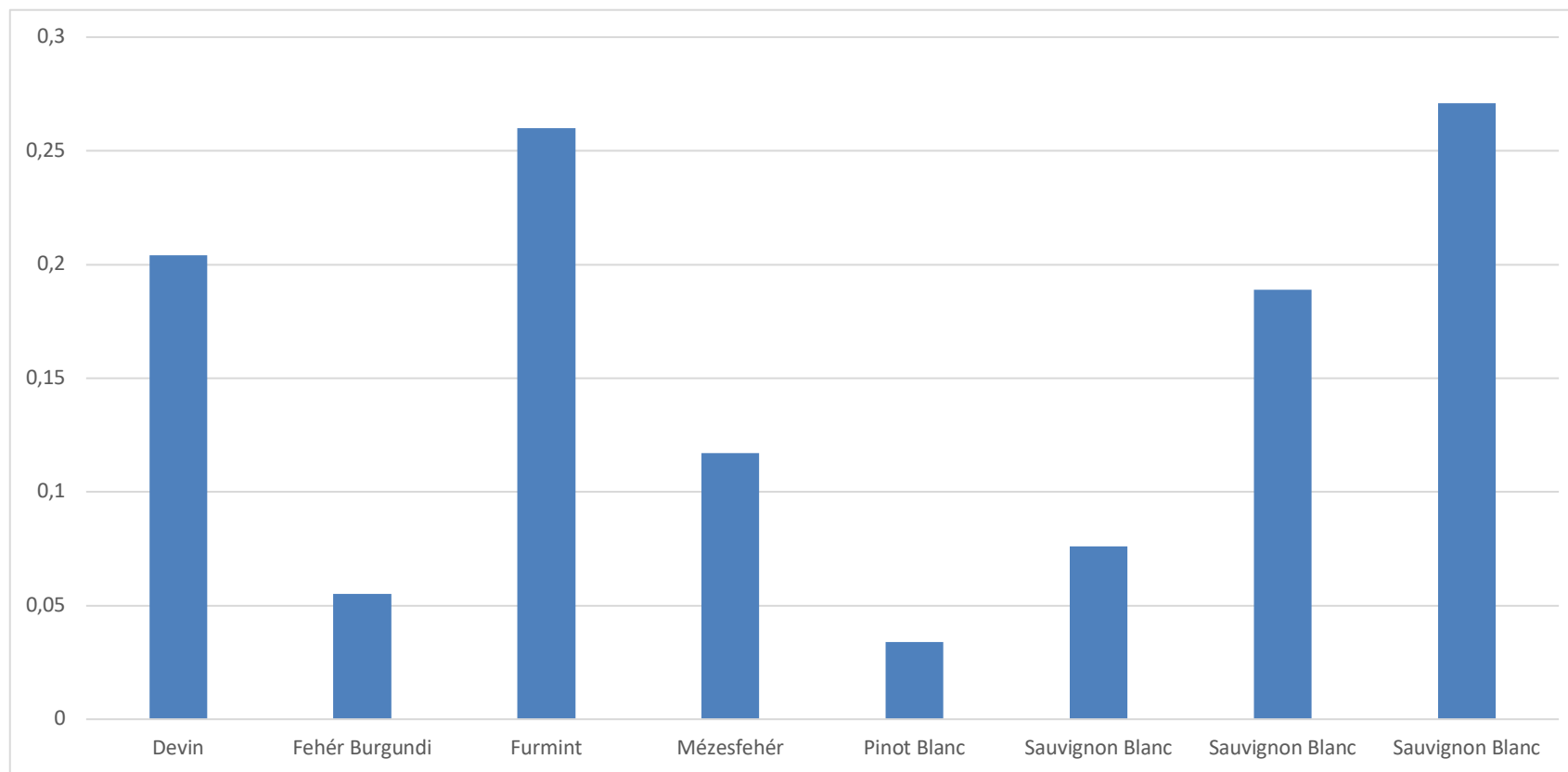
22. ábra Chardonnay, Olaszrizling, Zöldvettelini szín intenzitása szlovák borokban



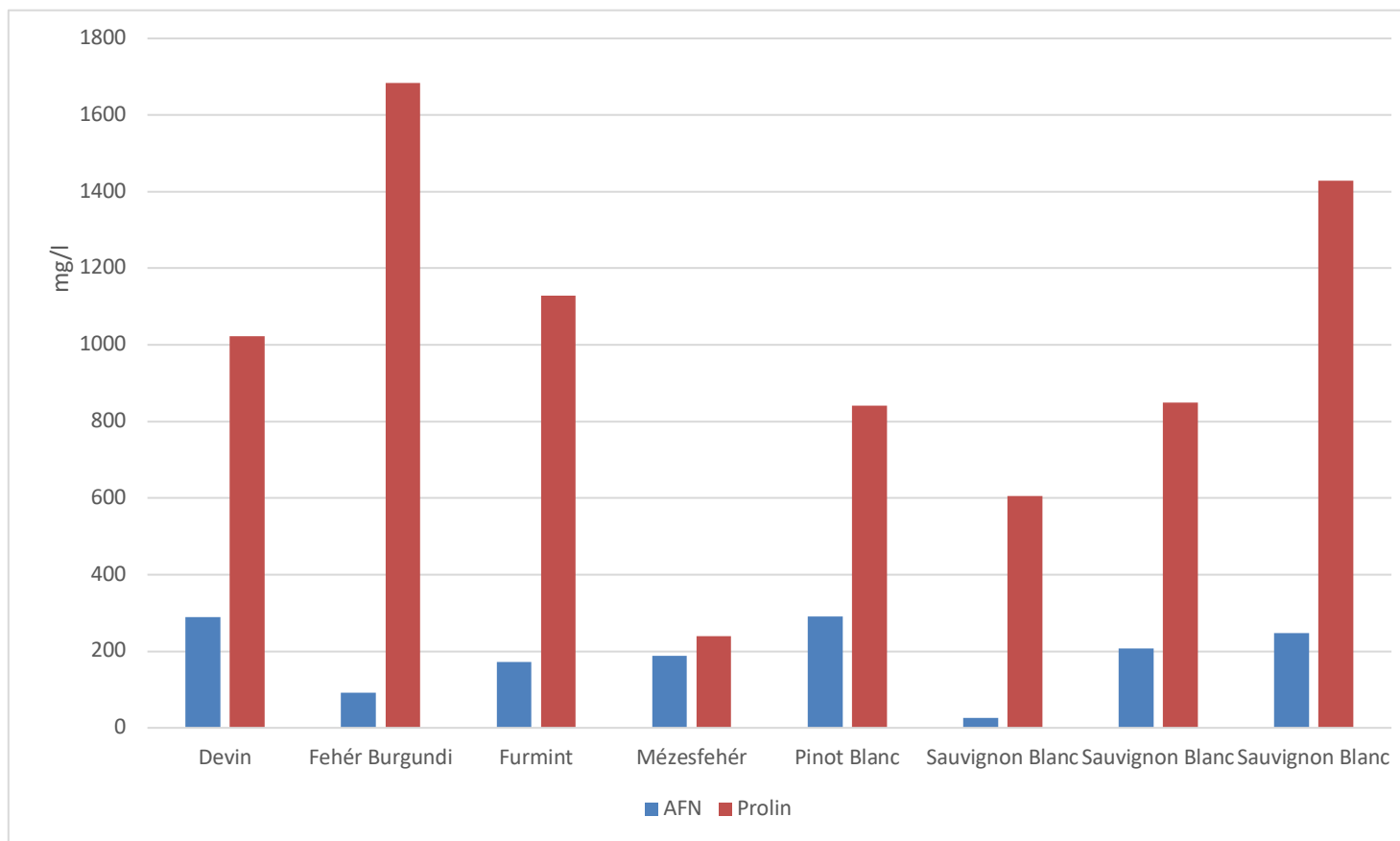
23. ábra Chardonnay, Olaszrizling, Zöldvelteleni AFN és prolin tartalma szlovák borokban



