Ampelografska evaluacija autohtonih dalmatinskih sorata vinove loze (Vitis vinifera L.)

Andabaka, Željko

Doctoral thesis / Disertacija

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:119556

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb

Sveučilište u Zagrebu

AGRONOMSKI FAKULTET

Željko Andabaka

AMPELOGRAFSKA EVALUACIJA AUTOHTONIH DALMATINSKIH SORATA VINOVE LOZE (*VITIS VINIFERA* L.)

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2015.

University of Zagreb

FACULTY OF AGRICULTURE

Željko Andabaka

AMPELOGRAFIC EVALUATION OF AUTOCHOTHONOUS DALMATIAN GRAPEVINE CULTIVARS (*VITIS VINIFERA* L.)

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2015.

Sveučilište u Zagrebu

AGRONOMSKI FAKULTET

Željko Andabaka

AMPELOGRAFSKA EVALUACIJA AUTOHTONIH DALMATINSKIH SORATA VINOVE LOZE (*VITIS VINIFERA* L.)

DOKTORSKI RAD

Mentor: prof.dr.sc. Edi Maletić

Zagreb, 2015.

University of Zagreb

FACULTY OF AGRICULTURE

Željko Andabaka

AMPELOGRAFIC EVALUATION OF AUTOCHOTHONOUS DALMATIAN GRAPEVINE CULTIVARS (*VITIS VINIFERA* L.)

DOCTORAL THESIS

Supervisor: professor Edi Maletić

Zagreb, 2015.

Mentor: prof.dr.sc. Edi Maletić

Edi Maletić rođen je 7.09.1962. u Kninu, Republika Hrvatska. Nakon završetka srednje ekonomske škole u Zadru, upisuje Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. Diplomiro je 1986. godine na istom Fakultetu, s naslovom „Ampelografska istraživanja nekih introduciranih sorata u uvjetima Ravnih Kotara“. Magistrirao je na Biotehničkom Fakultetu, Sveučilišta u Ljubljani 1993. godine, s naslovom „Ampelografska istraživanja kultivara Maraština, Bogdanuša, Vugava i Pošip (*Vitis vinifera* L.) u uvjetima Ravnih Kotara, Primorska Hrvatska“. Doktorsku disertaciju pod naslovom “ Utjecaj podloga na biološka i gospodarska svojstva kultivara Chardonnay (*Vitis vinifera* L.)” obranio je 1999., na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Od 1987. godine radi na Agronomskom fakultetu u Zagrebu, na Zavodu za vinogradarstvo i vinarstvo. U zvanje redovitog profesora je izabran 2010. godine. Nositelj je modula Uvod u tehnologiju grožđa i vina na preddiplomskom, Ampelogafija i Lozno rasadničarstvo na diplomskom, te Metode ampelografskih istraživanja na poslijediplomskom studiju. Kao voditelj i suradnik sudjelovao je na nekolicini znastvenih (međunarodnih i nacionalnih) i stručnih projekata.

Od 2003. godine je dopredsjednik radne grupe Vitis pri ECP/GR (Rim, Italija). Od 2007. hrvatski je predstavnik u OIV (Organisation Internationale de la Vigne et du Vin, Paris) Commision viticulture, i ekspert u grupi Grapevine genetics and selection. Član je uređivačkog odbora znanstvenog časopisa Journal of Central European Agriculture (JCEA). Službeni je ocjenjivač vina u Republici Hrvatskoj. Dobitnik je godišnje državne nagrade za znanost (biotehničke znanosti, kategorija znanstveno otkriće) za 2003. godinu, te nagrade grada Kaštela («Trpimirova darovnica») 2003. godine. Od 2006. do 2012. godine obnašao je dužnost prodekana za znanost Agronomskog fakulteta.

ZAHVALE

Zahvaljujem se svom mentoru prof. dr. sc. Ediju Maletiću na usmjeravanju mog istraživačkog rada i savjetima.

Zahvaljujem se profesorici dr. sc. Jasminki Karoglan Kontić, doc.dr.sc. Darku Preineru i dr. sc. Goranu Zduniću na korisnim savjetima i podršci.

Velike zahvale idu mojim roditeljima Niki i Ani te bratu Tomislavu na velikoj podršci i odricanju tijekom cijelog mog školovanja.

Isto tako, zahvaljujem se svojim brojnim prijateljima, a među kojima se posebno ističu Josip i Marin na pomoći i trudu tijekom izrade disertacije.

Ipak, najveće zahvale idu mojoj životnoj suputnici Zorani kojoj i posvećujem ovu disertaciju.

Ovu disertaciju je ocijenilo povjerenstvo u sastavu:

1. Prof. dr. sc. Jasminka Karoglan Kontić,
   redoviti profesor Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
2. Doc. dr. sc. Darko Preiner,
   docent Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
3. Dr. sc. Goran Zdunić,
   znanstveni suradnik Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša u Splitu

Disertacija je obranjena na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, _____. pred povjerenstvom u sastavu:

1. Prof. dr. sc. Jasminka Karoglan Kontić, _____
   redoviti profesor Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
2. Doc. dr. sc. Darko Preiner, _____
   docent Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
3. Dr. sc. Goran Zdunić, _____
   znanstveni suradnik Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša u Splitu

SAŽETAK

Dalmacija je područje bogato autohtonim sortama vinove loze, koje i danas čine značajan udio u sortimentu. Međutim, svega ih je nekoliko u širem uzgoju, a ostale su tek lokalno važne ili se nalaze u vrlo malom broju, kao prateće u mješovitim, uglavnom starijim nasadima. Cilj ovog istraživanja je provesti sveobuhvatnu ampelografsku evaluaciju na 43 autohtone dalmatinske sorte *ex-situ*, u dvije kolekcije (Split i Zagreb) te temeljem dobivenih rezultata procijeniti njihovu prikladnost za daljnju znanstvenu i gospodarsku eksploataciju. Evaluacija sorata provela se u tri uzastopne vinogradarske godine (2011., 2012., 2013.) te je obuhvatila ampelografska opažanja, ampelometrijska mjerenja i kemijske analize važnih grupa spojeva u moštu. Pregledom literaturnih izvora utvrđen je povijesni tijek uzgoja istraživanih sorata na području Dalmacije kao i njihova današanja rasprostranjenost na istom području. Primjenom ampelografskih deskriptora utvrđene su osnovne morfološke karakteristike istraživanih autohtonih dalmatinskih sorata te je primjenom klaster analize na izabranim morfološkim OIV-deskriptorima došlo je do grupiranja sorata temeljem nijihove sličnosti. U istraživanju su analizirane glavne uvometrijske i filometrijske karakteristike sorata, kao i mehanički pokazatelji istraživanih sorata pri čemu su izdvojene one karakteristike koje najviše doprinose razlikama između sorata. Isto tako, mjereni su i najvažniji pokazatelji kvalitete mošta istraživanih sorata (sadržaj šećera u moštu, titracijska kiselost mošta, sadržaj pojedinačnih organskih kiselina u moštu). Primjenom multivarijatnih analiza utvrđene su značajne razlike između sorata s obzirom na pojedinačne polifenolne i aromatske spojeve, te su izdvojeni spojevi koji najviše doprinose razlikama između sorata. Na temelju svih provedenih istraživanja izdvojene su neke zapostavljene, ali vrijedne sorte koje zaslužuju uvođenje u širu vinogradarsku proizvodnju.

Ključne riječi: *Vitis vinifera* L., autohtone sorte, ampelometrija, mehanički sastav, polifenolni spojevi, aromatski spojevi

ABSTRACT

To this day, Dalmatia is an area rich in autochotonous cultivars of grapevine which make a significant share in the overall sortiment. Nevertheless, only couple of these are widely cultivated making the other cultivars either bound to local context or, in smaller numbers, accompanying mixed, mostly older, vineyards. The goal of this research was to conduct a comprehensive evaluation of 43 autochotonous cultivars *ex-situ*, in two collections (Split and Zagreb), and, based on the results, estimate their suitability for further scientific and economic exploatiation. Evaluation of the cultivars was carried out throughout three years in a row (2011, 2012 and 2013) and it included ampelographic observations, ampelometric measurements and chemical analysis of important groups compounds in most. Overview of literature confirmed a history of cultivation of researched cultivars in Dalmatia area along with their distribution in present-day. By using ampelographic descriptors, basic morphological charasteristics of the researched cultivars were determined, along with the grouping of cultivars in distinct clusters by using a cluster analysis on chosen morphological OIV-descriptors. Main uvometric and phyllometric characteristics of cultivars were analized along with mechanical indicators of the researched cultivars. Based on these analysis', characteristics which contributed the most to differences between cultivars were singled out. In addition, the most significant quality indicators of must were measured in cultivars (content of sugar in most, titratable acidity of most, content of the individual organic acids in must). Morphological variability was determined by using the chosen morphologic descriptors among the cultivars. Also, significant differences among cultivars were determined by using the multivariant analysis on the individual poliphenolic and aromatic compounds singling out the compounds which contributed the most to differences between cultivars. Based on the conducted research, some cultivars are neglected, but valuable cultivars worth introducing into a wider vinegrowing production.

Key words: *Vitis vinifera* L., autochothonous cultivars, ampelometrics, mechanical composition, polyphenolic compounds, aromatic compounds

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA 3
3. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA 3
3.1. Ampelografska karakterizacija sorata 3
3.2. Polifenolni sastav grožđa 5
3.2.1. Flavonoidi 6
3.2.2. Flavanoli (flavan-3-oli) 7
3.2.3 Flavonoli 9
3.2.4. Antocijani 11
3.2.5. Fenolne kiseline 13
3.2.5.1. Hidroksibenzojeve kiseline 13
3.2.5.2. Hidroksicimetne kiseline 14
3.3. Aromatski sastav grožđa 15
3.3.1. Terpeni 16
3.3.2. Norizenoprenoidi 18
3.3.3. Derivati masnih kiselina 19
3.3.4. Glikozilirani prekursori aroma 20
3.3.5. Utjecaj okolišnih uvjeta na formiranje aroma u grožđu 21
3.4. Povijesni tijek uzgoja sorata u istraživanju i njihova biološka i gospodarska svojstva 23
3.4.1. Babica 24
3.4.2. Babić 24
3.4.3. Bogdanuša 25
3.4.4. Bratkovina 26
3.4.5. Crljenak viški 27
3.4.6. Cetinka 27
3.4.7. Cipar 28
3.4.8. Crljenak kaštelanski 29
3.4.9. Debit 30
3.4.10. Dobričić 31
3.4.11. Drnekuša vela 32
3.4.12. Frmentun 33
3.4.13. Gegić 33
3.4.14. Glavinuša 34

3.4.15. Grk ... 35
3.4.16. Gustopupica ... 36
3.4.17. Krstičevica ... 37
3.4.18. Kujundžuša ... 37
3.4.19. Lasina ... 38
3.4.20. Ljutun ... 39
3.4.21. Malvasija dubrovačka ... 40
3.4.22. Maraština ... 41
3.4.23. Mladenka ... 43
3.4.24. Ninčuša ... 44
3.4.25. Palagružanka ... 45
3.4.26. Palaruša ... 45
3.4.27. Soić ... 46
3.4.28. Plavac mali ... 47
3.4.29. Plavac mali sivi ... 48
3.4.30. Plavina ... 48
3.4.31. Pošip ... 49
3.4.32. Pošip crni ... 50
3.4.33. Prč ... 51
3.4.34. Topol ... 51
3.4.35. Trnjak ... 52
3.4.36. Silbijanac ... 53
3.4.37. Svrdlovina ... 54
3.4.38. Trišnjavac ... 54
3.4.39. Vlaška ... 55
3.4.40. Vranac ... 56
3.4.41. Zadarka ... 56
3.4.42. Zlatarica vrgorska ... 57
4. MATERIJALI I METODE ... 59
4.1. Materijali ... 59
4.1.1. Sorte u istraživanju ... 59
4.1.2. Pokusni vinogradi ... 60
4.1.2.1. Vinogradarsko-vinarsko pokušalište u Jazbini (Vinogorje Zagreb) ... 60
4.1.2.2. Kolekcija autohtonih dalmatinskih sorata „Duilovo“ (Vinogorje Split-Omiš-Makarska) ... 60

4.1.3. Klimatske prilike 61
4.1.3.1. Vinogradarsko-vinarsko pokušalište u Jazbini 61
4.1.3.2. Kolekcija autohtonih dalmatinskih sorata „Duilovo“ 64
4.2. Metode 66
4.2.1. Ampelografska i ampelometrijska istraživanja 66
4.2.1.1. Ampelografska istraživanja 66
4.2.1.2. Ampelometrijska istraživanja 68
4.2.2. Osnovne kemijske analize mošta 69
4.2.3. Analiza sadržaja polifenolnih spojeva iz kožice grožđa 70
4.2.3.1. Ekstrakcija polifenolnih spojeva iz kožice bobica 70
4.2.3.2. Analiza polifenolnih spojeva 70
4.2.4. Analiza sadržaja aromatskih spojeva u bobicama grožđa 71
4.3. Statistička analiza 72
4.3.1. Deskriptivna statistika i distribucija podataka 72
4.3.2. Univarijatna analiza varijance 73
4.3.3. Multivarijatna analiza 73
4.3.3.1. Kanonička diskriminantna analiza 73
4.3.3.2. Analiza glavnih komponenata (PCA) 74
4.3.3.3. Klaster analiza 74
5. REZULTATI I RASPRAVA 75
5.1. Ampelografska i ampelometrijska istraživanja 75
5.1.1. Morofološki opis sorata 75
5.1.1.1. Babica 75
5.1.1.2. Babić 76
5.1.1.3. Bogdanuša 76
5.1.1.4 Bratkovina 77
5.1.1.5. Crljenak viški 77
5.1.1.6. Cetinka 78
5.1.1.7. Cipar 78
5.1.1.8. Crljenak kaštelanski 79
5.1.1.9. Debit 79
5.1.1.10. Dobričić 80
5.1.1.11. Drnekuša vela 80
5.1.1.12. Frmentun 81
5.1.1.13. Gegić 81

5.1.1.14. Glavinuša 82
5.1.1.15. Grk 82
5.1.1.16. Gustopupica 83
5.1.1.17. Krstičevica 83
5.1.1.18. Kujundžuša 84
5.1.1.19. Lasina 84
5.1.1.20. Ljutun 85
5.1.1.21. Malvasija dubrovačka 85
5.1.1.22. Maraština 86
5.1.1.23. Mladenka 87
5.1.1.24. Ninčuša 87
5.1.1.25. Palagružanka 88
5.1.1.26. Palaruša 88
5.1.1.27. Soić 89
5.1.1.28. Plavac mali 89
5.1.1.29. Plavac mali sivi 90
5.1.1.30. Plavina 90
5.1.1.31. Pošip 91
5.1.1.32. Pošip crni 92
5.1.1.33. Prč 92
5.1.1.34. Topol 93
5.1.1.35. Trnjak 93
5.1.1.36. Silbijanac 94
5.1.1.37. Svrdlovina 94
5.1.1.38. Trišnjavac 95
5.1.1.39. Vlaška 95
5.1.1.40. Vranac 96
5.1.1.41. Zadarka 96
5.1.1.42. Zlatarica vrgorska 97
5.1.2. Rezultati ampelografske evaluacija istraživanih sorata putem OIV deskriptora 98
5.1.3. Klaster analiza temeljem odabranih OIV deskriptora 106
5.1.4. Uvometrija i mehanička analize grozda 110
5.1.5. Osnovni kemijski parametari kakvoće mošta 117
5.1.5.1. Sadržaj šećera u moštu (°Oe) 118
5.1.5.2. Sadržaj ukupne kiselosti mošta (g/l kao vinska) 121

5.1.5.3. pH vrijednost mošta 124
5.1.5.4. Sadržaj vinske kiseline u moštu (g/l) 126
5.1.5.5. Sadržaj jabučne kiseline u moštu (g/l) 130
5.1.5.6. Sadržaj limunske kiseline (g/l) 133
5.1.6. Analize filometrijskih deskriptora istraživanih sorata 136
5.2. Analiza pojedinčnih polifenolnih spojeva 141
5.2.1. Antocijanini 142
5.2.2. Flavan 3-oli 145
5.2.3. Flavonoli 151
5.2.4. Fenolne kiseline 156
5.3. Analiza pojedinačnih aromatskih spojeva 161
6. ZAKLJUČCI 165
7. LITERATURA 167
8. ŽIVOTOPIS 199
9. PRILOZI 199
Prilog 1. Statistički pokazatelji uvometrijskih i mehanièkih istraživanja grozda i bobice autohtonih dalmtainskih sorata na lokaciji Duilovo (Split) 199
Prilog 2. Statistički pokazatelji relativnog sastava grozda autohtonih dalmatinskih sorata na lokaciji Duilovo (Split) 214
Prilog 3. Statistički pokazatelji osnovnih kemijskih parametara mošta autohtonih dalmatinskih sorata na lokaciji Duilovo (Split) 219
Prilog 4. Statistički pokazatelji uvometrijskih i mehanièkih istraživanja grozda i bobice autohtonih dalamtinskih sorata na lokaciji Jazbina (Zagreb) 233
Prilog 5. Statistički pokazatelji relativnog sastava grozda autohtonih dalmatinskih sorata na lokaciji Jazbina (Zagreb) 243
Prilog 6. Statistički pokazatelji osnovnih kemijskih parametara mošta autohtonih dalmatinskih sorata na lokaciji Jazbina (Zagreb) 250

1. UVOD

Povijest uzgoja vinove loze u Dalmaciji stara je više od dva tisućljeća. O tome svjedoči brojni pisani tragovi, a posebno se ističe zapis iz 2. st. pr. Kr. grčkog pisca Agatarhida koji hvali vino s otoka Visa. Zahvaljujući dobrim klimatskim uvjetima, povijesti, pomorskoj tradiciji i geografskom položaju, u Dalmaciji je početkom 19. stoljeća postojalo preko 400 sorata (Bulić 1949; Jelaska i Briza, 1967.). Između 1887. i 1925. godine Bulić (1949.) je opisao 200 sorata od kojih se većina smatrala autohtonima. Isto tako, do pojave filoksere, površina pod vinogradima u Dalmaciji iznosila je 78000 ha, a u jednom trenutku je dosegnula brojku od 90 000 ha (Bulić 1949.). Od početka 20. stoljeća, zbog pojave bolesti i štetnika (filoksera, peronospora) te ekonomskih razloga, dolazi do postupnog nestajanja velikog broja autohtonih sorata. Kasniji trend u proizvodnji vina, koji je tijekom druge polovice 20. stoljeća protežirao visoko prinosne sorte, doveo je do daljnje erozije sortimenta. Unatoč tome, Dalmacija je i danas područje bogato autohtonim sortama vinove loze koje nalazimo u velikom broju (Zdunić i sur., 2013.) čineći značajan udio u sortimentu. Međutim, svega je nekoliko njih u širem uzgoju, dok su ostale tek lokalno važne ili se nalaze u vrlo malim populacijama, najčešće kao prateće u mješovitim, uglavnom starijim nasadima. Razloga za to je puno, ali među najvećima je zasigurno nepoznavanje njihovih gospodarskih karakteristika. Proteklih godina provedene su brojne su aktivnosti u cilju njihova pronalaženja, spašavanja i identifikacije.

Među mnoštvom autohtonih sorata koje nalazimo na području Dalmacije, zasigurno postoji mnogo onih koje su nepravedno zapostavljene, a imaju neka gospodarski vrijedna svojstva zbog kojih bi se mogle revitalizirati, te značajnije uzgajati. Polifenolni i aromatski spojevi su izuzetno važni kod procjene vrijednosti neke sorte. Zbog čega je analizu ovih spojeva potrebno uključiti u istraživanja karakterizacije i evaluacije autohtonih sorata.

Fenolni spojevi ili polifenoli su sekundarni biljni metaboliti koji su građeni od aromatskih prstenova na kojima je vezana jedna ili više hidroksilnih skupina, a pojavljuju se u sjemenkama i plodovima mnogih kritosjemenjača (Vinson i sur., 2005.). Polifenoli, koji pridonose brojnim organoleptičkim karakteristikama vina, podijeljeni su u dvije grupe - flavonoidi (antocijani, flavan-3-oli, flavonoli, dihidroflavonoli) te neflavonoidi (hidroksibenzojeve i hidroksicimetne kiseline i njihovi derivati, stilbeni, hlapljivi fenoli).

Polifenolni spojevi su vrlo značajni čimbenici kakvoće vina budući da utječu na boju vina, senzorne karakteristike poput gorčine i astringencije, oksidacijske reakcije, reakcije s

proteinima i promjene vina tijekom dozrijevanja (Kennedy, 2008.). Sve veći interes za polifenolima potiču i najnovija istraživanja koja dokazuju njihova blagotvorna djelovanja na ljudsko zdravlje kod upala, tumora, bolesti srca i krvnih žila i sl. (En-Qin, i sur., 2010.). Na strukturu i sadržaj ovih polifenolnih spojeva utječu mnogi čimbenici poput stupnja dozrelosti grožđa, klime, tla, uzgojnog područja i tehnologije (Downey, i sur., 2006.). Ipak, presudni utjecaj na sadržaj polifenola ima genotip, odnosno sorta (Castillo-Munoz i sur., 2007; Guerrero i sur., 2009.).

Aromatski profil vina u velikoj mjeri pridonosi njegovoj kvaliteti, a rezultat je uzajamnog djelovanja više hlapljivih spojeva poput alkohola, aldehida, estera, kiselina te monoterpena koji su prisutni u grožđu (primarna aroma vina) ili nastaju tijekom fermentacije (sekundarna aroma). Hlapljivi spojevi u grožđu su nosioci primarne arome vina (Fang i Qian, 2006.). Upravo je aromatski profil vina usko povezan sa senzornim karakteristikama koje određuju kako će pojedino vino biti prihvaćeno od strane potrošača (Vilanova, 2006.). Karakter vina uvelike ovisi o hlapljivim spojevima porijeklom iz bobice grozda. Stoga, aromatski profil vinskih sorti može biti dobra smjernica za određivanje kvalitete budućeg vina (Rocha i sur., 2007; Salinas i sur., 2004.). Aromatski spojevi koje nalazimo u bobici grozda uglavnom su terpeni, norizenoprenoidi, benzeni i viši alkoholi. Ovi spojevi su prisutni u grožđu u slobodnoj i vezanoj formi (kao glikozidi) (Sánchez-Palomo i sur., 2007.). Slobodne forme ovih spojeva igraju glavnu ulogu u formiranju arome vina, dok su vezani spojevi bez mirisa, te mogu hidrolizom prijeći u slobodne spojeve (Hellin i sur., 2010.). Kožica bobice sadrži više od polovice ukupnih hlapljivih spojeva (Garcia i sur., 2003.). Sánchez-Palomo i sur. (2007.) su također potvrdili kako je stupanj dozrelosti grožđa jedan od najbitnijih čimbenika koji utječu na aromatski profil pojedine sorte budući da i slobodne i vezane forme hlapljivih spojeva nastaju tijekom dozrijevanja grožđa. Hlapljivi spojevi bili su predmet istraživanja kod mnogih sorata vinove loze (Cabrita i sur., 2006.), poglavito korelacija njihove koncentracije u grožđu i budućem vinu (Ugliano i Moio, 2008.).

Ampelografska evaluacija je prvi korak u selekciji, identifikaciji i klasifikaciji sorta vinove loze (Martinez de Toda i Sancha, 1997.). Usprkos napretku molekularno-genetičkih metoda posljednjih godina, morfološke karakteristike ostaju važne pri karakterizaciji sorata (Tomažič i Korošec-Koruza, 2003.). Mnogi istraživači su uspješno koristili ampelografska i filometrijska mjerenja za klasteriranje i karakterizacije sorata (Tomažič i Korošec-Koruza, 2003; Pelengić i Rusjan, 2010; Zdunić i sur., 2008; Preiner i sur., 2014.).

Kako bi utvrdili pravu upotrebnu vrijednost neke sorte, odnosno valorizirali je na pravi način, te utvrdili sortne karakteristike i razlike između sorata, nisu dostatne samo osnovne ampelografske metode evaluacije. Potrebno je provesti i dodatne kvalitativne analize kao što su analize polifenolnog (Hellin i sur., 2010.) i aromatskog profila (Sánchez-Palomo i sur., 2007.) pojedinih sorata. Sve navedeno ima ključnu ulogu u definiranju kvalitete vina kao konačnog proizvoda.

2. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Najvažnija pretpostavka, od koje polazi ovo istraživanje je da unutar autohtonog dalmatinskog sortimenta postoje sorte visokog gospodarskog potencijala koje su zapostavljene u uzgoju, a na kojima do sada nije, na objektivan i znanstveno relevantan način, izvršena odgovarajuća ampelografska evaluacija. Njezinom provedbom, te detaljnom kemijskom analizom grožđa može se utvrditi kvalitativni potencijal sorata za znanstvene i gospodarske svrhe.

Ciljevi ovog istraživnja su:

- provesti sveobuhvatnu ampelografsku evaluaciju autohtonih dalmatinskih sorata *ex-situ*, iz dva kolekcijska nasada (Zagreb i Split),
- grupirati sorte sličnih karakteristika primjenom statističkih klaster analiza,
- temeljem dobivenih rezultata procijeniti njihovu prikladnost za daljnju znanstvenu i gospodarsku eksploataciju

3. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

3.1. Ampelografska karakterizacija sorata

Ampelografske metode bile su prve koje su se koristile u svrhu karakterizacije pojedinih sorata vinove loze. Još 1873. god., na Kongresu vinogradarstva i vinarstva u Beču, formirana je Međunarodna ampelografska komisija. Kao rezultat rada te komisije, Goethe i Oberlin su predložili klasifikaciju sorata na temelju morfoloških obilježja čime je sistematizacija sorata i službeno prihvaćena na sljedećem kongresu u Budimpešti 1879. godine.

Daljnjim razvojem ampelografije, te sve većim interesom za što boljim opisom i identifikacijom sorata vinove loze, dolazi do razvoja ampelometrijskih metoda. Riječ je o metodama unutar kojih se rezultati pojedinih opažana dobivaju mjerenjem lista (ampelometrija) ili grozda (uvometrija). Naime, još je Goethe 1878. god., kao ampelometrijsku metodu uveo mjerenje kutova između glavnih žila na listu. Ravaz (1902) je proširio mjerenja i na druge karakteristike listova, a na uvođenju i razvoju ampelometrijskih metoda najviše je pridonio Galet (1956; 1958; 1962; 1964.) koji je ampelometrijski obradio mnoge francuske sorte.

Ampelografske metode identifikacije često su subjektivne za razliku od ampelometrijskih metoda. Presudni trenutak u razvoju ampelografskog opisivanja sorata dogodio se 1983. god. kada su tri institucije uskladile svoje metode uvođenjem deskriptora. Riječ je o sljedećim organizacijama: OIV (L'Organisation Internationale de la Vigne et du Vin), UPOV (Union International pour la Protection des Obtentions Vegetables) i IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources). Svako svojstvo, odnosno deskriptor, označeno je OIV-kodom. Nadalje, svojstva dijelimo na alternativna (prisutno ili ne) i kvalitativna (označena razinom ekspresije od 1 do 9). Svaka razina ekspresije nekog svojstva popraćena je sa sortom etalonom za tu razinu, tako da se ovakav način opisivanja sorata pokazao objektivnijim u usporedbi s nekim ranijim metodama opisivanja. Deskriptori su podijeljeni na primarne i sekundarne. Primarni su morfološki, a razlikujemo ampelografske i ampelometrijske koji služe identifikaciji pojedine sorte. Sekundarni služe za detaljniji opis pojedine sorte. Ukupan broj deskriptora je poprilično velik, stoga se za različita ispitivanja koristi različit broj deskriptora.

Tradicionalne metode identifikacije sorata pomoću morfoloških deskriptora vegetativnih i generativnih organa znatno pomažu klasifikaciji sorata (Boursiguot i sur., 1987., Galet 1979., Galet, 1990., Negrul, 1946.). Ampelografska karakterizacija sorata prvi korak u proučavanju istih (Martinez i Sancha, 1997.). Usprkos ogromnom napretku biokemijskih i molekularnih metoda identifikacije, metode koje se baziraju na fenotipskoj karakterizaciji još uvijek su važan alat u identifikaciji varijabilnosti između vrsta, sorata i klonova. Jedna od najvažnijih prednosti morfoloških metoda identifikacije u odnosu na druge je mogućnost primjene *in situ*, ali i njihova jednostavnost, te ekonomska prihvatljivost (Schneider, 1996.). Dapače, danas mnoga istraživanja idu u smjeru pronalaženja novih, prvenstveno ampelografskih parametara pomoću kojih je moguće lakše, brže i jednostavnije klasificirati sorte (Martinez i Grenan, 1999.). Martinez i Grenan (1999.) su razvili metodu za konstruiranje prosječnog lista pojedinih sorata na osnovu određenih morfoloških parametara. Schneider i Zeppa (1988.) kao i Alessandri i sur.

(1996.) razvili su metode za automatsko digitaliziranje filometrijskih parametara lista. (Preiner i sur., 2014.)

Novije tehnike identifikacije (ponajprije genetičke) dovode u pitanje ampelografske metode identifikacije zbog toga što klimatski, pedološki, ali i mnogi drugi čimbenici imaju prevelik utjecaj na fenotip pojedine sorte (Dettweiler, 1993.). Unatoč tome, u nekim slučajevima identifikacije sorata ampelografske metode nije moguće zamijeniti molekularno genetičkim. Naime, pojedine sorte vinove loze međusobno se razlikuju tek prema jednom morfološkom svojstvu npr. boji kožice (Lopes i sur., 2006; Sefc i sur., 2000.), obliku lista (González-Andrés i sur., 2007.) te dlakavost lista (Martin i sur., 2003.). Ove sorte imaju identičan genetski profil, ali ne smatramo ih klonovima iste sorte, već zasebnim sortama, pa su ampelografske metode jedine pomoću kojih ih možemo uspješno razlikovati..

Mnogi autori su uspješno koristili ampelografske metode karakterizacije sorata i u svojim istraživanjima potvrdili opravdanost njihova korištenja (Pelengić i Rusjan, 2010; Pilar i sur., 2009; Muganu i sur., 2009.).

3.2. Polifenolni sastav grožđa

Fenolni spojevi ili polifenoli su sekundarni biljni metaboliti koji su građeni od aromatskih prstenova na kojima je vezana jedna ili više hidroksilnih skupina, a pojavljuju se u sjemenkama i plodovima mnogih kritosjemenjača (Kalea i sur., 2006; Kahle i sur., 2006; Vinson i sur., 2005.).

Polifenolni spojevi vrlo su značajni čimbenici kakvoće vina budući da utječu na boju vina (Thorngate, 1997.), senzorne karakteristike poput gorčine i astringencije (Robichaud i Noble, 1990.), oksidacijske reakcije (Cheynier i Ricardo Da Silva, 1991.), reakcije sa proteinima (Ricardo da Silva i sur., 1991.a) i promjene vina tijekom starenja (Haslam, 1980.). Polifenoli, koji pridonose brojnim organoleptičkim karakteristikama vina podijeljeni su u dvije grupe: flavonoide (antocijani, flavan-3-oli, flavonoli, dihidroflavonoli) te neflavonoide (hidroksibenzojeve i hidroksicimetne kiseline) te njihovi derivati, stilbeni i hlapljivi fenoli). Sve veći interes za polifenolima potiču i najnovija istraživanja koja dokazuju njihova blagotvorna djelovanja na ljudsko zdravlje kod upala, tumora, kardiovaskularnih bolesti i sl. (Falchi i sur., 2006; Singletary i sur., 2003; Rodriguez-Vaquero i sur., 2007.). Na strukturu i sadržaj

polifenolnih spojeva utječu mnogi čimbenici poput sorte, stupnja dozrelosti grožđa, klime, tla, uzgojnog područja, načina uzgoja vinove loze (Belancic i sur., 1997; Reynolds i sur, 1995; Downey, i sur., 2006.). Ipak, presudni utjecaj na sadržaj polifenola ima genotip, odnosno sorta (Castillo-Munoz i sur., 2007; Pomar i sur., 2005; Guerrero i sur., 2009.).

Grožđe i vino sadrže niz polifenolnih spojeva, derivata osnovne strukture fenola (hidroksibenzen). Fenol je najjednostavniji aromatski alkohol, molekulske mase 94,1. Sadrži jedan benzenski prsten i hidroksilnu skupinu kao funkcionalnu skupinu. Upravo zbog hidroksilnih skupina i nezasićenih dvostrukih veza osjetljivi su na oksidaciju, što ih čini dobrim antioksidansima (Rice-Evans i sur., 1997). Ishodišni spoj u biosintezi polifenolnih spojeva je aminokiselina fenilalanin koji nastaje u putu nastanaka šikiminske kiseline (Adams, 2006.).

Poznato je kako su se za karakterizaciju sorata vinove loze do nedavno uglavnom koristila morfološka i gospodarska obilježja. Međutim, mnoga od ovih obilježja su pod značajnim utjecajem okolišnih uvjeta. Iz ovih razloga, u novije vrijeme počeli su se koristiti mnogobrojni biokemijski i molekularni biljezi. Imajući na umu sve navedeno, polifenolni spojevi iz grožđa su se počeli koristiti kao kemotaksonomski biljezi u karakterizaciji sorta vinove loze (Calo i sur., 1994; Benin i sur., 1988; Cervera i sur., 1998; Gogorcena i sur., 1993; Cantos i sur., 2002; Castillo-Munoz i sur., 2007.).

3.2.1. Flavonoidi

Struktura i sastav flavonoida u najvećoj mjeri su određeni samim genetskim profilom pojedine sorte. Tako većina istraživanja potvrđuje kako agrotehničke i ampelotehničke mjere provedene u vinogradima, kao i okolišni uvjeti, više utječu na koncentraciju samih flavonoida negoli na njihov međusobni odnos (Arozarena i sur., 2002.). Iako su, u posljednje vrijeme, istraživanja flavonoida usmjerena na pozitivne učinke koje imaju na ljudsko zdravlje, uspješnost korištenja ovih spojeva kao kemotaksonomskih biljega sve je očitija. Vrlo su korisni obzirom na stabilne, specifične strukture, te obzirom da okolišni uvjeti relativno malo utječu na njihovo nakupljanje i biosintezu (Markham i sur., 1989.).

Značajnu ulogu u strukturi i boji vina igraju i flavonoidi koje nalazimo u kožici, sjemenci i (nešto rjeđe) u mesu bobice. Osnovnu strukturu C6-C3-C6 (aglikon) sačinjavaju dva benzenska

prstena, povezana propanskim lancem, koji može ili ne mora formirati treći, heterociklički prsten.

Obzirom na heterociklički prsten flavonoide dijelimo na različite grupe spojeva. Najzastupljeniji flavonoidi u grožđu su antocijani, flavanoli, flavonoli (Adams, 2006.).

3.2.2. Flavanoli (flavan-3-oli)

Flavanoli su monomeri odgovorni za osjet gorčine i astrigencije kod grožđa i vina (Kennedy i sur., 2006.). Ovi spojevi su prvi put identificirani dvadesetih godina prošlog stoljeća (Freudenberg, 1924.). Glavni monomeri flavanola koji su pronađeni u grožđu i vinu su (+)-katehin, (-)-epikatehin i (-)-epikatehin-3-*O*-galat (Su i Singleton, 1969.). Flavanoli nastaju prije šare, a sastav i sadržaj im se mijenja tijekom dozrijevanja grožđa. Najviše ih nalazimo u sjemenci bobice (Singleton i sur., 1966; Czochanska i sur., 1979; Romeyer i sur., 1986.). Ekstrakcija flavanola koji potječu iz sjemenki, tijekom vinifikacije je povećana što je duže vrijeme trajanja maceracije, što su veće temperature i viši sadržaj alkohola tijekom maceracije i fermentacije (Singleton i Draper 1964; Meyer i Hernandez, 1970; Oszmianski i sur., 1986.). Flavanoli se međusobno razlikuju po građi obzirom na centar simetrije pa tako katehin ima 2,3-trans konfiguraciju, dok epikatehin ima 2,3-cis konfiguraciju (Adams, 2006.). Monomeri flavanola, katehin i epikatehin međusobno se povezuju i daju tanine. Oligomere flavanola i proteina nazivamo kondenzirani tanini, dok oligomere flavanola i antocijanidina nazivamo proantocijanidini. Leukoantocijanidini su oligomeri nastali povezivanjem flavan 3,4-diola i antocijanidina (Terrier, 2009.). Flavan-3,4-dioli su međuprodukt u sintezi flavanola i antocijana (Stafford i Lester 1984; Nakajima i sur., 2001; Abrahams i sur., 2003.), te nikad nisu izolirani iz grožđa jer su nestabilne strukture.

Razlikujemo A i B tip proantocijanidina s obzirom na način povezivanja monomernih flavanola. Tako se kod B proantocijanidina, monomerni flavanoli povezuju sa C4-C8, te C4-C6 vezama, dok kod A proantocijanidina, nalazimo, uz spomenute veze, dvostruke C2=C7 i C2=C5. Proantocijanidini koje nalazimo u grožđu i vinu uglavnom pripadaju procijanidinu i prodelfinidinu.

Dimeri i trimeri procijanidina prvi put su identificirani u sjemenki, ali ih nalazimo i u kožici i peteljci vinove loze (Ricardo da Silva i sur., 1991b.). Tragovi procijanidina B1 i B4 pronađeni su u mesu bobice (Bourzeix i sur., 1986.).

Proantocijanidini koje nalazimo u sjemenki uglavnom su galoirani procijanidini (Prieur i sur., 1994.) koji se sastoje od katehina i epikatehina s vrijednošću stupnja polimerizacije između 1 i 16. Proantocijanidini ekstrahirani iz kožice sastoje se od procijandina i prodelfinidina s vrijednošću stupnja polimerizacije od 30 i do čak 80 polimernih jedinica (Souguet i sur., 1996.). Ovi polimeri sadrže epikatehin i epigalokatehin kao glavne monomerne jedinice, te vrlo mali postotak galoiranih monomera. Proantocijanidini iz mesa bobice se sastoje od polimera procijandina i prodelfinidina, s manjim udjelom epigalokatehina i većim udjelom galoizacije nego onih proantocijanidina koje nalazimo u kožici bobice (Mane i sur., 2007b; Souquet i sur., 2006.). Stupanj polimerizacije proantocijanidina iz mesa bobice ima vrijednost oko 20 (Mane i sur., 2007b; Souquet i sur., 2006.). Sadržaj flavanola značajno je viši u sjemenki, negoli u mesu i kožici. Većina flavanola u bobici smještena je vakuolama sjemene opne (Adams, 2006; Downey i sur., 2006.). Ipak, kod određenih sorata sadržaj flavanola u kožici može biti veći od sadržaja flavanola u sjemenci (Mane i sur., 2007b.). Flavanoli koji se nalaze u kožici sintetiziraju se najvećim dijelom nekoliko tjedana nakon šare (Kennedy i sur., 2001; Downey i sur., 2003b.). Kada je riječ o kretanju koncentracije ovih flavanola postoje oprečne spoznaje. Prema Fournandu i sur. (2006.), njihov sadržaj je konstantan tijekom dozrijevanja grožđa. S druge strane, drugi autori su utvrdili porast sadržaja monomera flavan-3-ola i proantocijanidina nakon šare (Downey i sur., 2003b; Kennedy i sur., 2002.), uz istovremeni porast (Kennedy i sur., 2001.) ili pad (Downey i sur., 2003.) proantocijanidina. Kada je riječ o flavanolima koji se nalaze u sjemenci, oni maksimalne vrijednosti dostižu nekoliko tjedana nakon šare (Bogs i sur., 2005; Downey i sur., 2003b.). Koncentracija monomera flavanola ubrzano opada (Downey i sur., 2003b; Romeyer i sur., 1986.) dok koncentracija procijanidina blago raste (Romeyer i sur., 1986.).

Sadržaj flavanola, kao i antocijana, uvelike je određen genotipom pojedine sorte vinove loze (Rogerro i sur., 1988; Mazza i Miniati, 1993.). Postotak galoiranih flavanola koji se nalazi u kožici i sjemenci iznosi od 1,1 do 6 u kožici te od 9,5 do 20,6 u sjemenci grožđa (Mane i sur., 2007b; Souquet i sur., 2006; Monagas i sur., 2003a.). Ukupan sadržaj flavanola može biti izražen u različitim jedinicama poput grama/masi tkiva (suhog ili svježeg), grama/masa cijele bobice i sl. Nalazimo i podatke o masi tanina koji potječu iz kožice, koji varira od 1,76 g/kg bobice kod sorte Mourvedre, do 3,15 g/kg kod sorte Muškat Hamburg (Downey i sur., 2003;

Cortell i sur., 2005; Fournand i sur., 2006; Souquet i sur., 2006; Mane i sur., 2007a.). Udio, kao i sadržaj flavanola koji potječu iz sjemenke, u ukupnom sadržaju flavanola također može biti u značajnoj mjeri genetski uvjetovan, odnosno različit kod pojedinih sorata. Tako bobice sorte Maccabeo sadrže dva puta manje proantocijanidina u sjemenci nego u kožici (Souquet i sur., 2006.), dok kod Pinota crnog udio flavanola iz sjemenke čini 60 % ukupnih flavanola koje nalazimo u bobici (Mane i sur., 2007a.). Pri većoj izloženosti grožđa sunčevoj svjetlosti, sadržaj proantocijanidina u kožici raste (Downey i sur., 2004; Cortell i Kennedy, 2006.). Mnogi autori su potvrdili da vodni stres ima vrlo malen utjecaj na sadržaj tanina u grožđu (Ojeda i sur., 2002; Kennedy i sur., 2002; Castellarin i sur., 2006.).

Glavnina tanina koje nalazimo u sjemenci i kožici prisutni su kao polimeri proantocijanidina. Proantocijanidini koji su smješteni u sjemenci imaju kraći lanac, te su uglavnom građeni od katehinskih i epikatehinskih jedinica (Downey i sur., 2003a.). Proantocijanidini koje nalazimo u kožici imaju mnogo veći lanac, te su građeni uglavnom od epikatehinskih jedinica (Kennedy i sur., 2001; Downey i sur., 2003b.).

3.2.3 Flavonoli

Flavonoli su flavonoidi koji se nalaze u kožici bobica vinove loze gdje štite grožđe od UV zračenja (Haselgrove i sur., 2000; Price i sur., 1995.), pa je njihova biosinteza direktno ovisna o osunčanosti grožđa (Downey i sur., 2004.). Flavonoli su također pronađeni i u mesu bobice (Pereira i sur., 2006.), ali u sjemenci do danas nisu pronađeni (Rodriguez Montealegre i sur., 2006.). Budući da su flavonoli žuti pigmenti, oni direktno utječu na boju bijelih vina, dok ih u crnim vinima nadvladaju antocijani. Usprkos tomu, oni ipak pridonose boji crnih vina pomoću kopigmentacije (Boulton, 2001; Schwarz i sur., 2005.). Kopigmenatcija podrazumijeva proces u kojem se stvaraju kompleksni spojevi između flavonola i antocijana, a koji na taj način povećavaju ekstraktibilnost antocijana tijekom vinifikacije (Schwarz i sur., 2005.). Isto tako, flavonoli, pogotovo oni u bijelim vinima, su poznati po svome antioksidativnom djelovanju (Burda i Olezsek, 2001; De Beer i sur., 2005; Montoro i sur., 2005.). Flavonole u grožđu nalazimo kao 3-glukozide, dok u vinu možemo naći slobodne aglikone kao posljedicu kisele hidrolize. Obzirom na funkcionalnu skupinu koja se veže na osnovnu strukturu flavonola razlikujemo 4-hidroksi, 3,4-dihiroksi, 3,4,5-trihidroksi flavonole, odnosno kemferol, kvercetin i mircetin. Svi ovi spojevi su pronađeni u crnim sortama vinove loze, kao i izoramnetin. Kao

što je ranije navedeno, glukoza je uobičajen šećer koji se veže na C-3 poziciju kemferola, kvercetina, miricetina i izoramnetina, ali na toj poziciji, isto tako, možemo naći i glukuronsku kiselinu (Cheynier i sur., 1986.). Kvercetin možemo još pronaći u grožđu kao 3-ramnozil-glukozid (rutin), 3-glukozil-galaktozu te 3-glukozil-ksilozu. Kampferol 3-glukozid nalazimo kao 3-glukozil-arabinozu i 3-galaktozil (Cheynier i sur., 2003.). Flavonole kvercetina i kamferola nalazimo i u bijelim i u crnim sortama vinove loze.

Sve do nedavno, smatralo se kako bijele sorte ne sadrže metilirane flavonole dok Rodriguez Montealegre i sur. (2006.) nisu otkrili male količine izoramnetin glukozida u kožici bijelih sorata. Mattivi i sur. (2006.), su na temelju analize 91 sorte, utvrdili kako su derivati izorhamnetina prisutni u malim količinama u bijelim sortama, dok se derivati miricetina, larcitina i siringenina specifični za crne sorte. Izoramnetin je nastao metoksilacijom kvercetina, dok je metoksilacijom C3 položaja miricetina nastao laricitrin. 3,5-dimetoksil derivat miricetina je siringetin. Prisutnost ovih metoksiliranih flavonola, ili njihovih 3-glikozil derivata, u grožđu vinove loze i njihovim proizvodnima otkrivena je u posljednjem desetljeću. Istodobna prisutnost siringetin 3-glukozida i siringetin3-(6-acetil) glukozida prvi je put otkrivena u SAD-u (Kalifornija) u grožđu i vinu Cabernet sauvignona (Wang i sur., 2003.). Laricitrin, siringetin te laricitrin 3-glukozid prvi put su pronađeni kod crne sorte grožđa Nerello Mascalese koja potječe sa Sicilije (Amico i sur., 2004.). Ista skupina istraživača je nakon toga istraživala i druge sorte, međutim laricitrin je pronađen samo kod sorte Cabernet sauvignon (Ruberto i sur., 2007.). U nekim istraživanjima flavonoli laricitrina i sringetina nisu pronađeni u grožđu i proizvodima od grožđa (Makris i sur., 2006.). Laricitrin i siringetin 3-glukozidi su pronađeni u kožicama 64 crne sorte vinove loze, a glavni šećer koji se veže na ove flavonole je galaktoza, posebice kod siringetina (Mattivi i sur., 2006.).

Svaka sorta vinove loze ima specifični flavonolni profil, bilo sa kvantitavnog ili kvalitativnog gledišta (Mattivi u sur., 2006; Masa i sur., 2007.). Neka istraživanja su potvrdila da se flavonoli mogu koristiti kao kemotaksonomski marker kod stolnih sorata (Cantos i sur., 2002.), kao i vinskih sorata (Castillo-Munoz i sur., 2007.). Brojna istraživanja nam sugeriraju kako se flavonoli mogu koristiti kao alat u identifikaciji autentičnosti bijelih i crnih sorata vinove loze i njihovih monosortnih vina (Rodriguez Montealegre i sur., 2006; Mattivi i sur., 2006; Hermosin-Gutierrez i sur., 2005a; Hermosin-Gutierrez i sur., 2005b; Von Baer i sur., 2005.). Korištenje flavonola kao kemotaksonomskog markera treba promatrati s više gledišta. Mnogi autori ne uzimaju u obzir flavonole nastale hidrolizom flavonol glikozida znatno umanjujući cijeli aspekt flavonolnih profila sorata vinove loze (Castillo-Munoz i sur., 2007.).

Sadržaj flavonola u bobici ovisi o fenofazi u kojoj se nalazi, genetskom profilu sorte i okolišnim uvjetima. Flavonoli se sintetiziraju u bobici u vrijeme cvatnje, a njihov sadržaj raste tijekom dozrijevanja grožđa (Downey, 2003.). Ukupan sadržaj flavonola kreće se od 2 do 30 mg/kg bobice kod bijelih sorata, te od 4 do 78 mg/kg bobice kod crnih sorata (Mattivi i sur., 2006.). Rodriguez Montealegre i sur. (2006.) dobili su znatno veće vrijednosti sadržaja flavonola u sortama pa su tako utvrdili vrijednosti od 170 mg/kg bobica kod sorte Viognier te 200mg/kg bobica kod Shiraza.

Razine flavonola, posebice kvercetina kod sorte Pinot crni, pokazale su veliku osjetljivost na razinu izloženosti sunčevoj svjetlosti (Price i sur., 1995.). Zasjenjivanje grožđa je utjecalo na sadržaj flavonola kod sorata Merlot (Spayd i sur., 2002.) i Syrah (Downey i sur., 2004.), pri čemu temperatura nije imala gotovo nikakvog utjecaja. Ovo je samo jedan u nizu dokaza da je biosinteza flavonola ovisna o sunčevoj svjetlosti, što pak potvrđuje ulogu flavonola kao UV-zaštitnika (Cortell i Kennedy 2006; Downey i sur., 2004; Spayd i sur., 2002.).

3.2.4. Antocijani

Antocijani se uglavnom nalaze u kožici bobice, osim kod sorata koje sadrže antocijane i u soku i mesu, „bojadiserima“. Antocijani koji su identificirani u kožici i vinima sorata *Vitis vinifere* L. su 3-*O*-monoglukozidi ili 3-*O*-acilirani mnonglukozidi pet glavnih antocijanidina: delfinidina, cijanidina, petunidina, peonidina i malvidina (Mongas i Bartolome, 2009.). Antocijanidini se međusobno razlikuju prema broju i položaju hidroksilne i metoksilne skupine na B prstenu molekule (Mongas i Bartolome, 2009.). Acilacija se događa na C-6 položaju molekule glukoze esterifikacijom s octenom, p-kumarinskom i kafeinskom kiselinom (Mazza i Miniati, 1993.). U posljednje vrijeme, otkriveni su antocijani koji su acilirani s mliječnom kiselinom (Alcalde-Eon i sur., 2006.).

Napretkom masene spektrometrije u recentno vrijeme otkriveni su 3-*O*-glukozidi, 3-*O*-acetilmonoglukozidi i 3-*O*-p-kumarilmonoglukozidi delfinidina, cijanidina, petunidina, peonidina i malvidina, kao i 3-*O*-kafeoilmonoglukozidi malvidina i peonidina u grožđu i vinima (Baldi i sur., 1995; Giusti i sur., 1999; Revilla i sur., 1999; Wang i Sporns 1999; Favretto i Flamini, 2000; Mongas i sur., 2003b; Wang i sur., 2003; Nunez i sur., 2004.). Isto tako, nedavno su otkriveni 3-*O*-kafeoil monoglukozidi cijanidina, delfinidina i petunidina u kožici grožđa (Vidal i sur., 2004.) i u vinu (Alcalde-Eon i sur., 2006.). Pojava cis izomera malvidin-3-(6-p-

kumaril)-glukozida potvrđena je u grožđu i vinu sorata vinove loze (Mongas i sur., 2003b; Nunez i sur., 2004.). Alcalde-Eon i sur. (2006.) su otkrili u crnim vinima cis izomere delfinidin, cijanidin i petunidin-3-(6-p-kumaril)-glukozida.

Iako se smatralo da antocijanidin-3,5-diglukozide ne možemo pronaći u grožđu i vinu sorata *Vitis vinifere* L., to je opovrgnuto (Baldi i sur., 1995; Vidal i sur., 2004; Heier i sur., 2002; Alcalde-Eon i sur., 2006.). Prisutnost visokih koncentracija diglukozida dokaz je da grožđe ne pripada *Vitis viniferi* L., ali neke sorte, poput Dornfeldera, mogu sadržavati niske koncentracije diglukozida (Andersen i Markham, 2006.). Kod sorata vinove loze prisutne su značajne koncentracije aciliranih antocijana, bez obzira na vrlo nisku ili praktički nikakvu koncentraciju diglukozida, dok kod hibridnih sorata acilirane derivate nalazimo isključivo s diglukozidima (Van Buren i sur., 1970.).

Sadržaj antocijana u grožđu ovisi o sorti, dozrelosti, klimatskim uvjetima, proizvodnom području i prinosu (Roggero i sur., 1986b; Gonzales-San Jose i sur., 1990; Vivas i sur., 2001.). Malvidin-3-monoglukozoid je najzastupljeniji antocijan, iako je kod nekih sorata to petunidin-3-monoglukozoid (Pomar i sur., 2005., Gómez-Alonso i sur., 2007., Mattivi i sur., 2007.). Malvidin predstavalja 90% svih antocijanidina kod sorte Grenache, te 50% kod sorte Sangiovese (Mongas i Bartolome, 2009.). Derivati cijanidina su među najmanje prisutnim antocijanima (Figueiredo-Gonzáleza i sur., 2012.). Neki autori smatraju da su malene koncentracije cijanidin-3-*O*-glukozida posljedica toga što je ovaj antocijan perkursor u stvaranju ostalih (Nunez i sur., 2004.). Isti autori predlažu da se omjer između peonidin-3-*O*-glukozida i malvidin-3-*O*-glukozida koristi kao kemotaksonomski marker budući da su ovo stabilni antocijani koji se ne mijenjaju tijekom biosinteze. Prisustvo aciliranih antocijana u velikoj mjeri je ovisno o sorti vinove loze, te ih neke sorte poput Pinota crnog ne sadrže (Ribéreau-Gayon i sur., 2000.). Prema dosadašnjim istraživanjima većina sorata vinove loze sadrži acilirane i neacilirane antocijane (Mattivi i sur., 2007.). Koncentracije neaciliranih antocijana obično su veće od aciliranih derivata (acetata, p-kumarila, p-kafeoila). Npr., u većini španjolskih sorata p-kumaril derivati su prisutniji od aciliranih derivata (García-Beneytez i sur., 2002., Pomar i sur., 2005., Gómez-Alonso i sur., 2007.). Ipak, postoje neke iznimke poput sorte Mencia (García-Beneytez i sur., 2002., Pomar i sur., 2005.) koja ima veće koncentracije aciliranih derivata, te Cabernet sauvignona i Merlota (García-Beneytez i sur., 2002., Mattivi i sur., 2007.).

Antocijani su pigmenti odgovorni za boju kožice crnih sorata vinove loze, ali isto tako imaju glavnu ulogu u formiranju polimernih molekula odgovornih za boju crnih vina (Fulcrand i sur.,

2006.). Tijekom dozrijevanja, antocijani se nakupljaju u kožici bobice, te njihova koncentracija ovisi o mnoštvu agroekoloških čimbenika (Jackson i Lombard 1993., Esteban i sur., 2001.). Upravo iz ovih razloga, koncentracija antocijana iste sorte, ili čak istog klona, uzgajanog u istom području, jako varira od godine do godine (Ryan i Revilla, 2003., Revilla i sur., 2009.). Unatoč takvim spoznajama, odnos između pojedinačnih ili ukupnih koncentracija različitih antocijana predložen je od različitih autora kao kemotaksonomski marker u identifikaciji različitih sorata (Roggero i sur., 1986b; Ortega Meder i sur., 1994; Baldi i sur., 1993; Roggero i sur., 1988; Mattivi i sur., 2006; Castia i sur., 1992; González-Neves i sur., 2007.). Ovi odnosi među antocijanima rezultat su enzimatskog djelovanja flavonoid-3-hidroksilaze i *o*-dihiroksifenol-*O*-metiltransferaze (Ortega Meder i sur., 1994; Roggero i sur., 1986b.). Postoji još jedna klasifikacija sorata na osnovu prisutnosti ili odsutnosti aciliranih antocijana s octenom i p-kumarinskom kiselinom (Ortega Meder i sur., 1994; Marx i sur., 2000; Nunez i sur., 2004.) koja je posljedica djelovanja acetil i cinamoil transferaze (Roggero i sur., 1988.). Upravo veća ili manja aktivnost flavonoid-3-hidroksilaze uzrokovat će različite omjere između 2 i 3-hidroksi antocijana (Benin i sur., 1988.). Omjer između ovih antocijana možemo koristiti za klasifikaciju sorata vinove loze (Mattivi i sur., 1990.).

3.2.5. Fenolne kiseline

Neflavonoidne spojeve dijelimo na hidroksibenzojeve i hidroksicimetne kiseline, hlapive fenole i stilbene (Rentzsch i sur., 2009.). Iako ovi spojevi nisu obojeni, poznato je da pospješuju i stabiliziraju boju crnih vina (Rentzsch i sur., 2009.).

3.2.5.1. Hidroksibenzojeve kiseline

Hidroksibenzojeva kiselina je derivat benzenske kiseline, koju karakterizira karakteristična C6-C1 građa (Rentzsch i sur., 2009.). Najpoznatije hidroksibenzojeve kiseline koje su pronađene u vinima su galna, gentizinska, p-hidroksibenzojeva, protokatehinska, salicilna, siringinska, vanilinska kiselina (Rentzsch i sur., 2009.). Različite hiroksibenzojeve kiseline u vinima se uglavnom nalaze u slobodnoj formi (Pena-Neira i sur., 2000; Pozo-Bayon i sur., 2003; Vanhoenacker i sur., 2001.). Galna kiselina je najzastupljenija hidroksibenzojeva kiselina. Iako

potječe iz grožđa, može nastati i hidrolizom kondenziranih tanina. Razine hidroksibenzojevih kiselina u vinu znatno ovise o sorti vinove loze i uzgojnim uvjetima (Pozo-Bayon i sur., 2003; Pena-Neira i sur., 2000.). U grožđu su ove kiseline uglavnom prisutne kao glikozidi ili esteri (Ribéreau-Gayon i sur., 2000.).

3.2.5.2. Hidroksicimetne kiseline

Hidroksicimetne kiseline imaju karakterističnu C6-C3 građu te formalno pripadaju grupi fenilpropanoida (Rentzsch i sur., 2009.). Najpoznatije hiroksicimetne kiseline su kafeinska, p-kumarinska, ferulinska i sinapinska kiselina (Rentzsch i sur., 2009.). Hidroksicimetne kiseline su glavni polifenolni spojevi u bijelim vinima i odgovorni su za boju bijelih vina (Kennedy i sur., 2006.), a prvi put su otkrivene u grožđu i vinu sredinom 20. stoljeća (Ribéreau-Gayon i sur., 1963.). Dokazano je da hidroksicimetne kiseline nisu prisutne u grožđu u slobodnoj formi već u obliku estera sa vinskom kiselinom (Ribéreau-Gayon i sur., 1965.). Esteri hidroksicimetnih kiselina i vinske kiseline počinju se nakupljati u bobici tijekom i nakon cvatnje, a najviše koncentracije postižu netom prije šare. Nakon toga, njihova koncentracija opada i na toj se razini zadrži tijekom dozrijevanja bobice, sve do berbe (Romeyer i sur., 1983.).

Hidroksicimetne kiseline nalazimo u hipodermalnim stanicama zajedno sa taninima i antocijanima, te u mezokrapu (Adamas i sur., 2006.). Mogu biti prisutne i u cis i trans konfiguraciji, ali ipak je trans konfiguracija stabilnija, pa ju se u tom obliku više i nalazi (Rentzsch i sur., 2009.).

Od svih hidroksicimetnih kiselina, kaftarna je najzastupljenija (do 50 %). Osim nje, spojevi koji su značajnije zastupljeni su tartaratni esteri p-kumarinske i ferulinske kiseline, te trans-p-kumaril glukozid (Somers i sur., 1987.). Razine slobodnih hidroksicimetnih kiselina u grožđu su vrlo niske, pri čemu se njihov sadržaj povećava dozrijevanjem vina odnosno hidrolizom tartaratnih estera (Andres-Lacueva i sur., 1996; Somers i sur., 1987.). Singleton i sur. (1986.), analizirali su mošt 37 sorata vinove loze te utvrdili koncentracije hidroksicimetnih kiselina od 16 mg/L pa sve do 430 mg/L, s prosječnom vrijednosti od 145 mg/L mošta. Koncentracije u vinu im se kreću oko 100mg/L (Rentzsch i sur., 2009.).

Esteri između vinske kiseline i hidroksicimetnih kiselina, posebice kafeoil-vinska kiselina te p-kumaril-vinska kiselina, jako su skloni oksidaciji i uzrokuju posmeđivanje bijelih mošteva

(Cheynier i sur., 1989; Cheynier i sur., 1990.). Hidroksicimetne kiseline nalaze se u sastavu aciliranih antocijana putem esterifikacije kafeinske i p-kumarinske kiseline s molekulom glukoze u sastavu glukozida (Mazza i Miniati, 1993.).

3.3. Aromatski sastav grožđa

Podrijetlo arome u vinu je predmet velikog broja istraživanja u posljednje vrijeme zahvaljujući napretku analitičkih metoda koje nam pomažu u detekciji tih spojeva (Guth, 1997b; López i sur., 1999; Ferreira i sur., 2000; Francis i Newton, 2005; Polášková i sur., 2008; Ebeler i Thorngate, 2009.). Aromatski spojevi koji potječu iz grožđa značajno utječu na senzorni profil budućeg vina. Sorte se međusobno razlikuju s obzirom na sadržaj aromatskih spojeva, što u konačnici daje vinu tipični sortni karakter. Ovo je posljedica jedinstvenog genetskog profila svake sorte. Isto tako, vina proizvedena od iste sorte u različitim uzgojnim područjima daju vina različitih senzornih karakteristika. Kombiniranjem analitičkih i organoleptičkih metoda nastojimo utvrditi interakciju između hlapivih i nehlapivih komponenti vina (Pineau i sur., 2007; Robison i sur., 2009; Sáenz-Navajas i sur., 2010.), kao i međusobni odnos hlapivih spojeva (Atanasova i sur., 2005; Escudero i sur., 2007; Pineau i sur., 2009.). Aroma vina potječe iz više različitih izvora i metaboličkih procesa:

- Tvari arome koje potječu izravno iz grožđa poput monoterpena, norizenoprenoida, alifata, fenilpropanoida, metoksipirazina, te hlapivih sumpornih spojeva (Ebeler i Thorngate, 2009; González-Barreiro i sur., 2013.),
- Sekundarni metaboliti nastali mikrobiološkom aktivnošću iz šećera, masnih kiselina, dušičnih spojeva (pirimidina, proteina, nukleinskih kiselina), i cinaminske kiseline koju nalazimo u grožđu (Chatonnet i sur., 1992; Herraiz i Ough, 1993; Guitart i sur., 1999; Hernández-Orte i sur., 2002; Swiegers i sur., 2005; Bartowsky i Pretorius, 2009.),
- Arome koje su nastale ekstrakcijom iz drvenog suđa u kojima je fermentiralo i dozrijevalo vino, a ovisi o starosti, podrijetlu i načinu obrade drva (Sefton i sur., 1990; Francis i sur., 1992; Cadahía i sur., 2003; Gómez-Plaza i sur., 2004; Garde-Cerdan i Ancin-Azpilicueta 2006; Fernández de Simón i sur., 2010; Garde-Cerdan i sur., 2010.),

- Kemijske promjene povezane s kiselinama (Skouroumounis i Sefton, 2002; Versini i sur., 2002.) i kemijske reakcije perkursora aroma katalizirane enzimima (Günata i sur., 1985; Sefton i Williams, 1991; Ugliano 2009.),
- Kemijske promjene povezane s oksidacijskim procesima u vinu (Simpson, 1978; Escudero i sur., 2002; Silva Ferreira i sur., 2002.) koji su pak povezani s procesima prerade, dorade i skladištenja grožđa, odnosno vina u vinarijama (Karbowiak i sur., 2009; Ghidossi i sur., 2012.).

Usprkos činjenici da je do današnjih dana identificiran veliki broj aromatskih spojeva u vinu, uloga ampelotehničkih i agrotehničkih zahvata u vinogradu u njihovu formiranju nije u potpunosti razjašnjena.

Napredak plinske kromatografije odnosno masene spektrometrije omogućava identificiranja na stotine aromatskih tvari u raznim prehrambenim proizvodima, pa tako i u vinu (Ohloff, 1978.). Budući da su u grožđu istovremeno prisutne slobodne i glikozilirane forme aromatskih spojeva, detekcija ovih spojeva nije jednostavna. Mnoga istraživanja su se bavila aromatskim profilom pojedinih sorata kako bi što bolje shvatili podrijetlo sortne arome (Sefton i sur., 1993., 1994., 1996; Schneider i sur., 2002.). U nekim istraživanjima, znanstvenici su uspjeli razdvojiti pojedine sorte na osnovu nekih pojedinačnih dominantnih aromatskih spojeva, ili grupe aromatskih spojeva (Noble i sur., 1980; Günata i sur., 1985; Rosillo i sur., 1999; Sefton i sur., 1993.). Na osnovu ovih istraživanja, možemo zaključiti kako sortni karakter nije ovisan o jednom aromatskom spoju već o cijelom nizu aromatskih spojeva koji čine aromatski profil pojedine sorte. U sljedećem dijelu pregleda osvrnut ćemo se na najpoznatije skupine aromatskih spojeva.

3.3.1. Terpeni

Do danas je u svijetu otkriveno, kako u grožđu, tako i u vinu, oko 70 monoterpena (Rapp, 1998b.), ali slobodni monoterpenski alkoholi koje najčešće nalazimo u grožđu i moštu su citronelol, 3,6-dimetil-1,5-oktadien-1,7-diol, linalol, geraniol, nerol i á-terpeniol (Rapp, 1998b; Mateo i Jiminez, 2000.). U grožđu i vinu nalazimo još monoterpenske etere ("ružin oksid" i nerol oksid) i polihidroksilne monoterpene koji nastaju oksidacijom monoterpenskih alkohola (Williams i sur., 1980; Williams i sur., 1985; Luan i sur., 2004.).

Monoterpeni i seskviterpeni nastaju iz izopentil pirofosfata (IPP) i dimetilalil pirofosfata (DMAPP). Ovi prekursori nastaju u citosolu na putu nastanaka mevalonske kiseline (MVA) iz tri molekule acetil-CoA (Newman i Chappel, 1999.) ili u plastidima u putu nastanaka 2-C-metileritritol-4-fosfata (MEP) iz piruvata i gliceraldehid-3-fosfata (Rohmer, 1999.). Monoterpeni mogu nastati i iz 2E-geranil difosfata (GPP), a seskviterpeni iz 6E-farnezil difosfata (FPP) pod djelovanjem terpen sintetaze (TPS) (Lücker i sur., 2004; Martin i sur., 2010.). Vitis vinifera sintetaza gen (VvTPS) kontrolira sintezu preko 39 različitih varijanti enzima, što posljedično rezultira mogućnošću sinteze 21 različitih monoterpena i 47 seskviterpena (Martin i sur., 2010.).

Monoterpeni značajno pridonose aromi vina muškatnih sorata (Muškat aleksandrijski, Muškat bijeli), i drugih sorata (Rizling rajnski, Traminac) (Ribéreau-Gayon i sur., 1975; Rapp, 1998b; Mateo i Jimenez, 2000.). Korelacija između cvjetne arome ovih sorata i visokih koncentracija linalola i α-terpineola potvrđena je od strane mnogih istraživača (Williams i sur., 1981a; Günata i sur., 1985; Wilson i sur., 1986; De La Presa-Owens i Noble, 1997; Lee i Noble, 2003., 2006; Campo i sur., 2005.). Tetrahidro-metil-2-propenil-2-H-piran ili "(Z)-ružin oksid" značajno pridonosi aromi sorte Traminac koja podsjeća na liči (Nephelium litchi-azijska trešnja) (Guth, 1997a; Ong i Acree, 1999.). Monoterpen lakton značajno pridonosi aromi vina dobiven od sorte Traminac (Guth 1997a, 1997b.). Biosinteza terpena u ovim sortama povezana je sa genom VvDXS (Battilana i sur., 2009., 2011.). Ovaj gen je odgovoran za ekspresiju enzima 1-deoksi-D-ksiluloza-5-fosfat sintaze koji je ključan enzim u početku sinteze terpena te je povezan sa nastankom terpena u muškatnim sortama (Emanuelli i sur., 2010.).

Za crne sorte je karakteristično da ne sadrže velike količine terpena, iako ih kod nekih nalazimo u tragovima. Canuti i sur. (2009.) pronašli su tako u grožđu Cabernet sauvignona manje od 1,5 μ/kg linalola, critronelola, nerola, geranil/neril acetata.

Rocha i sur. (2007.) otkrili su 20 novih monoterpena u sorti Fernao-Pires iz Portugala. Ovo može poslužiti kao dokaz da je još uvijek moguće otkriti neke dosad nepoznate monoterpene u grožđu. Biosinteza monoterpena u grožđu ne objašnjava njihove daljnje modifikacije u moštu i vinu jer se značajno mijenjaju pod utjecajem pH i temperature (Rapp, 1998b; Raguso i Pichersky, 1999.).

Seskviterpeni dosad nisu značajnije istraživani, pa nalazimo svega nekoliko istraživanja na sortama poput Rizling rajnskog, Traminca, Rizvanca, Scheurebe, Baga, Shiraza, Optime, Pinota sivog (Schreier i sur., 1976; Coelho i sur., 2006; Parker i sur., 2007.). Seskviterpen rotundon je

identificiran kao mogući nositelj arome crnog papra u sorti Shiraz, kao i u drugim biljkama poput crnog papra (*Piper nigrum*), origana (*Origanum vulgare*) i sl. (Siebert i sur., 2008; Wood i sur., 2008.).

Dokazano je da razine monoterpena i seskviterpena rastu tijekom dozrijevanja grožđa. Ebang-Oke i sur. (2003.) dokazali su da se slobodni linalol počinje nakupljati dva tjedna nakon šare u bobicama Muškata bijelog. Isti autori su dokazali da su razine linalola najviše 4 tjedna nakon šare, te se nakon toga smanjuju. Monoterpeni se nalaze u bobicama u vrijeme zametanja bobica, ali se njihova razina smanjuje do šare, kada se ponovno počinju nakupljati (Wilson i sur., 1994.). Isti autori su utvrdili da su razine monoterpena najviše 17 tjedana nakon cvatnje. Postoje razlike u distribuciji monoterpenskih alkohola u bobici. Tako se nerol i geraniol nalaze u kožici bobica, dok linalol nalazimo posvuda u bobici.

Iz svega navedenog može se zaključiti da monoterpeni i seskviterpeni igraju značajnu ulogu u formiranju arome mnogih sorata.

3.3.2. Norizenoprenoidi

Norizenoprenoidi nastaju iz karotenoida, i značajno doprinose aromi vina i nekih drugih prehrambenih proizvoda i parfema (Baumes i sur., 2002; Winterhalter i Rouseff, 2002; Winterhalter i Ebeler, 2013.). Građeni su od ugljikova prstena, a međusobno se razlikuju po mjestu na koje se veže funkcionalna kisikova skupina. Postoje strukture bez kisikove skupine, kao i one u kojima se kisik veže na 7C mjestu (damaskon) ili 9C mjestu (ionon) (Winterhalter i Rouseff, 2002.). Norizoprenoidi su prisutni u grožđu mnogih sorata, ali ih najviše ipak ima u grožđu aromatičnih sorata (Strauss i sur., 1987; Winterhalter i sur., 1990a; Marais i sur., 1992; Schneider i sur., 2001.). Najviše istraživanja je usmjereno u istraživanje C13-norizenoprenoida, koji su najprisutniji u grožđu (Williams i sur.,1992.). Ovi spojevi igraju značajnu ulogu u aromi mnogih sorata poput Sèmillona, Sauvignona bijelog, Chardonnaya, Merlota, Syraha, Cabernet sauvignona (Razungles i sur., 1993; Sefton i sur., 1993., 1994., 1996; Sefton 1998.).