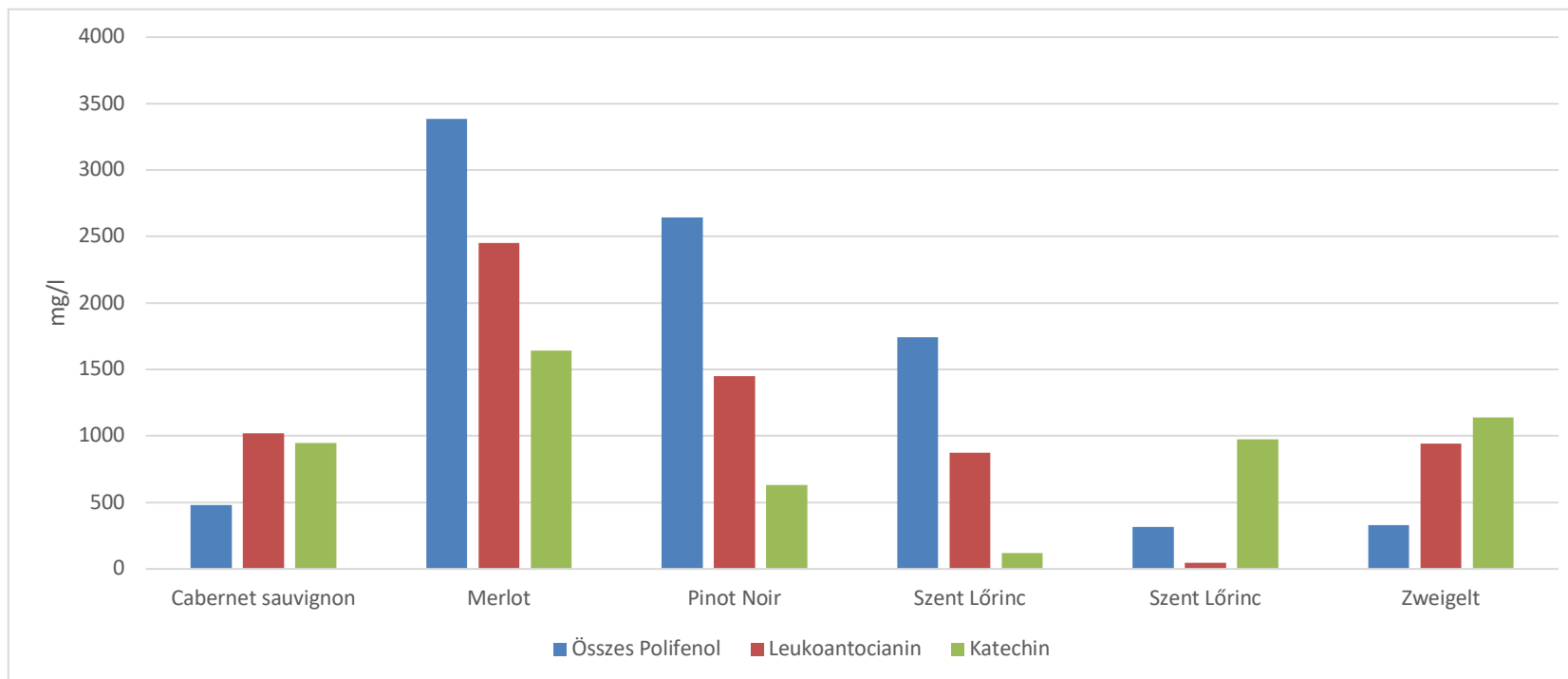
24. ábra A főbb fehér fajták polifenol-összetétele szlovák borokban