Budući da norizenoprenoidi nastaju iz karotenoida, prisutnost karotenoida u grožđu je odlučujući čimbenik u njihovu nastanku. U grožđu, karotenoidi i ksantofili nastaju u kloroplastima (Baumes i sur., 2002.). Tijekom dozrijevanja grožđa, a promjenom boje lišća, kloroplasti se razgrađuju (Hardie i sur., 1996.), a s njima opada razina klorofila i karotenoida

(Razungles i sur., 1988., 1993.). U cijelom biljnom svijetu pronađeno je više od 600 različitih karotenoida i ksantofila (Britton, 1995.), premda je iz grožđa izolirana samo nekolicina njih. β-karoten i lutein čine preko 85% ukupnih karotenoida u grožđu, a uz njih nalazimo još i neokrom, neoksantin, violaksantin, luteoksantin, flavoksantin, lutein-5,6-epoksid, zeaksantin, cis-lutein (Mendes-Pinto, 2009.). Karotenoidi se nakupljaju u kožici bobice neposredno pred šaru (Razungles i sur., 1988; Guedes de Pinho i sur., 2001.). U prošlosti se smatralo kako se karotenoidi i ksantofili ne mogu ekstrahirati iz kožice u mošt ili vino jer su previše lipofilni (Razungles i sur., 1988.). Ipak, novija istraživanja pokazuju da su ovi spojevi prisutni u moštu i vinu (Guedes de Pinho i sur., 2001; Mendes-Pinto, 2005.). Međutim, budući da se kod proizvodnje ovih vina u fermentaciji dodaje etanol, moguće je da on povećava topljivost ovih spojeva (Mendes-Pinto, 2009.).

Ketonski oblici norizenoprenoida su izdvojena grupa aromatskih spojeva mednih i cvjetnih mirisa, ovisno o koncentraciji (Skouroumounis i Sefton, 2002; Sefton i sur., 2011.). Najznačajniji spojevi su β-ionon (mirisni prag detekcije u vinu je 0,09 μ/L; Kotseridis i sur., 1999.) i β-damaskenon (mirisni prag detekcije u 10% etanolu je 0,05 μ/L; Guth, 1997b.). U grupu značajnih norizenoprenoida u vinu pripadaju 1,1,6-trimetil-1,2-dihidronaftalen (TDN) koji je povezan sa kerozinskim mirisom dozrelih vina od sorte Rizling rajnski (Simpson 1979; Winterhalter i sur., 1990.), te E-1-(2,3,6-trimetilfenil) buta-1,3-dien (TPB) koji se pak povezuje sa cvjetnim, geranium i duhanskim mirisnim karakterom dozrelih vina od sorte Semillon (Janusz i sur., 2003; Cox i sur., 2005.).

Put nastanaka norizenoprenoida iz karotenoida otkriven je tek nedavno (Mathieu i sur., 2005.).

3.3.3. Derivati masnih kiselina

U mnogim biljkama, veliki broj alkohola ravnog lanca, aldehida, ketona, kiselina, estera i laktona nastaje iz masnih kiselina putem α ili β-oksidacije ili u putu nastanaka lipoksigenaze (Schwab i sur., 2008.). Glavni aromatski spojevi koji nastaju iz masnih kiselina u grožđu su C6-aldehidi i alkoholi (Ferreira i sur., 1995; Dunlevy i sur., 2009; Iyer i sur., 2010.) koji su uglavnom odgovorni za herbalne arome u moštu, iako im koncentracija, a samim time i doprinos aromi, u vinima opada (Kotseridis i Baumes, 2000.). Ponekad nalazimo i estere u grožđu, uglavnom u tragovima, stoga oni nemaju značajan utjecaj na aromu mošta odnosno vina (Schreier, 1979.). C6 spojevi nastaju djelovanjem lipoksigenaze (LOX), hidroksiperoksid

liaze (HPL), (3Z)-(2E)-enal izomeraze i alkohol dehidrogenaze (ADH) koje se aktiviraju prilikom muljanja i runjenja grožđa (Schwab i sur., 2008.). Istovremeno, navedeni C6 spojevi mogu služiti kao supstrat za sintezu estera tijekom alkoholne fermentacije (Keyzers i Boss, 2010; Dennis i sur., 2012.).

γ-(4) i δ-(5) laktoni su također važna skupina spojeva koja potječe od masnih kiselina, točnije od 4-ili 5-hidroksi karboksilne kiseline. δ-laktoni imaju manji značaj u odnosu na γ-laktone, koji imaju manji mirisni prag detekcije u odnosu na ostale spojeve slične molekulske mase (Ferreira i sur., 2000.).

O podrijetlu hlapivih spojeva koji su derivati masnih kiselina znamo manje u odnosu na neke druge hlapive spojeve.

3.3.4. Glikozilirani prekursori aroma

Glikozilirani prekursori aroma sastoje se od glikopiranozila i aglikona povezanih β-glikozidnom vezom (Williams, 1993.). Glikolizirani prekursori aroma do danas su pronađeni u preko 170 biljnih vrsta (Chassagne i sur., 1998.),

U grožđu nalazimo disaharidne forme sa α-L-arabinofuranozil, α-L-ramnofuranozil, β-D-ksilopiranozil, β-D-apiofuranozil ili β-D-glukopiranozil vezanih na poziciju 6C glukoze (Williams, 1993.). Ovo je vrlo važno s obzirom da su svi glikozidi antocijana u *Vitis Viniferi* L. pronađeni kao monoglikozidi (Ribéreau-Gayon, 1974.) što nam pak govori da se glikozilirani prekursori aroma sintetiziraju odvojeno od glikoziliranih antocijana. Ovdje još vrijedi spomenuti kako se konjugirani oblici glikoziliranih terpena i norizenoprenoida sintetiziraju u grožđu odvojeno od onih koji se sintetiziraju u lišću Muškata aleksandrijskog i Shiraza (Gholami i sur., 1995; Günata i sur., 2002.). Iz posljednje tvrdnje možemo zaključiti kako se glikozilirani perkursori aroma sintetiziraju u grožđu i da se iz drugih oragana vinove loze ne translociraju u grožđe.

Vezani aromatski spojevi važna su "rezerva" arome u vinu (Williams, 1993.). Ove arome mogu biti oslobođene u vino sporom kiselinskom hidrolizom (Skouroumounis i Sefton, 2002.) ili pod utjecajem egzogenih glikozidaza (Günata i sur., 1993.). Endogene glikozidaze iz grožđa (Aryan i sur., 1987; Günata i sur., 1990.), egzogene koje potječu od kvasaca (Günata i sur., 1986; Zoecklein i sur., 1997; Ugliano i sur., 2006.) i egzogene koje potječu od bakterija (Grimaldi i

sur., 2005a., 2005b.) igraju važnu ulogu u oslobađanju aroma u vinu, ali ne i u grožđu prije svega zbog ihibicije glukozom (Günata i sur., 1993.).

Glikozidaze u grožđu nalazimo u mesu grožđa (Aryan i sur., 1987.) i imaju slične karakteristike poput onih u *S. cerevisiae*. Endogene glikozidaze nisu stabilne u moštu i vinu zbog niskog pH i etanola. S druge strane, egzogene glikozidaze stabilne su pri pH vrijednostima koje nalazimo u moštu i vinu te ih ne inhibira etanol, ali su snažno inhibirane prisutnošću glukoze.

3.3.5. Utjecaj okolišnih uvjeta na formiranje aroma u grožđu

Koliko je veliki utjecaj okoliša na ekspresiju gena vinove loze govori nam podatak da klimatske prilike mogu utjecati na ekspresiju velikog broja gena vinove loze, te da klima ima najveći utjecaj na ekspresiju gena u vrijeme šare grožđa (Dal Santo i sur., 2013.). Geni koji kontroliraju sintezu fenilpropanoida i polifenola osobito su pod utjecajem klimatskih prilika koje mogu znatno varirati iz godine u godinu.

Danas, u vrijeme značajnih klimatskih promjena, od izuzetne je važnosti razumjeti utjecaj ovih istih mijena na metabolizam vinove loze, dozrijevanja grožđa i dostupnost vode (Schultz, 2000; Mira de Orduña, 2010.). Razine prekursora aroma znatno variraju između i unutar klimatski različitih područja (Marais i sur., 1991; Schneider i sur., 2002.). Razine luteina, β-karotena (Marais i sur., 1992.) i 1,1,6-trimetil-1,2-dihidronaftalen (TDN) (Marais i sur., 1992.) više su u vinima iz toplijih klimata (Južna Afrika) negoli u vinima iz hladnijih područja (Njemčka). S druge strane, razine metoksipirazina su više u vinima Sauvignona bijelog iz hladnijih klimatskih područja (Novi Zeland) u odnosu na ona iz toplijih klimatskih područja (Australia) (Lacey i sur., 1991.).

Kao što znamo, klimatski uvjeti koji znatno variraju iz godine u godinu imaju presudan utjecaj na kemijski sastav grožđa. Aromatski sastav Chardonnaya (Sefton i sur., 1993.), Sauvignona bijelog (Sefton i sur., 1994.), Sèmillona (Sefton i sur., 1996.), Merlota (Kotseridis i sur., 1998.) i Melona bijelog (Schneider i sur., 2001.) razlikovao se obzirom na godine berbe.

Insolacija utječe na različite aromatske spojeve u grožđu. Veća izloženost grožđa sunčevoj svjetlosti pozitivno djeluje na nakupljanje slobodnih norizenoprenoida, kao i glikoziliranih norizenoprenoida, monoterpena i ne terpenskih aglikona (Reynolds i Wardle 1989; Gerdes i sur., 2002; Schneider i sur., 2002; Lee i sur., 2007; Skinkis i sur., 2010.). Za razliku od

navedenih spojeva, osvjetljenje smanjuje razinu metoksipirazina (Hashizume i Samuta 1999; Koch i sur., 2012.). Rana defolijacija (netom nakon cvatnje) također utječe na smanjivanje razine metoksipirazina kod Merlota i Caberneta franca (Scheiner i sur., 2010.).

Smatra se da samo intenzitet osvjetljenja ne utječe na nakupljanje norizenoprenoida, već i kvaliteta osvjetljenja odnosno vidljivi spektar (Bureau i sur., 1998; Schultz, 2000.). Ova istraživanja pokazuju da svjetlost plavih i zelenih, potencijalno i crvenih valnih duljina potiče sintezu karotenoida.

Ampelotehnički zahvati koje obavljamo u vinogradu, kao i upravljanje vodnim stresom, značajno utječu na aromatski sastav grožđa. Manjak vode utječe na povećanje razine određenih karotenoida i C13-norizenoprenoida (Bindon i sur., 2007; Grimplet i sur., 2007.). Istovremeno, manjak vode ili nema učinak ili povećava razinu monoterpena u grožđu (Grimplet i sur., 2007; Ou i sur., 2007.).

Prorjeđivanje grozdova povećava razine glikoziliranih terpena i alifata, ali ne utječe na razine glikoziliranih norizenoprenoida (Bureau i sur., 2000.).

Dozrijevanje grožđa uključuje razne metaboličke procese poput translokacije, nakupljanja različitih spojeva u grožđu i samom trsu. Tu spadaju i značajne promjene u koncentraciji različitih aromatskih prekursora i hlapivih spojeva (Reynolds i Wardle 1989; Lacey i sur., 1991; Razungles i sur., 1993; Dunlevy i sur., 2009.).

Karotenoidi koji se nakupljaju u bobici prije šare, degradiraju se jako brzo nakon šare (Razungles i sur., 1988., 1993; Marais i sur., 1991.). Ovo vrijedi za β-karotene, luteine, violaksantine, dok se razine neksantina stabilno snižavaju (Razungles i sur., 1996.). Nakupljanje norizenoprenoida je obrnuto proporcionalno razgradnji karotenoida, i u pozitivnoj je korelaciji s nakupljanjem šećera tijekom dozrijevanja grožđa (Strauss i sur., 1987; Razungles 1993.). Dozrijevanjem grožđa razina metoksipirazina opada kod sorata Sauvignon bijeli, Cabernet sauvignon, Cabernet franc, Carmenere, Merlot (Allen i sur., 1990; Lacey i sur., 1991; Sala i sur., 2000; Belancic i Agosin 2007.).

Botrytis cinerea utječe na transformaciju monoterpena (Bock i sur., 1988.) i norizenoprenoida (Schoch i sur., 1991.).

Kao što vidimo, okolišni uvjeti i ampelotehničke i agrotehničke mjere koje provodimo u vinogradu značajno utječu na aromatski sastav, kao i načine sinteze mnogih aromatskih spojeva.

Upravo istraživanja putova sinteze aromatskih spojeva u grožđu, kao i njihov sastav će nam pomoći u kreiranju tržištu prihvatljivog vina specifičnog senzornog profila. Naravno, na senzorne karakteristike pojedinih vina utječu i vinogradarske tehnike, kao i postupci tijekom prerade grožđa, ali i određeni enološki postupci koje provodimo tijekom vinifikacije.

Aromatski spojevi su proučavani na mnoštvu sorata (Cabarita i sur., 2006.), ali i odnos između aromatskih spojeva pojedine sorte, i senzornog profila vina dobivenog od iste sorte (Ugliano i Moio, 2008; Mulet i sur., 1992.). Većina vina proizvodi se od aromatski neutralnih sorata, kod kojih gotovo da i ne nalazimo slobodne hlapljive spojeve (Cabarita i sur., 2006.). U većini slučajeva, doprinos ovih spojeva senzornom profilu budućeg vina je zanemariv (Ugliano i Moio, 2008.). Nasuprot ovim spojevima, vezani glikozilirani spojevi, kao i oni hlapljivi koji nastaju u fermentaciji mogu doprinijeti aromi vina (Ugliano i Moio, 2008.). Ovi spojevi mogu doprinijeti aromi budućeg vina jer se mogu hidrolizirati pod utjecajem kvaščevih ili egzogenih enzima tijekom vinifikacije (Ugliano i Moio, 2008; Fang i Qian, 2006.), i dozrijevanja vina (Fang i Qian, 2006.). Iako svi hlapljivi spojevi doprinose aromi (Ryan i sur., 2008.), samo rijetki među njima mogu služiti kao klasifikacijski u karakterizaciji sortne arome (Rocha i sur., 2004.). Garcia-Munoz i sur. (2011.) identificirali su 51 glikozilirani spoj unutar 21 sorte. Spojeve su podijelili u 4 skupine: alkoholi, benzeni, monoterpeni i norizenorenoidi. Ovo istraživanje je potvrdilo da se glikozilirani spojevi mogu koristiti za karakterizaciju sorata. Neki spojevi poput benzil alkohola bili su ključni za razlikovanje crnih sorata, dok je tu ulogu kod bijelih sorata imao 3-oxo-α-ionol. Također, terpeni i norizenoprenoidi su bili jako važni u karakterizaciji istih sorata.

3.4. Povijesni tijek uzgoja sorata u istraživanju i njihova biološka i gospodarska svojstva

Pregledom literaturnih zapisa utvrđen je povijesni tijek uzgoja istraživanih sorata na području Dalmacije. Isto tako pregledana su njihova biološka i gospodarska svojstva koristeći se Dalmatinskom ampelografijom (Bulić. 1949.). Podatci o površinama na kojima se danas uzgajaju istraživane sorte dobiveni su iz Vinogradarskog registra strane od Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APPRRR).

3.4.1. Babica

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Na osnovu literaturnih navoda možemo zaključiti da je Babica relativno mlada sorta budući da je Bulić ne spominje u „Dalmatinskoj ampelografiji“. Međutim, neki drugi ampelografi poput Ožanića ju spominju. Novija genetska istraživanja potvrđuju da je Babica izravni potomak Plavca malog (Zdunić i sur., 2008; Zdunić 2005.).

Rasprostranjenost: Sorta Babica uglavnom se uzgaja na području vinogorja Kaštela-Trogir, u podregiji Srednja i južna Dalmacija. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 17,07 ha vinograda zasađenih spomenutom sortom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće srednje kasno, a dozrijeva u III razdoblju.

Bujnost: Srednje bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta nije osobito osjetljiva prema plamenjači i pepelnici, a zbog tanke kožice nešto je osjetljivija na sivu plijesan.

Rodnost: Rodi redovito, prinosi srednje visoki do visoki.

3.4.2. Babić

Sinonimi: Šibenčanac, Babićevac, Pažanin, Roguljanac, Rogoznička

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Babić smatramo autohtonom hrvatskom sortom budući da ima jedinstveni genotip, nigdje u svijetu nije otkrivena sorta sa istim genetskim profilom. Ovu tezu potkrepljuje genetska veza Babića sa drugim autohtonim sortama, pa je tako s Dobričićem u odnosu roditelj-potomak, a Dobričić i Crljenak kaštelanski su roditelji Plavca malog (Maletić i sur., 2004.). Također je potvrđeno da se sorta Babić pod sinonimom Rogoznička uzgaja na području Kaštela (Vokurka i sur., 2003.). Nakon filoksere, za vrijeme obnove vinograda, podizale su se značajne površine vinograda pod ovom sortom (Bulić, 1949.). Jedan od najstarijih spomena ove sorte pod sinonimom *Babičevac* zabilježen je u izvještaju sa „Prve dalmatinsko-hrvatsko-slavonske izložbe“ održane u Zagrebu 1864. godine. (Jakić, 1864.). Navodi se kako je na izložbu donesen uzorak vina sorte *Babičevac*.

Rasprostranjenost: Sorta Babić se uzgaja na području cijele Dalmacije, ali je ipak najviše rasprostranjena u podregiji Srednja i južna Dalmacija. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 367, 96 ha vinograda zasađenih ovom sortom. Najglasovitiji položaji na kojima se uzgaja ova sorta su čuvene „primoštenske terase".

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: U vegetaciju kreće srednje kasno, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta je osjetljiva na sve najvažnije gljivične bolesti, posebno na plamenjaču, nešto slabije na pepelnicu, a u uvjetima velike vlažnosti i na sivu trulež.

Rodnost: Rodi redovito, a na plodnim tlima i obilno.

3.4.3. Bogdanuša

Sinonimi: Bojdanuša, Vrbanjka

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Iako podrijetlo ove sorte nije dokazano, Bogdanušu smatramo autohtonom sortom otoka Hvara, budući da je izvan ovoga otoka gotovo i ne nalazimo u uzgoju. Možemo naći nekolicinu povijesnih zapisa o dugoj povijesti uzgoja ove sorte. Anonimous 1 (1875.) navodi sorte koje su bile izložene na prvoj dalmatinskoj gospodarsko-obrtničkoj izložbi u Skradinu..." *od izložbenog groždja upamtismo od bielog groždja: ljubidrag, palaruša mala, princ buratov, maknja, muškat, debit, rumanija, vugava, zelenka biela, čibila, krivača, bieli plavac, jaja kokota, zlatarica vela,* ***bojdanuša vela****, tarbian gegić, ranac, sultanina* "... Anonimous 2 (1897.) navodi sorte koje se uzgajaju na otoku Lokrumu, te navodi..." *od bielih vrsti groždja goje se: maraschino, bratkovina, pošip,* ***bogdanuša****, kurtelasca, pagadebić, grk, i dr* "... Bulić (1949.) navodi kako se sorta uzgajala od Jelse do Vrboske i Starigrada na Hvaru. Sorta ima jedinstveni genetski profil.

Rasprostranjenost: Sorta Bogdanuša se praktički uzgaja samo na području Hvarskog vinogorja u podregiji Srednja i južna Dalmacija. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 48,08 ha vinograda zasađenih ovom sortom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: U vegetaciju kreće srednje kasno, a dozrijeva krajem III. i početkom IV. razdoblja.

Bujnost: Srednja bujna do bujna

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Nije posebno osjetljiva na gljivične bolesti, ali u kišnijim godina je osjetljiva na *Botrytis*.

Rodnost: Sorta daje srednje do visoke prinose.

3.4.4. Bratkovina

Sinonimi: Brabkovina, Brakovina, Bravkovina, Pošipica, Stradunska, Maruggio (Maresco) (ITA), Uva del monaco (ITA), Popetre (SLO)

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Bratkovinu bijelu smatramo autohtonom sortom otoka Korčule, a u prilog tomu ide i činjenica su Bratkovina bijela i Zlatarica blatska bijela roditelji najpoznatijoj korčulanskoj sorti, Pošipu bijelom (Piljac i sur., 2002.). Međutim, novija genetička istraživanja bacaju sasvim novo svjetlo na porijeklo ove sorte. Schneider i sur. (2014.) otkrili su da Bratkovina blatska bijela ima genetski profil istovjetan talijanskim sortama Maruggio (Maresco) i Uva del monaco, te slovenskoj sorti Popetre. Ovo otkriće je ponovno aktualiziralo veliku srodnost između talijanskih sorta koje se uzgajaju u Apuliji i sorata koje se uzgajaju diljem istočne obale Jadrana. Prema Buliću (1949.), sorta se u prošlosti uzgajala na području Korčule, Pelješca te dubrovačkog primorja. Anonimous 2 (1897.) navodi Bratkovinu kao sortu koja se uzgajaju na otoku Lokrumu. Ritter von Heintl (1821.) navodi Bratkovinu kao sortu koja se uzgaja na širem dubrovačkom području. Do danas, ovo je i ujedno najstariji pronađeni spomen uzgoja ove sorte.

Rasprostranjenost: Bratkovina blatska bijela danas se uzgaja isključivo na otoku Korčuli, većinom kao prateća sorta u mješovitim nasadima u Blatskom polju. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 1,5 ha vinograda zasađenih ovom sortom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: U vegetaciju kreće srednje kasno, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje bujna do bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Bratkovina bijela nije naročito osjetljiva na plamenjaču, ali je jako osjetljiva na pepelnicu i *Botrytis*. Mladice ove sorte, dok ne odrvene, su iznimno osjetljive na vjetar, i najmanji povjetarac ih može slomiti.

Rodnost: Prinosi su visoki i stabilni.

3.4.5. Crljenak viški

Sinonimi: Crljenak crni, Carnjenak, Crnjenak, Crljenak

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Crljenak viški smatramo autohtonom sortom otoka Visa o čemu nam svjedoči i Bulić (1949.). Isti autor navodi da se sorta uzgajala isključivo na otoku Visu, te se najčešće koristila za proizvodnju prošeka, budući da se iznimno dobro prosušivala na trsu. Maletić i sur. (2004.) su utvrdili da su Crljenak kaštelanski i Crljenak viški u odnosu roditelj-potomak.

Rasprostranjenost: Crljenak viški danas nalazimo kao pojedinačne trsove unutar starih vinograda i to ponajviše u podregiji Srednja i južna Dalmacija, posebice u Viškom vinogorju. Danas ovu sortu ne nalazimo u komercijalnom uzgoju.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: U vegetaciju kreće srednje kasno, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje bujna do bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Crljenak viški nije naročito osjetljiv na gljivične bolesti, ali je zbog zbijenog grozda osjetljiv je na *Botrytis.*

Rodnost: Prinosi redoviti i stabilni.

3.4.6. Cetinka

Sinonimi: Blatska, Blatinka, Potomkinja, Potovkinja, Poseruša, Poserača, Blatka, Petovka

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Porijeklo Cetinke nije poznato iako postoje dvije teorije o tome kako je sorta dobila ime. Prva od njih je da je dobila ime po poznatom korčulanskom prezimenu Cetinić. Druga teorija nam govori da je sorta dobila ime po rijeci Cetini, pa se smatra da je iz porječja Cetine stigla na otok Korčulu. Prema Buliću (1949.) sorta se u prošlosti isključivo uzgajala na otoku Korčuli.

Rasprostranjenost: Cetinku danas najviše nalazimo u podregiji Srednja i južna Dalmacija, posebice u Korčulanskom vinogorju, te u podregiji Dalmatinska Zagora, u vinogorju Vrgorac. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 39,82 ha vinograda zasađenih ovom sortom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Kasno kreće u vegetaciju, a dozrijeva krajem III. i početkom IV. razdoblja.

Bujnost: Srednje bujna do bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Prema gljivičnim bolestima Cetinka nije osobito osjetljiva.

Rodnost: Generativni potencijal Cetinke je velik, međutim zbog funkcionalno ženskog cvjeta jako ovisi o uspješnosti oplodnje. Sorta se odlikuje visokim radmanom.

3.4.7. Cipar

Sinonimi: Cipar rumeni, Barbarossa verduna (ITA), Grec Rouge (GRE), Grisa rousa (ITA)

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Smatralo se kako je ova sorta, koja se uzgajala na otoku Pagu, ujedno i autohtona sorta toga otoka. Međutim, ime je možda upućivalo da ju je donio na otok neki pomorac s otoka Cipra (Bulić, 1949.). Schneider i sur. (2001.) otkrili su da Cipar ima identičan genetski otisak kao sorta Grisa rousa iz Suso doline, u provinciji Torino (regija Pijemont) te sorta Grec Rouge koja potječe iz Provanse u Francuskoj. Torello Marinoni i sur. (2009.) su otkrili još jedan sinonim za navedenu sortu, a to je Barbarossa verduna,koja se uzgaja

u provinciji Savona (regija Ligurija). Također je utvrđeno da postoji nekoliko homonima pod imenom Barbarossa. Isto tako, ovim radom su opovrgnute pretpostavke da je sorta pod imenom Barbaroux iz francuske Provanse identična Barbarossi iz Pijemonta i Ligurije. Postoji mnogi povijesni zapisi još iz srednjeg vijeka o uzgoju ove sorte u Italiji i Francuskoj. Sorta je bila iznimno popularna zbog atraktivnog izgleda; velikog grozda i ružičastih bobica.

Rasprostranjenost: Cipar je u Republici Hrvatskoj iznimno slabo rasprostranjen, te ga ponajviše nalazimo na otoku Pagu gdje se uglavnom uzgajao na visokim uzgojnim oblicima (brajde, odrine) uz okućnice, te se uglavnom koristio kao zobatica. Danas ovu sortu ne nalazimo u komercijalnom uzgoju. Ova sorta se može koristi kao vinska, ali i kao stolna sorta.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće srednje kasno, a dozrijeva u IV. razdoblju.

Bujnost: Bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta nije naročito osjetljiva na najvažnije gljivične bolesti.

Rodnost: Rodnost je stabilna, a prinosi srednje visoki.

3.4.8. Crljenak kaštelanski

Sinonimi: Tribidrag, Pribidrag, Primitivo (ITA), Zinfandel (SAD), Kratošija (MNE)

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Crljenak kaštelanski je „Dalmatinski feniks“ za kojeg je dokazano da je genetički istovjetan Zinfandelu (najpopularnija crna sorta u SAD-u). Također je otkriveno kako su Crljenak kaštelanski i Dobričić roditelji Plavcu malom (Maletić i sur., 2004). To otkriće iz 2001. god snažno je odjeknulo u SAD-u te gotovo da i nije bilo stručnog ili znanstvenog časopisa, ali i dnevne tiskovine koja nije objavila tu vijest. U Republici Hrvatskoj, najprije u Kaštel Novom, a zatim pod sinonimom Pribidrag kod Omiša pronađena je ova sorta. Calo i sur. (2008.) otkrili su da crnogorska sorta Kratošija ima identičan genetski profil kao i Crljenak kaštelanski. Poveznica između sorata Tribidrag i Crljenak kaštelanski otkrivena je analizom DNA iz herbarija Stjepana Bulića, starog preko 90 godina (Malenica i sur., 2011.). Postoje mnogi povijesni zapisi o uzgoju sorte pod imenom Tribidrag u Dalmaciji.

Najstariji zapis nalazimo iz 1518. god. u diobi imovine između vođe pučkog ustanka Matije i njegova brata Nikole Ivančića gdje je ime upotrijebljeno kao toponim (posjed kod Vrbanja koji se zove *Dulčićev Tribidrag-Tribidragho de Dulcich*) (Tudor 2002; 2010.). Također, spominje ga Ritter von Heintl (1821.) kao sortu koja se uzgaja na području Dalmacije pod imenom *Tribidragh*.

Rasprostranjenost: Crljenak kaštelanski uzgaja se na području Republike Hrvatske u podregiji Srednja i južna Dalmacija, te Sjeverna Dalmacija na 63,4 ha. Nakon spomenutog otkrića Zinfandela, odnosno njegova pronalaska u Hrvatskoj, došlo je do značajne revitalizacije i ponovnog vraćanja ove sorte u uzgoj. U SAD-u Zinfandel je treća sorta po rasprostranjenosti, te se uzgaja na preko 19500 ha. U Italiji se pak Primitivo uzgaja većinom u Apuliji, i to na preko 25000 ha (Robinson i sur., 2012.).

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće srednje rano, a dozrijeva u II. razdoblju.

Bujnost: Srednje bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta je iznimno osjetljiva na pepelnicu.

Rodnost: Rodnost je stabilna, a prinosi srednje visoki.

3.4.9. Debit

Sinonimi: Puljižanac, Bjelina, Bilina, Čarapar, Debić

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Debit smatramo autohtonom sortom sjeverne Dalmacije. O njegovu porijeklu znamo malo, ali postoji više teorija o tome kako je ova sorta dobila ime. Ime Debit prema nekima upućuje na talijansko porijeklo sorte (tal. *debito* – dug, što može značiti da se ovom sortom plaćao dug, jer Debit ima visoke prinose) ili prema sinonimu Puljižanac (talijanska pokrajina Puglia tj. Apulija) (Bulić, 1949.). Prema pak drugoj teoriji ime sugerira na autohtonost sorte budući da sinonim Puljižanac upućuje na mjesto Puljane u Promini, gdje je Debit najraširenija sorta (Jelaska i Briza, 1967.). Prvi put sortu pod imenom *Debich* spominje

Petter (1857.) kao sortu koja se uzgaja na zadarskom području, a spominje ju i Šulek (1879.). Anonimous 1 (1875.) navodi Debit kao izložbenu sortu na prvoj dalmatinskoj gospodarsko-obrtničkoj izložbi u Skradinu. U 19. st., a možda i prije Debit se pod imenom („*Vino di Tataro*“) prodavao i izvozio. Mnogi su tadašnji autori krivo protumačili naziv vina (Trtar-brdo u blizini Šibenika) te ga interpretirali kao ime sorte (Bulić, 1949.). U literaturi nalazimo mnoge spomene ovoga vina. Petter (1857.) navodi da se *„Vino di Tataro“* proizvodi na šibenskom području. Anonimous 3 (1870.) prenosi tekst Baboa objavljen u časopisu „Welbe“, a opisuje postupke trgovca Leibenfrosta koji je došao u šibensko područje proizvoditi različite tipove vina pa navodi ...*“Šibenički tartarovac (vino Tartaro) tamno-žuto, jako, ljubko, fino-kiselo, srednje jedrosti bez mirisa“*... Anonimous 4 (1887.) navodi vina koje se proizvode na zadarskom području...*“**debić**, grbić, maraskino i muškat“*... Dudan (1898.) ubraja vino „*Tartaro*“ u desertna i medicinalna vina.

Rasprostranjenost: Debit se najviše uzgaja u podregijama Sjeverna Dalmacija i Dalmatinska Zagora. Najznačajnije površine nalazimo u Prominskom i Drniškom vinogorju, gdje je Debit glavna bijela sorta u proizvodnji. Danas se na prostoru Hrvatske Debit uzgaja na površini od 415,93 ha, što ga svrstava na deseto mjesto po zastupljenosti u Republici Hrvatskoj.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće kasno, a dozrijeva u IV. razdoblju.

Bujnost: Srednje bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta je vrlo osjetljiva na pepelnicu.

Rodnost: Rodnost je stabilna, a prinosi visoki.

3.4.10. Dobričić

Sinonimi: Crljenak slatinski, Čihovac, Slatinjanac, Okručanac, Plavac šoltanski

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Dobričić smatramo autohtonom sortom otoka Šolte. Prema Buliću (1949.), središte uzgoja Dobričića se nalazilo na otoku Šolti, u blizini mjesta Grohote i Slatine. Spominje ga Ritter von Heintl (1821.) pod imenom *Dobricich*, kao sortu koja se uzgaja u Dalmaciji. Anonimous 1 (1875.) navodi Dobričić među sortama koje su bile izložene na prvoj

dalmatinskoj gospodarsko-obrtničkoj izložbi u Skradinu. Maletić i sur. (2004.) otkrili su da su Crljenak kaštelanski i Dobričić roditelji Plavcu malom.

Rasprostranjenost: Sorta Dobričić uglavnom se uzgaja na području vinogorja Šolta, u podregiji Srednja i Južna Dalmacija. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 7,33 ha vinograda zasađenih spomenutom sortom. U prošlosti se iznimno cijenio zbog izvrsno obojenih, trpkih i ekstraktnih vina.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Srednje kasno kreće s vegetacijom, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta je posebice osjetljiva na peronosporu, dok na ostale gljivične bolesti nije naročito osjetljiva.

Rodnost: Rodi redovito, a prinosi su srednje visoki do visoki.

3.4.11. Drnekuša vela

Sinonimi: Darnekuša, Drnekuša, Glavanjuša

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Drnekušu velu smatramo autohtonom sortom otoka Hvara. Zdunić i sur. (2013.) su otkrili da Drnekuša vela ima isti genetski profil kao i sorta Glavanjuša koju sporadično nalazimo na otoku Visu.

Rasprostranjenost: Drenkuša vela uglavnom se uzgaja na području vinogorja Hvar, u podregiji Srednja i Južna Dalmacija. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 3,89 ha vinograda zasađenih spomenutom sortom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Kasno kreće s vegetacijom, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta je posebice osjetljiva na peronosporu i pepelnicu, a zbog tanke kožice bobice lako pucaju od prekomjerne vlage.

Rodnost: Rodi redovito, prinosi su srednje visoki, ovisno o uspješnosti oplodnje.

3.4.12. Frmentun

Sinonimi: Santa Teresa (ITA), Fermentum

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Podrijetlo Frmentuna nije poznato iako se na Korčuli uzgaja jako dugo. Nedavno su Schneider i sur. (2014.) otkrili da je sinonim Frmentuna sorta Santa Teresa koja se uzgaja na području Taranta u talijanskoj pokrajini Apuliji. Ime ove sorte možda dolazi od latinske riječi za kukuruz (lat. *frmentum*-kukuruz), budući da sorta ima duge, cilindrične grozdove, s malim bobicama pa podsjeća na kukuruz.

Rasprostranjenost: Frmentun je u prošlosti bio raširen na otoku Korčuli, ali uvijek kao sporadična sorta u mješovitim nasadima. Danas ga rijetko nalazimo na području otoka Korčule, te ga nema u komercijalnom uzgoju.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće srednje kasno, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti.

Rodnost: Sorta ima srednje visok generativni potencijal.

Kakvoća: Frmentun nakuplja srednje visok sadržaj šećera u grožđu, a ukupna kiselost je niska do osrednja.

3.4.13. Gegić

Sinonimi: Brajda, Paška, Paška bilina, Paškinja, Brajda paška, Žutina

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Podrijetlo Gegića nije poznato, iako Bulić (1949.) navodi kako se uzgajala na otocima Pagu, Rabu, Silbi te zadarskom zaleđu. Anonimous 1 (1875.) navodi

kao izložbenu sortu prvoj dalmatinskoj gospodarsko-obrtničkoj izložbi u Skradinu. Do današnjih dana ova sorta nije nigdje pronađena osim na ovim prostorima, pa ju smatramo autohtonom sortom. Sorta se u prošlosti u velikoj mjeri koristila kao zobatica.

Rasprostranjenost: Kao što je u uvodu spomenuto, sorta je u prošlosti bila raširena na području kvarnerskih otoka, Paga te zadarskog zaleđa. Danas je nalazimo u značajnim površinama isključivo na otoku Pagu, a ukupno na području Republike Hrvatske nalazimo 19,7 ha vinograda zasađenih ovom sortom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Kreće s vegetacijom kasno, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Gegić je osjetljiv na peronosporu, nešto manje na pepelnicu, a neznatno na *Botrytis* (zbog tvrde kožice). Sorta je jako osjetljiva na vremenske uvjete tijekom cvatnje, te zbog jake bure ili posolice može oprhnuti.

Rodnost: Rodi dobro i redovito, osim u godinama kada jako oprhne.

3.4.14. Glavinuša

Sinonimi: Okatac, Glavinka, Slakarinac, Crljenac, Abokatac, Albokatac

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Porijeklo sorte nije poznato, iako Bulić navodi da se ova sorta uzgajala na području između Neretve i Trogira, te na većini srednjodalmatinskih otoka. Ritter von Heintl (1821.) spominje sorte *Glavinusa*, ali i *Okataz* i *Okatiza*, kao sorte koje se uzgajaju u Dalmaciji. Simeon Pjerotić (1886.) izvodio je pokuse s različitim načinima prešanja na nekim sortama s otoka Hvara, pa među njima spominje *Albokatac*. U novije vrijeme je genetičkim metodama identifikacije otkriveno da je Plavac mali jedan od roditelja ove sorte (Maletić i sur., 2004.). Glavinušu se u prošlosti smatralo „*sortom začinom*“ koja je služila za popravljanje ostalih vina te proizvodnju prošeka, posebice desertnog omiškog vina, koji se proizvodio od Glavinuše i Muškat ruže omiške.