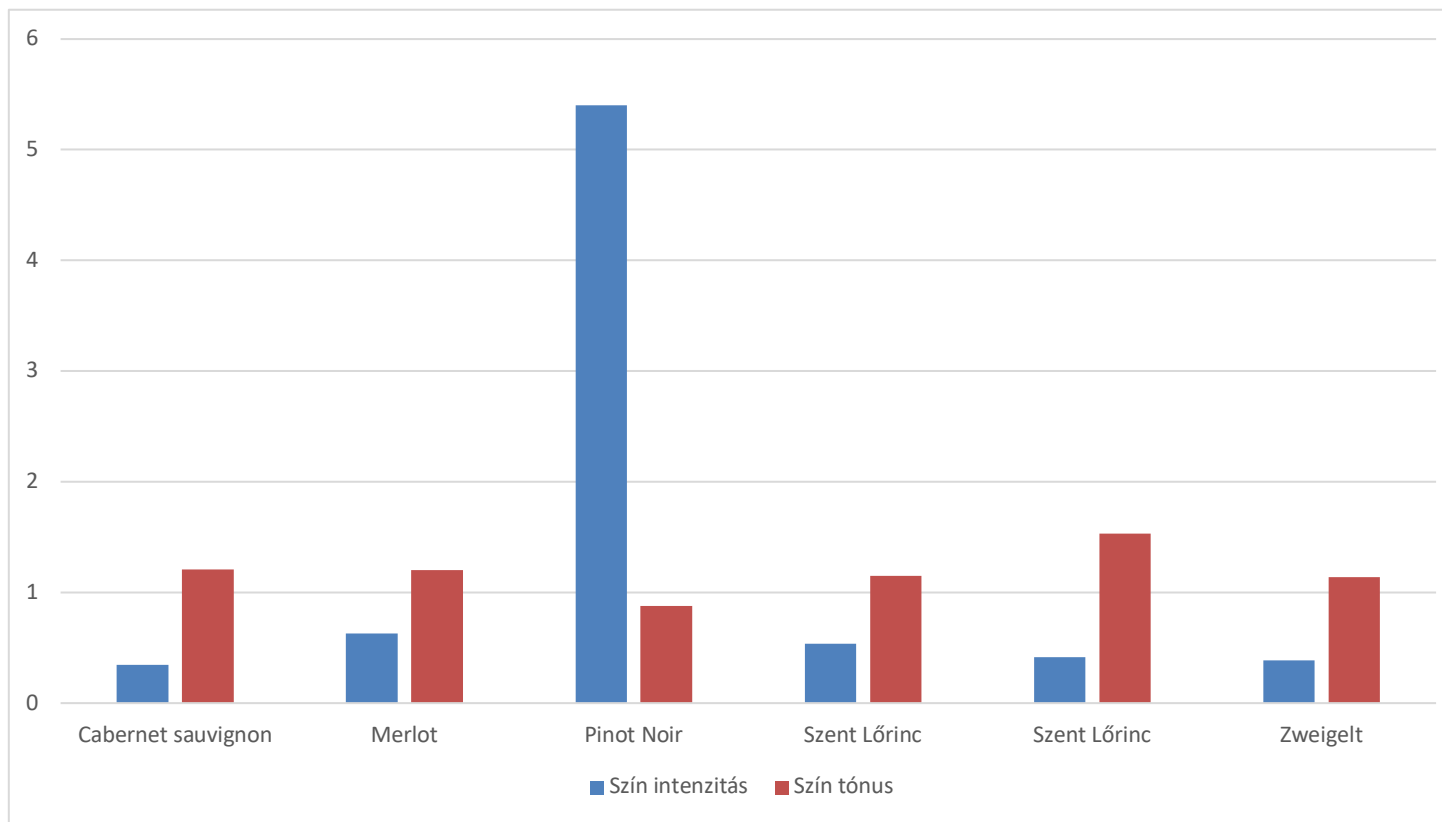
25. ábra A főbb fehér fajták szín intenzitása szlovák borokban



26. ábra A főbb fehér fajták AFN és prolin tartalma szlovák borokban

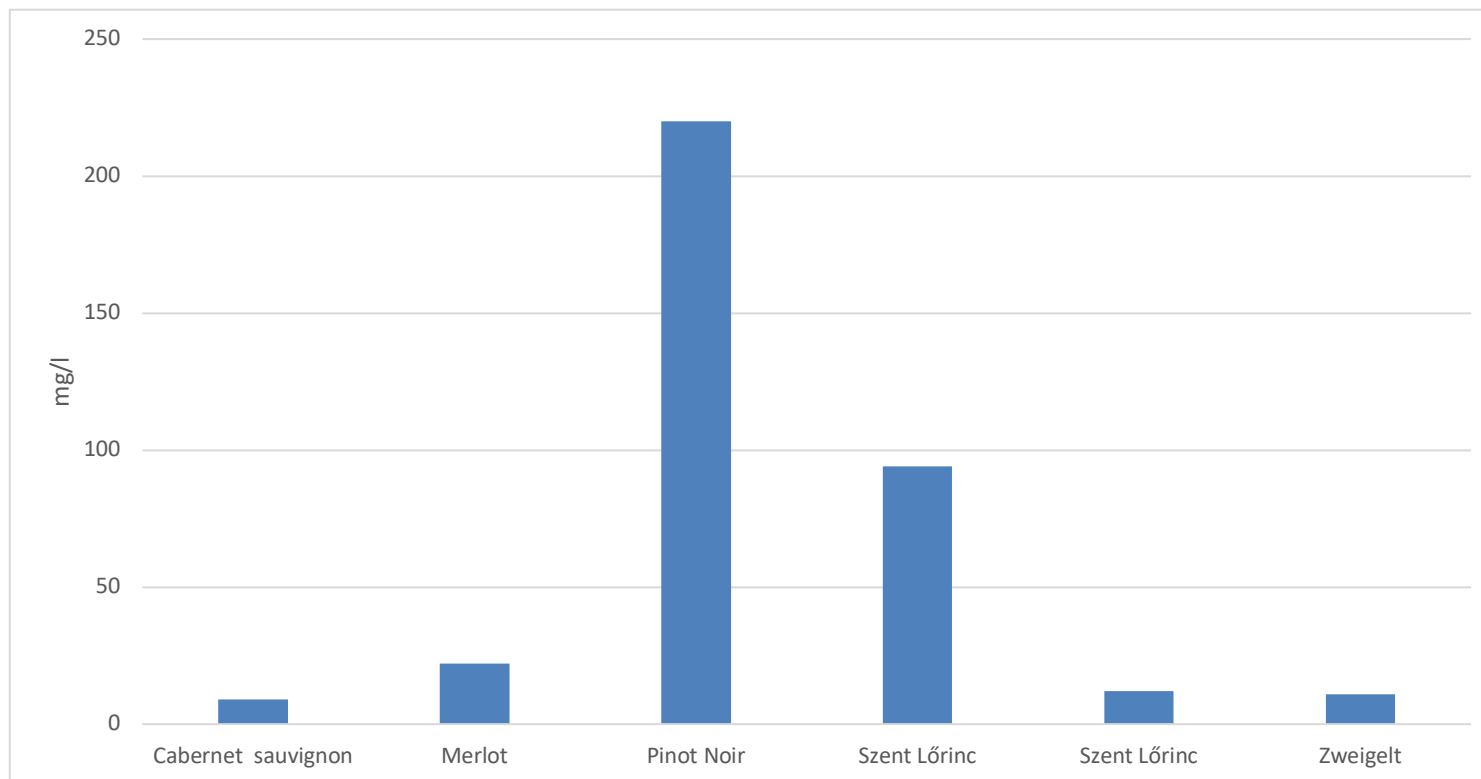


27. ábra Rozé borok polifenol-összetétele szlovák mintákban

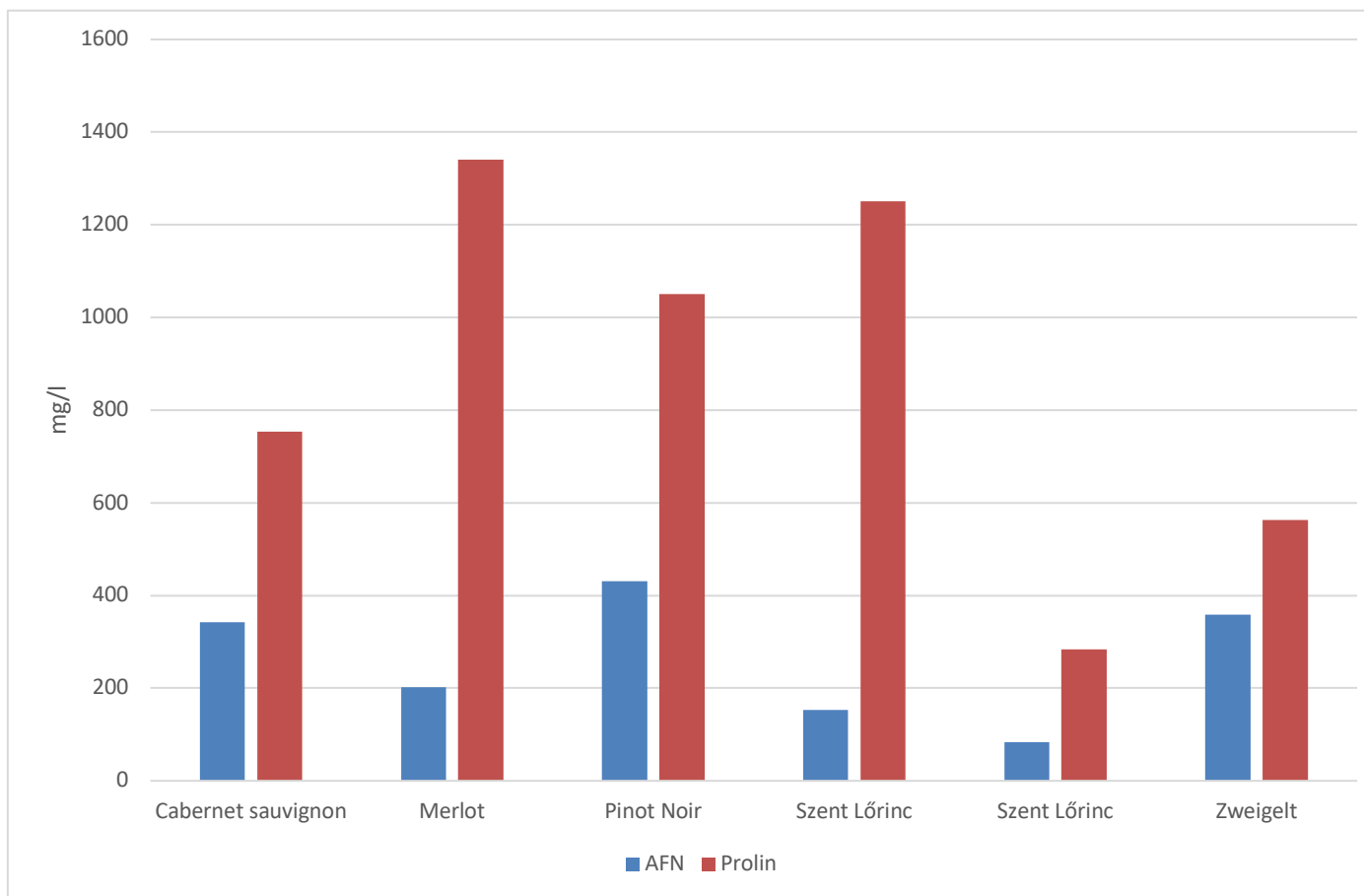