Rasprostranjenost: Sorta je danas vrlo slabo rasprostranjena. Nalazimo je u mješovitim nasadima u područjima gdje se i u prošlosti uzgajala (vinogorja: Kaštela-Trogir i Split-Omiš-Makarska, te Sinj-Vrlika). Glavinuša je sorta iznimnog kvalitativnog potencijala, te je nepravedno zapostavljena u današnjoj vinogradarskoj i vinarskoj proizvodnji. Danas prema službenim podacima na području Republike Hrvatske nalazimo 0,01 ha vinograda zasađenih spomenutom sortom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Sorta rano kreće s vegetacijom, a dozrijeva krajem II., odnosno početkom III. razdoblja.

Bujnost: Bujna do vrlo bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Glavinuša je osjetljiva na pepelnicu, dok prema ostalim bolestima nije naročito osjetljiva.

Rodnost: Rodi redovito, prinosi su srednje visoki.

3.4.15. Grk

Sinonimi: Gark, Korčulanac, Grk korčulanski, Grk lumbarajski, Grk veli, Grk mali

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Grk smatramo autohtonom sortom otoka Korčule. Ime ove sorte, prema nekim teorijama, sugerira da potječe iz Grčke. Međutim, do danas ova teorija, odnosno srodnost sa grčkim sortama, nije potvrđena (Šimon i sur., 2006.). S druge strane, zbog srodnosti s Crljenkom kaštelanskim (roditelj – potomak), kao i zbog njegove srodnosti s ostalim autohtonim dalmatinskim sortama, vjerojatnije je da potječe s ovih prostora (Pejić i sur., 2000; Maletić i sur. 2004.). Jedna pak druga teorija govori da je dobio ime prema svojstvima vina (*gark*-gorak). Ritter von Heintl (1821.) navodi Grk kao sortu koja se uzgaja na dubrovačkom području, a Petter (1857.). ga pak povezuje sa otokom Korčulom. Anonimous 2 (1897.) navodi da se Grk uzgaja na otoku Lokrumu. Anonimous 5 (1890.) navodi sorte koje su izložene na izložbi u Beču, te navodi…"*ali ima i priličan broj sladkokusnih staklenica, medju kojimi se iztiče omiški ružić-muškat, bračka vugava, šibenska maraština, hvarski prošek,* ***korčulanski grk*** *i dubrovačka malvasija*"... Anonimous 6 (1857.) izvještava o ocjenjivanju vina iz

jugoslavenskih pokrajina u Beču....“ *Pečeno po gospodarskom družtvu iz Orebića poslano, istom tako i Malvasia po gospodars. Družtvu Dubrovačkom izloženo zadobi podpuno priznanje. Do ovih dviuh vrstih staše ponajbližje vino pod imenom:* ***Grk*** “... Dudan (1898.) ubraja vino Grk u desertna i medicinalna vina.

Rasprostranjenost: Sorta je u prošlosti bila isključivo vezna za otok Korčulu, posebice mjesto Lumbardu. Na tom području, na poznatim „*lumbardskim pijescima*“, Grk je postizao najbolju kakvoću. I u današnja vremena situacija je gotovo identična, obzirom da je centar proizvodnje Grka u mjestu Lumbarda na otoku Korčuli. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 16,15 ha vinograda zasađenih Grkom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: U vegetaciju kreće rano do srednje kasno, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Jako bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta je osjetljiva na pepelnicu, dok na ostale gljivične bolesti nije naročito osjetljiva.

Rodnost: Rodnost ovisi o oplodnji, i okolišnim uvjetima, te je srednje visoka.

3.4.16. Gustopupica

Sinonimi: Čestopupica, Gustopupka, Gustopupica ninska

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Gustopupicu smatramo veoma starom sortom koja se uzgaja na širem zadarskom području. Podrijetlo ove sorte nije potvrđeno, međutim, usporedbom njezina genetskog otiska s drugim sortama u svjetskim bazama nije došlo do poklapanja, pa možemo reći da ima jedinstven genetski profil (Zdunić i sur., 2013.). Gustopupica je vjerojatno dobila ime prema izraženim, vrlo kratkim internodijima, pa ima veći broj nodija i pupova nego druge sorte.

Rasprostranjenost: Gustopupica se danas uzgaja na ograničenom području Zadra i otoka Korčule, međutim i tu je nalazimo samo kao rijetke, pojedinačne trsove u starim, mješovitim nasadima. Danas ovu sortu ne nalazimo u komercijalnom uzgoju.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće srednje kasno, a dozrijeva u IV. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.17. Krstičevica

Sinonimi: Karstičevica

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Krstičevicu smatramo autohtonom sortom, iako o njezinu podrijetlu znamo jako malo. Bulić (1949.) je navodi kao uzgrednu sortu, na otocima Hvaru i Visu.

Rasprostranjenost: Krstičevica se danas uzgaja na ograničenom području Visa, međutim i tu ju nalazimo samo kao rijetke pojedinačne trsove u starim, mješovitim nasadima. Danas ovu sortu ne nalazimo u uzgoju.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće srednje kasno, a dozrijeva u IV. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti, ali ponekad u cvatu oprhne.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.18. Kujundžuša

Sinonimi: Tvrdac, Žutka, Žutac, Kojundžuša

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Kujundžušu smatramo autohtonom sortom šireg područja Imotskog, što potvrđuju i navodi Bulića (1949). Prema dosadašnjim istraživanjima, njezin genetski profil nije se poklopio sa nijednom drugom sortom u svijetu, pa možemo zaključiti kako Kujundžuša ima jedinstveni genetski otisak. Sorta se u prošlosti koristila i kao zobatica.

Rasprostranjenost: Kujundžuša se danas uzgaja u podregiji Dalmatinska zagora, posebice u vinogorju Imotski. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 238,37 ha vinograda zasađenih Kujundžušom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće srednje kasno, a dozrijeva kasno, u IV. razdoblju.

Bujnost: Vrlo bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti.

Rodnost: Obilna i redovita.

3.4.19. Lasina

Sinonimi: Vlasina, Krapljenica, Kutlarica, Lasin, Pažanin, Ruža, Slast, Šljiva, Zlarinka

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Lasinu crnu smatramo autohtonom sortom šireg drniškog područja. Prema dosada provedenim istraživanjima njezin genetski profil nije se poklopio sa nijednom drugom sortom u svijetu, pa možemo zaključiti da Lasina crna ima jedinstveni genetski otisak. Bulić (1949.) navodi da se uzgaja na širem kninskom i šibenskom području. Kao trenutno najstariji spomen uzgoja Lasine crne na prostoru Dalmacije, Ritter von Heintl (1821.) navodi *Lazinu czernu* kao sortu koja se uzgaja na području Dalmacije. Anonimous 1 (1875.) navodi Lasinu među sortama koje su bile izložene na prvoj dalmatinskoj gospodarsko-obrtničkoj izložbi u Skradinu.

Rasprostranjenost: Lasina se danas uzgaja u podregiji Dalmatinska zagora, posebice u Drniškom i Prominskom vinogorju. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 12,65 ha

vinograda zasađenih Lasinom crnom. Lasina crna je sorta iznimnog kvalitativnog potencijala, te je nepravedno zapostavljena u današnjoj vinogradarskoj i vinarskoj proizvodnji.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Kreće srednje kasno s vegetacijom, a dozrijeva kasno, u IV. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.20. Ljutun

Sinonimi: Bedalovac, Ljutac, Plavac veliki, Plavac bedalovac, Plavac klobučar

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Ljutun smatramo autohtonom sortom šireg kaštelanskog područja. Prema dosadašnjim istraživanjima, njen genetski profil se ne poklapa s nijednom drugom sortom u svijetu, pa možemo zaključiti da Ljutun ima jedinstveni genetski otisak. Bulić (1949.) navodi kako se uzgaja na širem području Kaštela i Trogira, i to kao prateća sorta Ninčuši u razmjeru od 10 %. Ime je vjerojatno dobio zbog visoke kiselosti grožđa, jer se ponegdje u Dalmaciji za kiseo okus kaže *ljut*.

Rasprostranjenost: Ljutun je danas slabo rasprostranjena sorta, koju možemo pronaći kao prateću sortu u mješovitim nasadima na području vinogorja Kaštela-Trogir. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 0,57 ha vinograda zasađenih Ljutunom. Ljutun daje vina naglašene kiselosti, ali vrlo intenzivne boje te taninoznog okusa, pa je zbog toga iznimno pogodan za kupažiranje sa drugim sortama.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće srednje kasno, a dozrijeva kasno, u IV. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti, iako u cvatnji ponekad oprhne. Pokazuje veliku tolerantnost prema *Botrytisu*.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.21. Malvasija dubrovačka

Sinonimi: Greco di Gerace (ITA) Greco Bianco di Gerace (ITA), Malmsey (POR), Malvagia (ITA), Malvasia Candida (ITA), Malvasia delle Lipari (ITA), Malvasia di Sadragena (ITA), Malvasia de Stiges (SPA), Malvasia de La Palma (SPA), Malvasia de Tenerife (SPA), Malvasia de Calgliari (ITA)

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Malvasiju dubrovačku smatramo autohtonom sortom, iako su diljem Mediterana pronađeni njezini sinonimi pa možemo reći da se uzgaja od Kanarskih otoka, Madeire, Katalonije, Sardinije, Liparskih otoka, pa sve do Konavala. Malvasia di Lipari, Malvasia di Sadragena te Greco Bianco di Gerace, kao i Malvasia de Stiges, Malvasia Candida i Malvasija dubrovačka za koje se prije smatralo da su različite sorte, dokazano je da su sininimi jedne sorte (Crespan i sur., 2006; López i sur., 2006.). Isto tako, dokazano je da je Malvasia di Lipari genetski bliska Malvaziji istarskoj, Malvasi Bianca Lunga (Malvasia del Chianti; Maraština) i Malvasi Nera di Brindsi (Lacombe i sur., 2007. prema Robinson i sur., 2012.). Najstariji spomen uzgoja Malvasije dubrovačke na ovim prostorima potječe iz arhiva Dubrovačke Republike iz 1383.god. (Maletić i sur., 2008.). Koliko je bila cijenjena govori i činjenica da se nije mogla prodavati bez odluke vlasti, a to dokazuje i dokument iz 1385. godine kojim dubrovački liječnik Bartolo de Piombino traži od Velikog vijeća dozvolu za kupnju jedne kvinte Malvasije (5,5 l), i to, kako navodi, „*za potrebe zdravlja osobe svoje*“. Drugi spomen imamo iz 1424. godine kojom se određuju maksimalne prodajne cijene vina po krčmama, osim za vina Malvasije – koja su se mogla prodavati „*po cijeni kako mu se svidi*“. Milanski kanonik Pietro di Casola u svom putopisu iz 1494. godine spominje kako Dubrovčani „*imaju vrlo mnogo vinove loze, a prave dobre* ***Malvasije*** *i vrlo mnogo drugoga vina*“, te da je …“ *odlična* ***Malvasija****, kažu bolja od one s Krete “*…(Maletić, 2009.). Ritter von Heintl (1821.) navodi Malvasiju kao sortu koja se uzgaja na dubrovačkom području, a Petter (1857.) navodi da su se vina od Malvasije proizvodila u Dubrovačkom primorju i Pelješcu. Dragutin Seljan u svom putopisu (1848.) navodi da su posebice poznata slatka vina koja se proizvode od „*Malvasia od*

Dubrovnika“. Anonimous 5 (1890.) navodi kao izložbenu sortu izložbi u Beču. Anonimous 6 (1857.) izvještava o ocjenjivanju vina iz jugoslavenskih pokrajina u Beču....“ *Pečeno po gospodarskom družtvu iz Orebića poslano, istom tako i* ***Malvasia*** *po gospodars. Družtvu Dubrovačkom izloženo zadobi podpuno priznanje* “… Anonimous 4 (1887.) navodi glasovita vina iz Dalmacije te navodi…“ *Osobito je vrstno vino* ***dubrovačka malvasija****. Ima je dvie vrsti: žuhke i sladke. Žuhka se može takmiti sa španjolskim Xeres-vinom, te je boje žute poput zlata i biele poput vode* “… Bulić (1949.) navodi da se pepelnica pojavila na dubrovačkom području 1850. god. te je Malvasija gotovo iščezla jer je bila jako osjetljiva na pepelnicu.

Rasprostranjenost: Malvasiju dubrovačku danas nalazimo u uzgoju na području Konavala na površini od 29,71 ha. Malvasija je nakon Domovinskog rata bila gotovo pred uništenjem. Provedbom projekta „Zaštita i revitalizacija autohtone sorte vinove loze Malvasija dubrovačka bijela (*Vitis vinifera* L.)“. Postupno je revitalizirana i vraćena u proizvodnju. Na području Italije prema statističkim podacima iz 2010. g., nalazimo 133 ha vinograda zasađenih Malvasijom, dok je samo na Siciliji 2008. g. registrirano 122 ha pod tom sortom (Robinson i sur., 2012.). Malvasia Candida se uzgaja na Madeiri na 4 ha, dok se Malvasia de Sitges uzgaja u Kataloniji na 2,5 ha površine (Robinson i sur., 2012.).

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće srednje kasno, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta je znatno osjetljiva na pepelnicu, dok je na peronosporu manje osjetljiva. Nije naročito osjetljiva na *Botrytis*. Sklona je osipanju u cvatnji.

Rodnost: Rodnost ovisi o oplodnji, te nije velika.

3.4.22. Maraština

Sinonimi: Kačadebić, Kukuruz, Krizol, Marašćin, Maraškin, Maraškina, Rukatac, Višana, Malvasia Binaca (ITA), Malvasia Bianca Siciliana (ITA) , Malvasia Bianca Toscana (ITA),

Malvasia del Chianti (ITA), Malvasia di Brolio (ITA), Malvasia di San Nicardo (ITA), Malvasia Lunga (ITA), Malvasia Toscana (ITA), Malvasia Verace (ITA), Menuetta (SLO), Pavlos (GRE), Prosecco Nostrano (ITA), Racina du Monacu Bianca (ITA), Tundulillu Bianco (ITA)

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Maraštinu smatramo autohtonom sortom, iako su diljem Mediterana pronađeni njezini sinonimi, pa se tako uzgaja od Toscane, Apulije, Hrvatskog primorja, Dalmacije do Grčke. Šimon i sur. (2007.) dokazali su da je Maraština, odnosno Rukatac, identična talijanskoj sorti Malvasiji Binaca Lunga, te grčkoj sorti Pavlos. Dokazano je da je Malvasija Bianca Lunga genetski bliska sorti Malvasia di Lipari (Malvasija dubrovačka) i Malvaziji istarskoj (Lacombe i sur., 2007. prema Robinson i sur., 2012.). Malvasija Bianca Lunga i Negroamaro su roditelji Malvasiji Nera di Brindisi (Crespan i sur., 2008). Crespan i sur. (2008.) su dokazali da su Proseco Tondo i Malvasija Binaca Lunga roditelji slovenskoj sorti Vitovska, koja potječe iz Krasa. Svi ovi dokazi navode nas na zaključak da je Maraština vrlo moguće nastala u području sjeveroistočne Italije. Ritter von Heintl (1821.) navodi *Maraschinu* bijelu kao sortu koja se uzgaja na području Dalmacije, a Petter (1857.) povezuje sortu sa zadarskim i šibenskim područjem. Anonimous 2 (1897.) navodi Maraštinu kao sortu koja se uzgajaju na otoku Lokrumu. Anonimous 3 (1870.) prenosi tekst Baboa objavljen u časopisu „Welbe“, a opisuje postupke trgovca “ ....Leibenfrosta koji je došao u šibensko područje proizvoditi različite tipove vina, pa navodi *Šibenički maraskinac (vino maraschino), tamno-žuto, jako, trpko-kisel, salbe jedrosti bez mirisa. Šibeniški proseko-maraskinac (prosecco-marachino), tamno-žuto, jako, sladko, ljubkoi fino-kiselo vino, veoma jedro bez mirisa...“*. Anonimous 4 (1887.) navodi da se vino od Maraštine jako cijenilo na zadarskom području. Anonimous 5 (1890.) navodi Maraštinu među sortama koje su izložene na izložbi u Beču. Dragutin Seljan u svom putopisu (1848.) navodi da su posebice poznata, slatka vina, pa tu navodi „ *Maraškinsko vino kod Šibenika*“. Krešić (1883.) navodi vina koja su bila izložena na dalmatinskoj izložbi…“ *Crna dalmatinska vina traže se sada u Italiji i Francezkoj; ruso vino Opolo zvano, pije se rado kod kuće, biela vina neodgovaraju, a desertna vina, kao ljubičasti muskat,* ***maraschino****, vugava, plavac i crljenak, jesu samo od lokalne važnosti* “… Babo (1866.) navodi Maraštinu među najpoznatijim sortama koje se uzgajaju u Dalmaciji. 1844. god. neki su Šibenčani poslali uzorke desertnog vina od Maraštine, na ocjenjivanje u Donjo-austrijskog obrtničkoj zadruzi u Beču, te su njezini članovi, veletrgovci vina, ovako ocijenili vina...“ *Uzorka od god. 1810.: plemenito sladak, ukusan, mirisav i izvanredno dobre kakvoće. Uzorak od god. 1826.: alkoholičan, ukusan, sladak, fin i nerazlučiv od francuskoh*

vina S. Peraux. Uzorak od god. 1840.: desertno vino prvog reda, izvrsno po jakosti, mirisavo i slatko, prispodobivo sa francuskim vinom Muscat Lunel i Muscat rivesoltes, a poćudnije od Muscat Lunel "…(Gospodarski list dalmatinski 1874. citirano prema Bulić, 1949.). Ovaj zapis je ujedno i jedan od najstarijih spomena vina od Maraštine na našim prostorima. Dudan (1898.) ubraja vino „*Maraskino*" u desertna i medicinalna vina.

Rasprostranjenost: Maraštinu danas nalazimo u uzgoju na čitavom području Dalmacije, a najviše u podregiji Srednja i Južna Dalmacija. Ova sorta se uzgaja na 319,73 ha u Republici Hrvatskoj što je svrstava na 12. mjesto po zastupljenosti. U Italiji 2000. god. se Maraština uzgajala na površini od 4471 ha (Robinson i sur., 2012.).

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće srednje kasno, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta je znatno osjetljiva na pepelnicu, dok je na peronosporu manje osjetljiva. U vlažnim godinama Maraština je osjetljiva na trulež.

Rodnost: Dobra i redovita, sa srednje visokim prinosima.

3.4.23. Mladenka

Sinonimi: Mladinka

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Mladenka smatramo autohtonom sortom šireg kaštelanskog područja. Bulić (1949.) navodi da je Mladinka sinonim za Bogdanušu i Rogozničku, iako nije riječ o identičnim sortama. O podrijetlu Mladenke znamo jako malo, a ni povijesni zapisi o ovoj sorti nisu izdašni. Danas se ova sorta uzgaja na području Kaštela uz Vlašku, gdje su dvije vodeće bijele sorte.

Rasprostranjenost: Mladenka je sorta koja se uzgaja isključivo na području vinogorja Kaštela-Trogir. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 8,17 ha vinograda zasađenih ovom sortom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Kasno kreće s vegetacijom, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Mladenka je osjetljiva na pepelnicu i peronosporu.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.24. Ninčuša

Sinonimi: Ninčevac, Mlinčevac, Linčuša, Vinčuša, Linčuša, Linčević, Boun

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: O podrijetlu Ninčuše znamo jako malo, iako Bulić (1949.) navodi da je prošlosti bila glavna crna sorta na području Sinja, Trilja, Omiša i Solina. Prema genetskim istraživanjima Plavac mali je jedan od roditelja sorte Ninčuša (Maletić i sur., 2009.) U vrijeme procvata dalmatinskog vinogradarstva, kada su se izvozile velike količine vina, Ninčuša je bila posebice cijenjena zbog svojih ekstraktnih, intenzivno obojenih vina. Ritter von Heintl (1821.) navodi *Ninuvitz* kao sortu koja se uzgaja na području Dalmacije. Ovo je trenutno najstariji spomen uzgoja Ninčuše na prostoru Dalmacije. Anonimous 2 (1897.) navodi sorte koje se uzgajaju na otoku Lokrumu, te navodi...“ *a od crnih:mali i veliki plavac, crljenak,* ***minčuša****, kuć, muškat i dr* “…

Rasprostranjenost: Ninčuša je danas sorta koju se isključivo uzgaja na području vinogorja Kaštela-Trogir, iako je ponešto nalazimo i u Sinjsko-Vrličkom vinogorju. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 19,26 ha vinograda zasađenih Ninčušom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Kreće srednje kasno s vegetacijom, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Ninčuša nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.25. Palagružanka

Sinonimi: Palagružonka, Nastriženica, Ostriženica

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Palagružanku smatramo autohtonom sortom otoka Palagruže i Visa. O njezinu porijeklu znamo jako malo. Bulić (1949.) je navodi kao sortu koja je prisutna pod sinonimom Nastriženica. Ime je vjerojatno dobila jer ima „*nastrižen (nazubljen) list*“. U novije vrijeme je pokrenut i projekt revitalizacije ove sorte. Postoji legenda po kojoj bi viški ribari, kada bi pristali na Palagružu, znali jesti grozdove Palagružanke s kruhom, u oskudici hrane.

Rasprostranjenost: Palagružanku danas nalazimo isključivo u malom nasadu na otoku Visu, te poneki izolirani trs na Palagruži. U Republici Hrvatskoj trenutno nalazimo samo 0,12 ha Palagružanke.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće srednje rano, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti, ali pokazuje iznimnu otpornost prema suši. Naime, Na otoku Palagruži se bilježi trs koji je preživljavao s svega 250 l kiše godišnje.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.26. Palaruša

Sinonimi: Palaruša mla, Palaruša vela, Podričuša

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Palarušu smatramo autohtonom sortom otoka Hvara i Visa. Ritter von Heintl (1821.) navodi *Palarušu bilu* kao sortu koja se uzgaja na području Dalmacije, te je ovo ujedno i najstariji spomen ove sorte. Anonimous 1 (1875.) navodi Ninčušu među sortama koje su bile izložene na prvoj dalmatinskoj gospodarsko-obrtničkoj izložbi u Skradinu. Simeon Pjerotić (1886.) je izvodio pokuse s različitim načinima prešanja na nekim sortama sa

otoka Hvara, pa među njima spominje Palarušu. Prema Buliću (1949.) sorta je vrlo rijetka, a većinom je nalazimo na otoku Hvaru.

Rasprostranjenost: Palarušu danas nalazimo isključivo kao uzgrednu sortu u mješovitim nasadima. Na području Republike Hrvatske trenutno nalazimo svega 0,11 ha vinograda Palaruše.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Kasno kreće s vegetacijom, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta je osjetljiva na peronosporu, ali jako dobro podnosi sušu. U prošlosti su je sadili u plitka i škrta tla.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.27. Soić

Sinonimi: Pavicić crni, Pavičićka loza, Plavac veliki, Bračanin, Pavicićka loza, Vrbanjac, Glavinuša bračka

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Soić smatramo autohtonom sortom srednjodalmatinskih otoka, iako o njezinu podrijetlu znamo jako malo. Bulić (1949.) navodi da se sorta uzgajala na otocima Hvaru, Braču i Visu, te da se u doba izvoza crnih vina u Francusku (1878.-1890.) jako puno sadila i bila tražena, ponajprije zbog intenzivne boje. Ritter von Heintl (1821.) navodi *Plavaz veli* kao sortu koja se uzgaja na području Dalmacije.

Rasprostranjenost: Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 13,5 ha vinograda zasađenih ovom sortom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće kasno, a dozrijeva u IV. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta je osjetljiva na peronosporu, dok na ostale gljivične bolesti nije naročito osjetljiva. Pavicić ne podnosi položaje izložene vjetru, obzirom da su mu mladice lako lomljive prije nego odrvene.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.28. Plavac mali

Sinonimi: Crljenak mali, Crvenak, Pagadebit crni, Zelenac, Grešatavac, Šarac, Kaštelanac.

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Plavac mali crni nastao je spontanim križanjem Crljenka kaštelanskog (Tribidraga) i Dobričića (Maletić i sur., 2004.). Pretpostavlja se da gospodarski značajan postaje potisnuvši sortu Crljenak kaštelanski, prvenstveno zbog veće tolerantnosti na pepelnicu (Jelaska 1960.). Prvi spomen ove sorte datira iz 1821. godine u djelu Riterra von Heintla, gdje spominje *Plavaz mali czerni*. Sorta je prvi put opisana od strane Trummera (1841.) godine, a nakon njega opisuje ju i Goethe (1887.). Dochnahl (1858.) sistematizira i opisuje voćne vrste te navodi *Blauer Plavanz*, odnosno *Plavanz mali zerni*. Anonimous 1 (1875.) navodi Plavac mali među sortama koje su bile izložene na prvoj dalmatinskoj gospodarsko-obrtničkoj izložbi u Skradinu. Anonimous 2 (1897.) navodi da se Plavac mali uzgaja na otoku Lokrumu. Vino Plavca malog bilo je prvo vino bivše države sa zaštićenim geografskim podrijetlom (Dingač, berba 1961.god.). Nakon njega je bilo zaštićeno i vino sa položaja Postup, 1967. godine.

Rasprostranjenost: Plavac mali najviše se uzgaja u podregiji Srednja i Južna Dalmacija, ali ga nalazimo i na otoku Krku, te u poderegijama Sjeverna Dalmacija i Dalmatinska zagora. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 1715,84 ha vinograda zasađenih Plavcem malim, što ovu sortu svrstava na treće mjesto prema zastupljenosti u sortimentu Republike Hrvatske.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Kreće kasno s vegetacijom, a dozrijeva u IV. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti, ali ipak je nešto osjetljivija na pepelnicu.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.29. Plavac mali sivi

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Plavac mali sivi je mutacija Plavca malog crnog u odnosu na boju kožice. U radu o klonskoj selekciji iz 1967. godine Jelaska navodi se kako je u razdoblju od 1950. do 1954. godine izdvojeno niz klonova koji su u periodu od 1955. do 1956. posađeni na klonske parcele, unutar Instituta za jadranske kulture u Splitu. Među njima se kao naročito zanimljiv spominje Plavac sivi (Preiner, 2006.). U novije vrijeme, Zdunić i sur. (2011.) zaključuju kako bijelo vino dobiveno od Plavca malog sivog ima izuzetan kvalitativni potencijal.

Rasprostranjenost: Danas ovu sortu ne nalazimo u komercijalanom uzgoju.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće kasno, a dozrijeva u IV. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti, osim na pepelnicu.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.30. Plavina

Sinonimi: Plavka, Brajdica, Marasovka, Plavka, Modrulj

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Plavinu smatramo autohtonom sortom, iako novija istraživanja bacaju novo svjetlo na njezino podrijetlo. Plavina je nastala spontanim križanjem talijanske sorte Verdeca i Crljenka kaštelanskog (Lacombe i sur., 2007.). Verdeca i Crljenak kaštelanski (pod sinonimom Primitivo) dugo se uzgajaju na području Apulije u južnoj Italiji, međutim tamo se ne uzgaja. Izneseno definitivno ne ide u prilog pretpostavki da je Plavina porijeklom iz Apulije. Međutim, činjenica da je Crljenak kaštelanski jedan od roditelja Crljenku viškom,

Vrancu i Plavcu malom, te Plavini (Maletić i sur., 2004.), navodi na zaključak da Plavina potječe iz Dalmacije. Uz sve navedeno, nedavno je dokazano da je Verdeca identična grčkoj sorti Lagorthi, pa bi bilo uistinu interesantno pronaći Verdecu u Dalmaciji. Prvi se put sorta spominje 1821. god. kada Riterr von Heintl navodi *Plavku* kao sortu koja se uzgaja na dubrovačkom području. Jedan od najstarijih spomena ove sorte pod sinonimom Plavina zabilježen je u izvještaju sa „Prve dalmatinsko-hrvatsko-slavonske izložbe“ održane u Zagrebu, 1864. god. (Jakić, 1864.). Navodi se kako je na izložbu donesen uzorak vina sorte Plavina. Babo (1866.) navodi sortu *Modrulj* koja se uzgaja u Dalmaciji. Nakon toga sorte imenom Plavina, Plavina mala i Plavina velika spominje i Šulek (1879.). Bulić (1949.) navodi da je Plavina uz Plavac mali najraširenija sorta u uzgoju u Dalmaciji.

Rasprostranjenost: Plavina je sorta koja se uzgaja na području cijele Dalmacije, a sporadično je nalazimo u Hrvatskom primorju pod sinonimom Brajdica crna. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 701,91 ha vinograda zasađenih Plavinom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće srednje kasno, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Plavina je osjetljivija na peronosporu nego na pepelnicu. Osjetljivost na *Botrytis* ovisi o zbijenosti grozda.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.31. Pošip

Sinonimi:, Pošipak, Pošipica

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Pošip bijeli je autohtona sorta otoka Korčule koja je nastala spontanim križanjem Bratkovine bijele i Zlatarice blatske bijele (Piljac i sur., 2002.). Prvi put se sorta spominje 1821. god. kada Riterr von Heintl navodi *Possip mala bila* i *Possip velika*, kao dvije sorte koje se uzgajaju na području Dalmacije. Anonimous 4 (1887.) navodi vina koje

se proizvode na trogirskom području ...“ *žukasti pošip i vugava*“… Petter (1857.) vezuje sortu Pošip isključivo uz područje Trogira, dok je vezano za Korčulu uopće ne spominje. Pošip je prvo hrvatsko bijelo vino sa zaštićenim geografskim podrijetlom (1967. g.). Bulić (1949.) napominje da se prije filoksere Pošip uzgajao samo na Korčuli, te sporadično na Mljetu.

Rasprostranjenost: Pošip je sorta koja se u prošlosti uzgajala isključivo na području otoka Korčule, posebice u Čarskom i Smokvičkom polju. Međutim, u novije vrijeme, Pošip se raširio po cijeloj Dalmaciji, kako na obalnim područjima, tako i u unutrašnjosti Dalmacije. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 290,1 ha vinograda zasađenih Pošipom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Kreće kasno s vegetacijom, a dozrijeva u II. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Pošip je osjetljiv na peronosporu i na pepelnicu, a posebice je osjetljiv na trulež u kišnim godinama.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.32. Pošip crni

Sinonimi: Razaklija, Šljiva

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Pošip crni smatramo autohtonom sortom otoka Korčule. O njegovu podrijetlu znamo jako malo. Bulić (1949.) ju navodi kao sortu koja je prisutna isključivo na otoku Korčuli. Atraktivnog je izgleda, grozda veoma sličnog Pošipu bijelom, pa je po tome vjerojatno i dobila ime. Može se koristiti kao zobatica.

Rasprostranjenost: Pošip crni je slabo rasprostranjena sorta. Nalazimo je na području otoka Korčule kao pojedinačne trsove u mješovitim nasadima. Ovu sortu praktički ne nalazimo u monosortnim nasadima. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 0,37 ha vinograda zasađenih Pošipom crnim.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Kreće kasno s vegetacijom, a dozrijeva u II. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Pošip crni je osjetljiv na peronosporu, dok na ostale gljivične bolesti nije pretjerano osjetljiv.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.33. Prč

Sinonimi: Prč, Muškat

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Prč smatramo autohtonom sortom otoka Hvara. O njegovu porijeklu znamo jako malo, a ni povijesni zapisi o Prču nisu odveć izdašni. Bulić (1949.) navodi da se ova sorta od davnih vremena sadi u istočnom dijelu otoka Hvara (Bogomolje, Gdinje, Sućuraj).

Rasprostranjenost: Prč bijeli je sorta koja se značajnije uzgaja samo na otoku Hvaru, a sporadično je nalazimo u dijelu Makarskog primorja, Pelješca (Lovište), te Korčule (Račišće). Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 8,40 ha vinograda zasađenih ovom sortom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Kasno kreće s vegetacijom, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Prč bijeli je jako osjetljiv na pepelnicu, dok je na ostale gljivične bolesti manje osjetljiv.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.34. Topol

Sinonimi: Beretinjok bijeli, Tikvar bijeli, Bianco d'Alessano (ITA), Iuvarello (ITA)

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Topol bijeli je sorta koja se u prošlosti sporadično uzgajala na otocima Visu, Braču i Pagu (Bulić, 1949.). Isti autor navodi sinonim Tikvar bijeli pod kojim se sorta uzgajala na otocima Pagu i Braču. Preiner i sur. (2008.) utvrdili su da sorte Topol (otok Pag) i Beretinjok (otok Vis) imaju identičan genetski profil. Schneider i sur. (2014.) utvrdili su da Beretinjok ima identičan genetski profil kao i talijanska sorta Bianco d'Alessano, odnosno Iuvarello. Ova sorta uzgaja se na području Apulije na 960 ha (Robinson i sur., 2012.) pa se prepostavlja da je s tih područja stigla u Dalmaciju.

Rasprostranjenost: Sorta je vrlo slabo rasprostranjena. U Republici Hrvatskoj je danas nalazimo isključivo na otocima Pagu i Visu, no i tamo je vrlo rijetka, te se uzgaja u mješovitim nasadima zajedno s drugim sortama, gdje možemo pronaći pojedinačne trsove. Kao što je ranije spomenuto, u Italiji je na značajnim površinama nalazimo u pokrajini Apulija, u blizini Barija, Brindisija i Taranta. Također, manja površina od svega 4 ha Topola, nalazi se u vinogradarskoj pokrajini Riverland u južnoj Australiji.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Kasno kreće u vegetaciju, a dozrijeva u IV. razdoblju.

Bujnost: Srednje bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta je osjetljiva na sve poznate gljivične bolesti.

Rodnost: Sorta je srednje rodnosti.

3.4.35. Trnjak

Sinonimi: Trnak, Trnak mali, Trnak veliki, Trnak uzgoriti, Rudežuša

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Trnjak smatramo autohtonom sortom Imotske krajine i zapadne Hercegovine. Prema usmenoj predaji ovu sortu su u Hercegovinu donijeli Francuzi, za vrijeme Napoleonove okupacije Dalmacije. O porijeklu Trnjka znamo jako malo, iako slovenska sorta Cohova dijeli 70 % analiziranih alela sa sortom Rudežuša, odnosno Trnjak (Zdunić i sur., 2013.). Bulić (1949.) navodi da se Trnjak uzgredno uzgaja na području Imotskog,

Opuzena, Vrgorca i Makarske. Sorta se u Hercegovini uzgajala kao prateća sorta Blatini, kojoj je služila kao oprašivač.

Rasprostranjenost: Trnjak crni je sorta koja se pretežito uzgaja na području vinogorja Imotski. Sporadično je nalazimo i na području Vrgoračkog vinogorja. Ipak, značajne površine zasađene ovom sortom nalazimo u zapadnoj Hercegovini. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 16,6 ha vinograda zasađenih Trnjakom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće srednje kasno, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Vrlo bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Trnjak nije naročito osjetljiv na gljivične bolesti.

Rodnost: Dobra i redovita rodnosti.

3.4.36. Silbijanac

Sinonimi: Ranac silbanjski, Ranac, Ranak

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Silbijanac bijeli smatramo autohtonom sortom otoka Silbe. Anonimous 1 (1875.) Ranac kao izložbenu sortu na prvoj dalmatinskoj gospodarsko-obrtničkoj izložbi u Skradinu. Bulić (1949.) navodi kako se, prije pojave filoksere, u znatnoj mjeri uzgajao na otoku Silbi. Isto tako navodi i da se sorta koristila isključivo kao zobatica, te da se izvozila u Trst, Beč i Rijeku.

Rasprostranjenost: Silbijanac je iznimno slabo rasprostranjen u Hrvatskoj, a najviše se uzgaja na otoku Pagu. Danas ovu sortu ne nalazimo u komercijalnom uzgoju.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Kreće u vegetaciju kasno, a dozrijeva u I. razdoblju.

Bujnost: Srednje bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti.