28. ábra Rozé borok szín intenzitása és szín tónusa mintákban

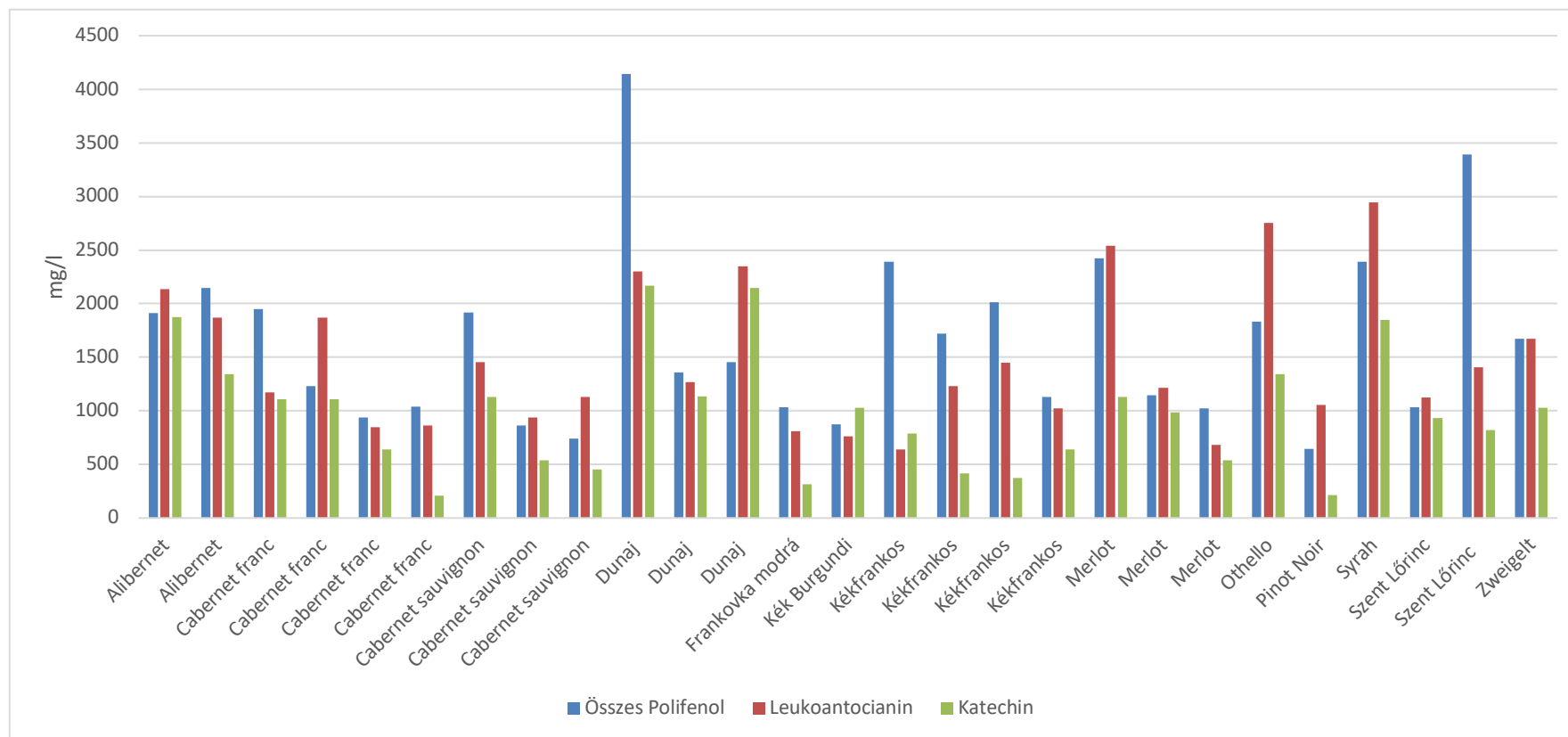




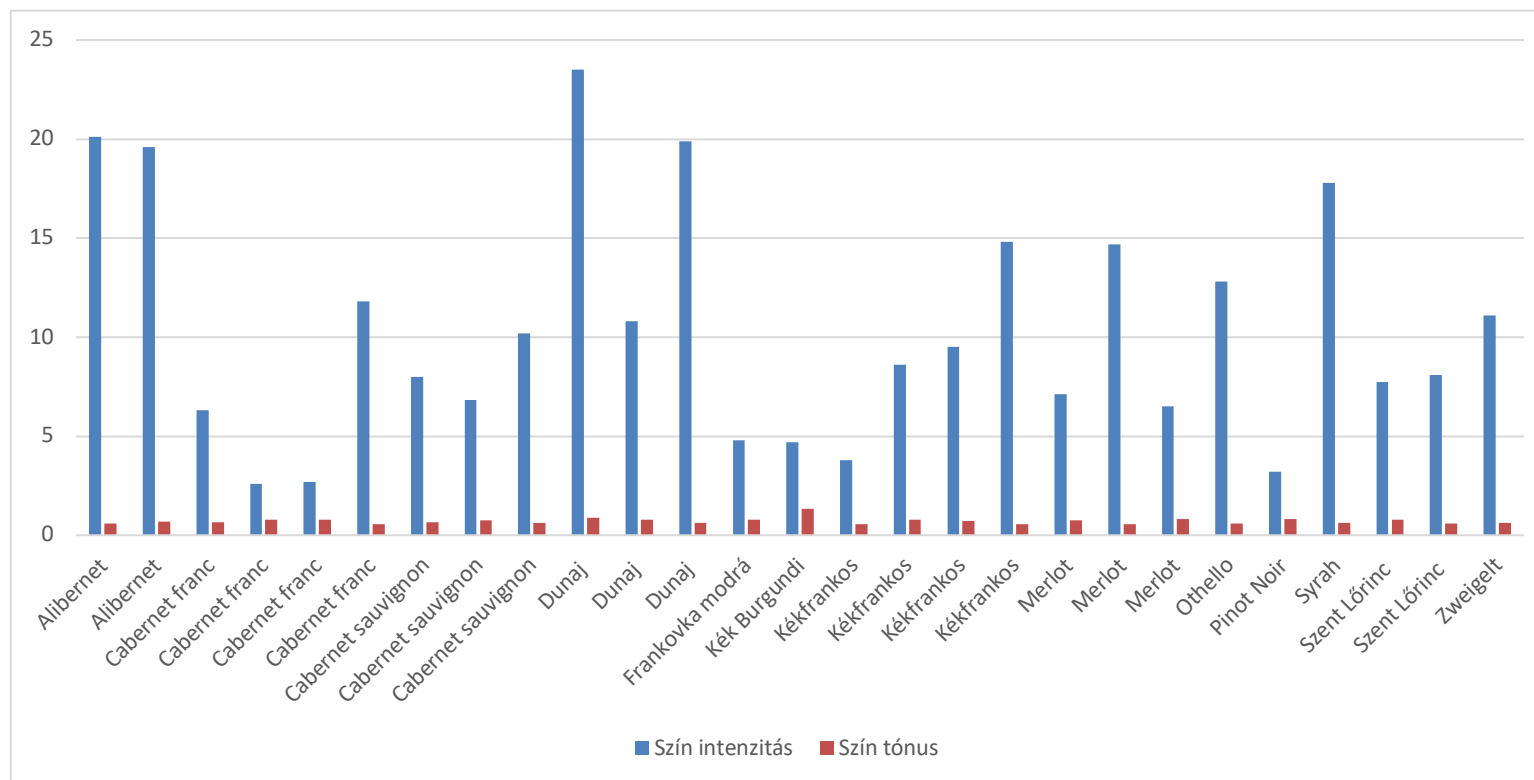
29. ábra Rozé borok antocianin tartalma szlovák mintákban