3.4.37. Svrdlovina

Sinonimi: Galica crna, Galčina, Galac sitni, Modrina, Galac mali rani

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Svrdlovinu crnu smatramo autohtonom sortom šireg zadarskog područja. O njenu podrijetlu znamo jako malo. Bulić (1949.) navodi kako se uzgajala u okolici Zadra, Benkovca, Knina, Šibenika i Raba. Isto tako, navodi i da se uglavnom sadila i kupažirala zajedno sa sortom Plavina.

Rasprostranjenost: Svrdlovina crna je slabo rasprostranjena sorta koju danas sporadično nalazimo na području Ravnih Kotara. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 0,39 ha vinograda zasađenih Svrdlovinom crnom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće vrlo rano, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Vrlo bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Svrdlovina nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti.

Rodnost: Dobra i redovita rodnosti.

3.4.38. Trišnjavac

Sinonimi: Trišljavac, Šarica trišnjavica

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Trišnjavac smatramo autohtonom sortom zadarskog područja, što navodi i Bulić (1949.)

Rasprostranjenost: Trišnjavac je slabo rasprostranjena sorta koju danas sporadično nalazimo na području Nina. Prema Vinogradarskom registru (APPRR) danas ovu sortu ne nalazimo u

uzgoju, ali ju nalazimo u kolekcijama autohtonih sorata na Vinogradarsko-vinarskom pokušalištu u Jazbini, Agronomskog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu, te u Splitu, pri Institutu za jadranske kulture i melioraciju krša.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće rano, a dozrijeva u IV. razdoblju.

Bujnost: Vrlo bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti.

Rodnost: Rodnost je osrednja, te jako ovisi o stupnju oplodnje u cvatnji.

3.4.39. Vlaška

Sinonimi: Žutuja, Preljica, Vezulja, Maraškina velog zrna, Tanetova loza

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Vlašku smatramo autohtonom sortom kaštelanskog područja. Zdunić i sur. (2013.) su dokazali da Vlaška ima identičan genetski profil kao i Tanetova loza, sorta s otoka Visa. Smatra se da je Vlaška došla iz kaštelanske zagore u Kaštela, i tako dobila ime. Bulić (1949.) navodi Vlašku samo kao sortu koju možemo naći u okolici Sinja i Vrlike.

Rasprostranjenost: Vlaška je danas sorta koja se isključivo uzgaja na području vinogorja Kaštela-Trogir. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 10,13 ha vinograda zasađenih Vlaškom.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Rano kreće s vegetacijom, a dozrijeva u II. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Vlaška je sorta koja nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.40. Vranac

Sinonimi: Žutuja, Preljica, Vezulja, Maraškina velog zrna

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Vranac je vjerojatno autohtona crnogorska sorta. Međutim, Vranac je u odnosu potomak–roditelj sa Crljenkom kaštelanskim što ga čini bliskim srodnikom Plavine, Grka i Crljenka viškog (Maletić i sur., 2004.), što ne isključuje mogućnost da je nastao na prostoru Dalmacije. Iako je najzastupljenija crna sorta u Makedoniji, genetska istraživanja su potvrdila da je rodbinski poprilično udaljen od tamošnjih autohtonih sorata (Galet 2000; Štajner i sur., 2009.). Postoje mnogobrojni zapisi o dugogodišnjem uzgoju Vranca u Crnoj Gori, posebice u blizini Crmnice, gdje je davao najbolje rezultate.

Rasprostranjenost: Vranac je danas raširen sporadično po cijeloj Dalmaciji, a nalazimo ga i u Istri. Ipak, najveće površine zauzima u okolici Imotskog i na Pelješcu. Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 185,62 ha vinograda zasađenih Vrancem. Znatno je raširen po Makedoniji (Povardarje) i Crnoj Gori gdje je glavna crna sorta. Nalazimo ga još u Srbiji i na Kosovu.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: S vegetacijom kreće rano, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Srednje je bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Vranac nije naročito osjetljiv na gljivične bolesti. Osjetljiv je na niske temperature.

Rodnost: Dobra i redovita.

3.4.41. Zadarka

Sinonimi: Gregovo sjeme, Gustopupica tvrda

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Zadarku crnu smatramo autohtonom sortom sjeverne Dalmacije. Anonimous 1 (1875.) navodi Zadarku među sortama koje su bile sorte izložene na

prvoj dalmatinskoj gospodarsko-obrtničkoj izložbi u Skradinu. Bulić (1949.) je navodi kao sortu koja se sporadično uzgajala na području Ravnih Kotara, Preka, Nina, Drniša i Šibenika.

Rasprostranjenost: Zadarka crna je slabo rasprostranjena sorta koju danas sporadično nalazimo na području sjeverne Dalmacije. Zadarka crna se uzgaja na 0,29 ha površine u Republici Hrvatskoj.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Kasno kreće vegetacijom, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Vrlo bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti.

Rodnost: Rodi redovito, pa i obilno.

3.4.42. Zlatarica vrgorska

Sinonimi: Bila loza, Dračkinja, Zlatarica, Francavidda (ITA)

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Zlataricu smatramo autohtonom sortom južne Dalmacije. Prvi put se spominje 1821. god. kada Riterr von Heintl navodi *Zlatarizzu bilu.* Anonimous 1 (1875.) navodi Zlataricu među sortama koje su bile izložene na prvoj dalmatinskoj gospodarsko-obrtničkoj izložbi u Skradinu. Bulić (1949.) navodi kako se ova sorta uzgajala zbog dobrog i obilatog roda, kao prateća sorta na širem dubrovačkom području, te na otoku Korčuli. Također navodi da je možemo pronaći u okolici Splita, Metkovića i na otoku Hvaru. Zlatarica ima identičan genetski profil kao i talijanska sorta Francavidda (Schneider i sur., 2014.). Francavidda je sorta lokalnog značenja, koja se uzgaja u Brindisiju, u Apuliji.

Rasprostranjenost: Zlatarica se danas najviše uzgaja u podregiji Srednja i Južna Dalmacija. Uzgaja se na 17,18 ha vinograda u Republici Hrvatskoj.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Rano kreće u vegetacijom, a dozrijeva u II. razdoblju.

Bujnost: Vrlo bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta je osjetljiva na pepelnicu i *Botrytis*, dok je na peronosporu manje osjetljiva.

Rodnost: Rodi redovito, pa i obilno.

3.4.43. Žilavka

Sinonimi: Žilavka mostarska

Porijeklo sorte i povijest uzgoja: Žilavku smatramo autohtonom hercegovačkom sortom, a nalazimo povijesne zapise o njezinu uzgoju i na području Dalmacije. Bulić (1949.) navodi da se sporadično uzgajala u okolici Metkovića i Imotskog. Genetska istraživanja utvrdila su srodnost između Žilavke i Terana bijelog (Prosecco, Glera). Ipak, o njezinu podrijetlu još ne znamo mnogo. Anonimus 7 (1897.) posjećuje, te opisuje jedan uzorno uređen podrum u blizini Mostara, pa navodi...“ *Gospodin Jelačić ima uviek na skladištu po 1200-1400 hektolitara vina, od kojeg je najglasovitije biela* ***žilavka*** “…

Rasprostranjenost: Žilavka se danas sporadično uzgaja u Dalmaciji, ponajviše u Imotskom vinogorju. U Hercegovini je Žilavka glavna bijela sorta. Žilavka se uzgaja na 9,67 ha vinograda u Republici Hrvatskoj.

Biološka i gospodarska svojstva:

Fenološke karakteristike: Rano kreće s vegetacijom, a dozrijeva u III. razdoblju.

Bujnost: Vrlo bujna sorta.

Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima: Sorta je osjetljiva na pepelnicu, dok pokazuje dobru tolerantnost prema peronospori i truleži.

Rodnost: Rodi redovito, ponekad i obilno.

4. MATERIJALI I METODE

4.1. Materijali

Istraživanje je provedeno na 43 autohtone dalmatinske sorte vinove loze u dva kolekcijska nasada. Jedan nasad je smješten na Vinogradarsko-vinarskom pokušalištu Jazbina Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a drugi u Splitu pri Institutu za jadranske kulture i melioraciju krša. Evaluacija sorata provedena je u tri uzastopne vinogradarske godine (2011; 2012; 2013.), a obuhvaća ampelografska opažanja, ampelometrijska mjerenja i kemijske analize važnih grupa spojeva u moštu.

4.1.1. Sorte u istraživanju

U tablici 1. navedene su sorte u istraživanju s pripadajućim šiframa korištenim dalje u tekstu.

Tablica 1. Sorte u istraživanju

Ime sorte	**Šifra**	**Ime sorte**	**Šifra**
Babica	**Bab**	Mladenka	**Mla**
Babić	**Ba**	Ninčuša	**Nin**
Bogdanuša	**Bog**	Palagružanka	**Pag**
Bratkovina	**Bra**	Palaruša	**Pal**
Cetinka	**Cet**	Soić	**Pav**
Cipar	**Cip**	Plavac mali crni	**Pmc**
Crljenak kaštelanski	**Ck**	Plavac mali sivi	**Pms**
Crljenak viški	**Cv**	Plavina	**Pla**
Debit	**Deb**	Pošip	**Pb**
Dobričić	**Dob**	Pošip crni	**Pc**
Drnekuša vela	**Dv**	Prč bijeli	**Prč**
Frmentun	**Frm**	Silbijanac	**Sil**
Gegić	**Geg**	Svrdlovina	**Svr**
Glavinuša	**Gla**	Trišnjavac	**Št**
Grk	**Grk**	Topol	**Top**
Gustopupica	**Gus**	Trnjak	**Tr**
Krstičevica	**Kar**	Vlaška	**Vla**
Kujundžuša	**Kuj**	Vranac	**Vra**
Lasina	**Las**	Zadarka	**Zad**
Ljutun	**Ljut**	Zlatarica vrgorska	**Zla**

Malvasija dubrovačka	**Md**	Žilavka	**Žil**
Maraština	**Mar**		

4.1.2. Pokusni vinogradi

4.1.2.1. Vinogradarsko-vinarsko pokušalište u Jazbini (Vinogorje Zagreb)

Položaj Jazbina nalazi se na južnim obroncima Medvednice, između 220 i 280 metara nadmorske visine, na blagim nagibima južne i zapadne ekspozicije. Prosječan pad terena u cjelini je blag do umjeren i iznosi 16%, no varira od blagih 6-7% pa sve do maksimalnih 30%.

Kolekcijski nasad nalazi se na 250 metara nadmorske visine i podignut je 2001. – 2005. g. Smjer pružanja redova je sjeveroistok-jugozapad, a nagib oko 5%. Sorte su cijepljene na korjenjake podloge Vitis berlandieri x Vitis riparia Kober SO_4 posađene 2000. godine Uzgojni oblik je jednostrani kordonac visine stabla od 80 cm, kod kojeg se rezom u zrelo na četiri reznika, postiže prosječno opterećenje od 8-10 pupova. Razmak sadnje je 2,20 x 1,10 m.

Tlo u pokusnom nasadu je antropogeni pseudoglej na matičnom supstratu pleistocenih ilovina. Po teksturi je to glina prilično nepovoljnih fizikalnih i kemijskih svojstava. Reakcija tla je slabo do jako kisela, a humoznost slaba ili vrlo slaba.

Prosječna pH vrijednost u površinskim slojevima tla je 6,08, a kreće se od 5,57 do 7,55. U dubljim slojevima nema značajnih razlika. Opskrbljenost biljci dostupnim hranjivima prilično je uniformna po dubini cijelog profila, s ipak nešto nižim vrijednostima u dubljim slojevima tla. Prosječne vrijednosti su 49 mg/kg za fosfor i 149 mg/kg za kalij (Bažon i sur., 2013).

4.1.2.2. Kolekcija autohtonih dalmatinskih sorata „Duilovo“ (Vinogorje Split-Omiš-Makarska)

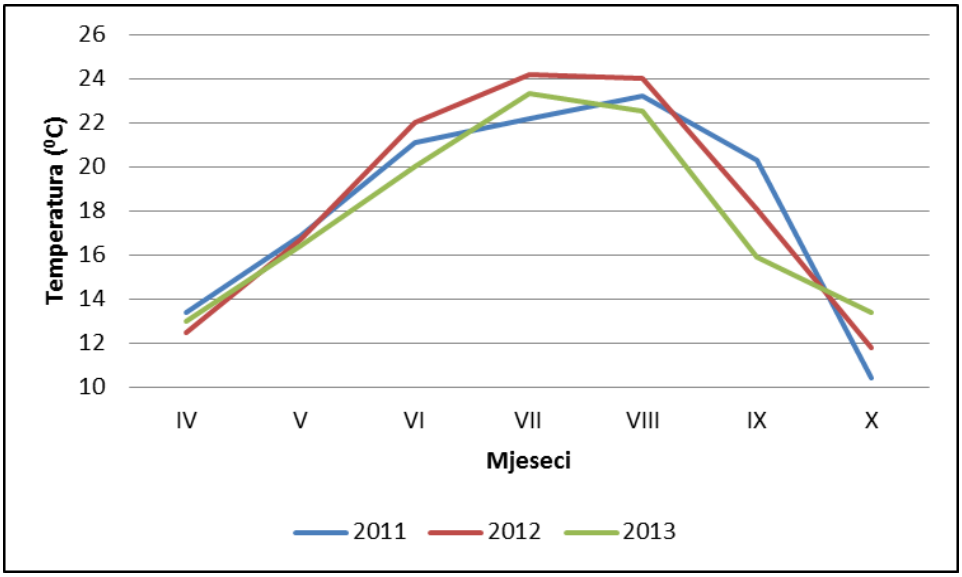
Položaj Duilovo nalazi se na jugoistočnom dijelu grada Splita, svega pedesetak metara zračne linije udaljen od mora. U ovom vinogradu, kao i cijelom vinogorju vlada tipična mediteranska klima.

Smjer pružanja redova unutar kolekcijskog nasada je sjeverozapad-jugoistok. Kolekcijski nasad je smješten na 14 metara nadmorske visine. Tlo je regosol na flisu. Sorte su cijepljene na podlogu *Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris* 1103 Paulsen. Uzgojni oblik je dvostrani kordonac visine stabla od 80 cm, kod kojeg se rezom u zrelo na četiri reznika postiže prosječno opterećenje od 8-10 pupova. Razmak sadnje je 2,20 x 1,10 m.

4.1.3. Klimatske prilike

4.1.3.1. Vinogradarsko-vinarsko pokušalište u Jazbini

Podaci o vremenskim prilikama dobiveni su od Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ), s meteorološke Zagreb-Maksimir koja je udaljena 5 km zračne linije od kolekcijskog nasada.



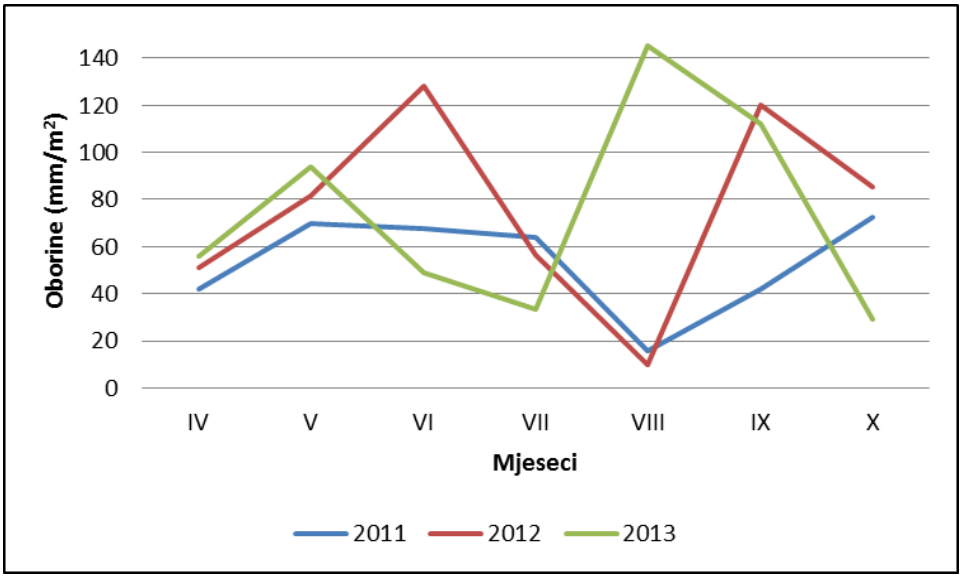
Graf 1. Srednje mjesečne temperature zraka u vegetaciji, Zagreb-Maksimir, 2011., 2012., 2013. god.

Iz Grafa 1. možemo vidjeti da je u promatranom razdoblju mjesec s najvišom prosječnom temperaturom u 2011. god. bio kolovoz sa temperaturom od 23,2 ^{0}C, dok je u 2012. i 2013. god. to bio srpanj sa prosječnom temperaturom od 24,2 ^{0}C, odnosno 23,3 ^{0}C. Najhladniji mjesec u vegetacijskom razdoblju u sve tri promatrane godine bio je listopad. Srednja mjesečna temperatura u listopadu 2011. god bila je 10,4 ^{0}C, 2012. god. 11,8 ^{0}C, a 2013. god. 13,4 ^{0}C.

Srednja godišnja temperatura je iznosila 2011. god. 12,1 ^{0}C, 2012. god. 12,5 ^{0}C, dok je 2013. god. iznosila 11,9 ^{0}C. 2013. god. bila je u prosjeku najhladnija, međutim, standardna devijacija između srednjih godišnjih temperatura promatranih godina iznosi svega 0,3 ^{0}C, što možemo smatrati zanemarivom razlikom. Apsolutni maksimum u promatranom razdoblju zabilježen je 24. kolovoza 2012. god., i iznosio je 38,6 ^{0}C, dok je apsolutni minimum zabilježen 9. veljače iste godine, te je iznosio -17,1 ^{0}C.

Srednja vegetacijska temperatura bila je najviša 2012. god. i iznosila je 18,5 ^{0}C, dok je 2011. iznosila 18,2 ^{0}C, a 2013. god. 17,8 ^{0}C. Prosječna godišnja temperatura izmjerena na meteorološkoj postaji Zagreb-Maksimir za razdoblje od 1971.-2000. god. iznosila je 10,7 ^{0}C (Maletić i sur., 2008.), pa možemo zaključiti kako su vrijednosti srednjih godišnjih temperatura u promatranim godinama znatno veće od prosjeka. Temeljem svega navedenog možemo zaključiti da su klimatske prilike bile iznimno povoljne za uzgoj vinove loze i dozrijevanje grožđa u 2011. i 2012. god., dok su 2013. god bile nepogodne.

Optimalne srednje dnevne temperature za dozrijevanje grožđa kreću se između 20-30 ^{0}C. Tako 2013.g. imamo zabilježenu srednju mjesečnu temperaturu od svega 15,9 ^{0}C u mjesecu rujnu, što taj mjesec čini iznimno nepogodnim za normalno dozrijevanje grožđa. U sve tri promatrane godine u razdoblju cvatnje, te rasta i razvoja bobica vladale su pogodne temperature za odvijanje svake od navedenih fenofaza vinove loze.



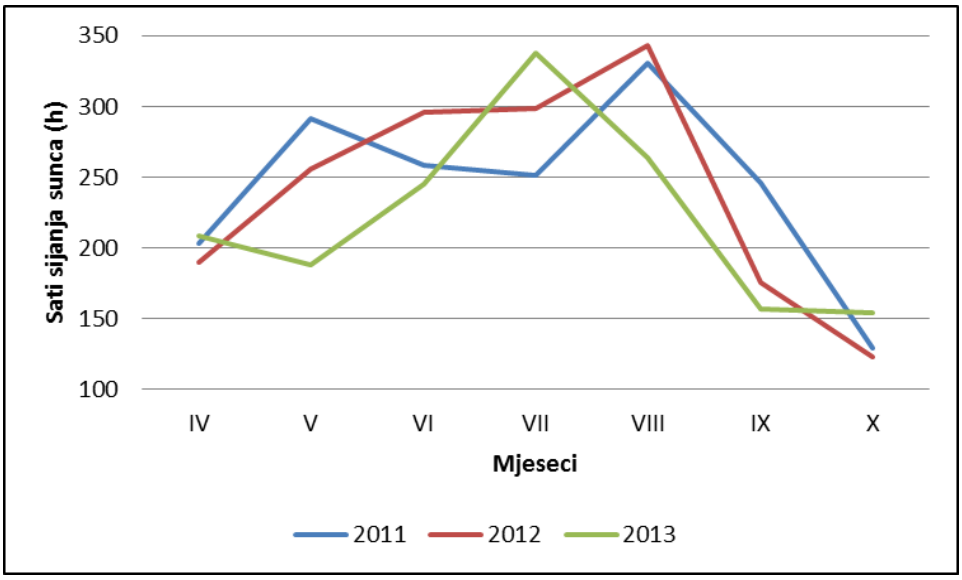
Graf 2. Oborine u vegetaciji, Zagreb-Maksimir, 2011., 2012., 2013. god.

Ukupna količina oborina u vegetaciji u 2011. god. iznosila je 373,6 mm, dok je u 2012. god. izmjereno 532,5 mm, a u 2013. god. 518,4 mm. Nadalje, ukupna godišnja količina oborina u 2011. god. iznosila je 517 mm, 2012. god. 761,1 mm, a u 2013. god. 1052,7 mm.

Prosječna godišnja količina oborina na meteorološkoj postaji Zagreb-Maksimir za razdoblje od 1971.-2000. god. iznosila je 840,1 mm (Maletić i sur., 2008.). Iz promatranih podataka vidljivo je da je 2011. god. bila sušna, 2012. god. prosječna, dok 2013. god. možemo okarakterizirati kao kišnu godinu.

Iz Grafa 2. vidljivo je da je 2013. god. u periodu dozrijevanja grožđa (kolovoz i rujan) pala natprosječno velika količina oborine. Tako je u kolovozu palo 145,2 mm, a u rujnu 111,9 mm oborina. Ovakav raspored oborina u 2013. god., uz nisku srednju mjesečnu temperaturu u rujnu, nepovoljno je djelovao na dozrijevanje grožđa.

Uz temperaturu i oborine, insolacija je jedan od najvažnijih klimatskih čimbenika koji utječu na rast i razvoj vinove loze. Insolacija je posebno važna kod diferencijacije rodnih pupova i dozrijevanja grožđa. Količina svjetla izražava se sumom sati sijanja sunca tijekom vegetacije, a za uspješan rast i razvoj vinove loze potrebno je između 1500 i 2500 sati sijanja Sunca tijekom vegetacije, te oko 150 – 170 vedrih i mješovitih dana.



Graf 3. Insolacija u vegetaciji, Zagreb-Maksimir, 2011., 2012., 2013. god.

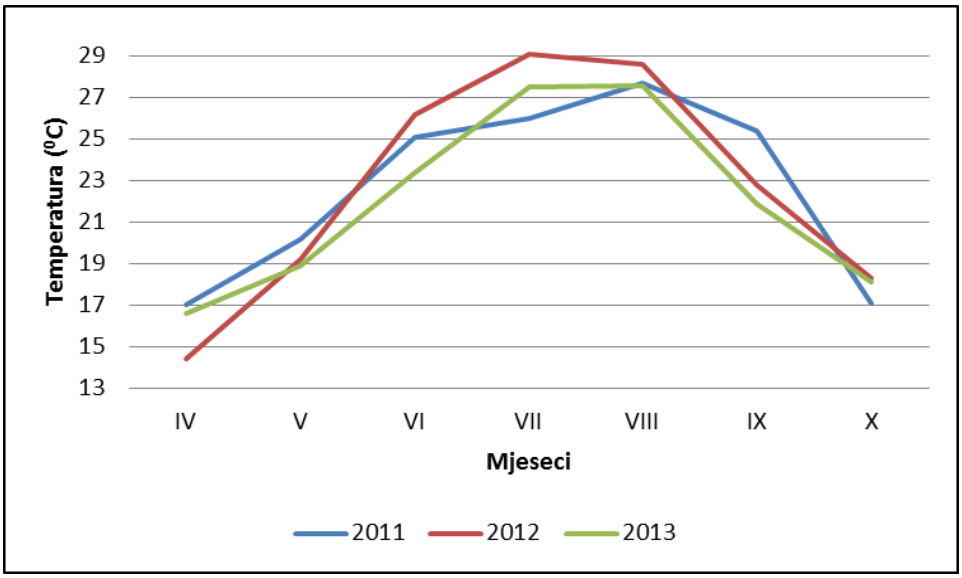
Kao što je vidljivo iz Grafa 3. insolacija u vegetacijskom razdoblju 2011. god. iznosila je 1709,5 h, 2012. god. 1680,6 h, dok je 2013. god iznosila 1552,4 sata sijanja sunca. U 2011. i 2012. god. kolovoz je imao najveći broj sati sijanja sunca i to 330,4 h, odnosno 342,9 h. U 2013. god. najsunčaniji mjesec je bio srpanj s 337,8 h sijanja sunca.

2012. i 2013. god. možemo smatrati relativno nepovoljnima budući da je u rujnu zabilježeno 175,2 h, odnosno 156,3 h sijanja sunca.

2013. god. bila je iznimno nepogodna za dozrijevanje grožđa, što je jasno vidljivo iz prikazanih klimatskih pokazatelja. Insolacija je u 2013. g. bila na donjoj granici zadovoljavajuće za optimalan uzgoj vinove loze.

4.1.3.2. Kolekcija autohtonih dalmatinskih sorata „Duilovo“

Podaci o vremenskim prilikama dobiveni su od Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ), s meteorološke Split-Marjan koja je udaljena 3 km zračne linije od kolekcijskog nasada.



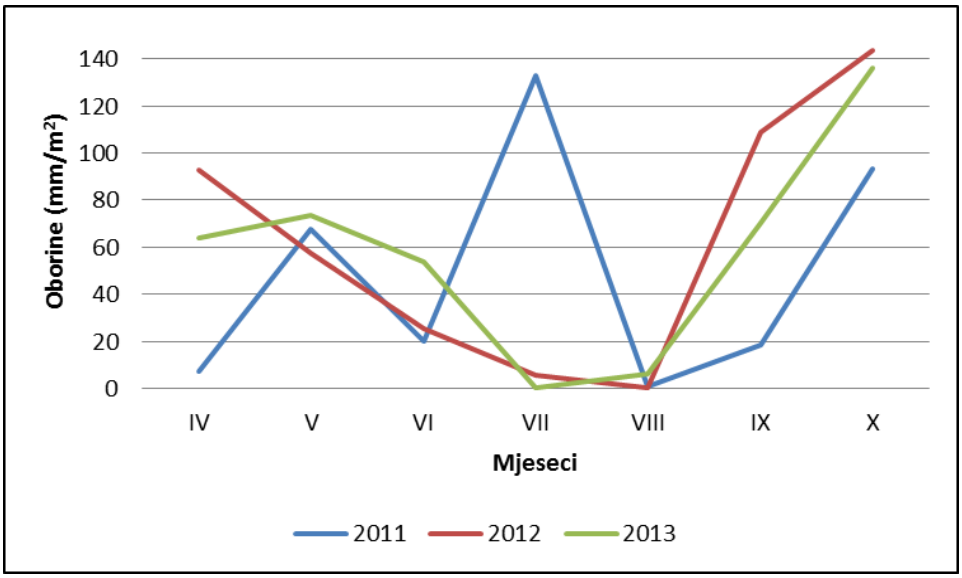
Graf 4. Srednje mjesečne temperature zraka u vegetaciji, Split-Marjan, 2011., 2012., 2013. god.

Iz Grafa 4. vidljivo je da je u promatranom razdoblju mjesec s najvišom prosječnom temperaturom u 2012. god. bio srpanj s temperaturom od 29,1^{0}C, dok je u 2011. i 2013. god. to bio kolovoz s prosječnom temperaturom od 27,7 ^{0}C, odnosno 27,6 ^{0}C. Najhladniji mjesec u vegetacijskom razdoblju, u sve tri promatrane godine bio je listopad. Srednja mjesečna temperatura u listopadu 2011. god bila je 17,1 ^{0}C, 2012. god. 18,3 ^{0}C, a 2013. god. 18,1 ^{0}C. Srednja godišnja temperatura 2011. god. iznosila je 17,6 ^{0}C, 2012. god. 17,4 ^{0}C, dok je 2013. god. iznosila 17,3 ^{0}C. Evidentno je da je 2013. god. bila u prosjeku najhladnija, međutim

standardna devijacija između srednjih godišnjih temperatura promatranih godina iznosi svega 0,1 ^{0}C, što možemo smatrati zanemarivom razlikom. Apsolutni maksimum u promatranom razdoblju zabilježen je 8. kolovoza 2012. god., i iznosio je 37,8 ^{0}C, dok je apsolutni minimum zabilježen 3. veljače iste godine, te je iznosio -5,1 ^{0}C.

Srednja vegetacijska temperatura bila je najviša u 2012. god. i iznosila je 22,7 ^{0}C, dok je 2011. iznosila 22,6 ^{0}C, a 2013. god. 22,0 ^{0}C. Prosječna godišnja temperatura izmjerena na meteorološkoj postaji Split-Marjan za razdoblje od 1971.-2000. god. iznosila je 16,1 ^{0}C (Maletić i sur., 2008.), pa možemo zaključiti da su vrijednosti srednjih godišnjih temperatura u promatranim godinama znatno veće od prosjeka. Temeljem iznesenih pokazatelja možemo zaključiti da su u pokusnim godinama vladale povoljne prilike za uzgoj vinove loze i dozrijevanje grožđa.

Optimalne srednje dnevne temperature za nesmetano dovijanje procesa dozrijevanja grožđa iznose kreću se između 20-30 ^{0}C. U sve tri promatrane godine u fenofazama cvatnje i oplodnje, te rasta i razvoja bobica vladale su pogodne temperature.



Graf 5. Količina oborina u vegetaciji, Split-Marjan, 2011., 2012., 2013. god.

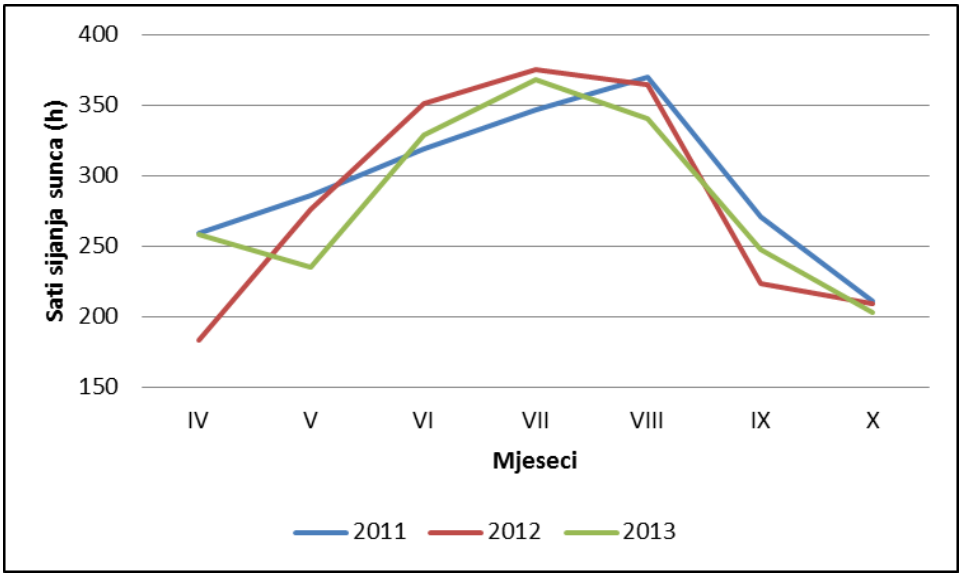
Ukupna količina oborina u vegetaciji u 2011. god. iznosila je 340,8 mm, u 2012. god. 434,3 mm, a u 2013. god. 404,2 mm. Nadalje, ukupna godišnja količina oborina u 2011. god. iznosila je 583,9 mm, 2012. god. 738,0 mm, a u 2013. god. 968,0 mm.

Prosječna godišnja količina oborina na meteorološkoj postaji Split-Marjan za razdoblje od 1971.-2000. god. iznosila je 782,8 mm (Maletić i sur., 2008.). Temeljem iznesenih podataka jasno se da zaključiti da je 2011. god. bila sušna, 2012. god. prosječna, dok 2013. god. možemo

okarakterizirati kao kišnu godinu. Iz Grafa 5. vidljivo je da je u srpnju 2011.god. palo iznimno mnogo kiše odnosu na srpanj preostalih dviju pokusnih godina. Tako je 2011. god. u srpnju palo 133,2 mm, dok je istom mjesecu 2012. i 2013. god. zajedno, palo svega 6 mm oborina.

Rujan 2012. god. bio je ekstremno kišovit sa izmjerenih 108,8 mm oborina, što je negativno utjecalo na proces dozrijevanja grožđa.

Insolacija (Graf 6.) u vegetacijskom razdoblju 2011. god. iznosila je 2061,8 h, 2012. god. 1983,1 h, dok je 2013. god izmjereno 1982,3 sata sijanja sunca. U 2011. god. kolovoz je imao najveći broj sati sijanja sunca i to 369,8 h. U 2012. i 2013. god. najsunčaniji mjesec je bio srpanj s 374,7, odnosno 368,4 h sijanja sunca. Raspored i suma sati sijanja sunca u svim je pokusnim godinama bila na optimalnoj razini.



Graf 6. Insolacija u vegetaciji, Zagreb-Maksimir, Split-Marjan, 2011., 2012., 2013. god.

4.2. Metode

4.2.1. Ampelografska i ampelometrijska istraživanja

4.2.1.1. Ampelografska istraživanja

Morfološki opis provedeni su vizualnom evaluacijom bitnih fenotipskih svojstava (Tablica 2.) metodom OIV-deskriptora (OIV, 2001.). Svako svojstvo, odnosno deskriptor, označeno je

OIV-kodom (Tablica 2.). Isto tako, svojstva dijelimo na alternativna (prisutno ili ne) i kvalitativna (označena razinom ekspresije od 1 do 9). Morfološki opis proveo se vizualnom evaluacijom bitnih fenotipskih svojstava metodom OIV-desktiprora u kolekcijskom nasadu u Jazbini (Zagreb) 2012. god.

Tablica 2. Popis korištenih OIV-deskriptora (OIV, 2001.) u istraživanju

OIV-deskriptor	OIV-kod
Otvorenost vrha mladice	001
Distribucija antocijanskog obojenja vunastih dlačica vrha	002
Intenzitet antocijanskog obojenja vunastih dlačica vrha	003
Gustoća vunastih dlačica vrha	004
Gustoća čekinjastih dlačica vrha	005
Držanje mladica prije vezanja	006
Boja dorzalne strane internodiija	007
Boja ventralne strane internodija	008
Boja dorzalne strane nodija	009
Boja ventralne strane internodija	010
Gustoća čekinjastih dlačica na internodiju	012
Gustoća paučinastih dlačica na internodiju	014
Distribucija antocijanskog obojenja na pupu	015-1
Intenzitet antocijanskog obojenja na pupu	015-2
Broj vitica	016
Boja lica mladog lista	051
Gustoća vunastih dlačica između žila na naličju mladog lista	053
Gustoća čekinjastih dlačica na glavnim žilama naličju plojke	056
Oblik plojke odraslog lista	067
Broj isječaka na odraslom listu	068
Antocijanska obojenost glavnih žila na naličju odraslog lista	070
Profil plojke lista u	074
Oblik zubaca	076
Stupanj otvorenosti sinusa peteljke odraslog lista	079
Oblik baze sinusa peteljke odraslog lista	080
Zubac u sinusu peteljke	081-1

Sinus peteljke omeđen žilama	081-2
Stupanj otvorenosti/preklapanja na gornjem lateralnom sinusu	082
Oblik baze gornjeg lateralnog sinusa	083-1
Zubac u gornjem lateralnom sinusu	083-2
Gustoća vunastih dlačica između glavnih žila na naličju odraslog lista	084
Gustoća čekinjastih dlačica na glavnim žilama na naličju odraslog lista	087
Dubina gornjeg lateralnog sinusa	094
Spol cvijeta	151
Broj cvatova po mladici	153
Rodnost bazalnih pupova mladice	155
Dužina grozda	202
Zbijenost grozda	204
Oblik grozda	208
Oblik bobica	220
Boja kožice bobica	223
Stupanj čvrstoće mesa bobica	225
Specifičan miris bobica	231
Stupanj čvrstoće mesa bobica	235
Specifičan miris bobica	236
Formiranost sjemena	241
Vigor rasta	351

4.2.1.2. Ampelometrijska istraživanja

Ampelometrijska mjerenja obuhvaćaju: uvometriju (dimenzije i masa grozda i bobica), mehaničku analizu grozda i bobica (maseni udio pojedinih mehaničkih dijelova grozda), te filometriju. Uvometrija i mehanička analiza grozda i bobica provedena je sukladno djelomično modificiranoj metodi Prostoserdova (1946.). Uvometrijom određujemo mjerljiva obilježja grozda i bobice. Mjerenja se provode u fazi pune zrelosti grožđa Uzorak za uvometriju i mehaničku analizu sastoji se od po 5 grozdova, odnosno 100 bobica svake sorte sa obje lokacije.