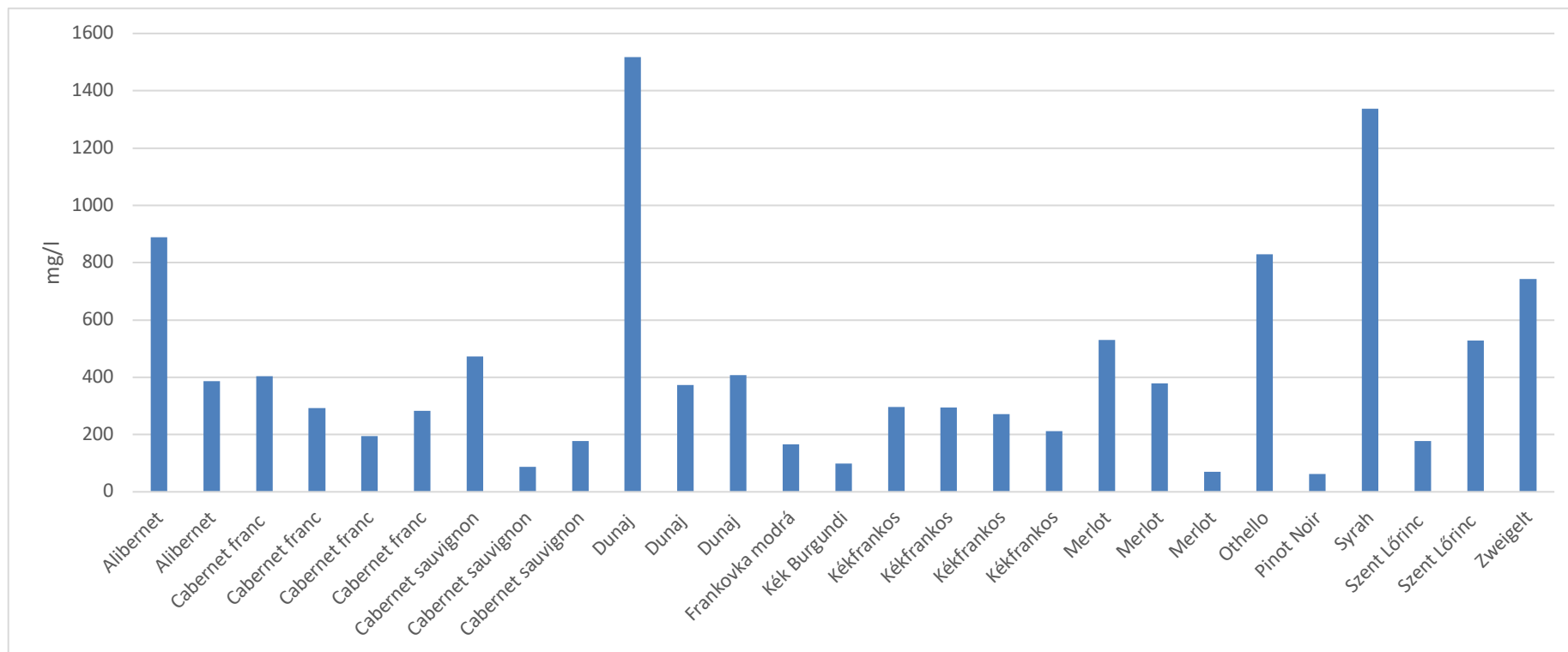
30. ábra Rozé borok AFN és prolin tartalma szlovák mintákban



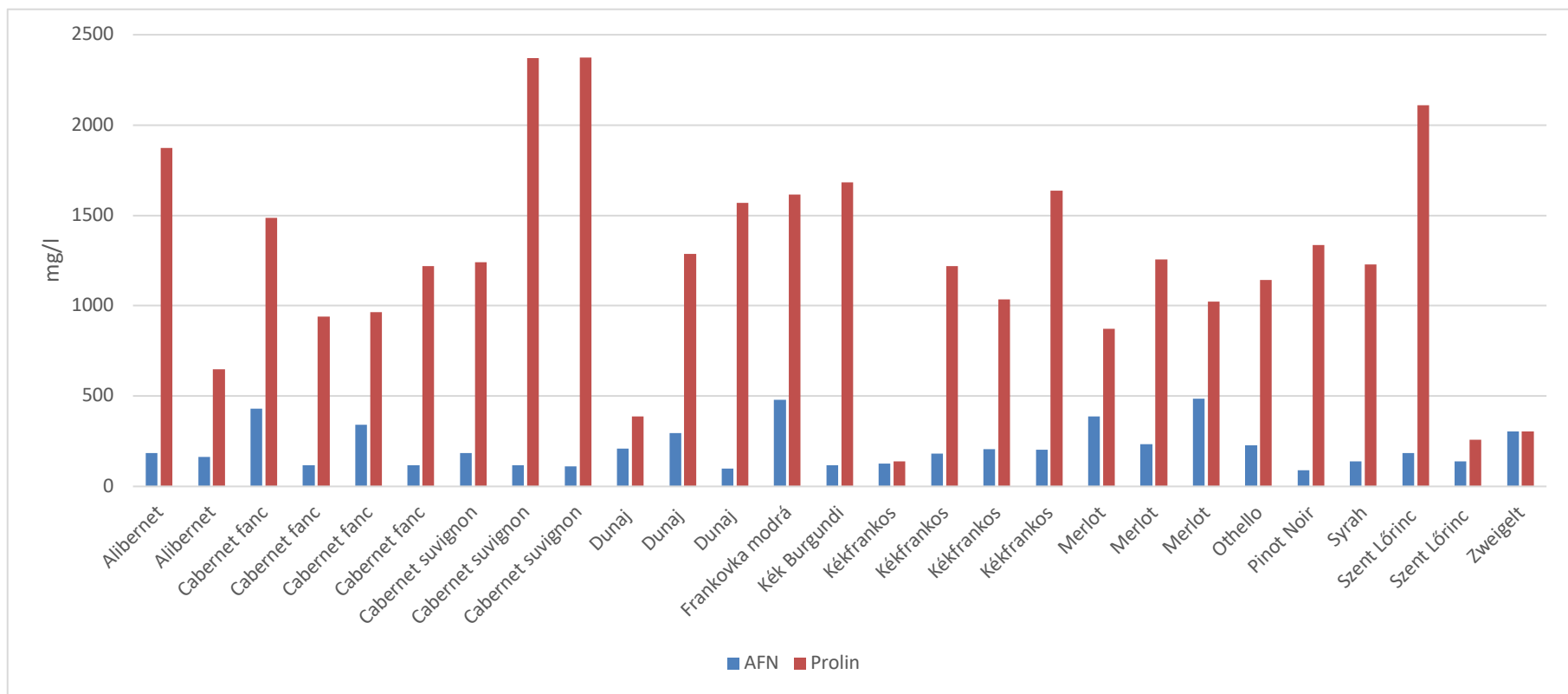
31. ábra Vörösborok polifenol-összetétele szlovák mintákban



32. ábra Vörösborok szín intenzitása és szín tónusa szlovák mintákban



33. ábra Vörösborok antocianin tartalma szlovák mintákban



34. ábra Vörösborok AFN és prolin tartalma szlovák mintákban

Irodalomjegyzék:

- BELLÁGHNÉ MÁRKUS V., SZALKAI M., MATTYASOVSZKI P. (1993): Borok szervessav tartalmánakfolyadékromatográfiás vizsgálata során szerzett tapasztalatok. *Borgazdaság*, (12) 54-59p.
- BOURZEIX M., WIELAND D., HEREDIA N. (1986): Etude des cathecines et des procianidoly de la grappe deraisin, du vin et d autre derives de la vigne. *Bull. O.I.V.* 59 1171-1254p.
- BRÓZIK S. (2002): Integrált növényvédelmi gyakorlat a szőlőben. *Borászati füzetek*, (2) 38-39 p.
- BÓDY P. (1995): Az ásványalapú derítőszer hatása a bor fém-és fehérjetartalmára, *Doktori értekezés*, KEE
- BUSTO O., GUASH J., BORRULL F. (1996): Biogenic amines in wine: a review of analytical method. *J.International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 30. (2) 85-101 p.
- CSEPREGI P., ZILAI J.: (1988): Szőlőfajta ismeret és használat. *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, 490p.18.CSIZMAZIA J. (1995): Rablóatkák alkalmazása a szőlőt károsító atkák ellen. *Magyar szőlő és borgazdaság*, 5. (2)31-32 p.
- CSIZMAZIAJ., KISS E., SZŐKE L. (1980): Termesztési értékvizsgálatok interspecifikus és *Vitis vinifera* eredetűszőlőfajtákkal Egerben. *Szőlőtermesztés*, II. (1) 3-4 p.
- CSOMÓS E., SIMONNÉ S. L. (2002): Különböző borok biogén amin tartalmának összehasonlító vizsgálata.Élelmezési ipar, LVI. (10) 297-302 p.
- CSOMÓS E., SIMONNÉ S. L. (2002): Különböző borok szabad aminosav tartalmának összehasonlító vizsgálata.Élelmezési ipar, LVI. (9) 264-268 p
- DAL CIN G. (1972): A borok stabilitása. *Borgazdaság*, 20 (1) 7-13p.
- DESSER H., BANDION F., KARING W. (1981): Zur Kenntnis einiger biogener Amine des Traubenmostes undTraubenweines. *Mitt. Klosterneuburg* 31. 231-237 p.
- DUKES C. B., BUTZKE C. E. (1998): Rapid determination of primary amino acids in grape juice using an o-phthaldialdehyde/N-acetyl-L-cysteine spectrophotometric Assay. *Am. J. Enol. Vitic.*, 49 (2) 125-133 p.
- EPERJESI I., KÁLLAY M., MAGYAR I. (1998): *Borászat*, Mezőgazdasági Kiadó, 547p.
- ETIEVANT P., SCHILICH P., BOUVIER J.-C., SYMONDS P., BERTRAND A. (1988): Varietal and geographicclassification of French red wines in terms of elements, amino acids and aromatic alcohols, *Journal of the Scienceof Food and Agriculture*, 45. 25-41 p.
- FALUS A. (1994): A hisztamin biológiai jelentősége. *Természet Világa*, 494-497p.
- FATH K., RADLER F. (1994): Untersuchung der Aminbildung bei Milchsäurebakterien. *DeutscheWienWissenschaft*, 49. (1) 11-17 p.
- FERENCZI S. (1966/a): A magyar borok nitrogén és fehérjetartalmáról. *Borgazdaság* 14. (3) 110-116 p.

- FERENCZI S. (1966/b): A szőlő, a must és a bor kémiaja. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 336 p.
- FERENCZI S. (1967): Nitrogén tartalmú anyagok a borokban, változásuk az erjedés és a kezelések folyamán, aborok fehérje stabilitásának problémái. Borgazdaság 15. (3) 87-93 p.
- FERENCZI S. (1979): A borstabilizáció irányai. Borgazdaság, 27 (1) 13-17p.
- FÜRI J., SZEGEDI S. (1987): A rezisztencia-nemestítés eredményei Kecskemét-Katonatelepen. Szőlőtermesztés és Borászat, (4) 1-4 p.
- GOMBKÖTŐ G., SAJGÓ M.(1985): Biokémia, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 323 p.
- GONI TORREA D., ANCIN AZIPILICUETA C. (2001): Influence of yeast strain on biogenic amines content in wines: relationship with the utilization of amino acids during fermentation. Am. J. Enol. Vitic., 52. (3) 185-190 p.
- KÁDÁR I: (1998): Az alternatív fenntartható biológiai gazdálkodás alapelveiről. Szaktanácsadási Füzetek, IX. 4-26 p.
- KÁLLAY M., SÁRDY D. (2000): A bio-és hagyományos borok összehasonlítása kémiai, érzékszervi szempontból. Borászati Füzetek, 10 (6) 12-16 p.
- KÁLLAY M., SÁRDY D.(2001): A hagyományos és organikus módon készült borok eltéréseinek vizsgálata. Élelmezési ipar, 55 (6) 161-166 p.
- KÁLLAY M. (2003): Determination of biogenic amine-content of Tokaj wine specialities. International Horticulture Science, 9. (3-4) 91-95 p.
- KÁLLAY M., NYITRAINÉ S.D. (2003): Tokaji borkülönlegsségek biogénamin-tartalmának vizsgálata. 13. (1) 16-20p.
- KÁLLAY M. (2004): A bor élvezete és kémiaja, előadás, MTA Tudósklub
- KAMPIS A., ÁSVÁNY Á. (1979): A polimer színyanyagok és a szabad SO<sub>2</sub> hatása a vörösborok színére. Borgazdaság, (4) 152p.
- MALYA E. (1986): Az oxidáció hatása a fehérborok összetételére és minőségére II. Borgazdaság, 34 (4) 143-148p.
- MANGIAPAN H., THOMPSON J., SALTER A., BROWN S. (1992): The inhibition of the oxidation of lowdensity lipoprotein by (+) catechin, a naturally occurring flavonoid. Biochem. Pharmacol., 43 (3) 445-450p.
- MASQUILIER J. (1988): Effects physiologiques du vin, Bulletin du l'O.I.V. 61 689-690p.
- MÁRAI G., RADICS L., SZÉPKUTHY K. (1997): Ökológiai (bio) gazdálkodás. Magyar mezőgazdaság 30-31 p.
- MAYER K., PAUSE G. (1968): Untersuchungen zum Histamingehalt in Weinen. Mitt. Geb. Lebensmitteluners. Hyg. 59. 572-578p.
- MAYER K., PAUSE G. (1971): Untersuchungen zum Histamingehalt in Weinen. Mitt. Klost. 21 278-288p.