Grozdovi se stave na milimetarski papir, pravilno se postave i fotografiraju. Nadalje, 100 bobica se složi na milimetarski papir, tako da istovremeno možemo vidjeti pupčanu točku i jastučić bobice koje se fotografiraju. Fotografije poslije obrađujemo u računalnom programu Super Ampelo 1.01. Pomoću ovog programa dobivamo podatke o širini i dužini grozda i bobice, odnosno obliku grozda i bobice.

Mehanička se analiza provodi zajedno s uvometrijskim mjerenjima. Izbroje se bobice na svakom grozdu i odijele od peteljkovine. Izmjeri se masa bobice i masa peteljkovine. Zatim se iz cijelog uzorka uzme 100 bobica, izmjeri im se masa i nakon toga se pristupa odvajanju kožice, mesa i sjemenki. Kožica i sjemenke se stavljaju na čisti list papira kako bi se prosušili do konstantne mase. Izvaže se masa kožica 100 bobica i masa sjemenki 100 bobica, radi utvrđivanja pokazatelja sastava grozda i bobica. Bobice se prosušuju radi utvrđivanja randmana. Ovi se parametri mogu iskazivati u apsolutnim vrijednostima, ali najinformativniji i za gospodarsku evaluaciju najvažniji su relativni pokazatelji kao: postotak peteljkovine u grozdu, postotak mesa (pokazuje iskorištavanje sirovine), strukturni pokazatelji grozda (masa mesa naprema masi čvrstog ostatka, koji čine peteljka, kožica, sjemenke) te pokazatelj bobica (broj bobica u 100 g grozda).

Za filometriju su korištene digitalne fotografije 10 odraslih listova sa srednje trećine mladice s pet slučajno odabranih trsova svake pojedine sorte, a mjerenja su obavljena uz pomoć računalnog programa Super Ampelo 1.01. Listovi su prikupljani 2012. god. u kolekcijskom nasadu u Jazbini (Zagreb).

4.2.2. Osnovne kemijske analize mošta

Osnovne kemijske analize provedenu su na svježim uzorcima grožđa i obuhvaćaju: određivanje sadržaja šećera refraktometrom i moštnom vagom, određivanje ukupnih kiselina u moštu (g/l) titracijom s 0,1 M NaOH do točke neutralizacije određene indikatorom bromtimol plavim, pH vrijednost pomoću pH metra. Tijekom analize nije bilo ponavljanja, tj. mjereno je na jednom uzorku po sorti/lokaciji/godini. Sadržaj pojedinačnih organskih kiselina (vinske, jabučne i limunske) u moštu određen je pomoću HPLC-a (high-performance liquid chromatography), iz prosječnog uzorka svježe iscijeđenog, centrifugiranog i pročišćenog mošta (Zoecklein i sur., 1995.). Analiza je provedena uz izokratno eluiranje pri protoku od 0,6 mL/ min, temperaturu kolone od 65 °C i detekciju pri 210 nm. Korištena kolona bila je kationski izmjenjivač Aminex

HPX-87H 300 x 7,8 mm i.d. (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA) dok je kao mobilna faza korištena 0,0065 % -tna vodena otopina fosforne kiseline.

4.2.3. Analiza sadržaja polifenolnih spojeva iz kožice grožđa

4.2.3.1. Ekstrakcija polifenolnih spojeva iz kožice bobica

Nakon provedene mehaničke analize odvojen je prosječan uzorak od 3 x 100 bobica od svake sorte sa svake lokacije u svim istraživanim godinama, i zamrznut na -20 C°. Ovi uzorci poslužili su za analize polifenolnih spojeva.

Uzorak je do same ekstrakcije i analize čuvan zatvoren u PVC vrećicu i zamrznut na -20 C°. Ekstrakcija je provedena prema djelomično modificiranoj metodi opisanoj u Flamini i Tomasi (2000.) Prije početka same ekstrakcije kožica je odvojena od mesa dok je bobica bila u smrznutom stanju, te su tako odvojene kožice ostavljene da se odmrznu. Odmrznute kožice su dobro osušene i usitnjene. Na uzorak mase 500 mg doda se 10 mL ekstrakcijskog otapala (70% etanol, 1% mravlja kiselina, 29% voda). Ekstrakcijska se smjesa ostavi na maceraciji 24 sata. Ona se potom centrifugira, dobiveni supernatant se odvoji. Za potrebe HPLC analize potrebno je ukloniti etanol primjenom rotacijskog uparivala, dobiveni ostatak se prebaci u odmjerenu tikvicu od 10 mL i nadopuni otapalom A do oznake. Dobivena otopina se prije HPLC analize filtrira preko PTFE membranskog filtera.

4.2.3.2. Analiza polifenolnih spojeva

Sadržaj pojedinačnih polifenola u dobivenim ekstraktima iz kožica određen je RP-HPLC metodom (Berente i sur. 2000.) pomoću HPLC instrumenta Agilent 1100 Series (Agilent,

SAD). Odvajanje polifenola provedeno je na Phenomenex Luna Phenyl-hexyl koloni (250 x 4,6 mm, Phenomenex, SAD) uz gradijentno eluiranje korištenjem 0,5 % (v/v) vodene otopine fosforne kiseline (otapalo A) dok se kao otapalo B koristila otopina koja je sadržavala acetonitril:vodu:fosfornu kiselinu (50:49,5:0,5; v/v/v) s brzinom protoka od 0,9 mL/min. Tijekom analize su korišteni slijedeći uvjeti: volumen ubrizganog uzorka 20 μL, temperatura kolone 50°C. Hidroksibenzojeve kiseline detektirane su pri valnoj duljini od 280 nm, p-hidroksicimetne kiseline pri 320 nm, flavonoli pri 360 nm te antocijani pri 518 nm. Flavan-3-oli su određeni primjenom fluorescencijskog detektora pri λ_{ex}= 225 nm i λ_{em}= 320 nm. Identifikacija pikova temeljila se na usporedbi vremena zadržavanja komponenti iz uzorka sa vremenima zadržavanja kao i usporedbom s UV spektrima standarada, dok je za kvantifikaciju korištena metoda vanjskog standarda.

4.2.4. Analiza sadržaja aromatskih spojeva u bobicama grožđa

Nakon provedene mehaničke analize odvojen je prosječan uzorak od 3 x 100 bobica od svake sorte sa svake lokacije u svim istraživanim lokacijima, i zamrznut na -20 C°. Ovi uzorci poslužili su za analize aromatskih spojeva.

Masa grožđa od 250 g se usitni i homogenizira u prisutnosti 0,5 g natrijevog fluorida i 5 mg askorbinske kiseline. Triturat se centrifugira na 4500 rpm 15 minuta kako bi se odvojio mošt od kožice. Suha masa kožica dobivenih (oko 40 g) suspenizira se u 150 mL fosfatnog pufera pri pH=7,00 i 19,5 mL 96 %-tnog etanola te se ostavi da macerira u mraku 36 sati. Dobivena otopina se centrifugira 15 minuta. Supernatant se filtrira preko filtar papira. Etanol se ukloni pomoću rotacionog uparivača na sobnoj temperaturi. Dobivena otopina (otprilike 130 mL) je macerat.

Aromatski spojevi iz macerata i mošta ekstrahiraju se na čvrstoj fazi pomoću sorbensa kopolimer etilvinilbenzen-divinilbenzena. Postupak ekstrakcije slobodnih aromatskih spojeva iz macerata i mošta obuhvaća: kondicioniranje kolonice ispiranjem s 3 mL diklormetana i 3 mL metanola, nanošenje uzorka te ispiranje eluata s 1 mL diklormetana. Eluat se potom injektra u plinskokromatografski sustav.

Vezani aromatski spojevi određuju su kiselom hidrolizom aromatskih prekursora koji se prethodno ekstrahiraju na čvrstoj fazi pomoću sorbensa kopolimer etilvinilbenzen-divinilbenzena. Postupak ekstrakcije aromatskih prekursora iz macerata i mošta obuhvaća:

kondicioniranje kolonice ispiranjem s 3 mL diklormetana i 3 mL metanola, nanošenje uzorka, ispiranje kolonice vodom te smjesom pentana i diklormetana (2:1, v/v) , a potom eluiranjem aromatskih prekursora smjesom etil.-acetata i metanola (9:1, v/v). Etil-acetat se ukloni pomoću rotacionog uparivala na sobnoj temperaturi, a suhi ekstrakt se otopi u 10 mL citratnog pufera. Kisela hidroliza provodi se citratnim puferom u vodenoj kupelji na 100 °C u trajanju od 1h. Oslobođeni vezani aromatski spojevi se ekstrahiraju iz hidrolizata na čvrstoj fazi istim postupkom kao i slobodni aromatski spojevi.

Kvalitativna i kvantitativna analiza aromatskih spojeva provedi se plinskom kromatografijom uz spektrometar masa kao detektor. Aromatski spojevi separiraju se na kapilarnoj koloni od taljenog silicijevog dioksida uz polietilen-glikol kao nepokretnu fazu (Ibaraz i sur., 2006.).

4.3. Statistička analiza

4.3.1. Deskriptivna statistika i distribucija podataka

Na izabranim, odnosno analiziranim osnovnim pokazateljima kvalitete mošta istraživanih sorata izračunati su standardni statistički pokazatelji (srednja vrijednost, medijana, minimum, maksimum i interkvartilni raspon). Izabrani osnovni pokazatelji kvalitete mošta istraživanih sorata su: sadržaj šećera, sadržaj kiselina, pH vrijednost mošta, te sadržaj vinske, jabučne i limunske kiseline. Ovi pokazatelji imali su jednu izmjeru po lokaciji/godini/sorti te su prikazani prosjeci godina odvojeno po lokacijama.

Box-plot ili petorka uzorka (five-number sumary) kako se ponekad naziva, predstavlja kutijasti dijagram (box and whisker plot). Box plot se sastoji od pravokutnika, gdje donja stranica pravokutnika predstavlja prvu kvartilu, a gornja stranica treću kvratilu. Crta koja prolazi kroz sredinu pravokutnika predstavlja medijanu ili drugu kvartilu. Prva kvartila (Q1) je 0,25 kvantil budući da predstavlja srednji broj između najniže vrijednosti i medijane. Treća kvartila (Q3) je 0,75 kvantil, budući da predstavlja srednji broj između medijane i najviše vrijednosti.

Interkvartilni raspon (IGR= Q3-Q1) predstavlja razliku između treće i prve kvartile. Donje i gornje horizontalne linije (whisker plot) predstavljaju najmanji i najveći podatak koji se nalazi unutar 1,5 interkvartilnog raspona, gledajući s donjeg (Q1-1,5 IGR) ili gornjeg kvartila (Q3+1,5

IGR). Sve točke koje se nalaze izvan ovih vrijednosti smatraju se outlierima (vrijednosti koje odudaraju od ostalih).

4.3.2. Univarijatna analiza varijance

Analizom varijance određena je signifikantnost razlike između sorta u tri godine istraživanja, za osnovne kemijske pokazatelje kvalitete mošta (sadržaj šećera, sadržaj kiselina, pH vrijednost mošta, te sadržaj vinske, jabučne i limunske kiseline). Ispitana je i signifikantnost razlika između sorata. Srednje vrijednosti uspoređene su korištenjem *Duncan multiple range* testa (Duncan, 1955.). Analiza varijance provedena je na standardiziranim kako bi bile vidljive zbog značajnih razlika okolinskih uvjeta u godinama istraživanja. Analizirani kemijski parametri kvalitete mošta dobiveni trogodišnjim istraživanjem standardizirani su unutar godina i lokacija (prosjek=0, standardna devijacija=1). Standardizacijom podataka prosječna vrijednost prinosa označena je sa vrijednošću nula (0), a viši i niži prinos kod pojedinih sorata s prosječnom standardnom devijacijom u pozitivnom ili negativnom smjeru.

4.3.3. Multivarijatna analiza

4.3.3.1. Kanonička diskriminantna analiza

Kanonička diskriminantna analiza (Fisher 1936., prema Rao, 1936.) je kombinacija tehnika analize glavnih komponenata (Hotelling, 1933.) i kanoničke korelacije (Hotelling, 1936.). Diskriminantna analiza provodi se kada su skupine jasno definirane, tj. prije analize su poznate, te se za njima ne traga. U ovom istraživanju, ispitana je struktura razlika između sorata uz procjenu njihova položaja u diskriminacijskom prostoru (Legendre i Legendre 1998; Quinn i Keough 2002.). Primarni cilj diskriminantne analize jest identifikacija grupe kojoj neki objekt pripada. Ova metoda također uključuje predikciju uspješnosti klasifikacije objekata u grupe te pronalaženje jedne ili više varijabla koje najviše pridonose klasifikaciji (Pecina, 2006.).

U ovom istraživanju na temeljem dobivenih mjerenja grupirali su se uzorci koji pripadaju pojedinoj sorti, te su se definirala svojstva koja najviše doprinose takvoj klasifikaciji.

Obzirom na položaj centroida, odnosno srednjih vrijednosti kanoničkih varijabli sorata izrađen je grafički prikaz (*Scatter plot*) korištenjem prvih dviju kanoničkih varijabli. Na temelju položaja sorata na grafu i kanoničke strukture, odnosno korelacije između kanoničkih i izvornih varijabli, određeno je na temelju čega se razlikuju sorte.

4.3.3.2. Analiza glavnih komponenata (PCA)

Analiza glavnih komponenata je tehnika formiranja novih sintetskih varijabli koje su linearne složenice, tj. kombinacije izvornih varijabli (Sharma, 1996., prema Pecina, 2006.). Mogućnosti analize glavnih komponenata prvi je opisao Pearson (1901.), ali je primjena počela tek razvojem elektronskih računala (Manly, 1986. prema Pecina, 2006.). Glavni aspekti analize glavnih komponenata su sažimanje i analiza linerane povezanosti većeg broja multivarijatno distribuiranih, kvantitativnih, međusobno koreliranih varijabli u smislu njihove kondenzacije u manji broj komponenata, odnosno novih varijabli (Pecina, 2006.).

U ovom istraživanju, PCA je korištena kao klasifikacijska tehnika, kako bi se utvrdila grupiranja sorata s obzirom na mjerene varijable. Izračunato je ukupno 5 Pc-osi i njihovih svojstvenih vektora koje reprezentiraju raspon varijabilnosti kanoničkih varijabli na koje se odnose. Rezultati su prikazani grafički (*Scatter plot*) dijagramom prva dva para PC-osi u 2D prostoru.

4.3.3.3. Klaster analiza

Klaster analiza je grupa multivarijatnih tehnika čiji je primarni cilj klasteriranje opažaja u skupine, grupe ili klastere (Sharma, 1996.) tako da je svaka grupa homogena obzirom na određene varijable, odnosno različita od druge obzirom na iste varijable (Pecina, 2006.). Prvi korak u analizi jest izbor mjerila sličnosti, što je u dvodimenzionalnom prostoru udaljenost između dvije točke (Pecina, 2006.). Hijerarhijska klaster analiza radi na principu algoritma koji formira klastere po hijerarhiji tako da je u svakoj sljedećoj razini broj klastera manji za jedan. Ova metoda analize se najčešće prikazuje grafički, dendogramom. Razlikujemo dva osnovna tipa: aglomerativna ili rastuća i divizivna ili opadajuća.

U ovom istraživanju morfološka sličnost između istraživanih sorata na temelju 18 odabranih OIV deskriptora izračunata je korištenjem Simple Matching (SM) koeficijenta, na temelju kojeg je pomoću hijerarhijske klaster metode UPGMA (Unweighted pair group method, with arithmetic mean) i programa SAHN (dio programa NTSYS-pc) (Rolf, 1993.) provedena rastuća hijerarhijska klaster analiza, a skupine nastale grupiranjem su prikazane u obliku dendograma.

5. REZULTATI I RASPRAVA

5.1. Ampelografska i ampelometrijska istraživanja

5.1.1. Morofološki opis sorata

Morfološki opis proveo se vizualnom evaluacijom bitnih fenotipskih svojstava metodom OIV-desktiprora u kolekcijskom nasadu u Jazbini (Zagreb) 2012. god. Botanički opis sorata nastao temeljem spomenute vizualne fenotipske evaluacije. Procjena kakvoće sorata je nastala na temelju deskriptora: sadržaj šećera u moštu (OIV 505) i ukupna kiselost mošta, kao vinska (OIV 506). Razina ekspresije spomenutih deskriptora je određena na osnovu prosječne vrijednosti pojedine sorte na obje lokacije (jedna izmjera po sorti svake godine istraživanja na obje lokacije)

5.1.1.1. Babica

<u>Botanički opis:</u>

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, žute boje, bez dlačica.

List: Odrasli list je srednje velik, klinast, peterodijelan. Postrani sinusi su duboki, blago preklopljenih isječaka. Sinus peteljke neznatno otvoren, u obliku lire. Naličje lista je golo sa čekinjastim dlačicama po žilama.

Cvijet: Morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Grozd je srednje dug, srednje zbijen do zbijen, ljevkast, često s jednim ili dva krilca. Bobice su male. Kožica je tamno modre boje s obilnim maškom. Meso je sočno i ukusno.

Kakvoća: Babica nakuplja srednje visok sadržaj šećera u grožđu, te ima nisku razine ukupne kiselosti mošta.

5.1.1.2. Babić

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, povijen, rijetko paučinasto dlakav, dok su mladi listići žućkaste boje.

List: Odrasli list je srednje velik, okrugao ili blago srcolik, peterodijelan. Naličje lista golo. Sinus peteljke je otvoren, u obliku slova U, često sa zupcem.

Cvijet: Morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Grozd je piramidalan, srednje dug do dug, rastresit do srednje zbijen, često s izraženim krilcem. Bobica je okrugla do blago plosnata, srednje velika do velika. Kožica je tanka, tamno plava, obilno prekrivena maškom. Meso je neutralnog okusa.

Kakvoća: Babić nakuplja srednji do visok sadržaj šećera u grožđu, a sadržaj ukupne kiselosti niže je do srednje razine.

5.1.1.3. Bogdanuša

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, povijen, slabo paučinasto dlakav, zelenkasto brončane boje. Mladi listići su bakreno crvene boje.

List: Odrasli list je srednje velik do velik, okrugao do blago srcolik, trodijelan do peterodijelan. Sinus peteljke najčešće je otvoren, u oblika slova U.

Cvijet: Morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Grozd je piramidalan do konusan, srednje dug, te srednje zbijen. Bobice su okrugle do blago izdužene. Kožica je debela, žutozelene boje s smeđim mrljama na osunčanoj strani. Meso je neutralnog okusa.

Kakvoća: Nakuplja srednji do viši sadržaj šećera, te ima osrednju razinu ukupne kiselosti mošta.

5.1.1.4 Bratkovina

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, paučinasto dlakav. Mladi listići su zeleni, na naličju paučinasto dlakavi.

List: Odrasli list je srednje velik do velik, okrugao, cijeli do trodijelan. Sinus peteljke je zatvoren ili preklopljen. Baza sinusa peteljke je u obliku slova U. Naličje odraslog lista je paučinasto dlakavo sa rijetkim čekinjastim dlačicama na nervaturi.

Cvijet: Morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Grozd je srednje dug, srednje zbijen, te konusnog do ljevkastog oblika. Bobice su srednje velike, obrnuto jajolikog oblika. Kožica je debela, prozirna, zeleno žuta, na sunčanoj strani zlatno žute do jantarne boje. Meso je neutralnog mirisa.

Kakvoća: Nakuplja srednji do viši sadržaj šećera u moštu, a odlikuje se osrednjom razinom ukupne kiselosti.

5.1.1.5. Crljenak viški

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, paučinasto dlakav, te ljubičasto obrubljen. Mladi list je zelen, na naličju paučinasto dlakav.

List: Odrasli list je srednje velik do velik, okrugao, peterodijelan. Sinus peteljke je preklopljen. Baza sinusa peteljke je u obliku slova U. Naličje odraslog lista je vunasto dlakavo, a peteljka je posve kratka i crvena. List jako rano, već u kolovozu promijeni boju i sasvim pocrveni.

Cvijet: Morfološki i funkcionalno hermafroditan

Grozd i bobice: Grozd je srednje dug, zbijen, konusnog oblika. Bobice su srednje velike, okrugle. Kožica je tamnocrvene do ljubičaste boje. Meso je neutralnog mirisa.

Kakvoća: Nakuplja srednje visok do visok sadržaj šećera u moštu, te ima osrednju razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.6. Cetinka

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je povijen, poluotvoren, vunasto dlakav. Mladi listići su zelene boje, sa žutim nijansama.

List: Odrasli list je peterodijelan, pentagonalan. Sinus peteljke je otvoren, dok je baza sinusa u obliku slova U. Peteljka je duža od plojke. Naličje odraslog lista je vunasto dlakavo.

Cvijet: Morfološki hermafroditan, a funkcionalno ženski, odnosno sa normalno razvijenim tučkom i savinutim prašnicima.

Grozd i bobice: Grozd je dug do vrlo dug, ljevkast, najčešće s dva do tri kraća krilca. Rastresit do srednje zbijen, ovisno o razini oplodnje. Bobice su srednje velike, eliptične. Kožica je neprozirna, mekana, zeleno žute boje, na osunčanoj strani jantarne. Meso je neutralnog okusa.

Kakvoća: Nakuplja srednje visok sadržaj šećera u grožđu, a ima i srednje visoku razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.7. Cipar

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, gol, dok su mladi listići žute boje.

List: Odrasli list je pentagonalan, peterodijelan, zatvorenog sinusa peteljke u obliku slova U. Naličje je odraslog lista je golo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je dug, ljevkastog oblika, srednje zbijen. Zrele bobice su okruglog do elipsoidnog oblika, debele kožice, ružičaste boje. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Sadržaj šećera u grožđu je srednje visok, kao i razina ukupne kiselosti.

5.1.1.8. Crljenak kaštelanski

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, baršunasto dlakav, dok su mladi listić bakreno crvene boje.

List: Odrasli list je pentagonalan, peterodijelan, zatvorenog sinusa peteljke u obliku slova U. Naličje odraslog lista je golo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, ljevkastog do koničnog oblika, srednje zbijen. Zrele bobice su okruglog oblika, debele kožice, plavo crne boje. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Nakuplja visok sadržaj šećera u grožđu, a ima srednju do visoku razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.9. Debit

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, gol, dok su mladi listić bakrene boje.

List: Odrasli list je pentagonalan, peterodijelan, otvorenog ili ponekad zatvorenog sinusa peteljke u obliku slova V. Naličje odraslog lista je lista golo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug do dug, ljevkastog oblika, srednje zbijen. Zrele bobice su okruglog oblika, debele kožice, zeleno žute boje. Bobice na osunčanoj strani dobiju karakteristične smeđe točkice i zlatno žutu boju. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa. Prema iskustvu proizvođača na širem drniškom području postoje dva tipa Debita: tzv. „*Pirgaš*“ na kojem se pri dozrijevanju pojavljuju točkice, te ujedno daje niže, ali kvalitetnije prinose, i Debit bez točkica koji daje veće, ali manje kvalitetne prinose. Potonjeg često nazivaju „*Zeleni*“.

Kakvoća: Sadržaj šećera u grožđu je srednje visok, a razina ukupne kiselosti niska.

5.1.1.10. Dobričić

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, uspravan, rijetko vunast. Mladi listići su zelene ili brončane boje.

List: Odrasli list je srednje velik, pentagonalan, peterodijelan. Postrani sinusi su srednje duboki, zatvoreni. Sinus peteljke je lagano preklopljen, u oblika slova V. Unutar sinusa peteljke nalazimo zubac. Naličje lista je golo.

Cvijet: Morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Grozd srednje velik, srednje zbijen do zbijen, ljevkast. Bobice su okruglog oblika, tamno modre boje. Meso je neutralnog okusa.

Kakvoća: U grožđu nakuplja srednje visok sadržaj šećera, a razina ukupne kiselosti je niska do srednje visoka.

5.1.1.11. Drnekuša vela

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, povijen, slabo paučinast. Mladi listići su zelene boje.

List: Odrasli list je srednje velik, okrugao ili pentagonalan, peterodijelan. Sinus peteljke je otvoren, oblika slova V ili lire. Naličje odraslog lista je golo.

Cvijet: Morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Grozd je dug, srednje zbijen, ljevkast. Bobice su jajolikog oblika, plavo crne boje. Kožica tanka. Meso neutralnog okusa.

Kakvoća: Drnekuša vela nakuplja srednje visok sadržaj šećera u grožđu, a ukupna kiselost je niska do srednje visoka.

5.1.1.12. Frmentun

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, a boja mladog lista je žuta.

List: Odrasli list je klinast, peterodijelan, otvorenog sinusa peteljke u obliku slova V. Lice odraslog lista je glatko, naličje golo, s rijetkim čekinjastim dlakama na nervaturi.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je dug do vrlo dug, cilindričan, srednje do jako zbijen. Zrele bobice su okruglog oblika, zeleno žute boje, često sa karakterističnim točkicama razasutim po kožici. Meso je mekano, neutralnog okusa.

Kakvoća: Frmentun nakuplja srednje visok sadržaj šećera u grožđu, a ukupna kiselost je niska do osrednja.

5.1.1.13. Gegić

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, blago savijen, a boja mladog lista je zelena. Naličje mladih listića je vunasto dlakavo.

List: Odrasli list je okrugao, peterodijelan, otvorenog sinusa peteljke u obliku lire. Lice je golo, dok na naličju nalazimo rijetke paučinaste dlačice.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, cilindričan, srednje zbijen. Zrele bobice su okruglog oblika, žute boje, jantarne boje na osunčanoj strani. Kožica je tvrda. Meso je mekano, neutralnog okusa.

Kakvoća: Gegić nakuplja srednje visok sadržaj šećera u grožđu, a razina ukupne kiselosti je niska do osrednja.

5.1.1.14. Glavinuša

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, rijetko paučinasto dlakav, s blagim antocijanskim obojenjem ruba. Mladi listići su zelene boje.

List: Odrasli list je srednje velik, klinast, peterodijelan. Sinus peteljke najčešće je zatvoren, ponekad sa zupcem, u obliku slova V. Lice i naličje lista je golo.

Cvijet: Morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Grozd je srednje velik, srednje zbijen do rastresit, ljevkast. Bobica je tupo jajolika, tamno crvene do ljubičaste boje. Kožica je tanka, u punoj zrelosti nježno prekrivena maškom. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: U grožđu nakuplja visok sadržaj šećera, a razina ukupne kiselosti je srednje visoka.

5.1.1.15. Grk

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, vunasto dlakav, dok je mladi list žute boje.

List: Odrasli list je pentagonalan, peterodijelan, otvorenog sinusa peteljke u obliku slova U. Odrasli list ima karakteristično povijenih rubove prema dolje. Naličje odraslog lista je vunasto dlakavo s rijetkim čekinjastim dlačicama na nervaturi.

Cvijet: Morfološki hermafroditan, a funkcionalno ženski, odnosno sa normalno razvijenim tučkom, te savinutim prašnicima.

Grozd i bobice: Grozd je srednje dug do dug, ljevkast, ponekad s jednim krilcem. Bobice su okrugle, debele i čvrste kožice, zlatno žute boje, a na osunčanoj strani jantarno žute. Na grozdu nalazimo normalno razvijene bobice koje su oplođene, te malene tzv. *pasoline*. Pasoline su partenokarpne bobice, koje su značajno manje i ne sadrže sjemenke.

Kakvoća: U grožđu nakuplja visok sadržaj šećera, a sadržaj ukupnih kiselina je srednje visok.

5.1.1.16. Gustopupica

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, vunasto dlakav, a boja mladih listića je žuta.

List: Odrasli list je srednje velik, pentagonalan, peterodijelan, otvorenog sinusa peteljke u obliku slova V. Plojka lista je tamnozelena, dok je naličje paučinasto dlakavo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je kratak do srednje dug, ljevkastog ili cilindričnog oblika, vrlo zbijen. Na grozdu je vrlo često prisutno krilce. Zrele bobice su tupo okruglog oblika, plavo crne boje. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Ova sorta nakuplja srednje visok sadržaj šećera u grožđu, a ukupna kiselost je niska.

5.1.1.17. Krstičevica

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, potpuno vunasto dlakav s ljubičastim obrubom, a boja mladih listića je zelena. Naličje mladih listića je vunasto dlakavo.

List: Odrasli list je srednje velik, okrugao do klinast, trodijelan do peterodijelan, zatvorenog sinusa peteljke u oblika slova V. Plojka lista je vunasta, dok je naličje pusteno dlakavo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, cilindričnog oblika, ponekad ljevkastog, srednje zbijen. Zrele bobice su tupo okruglog oblika, zeleno žute boje. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: U grožđu nakuplja srednje visok sadržaj šećera, a ukupna kiselost je niska do osrednja.

5.1.1.18. Kujundžuša

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, blago zavijen, vunasto dlakav, a boja mladih listića je bakreno crvena.

List: Odrasli list je srednje velik, klinast, peterodijelan, blago otvorenog ili zatvorenog sinusa peteljke oblika slova V. Lice odraslog lista je golo, dok je naličje paučinasto dlakavo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, cilindričnog oblika, srednje zbijen. Zrele bobice su okruglog oblika, zeleno žute boje. Kožica je tanka. U punoj zrelosti na sunčanoj strani, kožica poprimi ružičaste nijanse. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: U grožđu nakuplja srednje visok sadržaj šećera i ima nisku razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.19. Lasina

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, zavijen poput udice, slabo vunast, a boja mladih listića je zelena.

List: Odrasli list je srednje velik, klinast, trodijelan, rijetko peterodijelan, uskog, otvorenog sinusa peteljke u obliku slova V. Plojka odraslog lista je gola, dok je naličje vunasto dlakavo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, ljevkastog oblika, srednje zbijen. Zrele bobice su tupo jajolikog oblika, tamno crvene do ljubičaste boje. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Sadržaj šećera u grožđu je srednje visok, a ukupna kiselost niska.

5.1.1.20. Ljutun

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, zavijen poput udice, slabo vunast, a boja mladih listića je žuta.

List: Odrasli list je velik, klinast, peterodijelan, otvorenog sinusa peteljke u obliku lire, s prisutnim zupcem. Postrani sinusi su duboko urezani, često sa zupcem. Plojka odraslog lista je gola, dok je naličje slabo vunasto.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, ljevkastog ili cilindričnog oblika, zbijen. Zrele bobice su tupo jajolikog oblika, tamno plave boje, te debele kožice. Meso je srednje čvrsto, neutralnog i kiselkastog okusa.

Kakvoća: Nakuplja nizak sadržaj šećera u grožđu i ima visoku razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.21. Malvasija dubrovačka

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, neznatno savijen, slabo vunast, a boja mladih listića je brončana.

List: Odrasli list je klinast ili okrugao, peterodijelan, otvorenog sinusa peteljke u obliku lire. Postrani sinusi su srednje urezani, često sa zupcem. Lice i naličje odraslog lista je golo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je dug, cilindričnog ili ljevkastog oblika, srednje zbijen do rastresit, često sa krilcem. Zrele bobice su okruglog oblika, zeleno žute boje, posve malena i sitna. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Ova sorta nakuplja visok sadržaj šećera u grožđu i ima osrednju razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.22. Maraština

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, zavijen poput udice, svijetlosive boje, vunast. Boja mladih listova je žuta.

List: Odrasli list je srednje velik, okrugao do srcolik, peterodijelan do sedmerodijelan, preklopljenog sinusa peteljke u obliku lire. Postrani sinusi su duboko urezani, često preklopljeni. Lice odraslog lista je paučinasto dlakavo, dok je naličje vunasto dlakavo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je dug do vrlo dug, konusnog ili cilindričnog oblika, zbijen, sa jednim ili više krilaca. Zrele bobice su okruglog oblika, zeleno žute boje, te debele kožice. Bobice su na osunčanoj strani jantarne boje, posute karakterističnim točkicama. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Ova sorta nakuplja visok sadržaj šećera u grožđu, i ima osrednju razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.23. Mladenka

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, paučinasto dlakav, a boja mladih listića je brončana.

List: Odrasli list je klinast, peterodijelan, otvorenog sinusa peteljke u obliku slova V, neznatno preklopljen. Plojka odraslog lista je gola, dok je naličje paučinasto dlakavo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, koničnog oblika, s jednim ili više krilaca, srednje zbijen. Zrele bobice su cilindričnog oblika, zeleno žute boje. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Ova sorta nakuplja srednje visok sadržaj šećera u grožđu, i ima osrednju razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.24. Ninčuša

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, zavijen poput udice, vunast, sa ljubičastim obrubom. Boja mladih listića je brončana.

List: Odrasli list je pentagonalan, peterodijelan, neznatno otvorenog sinusa peteljke u obliku lire. Lice odraslog lista je golo, dok je naličje vunasto.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, koničnog oblika, s jednim ili više krilaca, rastresit. Zrele bobice su okruglog oblika, tamno plave boje, te mekane kožice. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Ova sorta nakuplja srednji sadržaj šećera i nisku razinu ukupne kiselosti mošta.

5.1.1.25. Palagružanka

Sinonimi: Palagružonka, Nastriženica, Ostriženica

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, pusteno dlakav, a boja mladih listića je brončana.

List: Odrasli list je klinast, peterodijelan, blago preklopljenog sinusa peteljke u obliku slova U, neznatno preklopljen. Postrani sinusi su duboko urezani. Plojka lista je gola, dok je naličje paučinasto dlakavo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, konusnog oblika, srednje zbijen. Zrele bobice su okruglog oblika, zeleno žute, te jako tvrde kožice. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Nakuplja srednje visok sadržaj šećera u grožđu, i ima osrednju razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.26. Palaruša

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, blago zavijen, potpuno gol. Boja mladih listića je brončana.

List: Odrasli list je okrugao, peterodijelan, otvorenog ili ponekad zatvorenog sinusa peteljke oblika slova U. Postrani sinusi su plitko urezani. Plojka lista je gola, dok je naličje ima rijetke čekinjaste dlačice po nervaturi.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, ljevkastog oblika, srednje zbijen. Zrele bobice su tupo jajolikog oblika, zeleno žute, te debele kožice. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: U grožđu nakuplja srednje visok sadržaj šećera, i ima osrednju razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.27. Soić

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, blago zavijen, rumen, potpuno gol. Boja mladih listića je brončana.

List: Odrasli list je pentagonalan, peterodijelan, otvorenog sinusa peteljke u obliku slova U. Postrani sinusi su duboko urezani. Sinus peteljke i postrani sinusi često znaju imati zubac. Lice i naličje odraslog lista je golo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, ljevkastog oblika, srednje zbijen. Zrele bobice su tupo jajolikog oblika, tamno crvene do ljubičaste boje. Bobice su prekrivene maškom. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa. U dozrelom grozdu uvijek postoji pokoja nedozrela bobica.

Kakvoća: Nakuplja srednje visok sadržaj šećera u grožđu, i ima visoku razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.28. Plavac mali

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, povijen, paučinasto do vunasto dlakav. Boja mladih listića je žuto zelena. Lice mladih listića je vunasto, dok je naličje paučinasto dlakavo.

List: Odrasli list je pentagonalan do srcolik, peterodijelan. Sinusa peteljke je u obliku lire ili slova U, često preklopljen. Gornji postrani sinusi su srednje urezani i zatvoreni, dok su donji otvoreni. Lice odraslog lista je golo, dok je naličje vunasto dlakavo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, ljevkastog oblika, srednje zbijen, najčešće s krilcem. Zrele bobice su okruglog oblika, tamno plave boje. Bobice su prekrivene maškom. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa. Kožica je debela i čvrsta. Na grozdu, bobice nejednoliko dozrijevaju, pa tako na istom grozdu možemo naći od posve zelenih bobica, do suhica.

Kakvoća: Nakuplja visok sadržaj šećera u grožđu, a razina ukupne kiselosti je niska.

5.1.1.29. Plavac mali sivi

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, povijen, paučinasto do vunasto dlakav. Boja mladih listića je žuto do zelena. Naličje mladih listića je vunasto, a paučinasto dlakavo.

List: Odrasli list je pentagonalan do srcolik, peterodijelan, sinusa peteljke u obliku lire ili slova U, često preklopljenog. Gornji postrani sinusi su srednje urezani i zatvoreni, dok su donji otvoreni. Lice je golo, dok je naličje vunasto dlakavo. List Plavca malog sivog razlikuje se od lista Plavca malog samo po nijansi boje koju dobiva u jesen, a to je zeleno žuta nijansa, što je tipično za bijele sorte.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, ljevkastog oblika, srednje zbijen, najčešće s krilcem. Zrele bobice su okruglog oblika, sive boje. Bobice su prekrivene maškom. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa. Kožica je debela i čvrsta. Na grozdu bobice nejednoliko dozrijevaju, pa tako na istom grozdu možemo naći od posve zelenih bobica, do suhica. Grozd Plavca malog sivog ne razlikuje se od grozda Plavca malog te je jedina razlika u boji kožice, koja je siva kod Plavca malog sivog.

Kakvoća: Nakuplja visok sadržaj šećera u grožđu, a ima nisku razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.30. Plavina

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, povijen, paučinasto dlakav. Boja mladih listića je žuta.

List: Odrasli list je okrugao, trodijelan do peterodijelan. Sinus peteljke je otvoren ili blago preklopljen oblika lire ili slova V. Postrani isječci se uvijaju, pa list dobiva karakteristični ljevkasti oblik. Lice odraslog lista je paučinasto dlakavo, dok je naličje pusteno dlakavo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, koničnog ili ljevkastog oblika, s jednim ili više krilaca kod ljevkastog oblika, srednje zbijen. Zrele bobice su okruglog oblika, tamno plave do ljubičaste, te mekane kožice. Kožica je oblino prekrivena maškom. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Nakuplja srednje visok sadržaj šećera u grožđu, i ima nisku razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.31. Pošip

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, blago zavijen, gotovo gol. Boja mladih listića je brončana.

List: Odrasli list je klinast, trodijelan do peterodijelan. Sinus peteljke je otvoren u obliku slova U. Lice i naličje odraslog lista je potpuno golo. Gornji lateralni sinusi su otvoreni u obliku slova U ili V, dok su donji lateralni sinusi plitki te otvoreni.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je dug do vrlo dug, koničnog ili ljevkastog oblika, s jednim ili više krilaca, rastresit. Zrele bobice su tupo jajolikog oblika, zeleno žute boje, te prozirne i tanke kožice. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Nakuplja visok sadržaj šećera u grožđu, i ima osrednju do višu razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.32. Pošip crni

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, blago zavijen, gotovo gol. Boja mladih listića je brončana.

List: Odrasli list je klinast, peterodijelan. Sinus peteljke je otvoren u obliku slova U. Lice i naličje odraslog lista je potpuno golo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je dug do vrlo dug, konusnog oblika, s jednim ili više krilaca, rastresit do srednje zbijen. Zrele bobice su eliptičnog oblika, tamno crvene do ljubičaste boje. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Sadržaj šećera u grožđu je visok, i ima osrednju razinu ukupne kiselosti

5.1.1.33. Prč

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, zavijen poput udice, paučinasto dlakav. Boja mladih listića je brončana.

List: Odrasli list je okrugao, trodijelan, rijetko peterodijelan. Sinus peteljke je zatvoren u obliku lire ili slova V, ponekad sa zupcem. Lice i naličje odraslog lista je potpuno golo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je kratak do srednje dug, cilindričnog oblika, bez krilaca, zbijen. Zrele bobice su blago spljoštene, ali okruglog oblika, zeleno žute, točkicama i mrljama prošarane debele kožice. Meso je srednje čvrsto, muškatnog okusa.

Kakvoća: Ova sorta nakuplja visok sadržaj šećera u grožđu, a razina ukupne kiselosti je srednja do viša.

5.1.1.34. Topol

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, povijen, vunasto do pusteno dlakav, mladi list je brončane boje.

List: Odrasli list je srednje velik, klinast, trodijelan. Naličje lista je pusteno dlakavo. Sinus peteljke je blago otvoren, u obliku lire.

Cvijet: Morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Grozd je konusan, srednje dug do dug, rastresit do srednje zbijen. Bobica je okrugla. Kožica je tanka, neprozirna, žuto zelene boje. Na osunčanoj strani bobice pojavljuju se karakteristične smeđe mrlje. Meso je neutralnog okusa.

Kakvoća: Topol bijeli nakuplja srednje visok sadržaj šećera u grožđu, te ima srednju do visoku razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.35. Trnjak

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren i gol. Mladi list je zelene boje, vunastog naličja.

List: Odrasli list je okrugao, trodijelan. Sinus peteljke je otvoren u obliku slova U. Lice odraslog lista je golo, dok je naličje paučinasto dlakavo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je kratak do srednje dug, cilindričnog oblika, zbijen. Zrele bobice su elipsoidnog oblika, plavo crne boje. Kožica je prekrivena maškom. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Nakuplja visok sadržaj šećera u grožđu, i ima osrednju razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.36. Silbijanac

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, gotovo uspravan, neznatno vunast. Boja mladog lista je zelena.

List: Odrasli list je pentagonalan do okrugao, trodijelan do peterodijelan, zatvorenog sinusa peteljke u obliku slova V.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je kratak, cilindričnog oblika, srednje zbijen. Zrele bobice su okruglog oblika, zeleno žute boje. Kožica je tanka. Meso je srednje čvrsto, muškatnog mirisa.

Kakvoća: Nakuplja srednje visok sadržaj šećera u grožđu, a i razina ukupne kiselosti je osrednja.

5.1.1.37. Svrdlovina

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, jedva zakrivljen, vunast. Boja mladog lista je zelena. Naličje mladog lista je vunasto dlakavo.

List: Odrasli list je klinast do okrugao, rjeđe trodijelan nego peterodijelan, zatvorenog sinusa peteljke u obliku slova V. Lice odraslog lista je paučinasto dlakavo, dok je naličje vunasto dlakavo. List rano počne mijenjati boju u crvenu, već u lipnju ili srpnju.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je kratak, cilindričnog oblika, jako zbijen. Zrele bobice su okruglog do tupo jajolikog oblika, tamnoplave boje. Meso je srednje čvrsto bez mirisa.

Kakvoća: U grožđu nakuplja srednje visok sadržaj šećera, i ima osrednju razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.38. Trišnjavac

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, jako zavijen, vunast, s ljubičastim obrubom. Boja mladog lista je žuta. Naličje mladog lista je vunasto dlakavo.

List: Odrasli list je pentagonalan do okrugao, peterodijelan do sedmerodijelan, zatvorenog sinusa peteljke u obliku slova V. U peteljkinom sinusu često su prisutni zupci.

Cvijet: Morfološki hermafroditan, a funkcionalno ženski, odnosno sa normalno razvijenim tučkom, te savinutim prašnicima.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, konusnog ili ljevkastog oblika, rastresit. Zrele bobice su spljoštenog oblika, ružičaste boje. Meso je srednje čvrsto, bez mirisa. Veličina bobica ovisi o stupnju oplodnje.

Kakvoća: Nakuplja srednje visok sadržaj šećera u grožđu, i ima nisku razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.39. Vlaška

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, paučinasto dlakav, a boja mladih listića je brončana.

List: Odrasli list je pentagonalan, peterodijelan, neznatno preklopljenog sinusa peteljke u obliku slova V. Lice i naličje odraslog lista je golo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, koničnog oblika, s jednim ili više krilaca, zbijen. Zrele bobice su okruglog oblika, zeleno žute boje. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Nakuplja visok sadržaj šećera u grožđu, i ima nisku razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.40. Vranac

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, paučinasto dlakav, a boja mladih listića je žuta.

List: Odrasli list je pentagonalan, peterodijelan, otvorenog sinusa peteljke u obliku slova V. Lice odraslog lista je golo, dok je naličje slabo paučinasto dlakavo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug do dug, ljevkastog oblika, srednje zbijen. Zrele bobice su tupo jajolikog oblika, plavo crne boje. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: U grožđu nakuplja visok sadržaj šećera, i a razina ukupne kiselosti je osrednja.

5.1.1.41. Zadarka

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, zavijen u obruč, rumenkasto zelen, gol. Boja mladog lista je žuta.

List: Odrasli list je pentagonalan, trodijelan, rjeđe peterodijelan, otvorenog ili zatvorenog sinusa peteljke u obliku slova V.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, cilindričnog ili ljevkastog oblika, zbijen. Zrele bobice su blago spljoštenog, elipsoidnog oblika, tamno plave boje. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Ova sorta nakuplja srednji sadržaj šećera u grožđu i ima osrednju razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.42. Zlatarica vrgorska

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, blago savijen, vunast. Boja mladog lista je brončana.

List: Odrasli list je pentagonalan, trodijelan, rjeđe peterodijelan, otvorenog sinusa peteljke u obliku slova U. Gornji postrani sinusi su duboko urezani, te gotovo uvijek preklopljeni. Lice odraslog lista je rijetko paučinasto dlakavo, dok je naličje vunasto dlakavo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, ljevkastog oblika, s jednim ili više krilaca, zbijen. Zrele bobice su okruglog oblika, zeleno žute boje. Kožica dozrele bobice je posuta gustim ,smeđo crvenim točkicama. Bobica je blago prekrivena maškom. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: Nakuplja srednje visok sadržaj šećera u grožđu, i ima osrednju razinu ukupne kiselosti.

5.1.1.43. Žilavka

Botanički opis:

Mladica (vrh i mladi listići): Vrh mladice je otvoren, blijedožute boje, runjav te blago savinut. Boja mladog lista je žuta.

List: Odrasli list je okrugao, trodijelan, zatvorenog sinusa peteljke u obliku slova V. Gornji postrani sinusi su duboko urezani, do polovice plojke, preklopljeni. Lice odraslog lista je golo, dok je naličje vunasto dlakavo.

Cvijet: Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan.

Grozd i bobice: Zreli grozd je srednje dug, ljevkastog ili cilindričnog oblika, s jednim ili više krilaca, zbijen. Zrele bobice su okruglog oblika, zeleno žute boje. Kožica je neprozirna i debela. Meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa.

Kakvoća: U grožđu nakuplja visok sadržaj šećera, i ima osrednju razinu ukupne kiselosti.

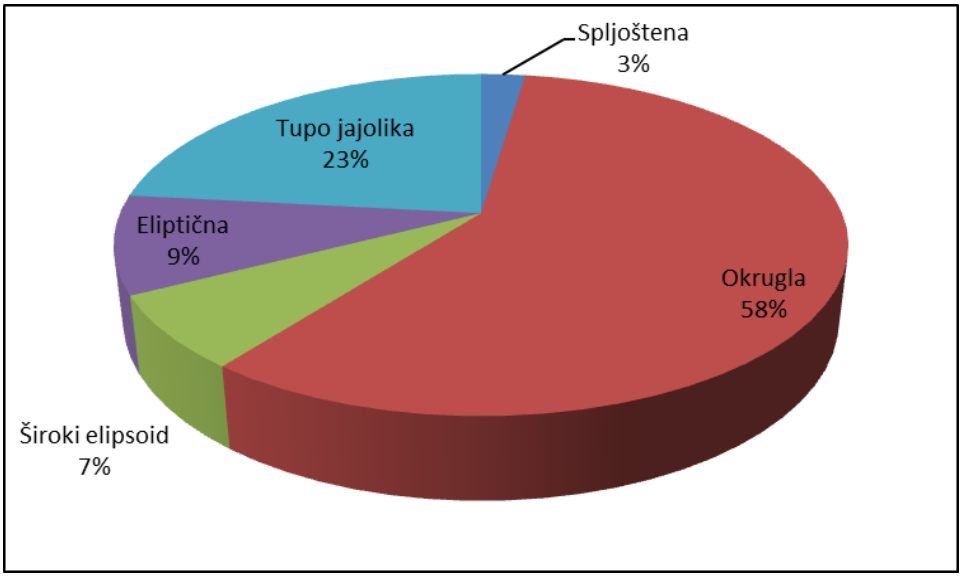
5.1.2. Rezultati ampelografske evaluacija istraživanih sorata putem OIV deskriptora

Evaluirane su 43 autohtone dalmatinske sorte primjenom 47 odabranih OIV deskriptora koji su predloženi od Muñoz-Organero i sur. (2011.), kao standardni set deskriptora za morfološku evaluaciju i karakterizaciju sorata. Popis navedenih deskriptora nalazi se u tablici 2. Rezultati morfološke karakterizacije sorata pokazuju značajnu razinu varijabilnosti između sorata. U cilju jednostavnijeg i prihvatljivijeg prikaza dobivenih rezultata, izdvojeno je 11 OIV deskriptora (Maletić i sur, 2014.) koji nam daju glavne informacije o morfološkim karakteristikama grozda i bobice, kao i osnovnim parametrima kakvoće mošta istraživanih sorata. Izabrani su sljedeći OIV deskriptori :

- OIV 202- Dužina grozda
- OIV 204- Zbijenost grozda
- OIV 208- Oblik grozda
- OIV 220- Dužina bobice
- OIV 221- Širina bobice
- OIV 223- Oblik bobice
- OIV 225- Boja kožice
- OIV 505- Sadržaj šećera u moštu
- OIV 506- Ukupna kiselost mošta (kao vinska)
- OIV 151- Spol cvjeta
- OIV 236- Specifičan miris bobice

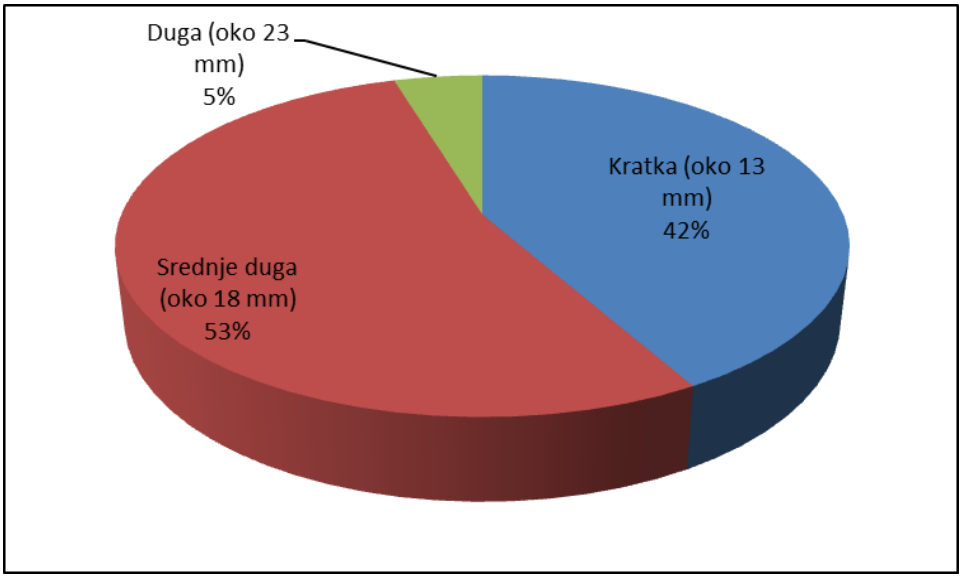
Zbijenost grozda (OIV 204), oblik grozda (OIV 208), oblik bobice (OIV 223), boja kožice (OIV 225), specifičan miris bobice (OIV 236) te spol cvjeta (OIV 151) su deskriptori koji su određeni vizualnom fenotipskom evalucijom 2012. god. u kolekcijskom nasadu u Jazbini (Zagreb). Dužina grozda (OIV 202) je dobivena kao prosječna vrijednost svih izmjera

pojedine sorte na obje lokacije (5 grozdova po sorti, na svakoj lokaciji, te u svakoj godini istraživanja). Širina bobice (OIV 221) je dobivena kao prosječna vrijednost pojedine sorte na obje lokacije (100 bobica po sorti, na svakoj lokaciji, te u svakoj godini istraživanja). Sadržaj šećera u moštu (OIV 505) i ukupna kiselost mošta; kao vinska (OIV 506) dobiveni su kao prosječene vrijednosti pojedine sorte na obje lokacije (jedna izmjera po sorti svake godine istraživanja na obje lokacije)



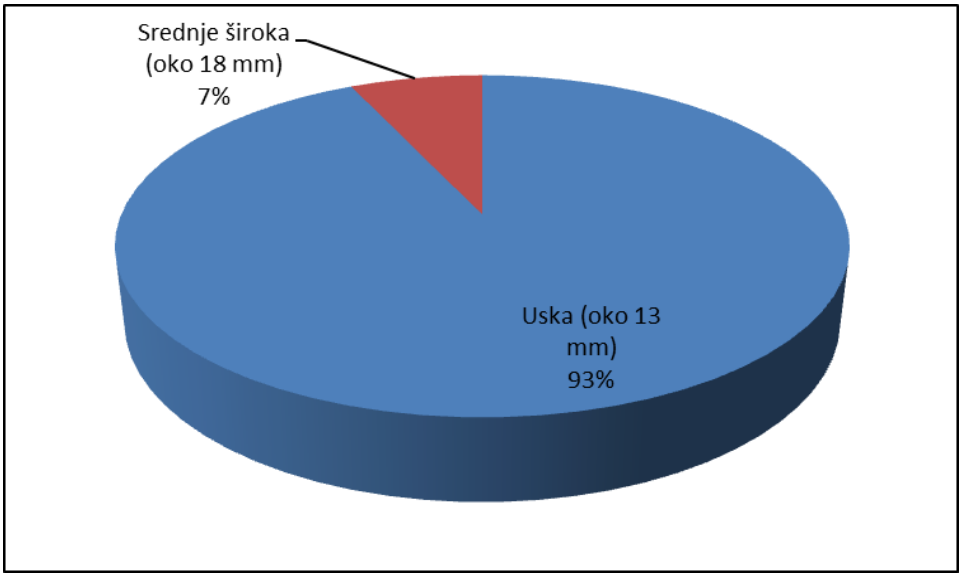
Graf 7. Zastupljenost različitih oblika bobice u skupini ispitivanih autohtonih sorata (OIV 223)

Iz Grafa 7. je vidljivo kako je najzastupljeniji oblik bobice unutar istraživanih sorata okrugli (58 %). Slijede ga tupo jajoliki oblik bobice (23 %), eliptični (9 %), široki elipsoid (7 %), te spljošteni (3 %). Maletić i sur (2014.) su proveli ampelografska istraživanja na 103 autohtone hrvatske sorte vinove loze pri čemu su rezultati pokazali kako okrugli oblik bobice ima 66 %, tupo jajoliki 14 %, i eliptični 11 % istraživanih sorata. Iz navedenog je vidljivo kako se dobiveni rezultati u velikoj mjeri podudaraju, budući da dalmatinski sortiment čini većinu autohtonog sortimenta Republike Hrvatske.



Graf 8. Zastupljenost različitih dužina bobice u skupini ispitivanih autohtonih sorata (OIV 220)

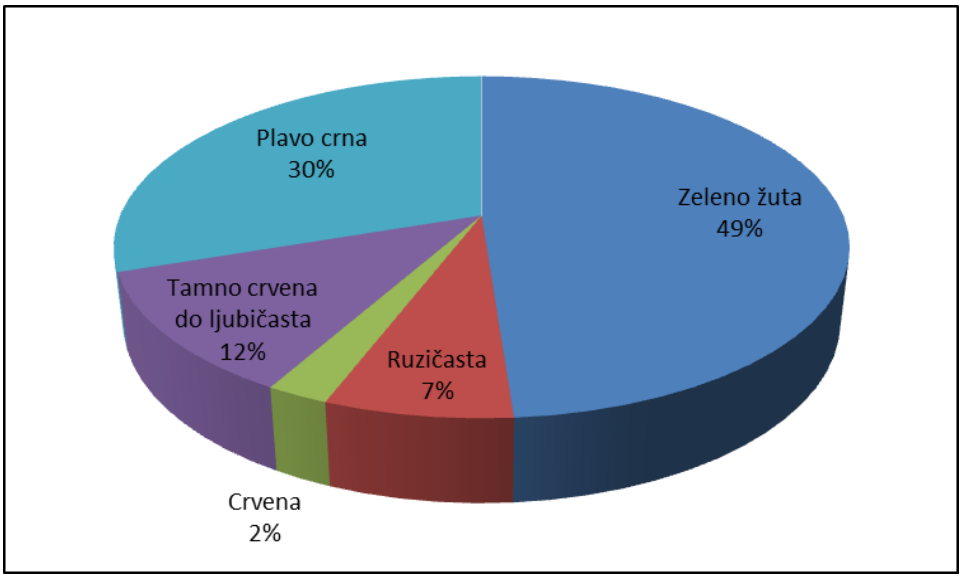
Kratku bobicu, odnosno bobicu dugu oko 13 mm, ima 42 % sorata, dok srednje dugu bobicu, odnosno bobicu dugu oko 18 mm, ima 53 % sorata (Graf 8.). Dugu bobicu, odnosno bobicu oko 23 mm dugu, ima 5 % sorata. Dugu bobicu imaju sorte Bogdanuša i Pošip.



Graf 9 . Zastupljenost različitih širina bobice u skupini ispitivanih autohtonih sorata (OIV 221)

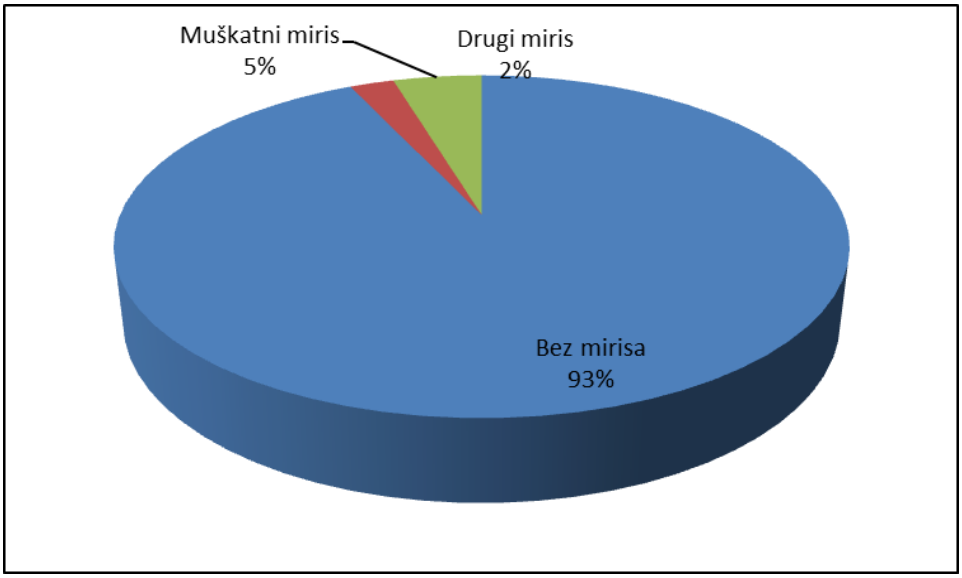
Iz Grafa 9. vidljivo je da usku bobicu ima 93 % sorata, dok srednje široku bobicu ima 7 % sorata. Srednje široku bobicu imaju Babić, Bogdanuša, i Zadarka. Iz navedenog se može

zaključiti kako većina sorata ima kratku do srednje dugu i usku bobicu, što je razumljivo budući da se radi isključivo o vinskim sortama.



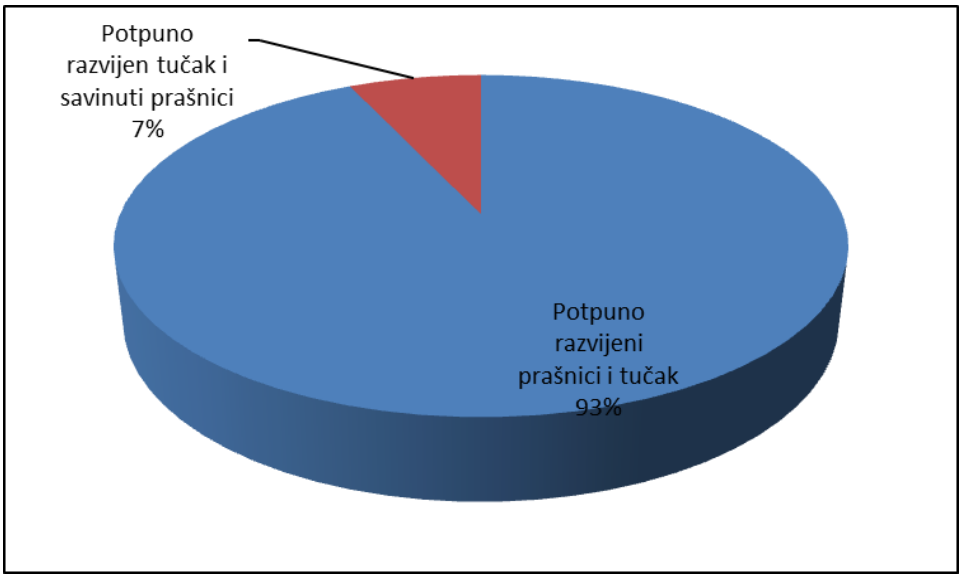
Graf 10. Zastupljenost različite boje kožice u skupini ispitivanih autohtonih sorata (OIV 225)

Unutar 43 istraživane sorte dominantna boja kožice je zeleno-žuta (49 %), zatim plavo crna (30 %), tamno crvena do ljubičasta (12 %), ružičasta (7 %) te naposljetku crvena (2 %) (Graf 10.). Ružičastu boju kožice imaju Plavac mali sivi, Trišnjavac i Cipar. Crvenu boju kožice ima Glavinuša. Dobiveni rezultati se podudaraju s rezultatima koje su dobili Maletić i sur. (2014.), a prema kojima 52 % sorata ima zeleno žutu boju kožice, 20 % sorata plavo crnu boju, dok tamno crvenu do ljubičastu boju kožice ima 17 % sorata.



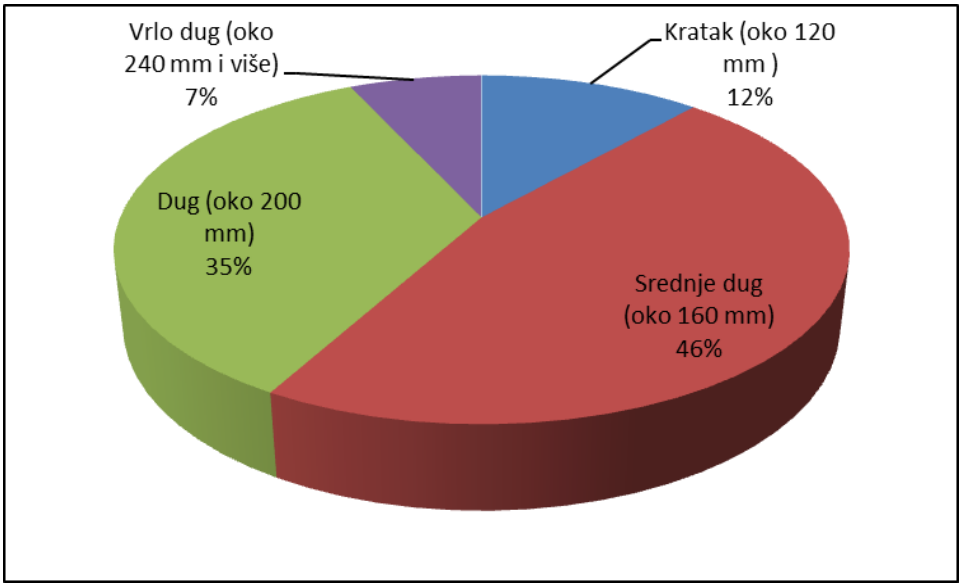
Graf 11. Zastupljenost ra zličitih specifičnih mirisa bobice u skupini ispitivanih autohtonih sorata (OIV 236)

Kada je riječ o mirisu, 93 % istraživanih sorata nema specifičan miris, 5 % ih ima muškatni dok 2 % bobica ima neki drugi miris (Graf 11.). Muškatni miris imaju sorte Prč i Silbijanac, dok drugi miris ima sorta Glavinuša. Ovi rezultati se također podudaraju s istraživanjima Maletića i sur. (2014.) prema kojima 96 % sorata nije imalo specifičan miris bobica dok je 4% sorata imalo muškatni miris.



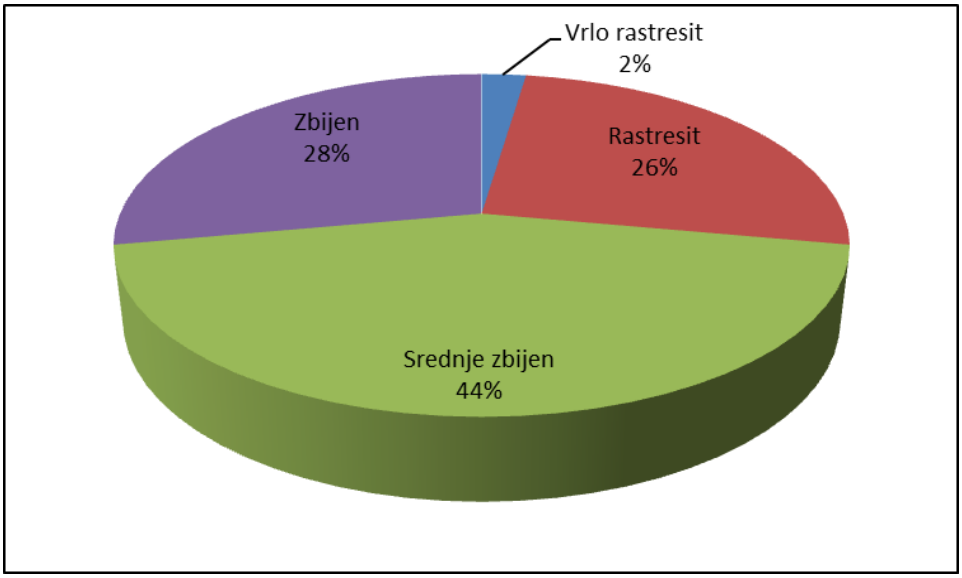
Graf 12. Zastupljenost različitiog spola cvijeta u skupini ispitivanih autohtonih sorata (OIV 151)

Iz Grafa 12. je vidljivo da je 93 % sorata u istraživanju imalo morfološki i funkcionalno hermafroditni cvijet, dok je 7 % sorata imalo morfološki hermaforditan i funkcionalno ženski cvijet (savinuti prašnici). Sorte s funkcionalno ženskim cvijetom su Trišnjavac, Cetinka, i Grk. Funkcionalno ženski cvijet može znatno utjecati na prinos i kakvoću pojedine sorte (Preiner i sur., 2012.).



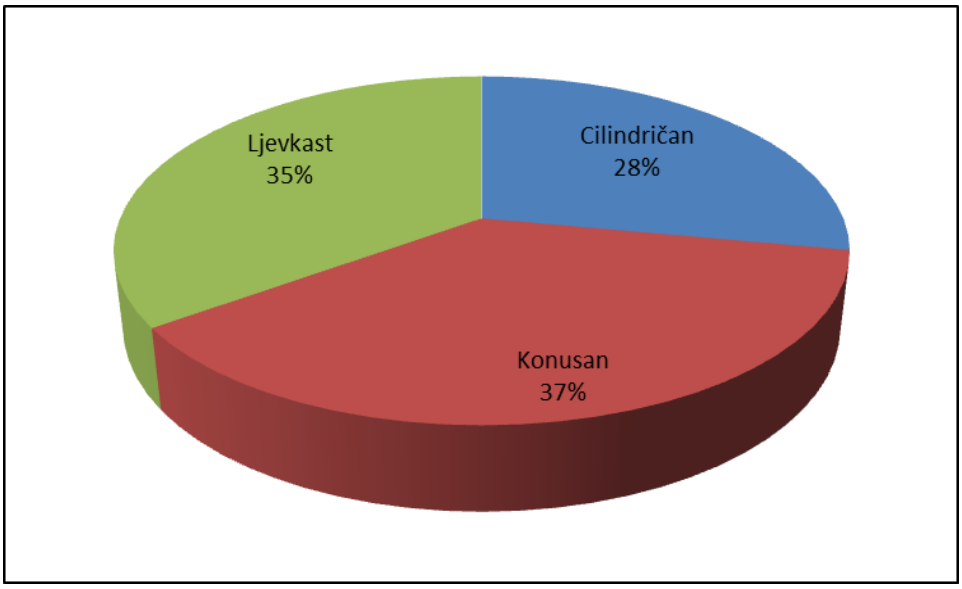
Graf 13. Zastupljenost različitih dužina grozda skupini ispitivanih autohtonih sorata Dužina grozda istraživanih sorata (OIV 202)

Srednje dugi (46 %) i dugi grozdovi (35 %) su najzastupljeniji među istraživanim dalmatinskim sortama (Graf 13.). Vrlo dug grozd, odnosno grozd koji ima dužinu veću od 240 mm, imaju Frmentun, Malvasija dubrovačka i Pošip. Kratak grozd imaju Gustopupica, Plavac mali, Plavac mali sivi, Prč i Trnjak.



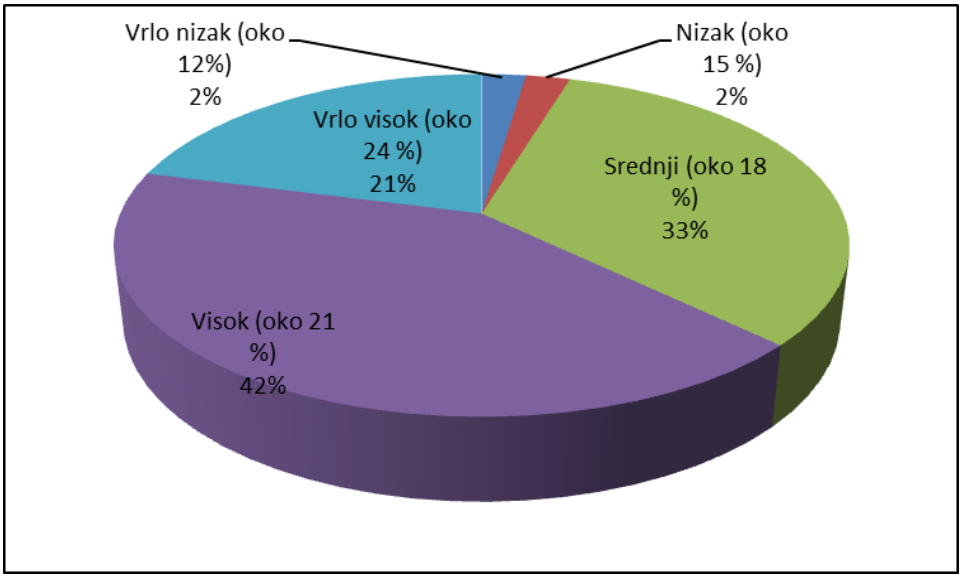
Graf 14. Zastupljenost različitih zbijenosti grozda u skupini ispitivanih autohtonih sorata (OIV 204)

Većina sorata ima srednje zbijen grozd (44 %), slijede ga zbijeni (28 %) i rastresiti (26 %) oblik grozda (graf 14.). Vrlo rastresit oblik grozda ima sorta Gegić.