- MAYER K., PAUSE G. (1973): Nicht-flüchtige Biogene Amine in Wien. Mitt. Geb. Lebensmitteluners. Hyg. 64.171-179p.
- MERCZ Á. (1971): A must savtompításának újabb módszerei. Borgazdaság, 19 (3) 114-118p.
- MERCZ Á. (1974): Az alumínium bortartályok alkalmazhatósága. Kertgazdaság (1) 57-63p.
- MEZEI O. (2000): Biodinamikus kertgazdálkodás, Mezőgazda Kiadó, 166p
- RADICS L. (szerk.) (2001): Az ökológiai gazdálkodás. Általános kérdések, növénytermesztés, állattenyésztés. Dinasztia Kiadó-Ház Rt. Budapest
- SALAHA-MONTSOPOULON M.J. VONDOURI-TSOUKALA M. (1991): Anion chlore et sodium dans les vins. Problèmes poses aux échanges internationaux. Bulletin de O.I.V. 64 363-388p.
- SÁRKÖZY P. (É.n.): A biogazdálkodás szabályozása az EU-ban. <http://www.omgk.hu/EU9504/biogazd.html>
- SÁRKÖZY P., SELÉNDY SZ. (szerk.) (1993): Biogazda I. Az árútermelő biogazdálkodás alapjai. Mezőgazda Kiadó, Planétás kiadó, Budapest, 242 p.
- SÁRKÖZY P., SZŐNYI E. (szerk.) (2000) Ökológiai gazdálkodás. Biokultúra Egyesület Kiadvány, 73-102 p.
- SELÉNDY SZ. (1999): Biogazdálkodás az ökológiai szemléletű gazdálkodás kézikönyve. Mezőgazdasági Szaktudás kiadó, Budapest, 232 p.
- SHIVELY C. E., HENICK-KLING T. (2001): Comparison of two producers for assay of free amino nitrogen – Research note. Am. J. Enol. Vitic., 52. (4) 400-401 p.
- SIMONNÉ S. L., CZALTIG ZS. (1996): Magyar borok aminosav és biogén amin tartalma. Magyar Szőlő és Borgazdaság, 6. (3) 18-21 p.
- SOUFLEROS E.H., BOULOUMPASI E., TSARCHOPOLUS C., BILIADERIS, C.G.(2003): Primary amino acids profiles of greek white wines and their use in classification according to variety, origin and vintage. Food Chemistry, 80. 261-273p.
- STEIN U., BLAICH R. (1985): Untersuchungen über Stilbenproduktion und Botrytis anfälligkeiten bei Vitis-Arten. Vitis, 24 75-87 p.
- STEINER R.: (1999): A mezőgazdálkodás gyarapodásának szellemi tudományos alapjai. Előadások a biodinamikus gazdálkodásról. Génus Kiadó, Budapest, 143p.
- SZERDAHELYI E., FICSHER K., FREUDENREICH P. (1994): Sertéshús biogén amin tartalmának vizsgálata. Élelmezési ipar, XLIII. (3) 73-75p.
- SZŐKE L. (1994): Az Altvitis-Magyar Ökológiai Szőlő és Bortermelők Egyesületének célja és szerepe akörnyezetkímélő technológiák kialakításában és a biotermelésben, II. Nemzetközi Környezetvédelmi Konferencia Összefoglaló, 235-236 p.
- SZŐKE L. (szerk.) (1996): A szőlő növényvédelme-a szőlő környezetbarát termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 224p.

SZŐKE L., KISS E., KOZMA P. (1997/a): The role of resistant grape varieties in bi-viticulture. International Workshop the importance of varieties and clones in the production of quality wine, Abstracts 70 p.

SZŐKE L. (2001): Ökológiai gazdálkodás Alternatív gazdálkodási módok I. Főiskolai jegyzet, Mezőgazdasági Kar, 204 p.

SZŐKE L. (2002): Ökológiai szőlőtermesztés és borászat Magyarországon. Biokultúra, XIII. (5) 6-8 p.

SZŐKE L. (szerk.) (2004): Bioszőlő, biobor. Mezőgazda Kiadó, 193 p.109. TÓTH I., PERNESZ GY. (2000): Szőlőfajták szaporítása és leírása. OMMI kiadvány, Budapest, 175 p.

TÖRÖK S. (1981): A szőlőfajták borászati értékelésének néhány szempontja. Szőlőtermesztés és Borászat, (1) 2-5p.

TÖRÖK S. (1984): A borszőlő minőségét és összetételét meghatározó néhány tényező vizsgálata. Szőlőtermesztés és Borászat, (1-2) 12-15p.

TÖRÖK S. (2001): Borászok zsebkönyve, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 274p.

TUZSON I. (1961): Magyar borok vastartalmának vizsgálata. Borgazdaság, 9 (3) 94-100p.

URBÁN A. (1986): Alumíniumionok hatása a vörösborok színanyagaira. Szőlőtermesztés, (4) 6-11p.

VAN VUUREN H.J., DICKS L.M. (1993): Leuconostoc oenos: A Review. Am. J. Enol. Vitic., 44 99-112p.

VIDAL CAROU et. al. (1990): Histamine and tyramine in spanish wines: their formation during the winemaking process. Am. J. Enol. Vitic., 41. (2) 160-167 p.