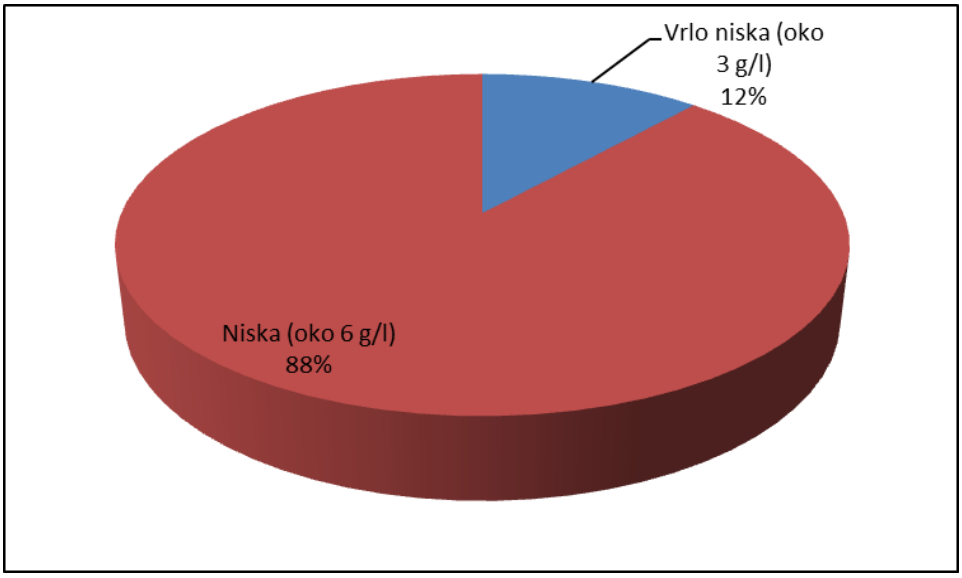
Graf 15. Zastupljenost različitih oblika grozda u skupini ispitivanih autohtonih sorata (OIV 208)

Sva tri oblika grozda su podjednako zastupljena u istraživanom sortimentu, iako je najzastupljeniji oblik konusni (37%). Najmanje zastupljen oblik grozda je cilindrični (28 %). (Graf 15.).



Graf 16. Zastupljenost različitih razina sadržaja šećera u skupini ispitivanih autohtonih sorata (OIV 505)

Većina istraživanih sorata ima visok (42 %) i srednje visok (33 %) sadržaj šećera. Vrlo visok sadržaj šećera ima 21 % istraživanih sorata (Graf 16.). Dobiveni podaci se podudaraju s istraživanjem Maletića i sur. (2014.).



Graf 17. Zastupljenost različitih razina ukupne kiselosti mošta u skupini ispitivanih autohtonih sorata (OIV 506)

Iz priloženog Grafa 17. je vidljivo kako većina sorata ima nisku (88 %) i vrlo nisku (12 %) ukupnu kiselost mošta. Možemo zaključiti da dalmatinske sorte i u hladnijim klimatima (Jazbina) ne nakupljaju visoku razinu ukupne kiselosti.

5.1.3. Klaster analiza temeljem odabranih OIV deskriptora

Klaster analiza je provedena na izabranih 18 OIV deskriptora za 43 istraživane sorte. Odabrani deskriptori (Tablica 3.) prema Ravazu (1902.) pripadaju grupi kvalitativnih svojstava na koje okolina gotovo da i nema utjecaj. Odabrani deskriptori spadaju u kategorijske (ordinalne, nominalne; ne numeričke) varijable, pa je korišten Simple matching koeficijent koji nema afiniteta prema pojedinom deskriptoru.

Tablica 3. Izabrani deskriptori za provedbu klaster analize

Karakteristika	**OIV kod**
Intenzitet antocijanskog obojenja vunastih dlačica vrha	003
Gustoća vunastih dlačica vrha	004
Gustoća vunastih dlačica između žila na naličju mladog lista	051
Gustoća vunastih dlačica između žila na naličju mladog lista	053
Oblik plojke odraslog lista	067
Broj isječaka na odraslom listu	068
Antocijanska obojenost glavnih žila na naličju odraslog lista	070
Stupanj otvorenosti sinusa peteljke odraslog lista	079
Oblik baze sinusa peteljke odreslog lista	080
Gustoća vunastih dlačica između glavnih žila na naličju odraslog lista	084
Dužina grozda	202
Zbijenost grozda	204
Oblik grozda	208
Dužina bobice	220
Širina bobice	221

Oblik bobice	223
Boja kožice bobice	225
Puna zrelost	304

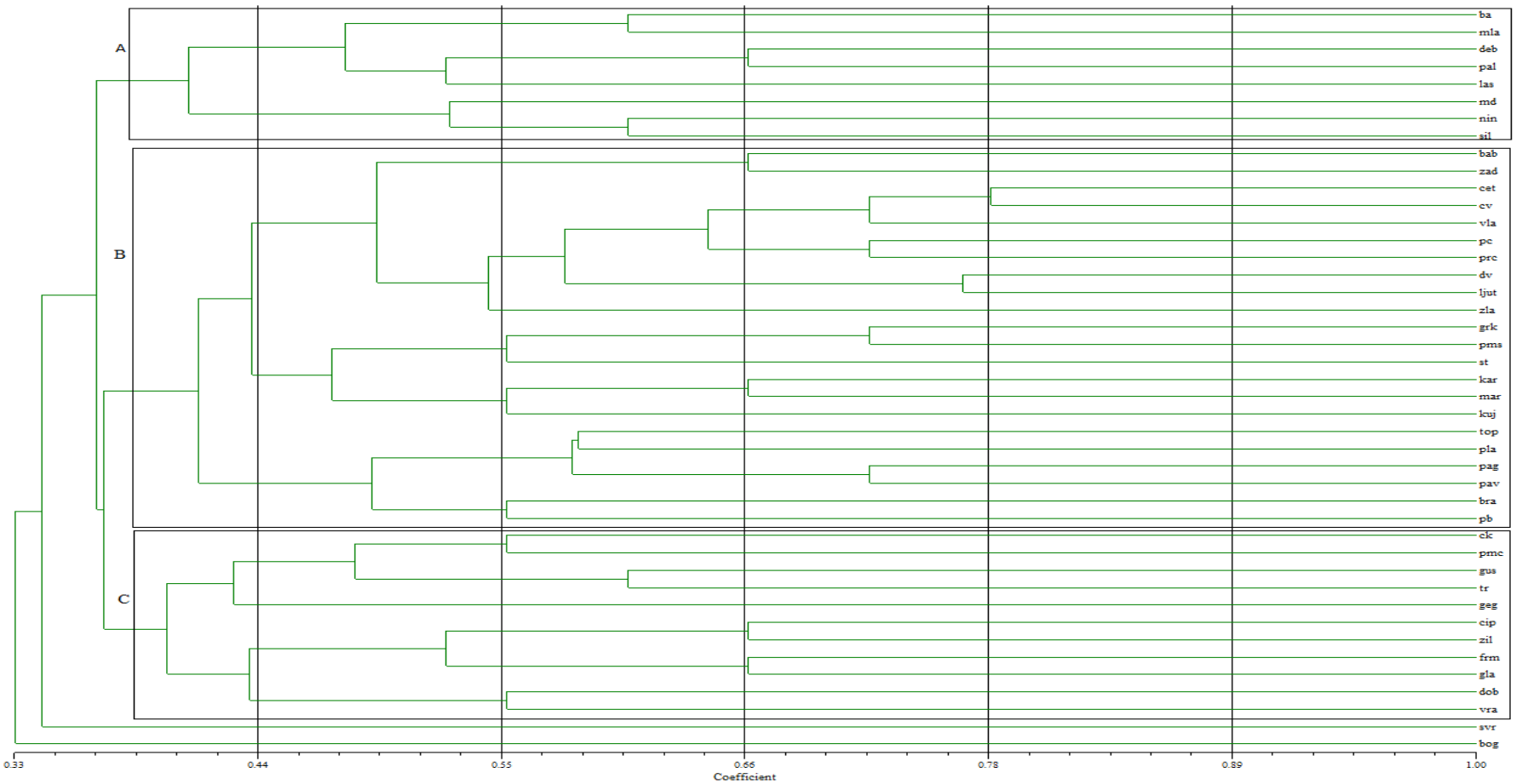
Primjenom UPGMA hijerarhijske metode dobiven je dendogram (Graf 18.) za 43 istraživane sorte prema odabranim OIV karakteristikama. Unutar dendorgama sorte su grupirane na temelju odabranih morofoloških OIV karakteristika pri čemu se izdvajaju 3 zasebna klastera (A, B, C) te Svrdlovina i Bogdanuša koje se razlikuju od svih ostalih istraživanih sorata. Svi navedeni klasteri i dvije spomenute sorte formiraju se na razini sličnosti od 0,33 što možemo smatrati vrlo niskom razinom sličnosti između sorata (Athes i sur., 2011.).

Prvi klaster A je sastavljen od 8 sorata, od kojih 6 stvara parove na razini sličnosti između 0,66 i 0,61. Drugi klaster B sastavljen od 22 sorte, od kojih 18 stvara parove na razini sličnosti između 0,78 i 0,55. Treći klaster C je sastavljen od 11 sorata od kojih 10 stvaraju parove na razini sličnosti između 0,66 i 0,55.

Klasteri B i C pridružuju se međusobno na razini sličnosti od 0,37, dok se njima klaster A pridružuje na razini sličnosti 0,36. Svrdlovina se pridružuje svim navedenim klasterima na razini sličnosti od 0,34, dok je Bogdanuša izdvojena kao najrazličitija sorta od svih navedenih.

Iz dendograma (Graf 18.) je vidljivo da Crljenak viški i Cetinka tvore par na razini sličnosti od 0,78 te predstavljaju dvije najsličnije sorte prema izabranim morfološkim karakteristikama. Nakon njih na razini sličnosti od 0,77 Drnekuša vela i Ljutun tvore par. Na razini sličnosti od 0,74 parove tvore sljedeće sorte: Pošip crni i Prč, Grk i Plavac mali sivi, Palagružanka i Soić. Na još manjoj razini sličnosti od 0,66, parove tvore Babica i Zadarka, Krstičevica i Maraština, Cipar i Žilavka, te Frmentun i Glavinuša. Zanimljivo, Crljenak kaštelanski i Plavac mali crni, koji su u srodstvu roditelj-potomak (Maletić i sur., 2004.), slični su tek na razini 0,55. Isto tako, treba provjeriti da li je naša metoda spojila genetički identične sorte Plavac mali i Plavac mali sivi budući da se ipak razlikuju u 6 od odabranih 18 morfoloških karakteristika. Treba napomenuti kako se primjenom morfoloških karakteristika pri izradi dendograma ponekada dobiju nelogična grupiranja. Naime, koeficijenti udaljenosti koji se koriste mogu biti pod velikim utjecajem morfoloških karakteristika koje su jako suprotne poput oblika bobica, prisutnosti ili odsutnosti dlačica i sl. (Zdunić i sur., 2008.). Ispravnost korištenja morfoloških karakteristika pri izradi dendograma je dokazana u mnogim istraživanjima, ali je naglašeno da

je uz njih potrebno koristiti SSR markere za izradu dendograma na temelju genetske sličnosti između sorata (Zdunić i sur., 2008; Garcia-Munoz i sur., 2010.).



Graf 18. Dendogram 43 istraživane sorte na temelju Simple matching koeficijenta dobiven UPGMA metodom

5.1.4. Uvometrija i mehanička analize grozda

Tablica 4. Rezultati Glm (uopćeno linearno modeliranje) za uvometrijski i mehanički sastav istraživanih sorata

	Dg[1] (mm)	**Šg[2] (mm)**	**Mg[3] (gr)**	**Mb[4] (gr)**	**Mp[5] (gr)**	**Bb[6]**	**M1b[7] (gr)**	**%Mug[8]**	**%Pug[9]**	**%Kug[10]**	**%Sug[11]**
Lokacija	***	n.s.	n.s.	n.s.	***	***	***	***	***	***	***
Godina	***	n.s.	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Sorta	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Lok*Sorta	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
God*Sorta	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Lok*God*Sorta	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

n.s. – nije signifikantno i ***p<0,001. [1]Dg-dužina grozda, [2]Šg-širina grozda, [3]Mg-masa grozda, [4]Mb-masa bobica, [5]Mp-masa peteljkovine, [6]Bb-Broj bobica u grozdu, [7]M1b-masa jedne bobice, [8]%Mug-udio mesa u grozdu, [9]%Pug-udio peteljkovine u grozdu, [10]%Kug-udio kožice u grozdu, [11]%Sug-udio sjemenke u grozdu

Na osnovu Glm analize vidljivo je (Tablica 4.) da su se sorte međusobno razlikuju, kao i da se iste sorte razlikuju na različitim lokacijama i u različitim godinama uz p<0,001 obzirom na uvometrijske i mehaničke karakteristike. Možemo zamijeti da jedino razlike između širine grozda, mase bobica i mase grozda nisu signifikantne između različitih lokacija, te između različitih godina za širinu grozda. Dobiveno možemo obrazložiti različitim klimatskim uvjetima na istraživanim lokacijama, različitoj starosnoj dobi vinograda, različitom uzgojnom obliku, različitoj podlozi i sl.

Primjenom multivarijatne analize utvrđene su razlike između pojedinih sorata u istraživanju. Korišteni podaci dobiveni su iz dva kolekcijska nasada. Multivarijantna analiza je provedena na dva seta podataka. Prvi set podataka obuhvatio je glavne uvometrijske i mehaničke parametre grozda i bobice, dok je drugi set obuhvatio glavne relativne pokazatelje iskoristivosti sirovine.

Sorta Grk ima funkcionalno ženski cvijet, te kao posljedicu takve morfološke karakteristike ima specifičnu uvometrijsku i mehaničku građu grozda jer unutar grozda nalazimo veliki broj malih neoplođenih bobica i velikih oplođenih. Zbog svega navedenog spomeutu sortu nisam uključio u predstojeće analize.

U interpretaciji rezultata je navedeno koja svojstva imaju najviše korelacije s prve dvije kanoničke varijable, a na temelju kojih je napravljen grafički prikaz distribucije centroida sorata za prve dvije kanoničke varijable.

Također, na istom grafu su prikazani vektori koji pokazuju smjer djelovanja pojedinih varijabli unutar prve dvije kanoničke varijable.

Prvi set podataka obuhvaća glavne uvometrijske i mehaničke te strukturne parametre grozda i bobice: dužina grozda, širina grozda, masa peteljkovine, masa grozda, masa bobica, broj bobica u grozdu i prosječna masa jedne bobice.

Kanoničkom diskriminatnom analizom je utvrđeno kako prve tri kanoničke varijable obuhvaćaju 82, 62 % varijabilnosti između sorata na promatranim svojstvima.

Prve dvije kanoničke varijable koristile su se za izradu Grafa. 19 na kojem je, temeljem spomenutih kanoničkih varijabli, prikazana udaljenost između sorata. Najviše pozitivne korelacije između prve kanoničke varijable, a koja objašnjava 47,11 % ukupne varijabilnosti između sorata, postoji sa sljedećim svojstvima: prosječna masa bobice (0,99), masa grozda (0,56), masa bobice (0,56) i širina grozda (0,53). Iz ovoga proizlazi da sorte s većom vrijednošću za prvu kanoničku varijablu imaju veću prosječnu masu jedne bobice, veću masu grozda i bobice, te širi grozd. Prva kanonička varijabla je u negativnoj korelaciji s brojem bobica u grozdu (-0,28).

Druga kanonička varijabla, a koja objašnjava 20,21 % ukupne varijabilnosti između sorata, je u pozitivnoj korelaciji sa sljedećim svojstvima: dužina grozda (0,97), širina grozda (0,68), broj bobica u grozdu (0,68) i masa peteljkovine (0,58). Druga kanonička varijabla je u negativnoj korelaciji s prosječnom masom jedne bobice (-0,04).

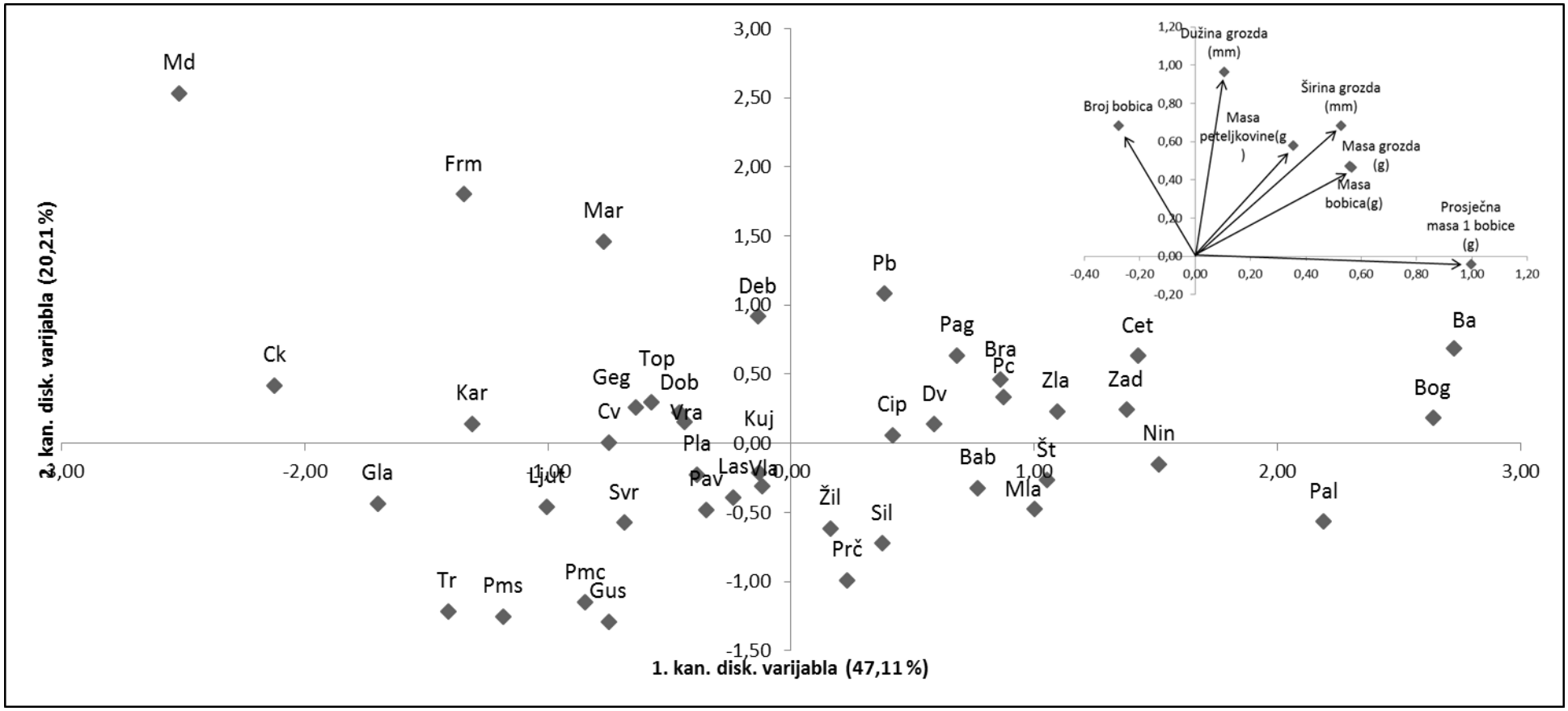
Najveće razlike u odnosu na većinu ostalih sorta utvrđene su kod Malvasije dubrovačke, Frmetuna i Maraštine koje bi mogli opisati kao sorte s nižom vrijednošću prosječne mase jedne bobice, a samim time i većim brojem bobica u grozdu, većom masom peteljkovine, te dužim i širim grozdovima u odnosu na ostale sorte (Graf 19.). Malvasija dubrovčaka i Frmentun imali su prosječno najduži grozd na obje lokacije tijekom trogodišnjeg istraživanja, dok je prosječno najkraći grozd imale sorte Silbijanac i Gustopupica.

Na lokaciji Jazbina Bogdanuša je imala prosječno najširi grozd, dok je na lokaciji Duilovo najširi grozd imala sorta Maraština. Na obje lokacije prosječno najuži grozd je imala sorta

Gustopupica. Crljenak kaštelanski, Glavinuša, Krstičevica, Frmentun, Malvasija dubrovačka, Trnjak i Plavac mali sivi imaju nižu prosječnu masu jedne bobice u odnosu na ostale sorte. Trnjak, Plavac mali sivi, Plavac mali, Gustopupica i Prč imaju nižu prosječnu masu jedne bobice, nižu masu peteljkovine, grozda i bobica te kraći i uži grozd u odnosu na ostale sorte. Na obje lokacije je kod sorte Palagružanka zabilježena prosječno najveća masa peteljkovine. Prosječno najniža vrijednost mase peteljkovine na lokaciji Jazbina zabilježena kod sorte Trnjak, dok je na lokaciji Duilovo to bio slučaj kod sorte Plavac mali sivi.

Babić, Palaruša i Bogdanuša su sorte koje imaju najveću prosječnu masu jedne bobice u odnosu na ostale sorte. Babić i Bogdanuša su imale prosječno najveću prosječnu masu jedne bobice na obje lokacije, dok su sorte Malvasija dubrovačka i Crljenak kaštelanski imale prosječno najmanju masu jedne bobice na obje lokacije.

Zlatarica vrgorska je imala na lokaciji Jazbina tijekom trogodišnjeg istraživanja prosječno grozd najveće mase, dok je na lokaciji Duilovo prosječno grozd najveće mase imala sorta Zadarka. Na obje lokacije prosječno grozd najmanje mase je zabilježen kod sorata Gustopupica i Glavinuša.



Graf 19. Distribucija 42 istraživane sorte na površini definiranoj s prve dvije kanoničke diskriminantne varijable izračunate na temelju sedam svojstva - dužina grozda, širina grozda, masa peteljkovine, masa grozda, masa bobica, broj bobica u grozdu, prosječna masa jedne bobice sa smjerom djelovanja 7 varijabli unutar prve dvije kanoničke varijable prikazane kao vektori.

Drugi je set obuhvatio glavne relativne pokazatelje iskoristivosti sirovine, odnosno sastava grozda. Navedeno obuhvaća sljedeće relativne pokazatelje: udio peteljkovine, kožice, mesa i sjemenke u grozdu.

Kanoničkom diskriminatnom analizom je utvrđeno kako prve tri kanoničke varijable obuhvaćaju 100 % varijabilnosti između sorata na promatranim svojstvima.

Prve dvije kanoničke varijable koristile su se za izradu Grafa 20. na kojem je, temeljem spomenutih kanoničkih varijabli, prikazana udaljenost između sorata. Najviše pozitivne korelacije između prve kanoničke varijable, koja objašnjava 59,51 % ukupne varijabilnosti između sorata, postoji s udjelom mesa u grozdu (0,94). Prva kanonička varijabla je u negativnoj korelaciji s udjelom peteljkovine u grozdu (-0,71), udjelom sjemenki u grozdu (-0,91), i udjelom kožice u grozdu (-0,73). Iz ovoga proizlazi da sorte koje imaju veću vrijednost za prvu kanoničku varijablu imaju veći udio mesa u grozdu, odnosno niži udio kožice, sjemenke i peteljkovine u grozdu. To su ujedno i sorte koje imaju veći randman, odnosno veću iskoristivost sirovine, što je vrlo važan pokazatelj gospodarske iskoristivosti vinskih sorata (Maletić i sur., 2008.).

Druga kanonička varijabla, koja objašnjava 26,88 % ukupne varijabilnosti između sorata, je u pozitivnoj korelaciji s udjelom kožice u grozdu (0,59) i udjelom peteljkovine u grozdu (0,03), dok je u negativnoj korelaciji s udjelom sjemenki u grozdu (-0,31) i udjelom mesa u grozdu (-0,33).

Najveće razlike u odnosu na većinu ostalih sorata utvrđene su kod sorata Malvasija dubrovačka, Crljenak kaštelanski, Vranac i Plavina koje imaju značajno veći udio peteljkovine, kožice i sjemenki u grozdu, odnosno manji udio mesa u grozdu, u odnosu na ostale sorte (Graf 20.). Ovo su ujedno i sorte koje imaju najmanji randman u odnosu na ostale sorte.

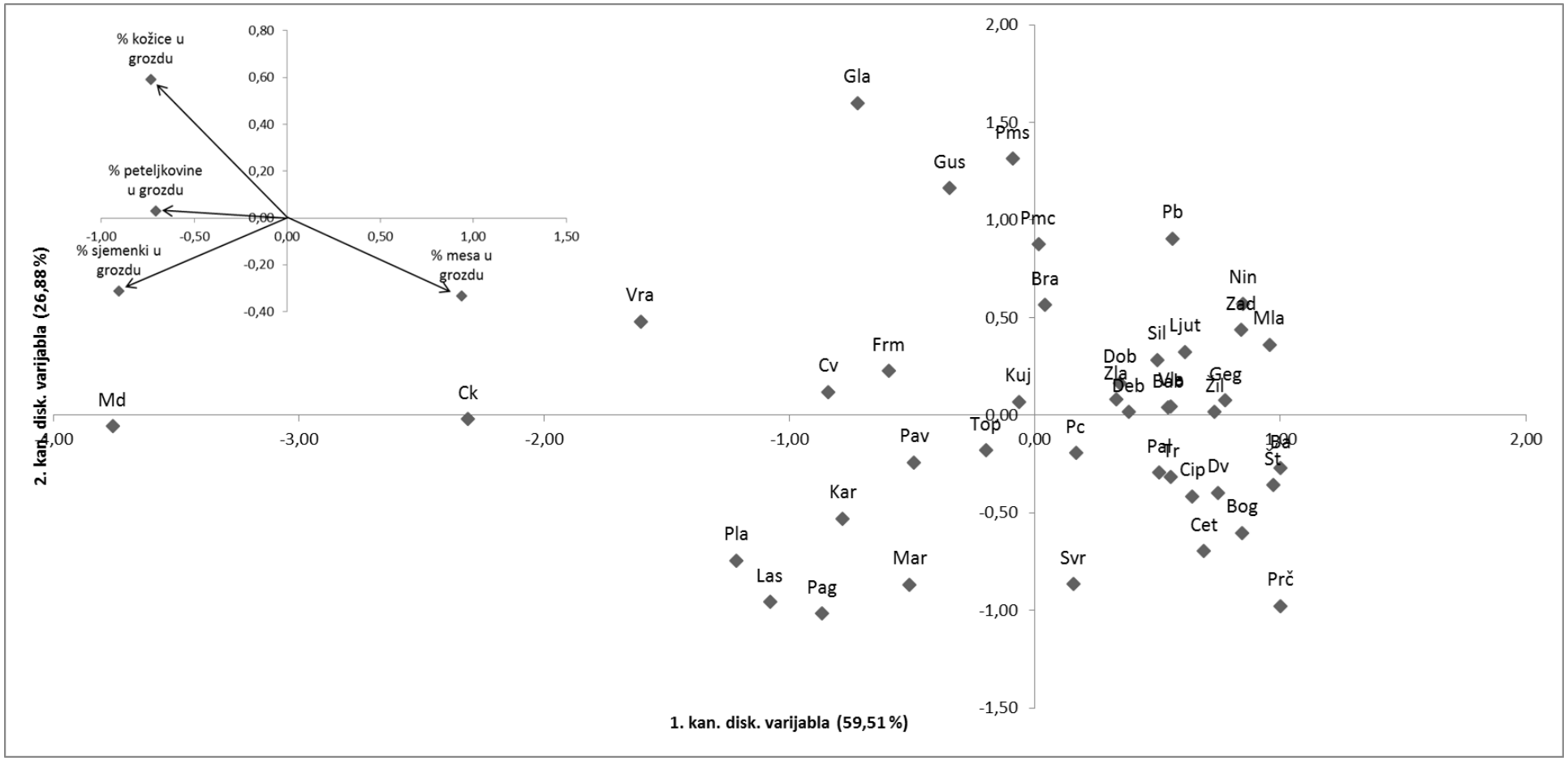
Malvasija dubrovačka i Crljenak kaštelanski su sorte koje su na obje lokacije imale prosječno najmanji udio mesa u grozdu, odnsono najmanji randman. Na lokaciji Jazbina prosječno najveći randman su imale sorte Babić, Bogdanuša i Prč, dok su na lokaciji Duilovo to bile sorte Tršnjavac, Prč i Zadarka. Sorta Prč ima najveći udio mesa u grozdu, te samim tim najveći randman odnosno iskoristivost sirovine.

Prosječno najveći udio kožice u grozdu kod istraživanih sorata na lokaciji Jazbina su imale su sorte Malvasija dubrovačka, Crljenak kaštelanski i Soić, dok su na lokaciji Duilovo prosječno najveći udio kožice u grozdu imale sorte Crljenak kaštelanski, Pošip i Crljenak viški. Prosječno

najmanji udio kožice u grozdu na lokaciji Jazbina su imale sorte Babić, Bogdanuša i Prč, dok su na lokaciji Duilovo to bile sorte Trišnjavac, Babić i Žilavka.

Vidljivo je da sorte koje prosječno imaju najveću masu bobice, ujedno i imaju najmanji udio kožice u grozdu. Malvasija dubrovačka i Gustopupica su zabilježili na obje lokacije prosječno najveći udio peteljkovine u grozdu.

Prosječno najmanji udio peteljkovine u grozdu na lokaciji Jazbina zabilježen je kod sorata Soić, Palruša i Topol, dok su na lokaciji Duilovo sorte sa prosječno najmanjim udjelom kožice u grozdu Mladenka, Pošip i Drnekuša vela. Vrijedno je istaknuti da Malvasija dubrovačka na obje lokacije imala prosječno najveći udio sjemenki u grozdu. Prosječno najmnji udio sjemenki u grozdu na lokaciji Jazbina imale su sorte Silbijanac, Babić i Bogdanuša, dok su na lokaciji Duilovo prosječno najmanji udio sjemenka u grozdu imale sorte Zadarka, Gustopupica i Babić.



Graf 20. Distribucija 42 istraživane sorte na površini definiranoj s prve dvije kanoničke diskriminantne varijable izračunate na temelju 4 svojstva – udio kožice u grozdu, udio sjemenke u grozdu, udio peteljkovine u grozdu, udio mesa u grozdu sa smjerom djelovanja 4 varijable unutar prve dvije kanoničke varijable prikazane kao vektori.

5.1.5. Osnovni kemijski parametari kakvoće mošta

U sljedećem poglavlju, primjenom alata deskriptivne statistike, odnosno primjenom *box* i *whisker* plotova analizirana je raspršenost i asimetričnost kemijskih podataka. Za svaku mjerenu varijablu prikazani su *box* plotovi. Ovi rezultati slikovito pokazuju međusobni odnos srednjih vrijednosti pojedinih sorata, njihovu varijabilnost, te ukupan raspon mjerenih varijabli. Primjenom *box* plot analize analizirana je raspršenost i asimetričnost glavnih pokazatelja kvalitete mošta odnosno osnovnih kemijskih parametara mošta. Analizirani su sljedeći kemijski parametri kvalitete mošta: sadržaj šećera u moštu, sadržaj kiselina u moštu, pH vrijednost mošta, te sadržaj vinske, jabučne i limunske kiseline.

Analizirani kemijski parametri kvalitete mošta dobiveni trogodišnjim istraživanjem standardizirani su unutar godina i lokacija (prosjek=0, standardna devijacija=1) zbog značajnih razlika okolinskih uvjeta u godinama istraživanja nakon čega je provedena analiza varijance kako bi se utvrdila značajnost razlika između istraživanih sorata.

Standardizacijom podataka prosječna vrijednost prinosa označena je sa vrijednošću nula (0), a viši i niži prinos kod pojedinih sorata s prosječnom standardnom devijacijom u pozitivnom ili negativnom smjeru.

Tablica 5. Rezultati Glm (uopćeno linearno modeliranje) za osnovne kemijske pokazatelje mošta istraživanih sorata

	Sš[1] (°Oe)	**Sk[2] (g/l)**	**pH[3]**	**Sv[4] (g/l)**	**Sj[5] (g/l)**	**Sl[6] (g/l)**
Lokacija	***	***	***	***	***	***
Godina	***	***	***	***	***	***
Sorta	***	***	***	***	***	***
Lok*Sorta	***	***	***	***	***	***
God*Sorta	***	***	***	***	***	***
Lok*God*Sorta	***	***	***	***	***	***

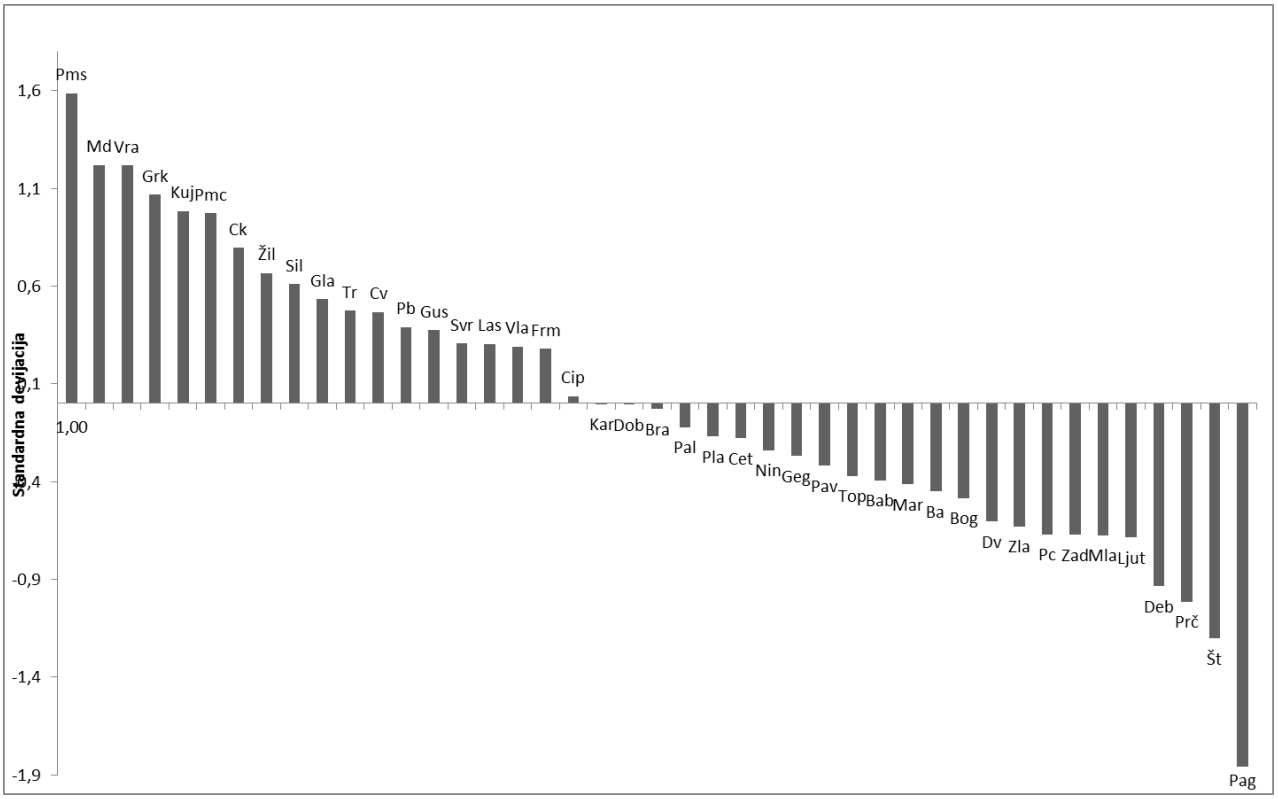
***p<0,001. [1]Sš-sadržaj šećera u moštu °Oe , [2]Sk-sadržaj kiselina u moštu g/l, [3]pH-pH vrijednost mošta, [4]Sv-sadržaj vinske kiseline u moštu, [5]Sj- sadržaj jabučne kiseline u moštu, [6]Sl- sadržaj limunske kiseline u moštu.

Na osnovu Glm analize vidljivo je (Tablica 5.) da su se sorte međusobno razlikuju, kao i da se iste sorte razlikuju na različitim lokacijama i u različitim godinama uz p<0,001 obzirom na osnove kemijske pokazatelje kvalitete mošta istraživanih sorata.

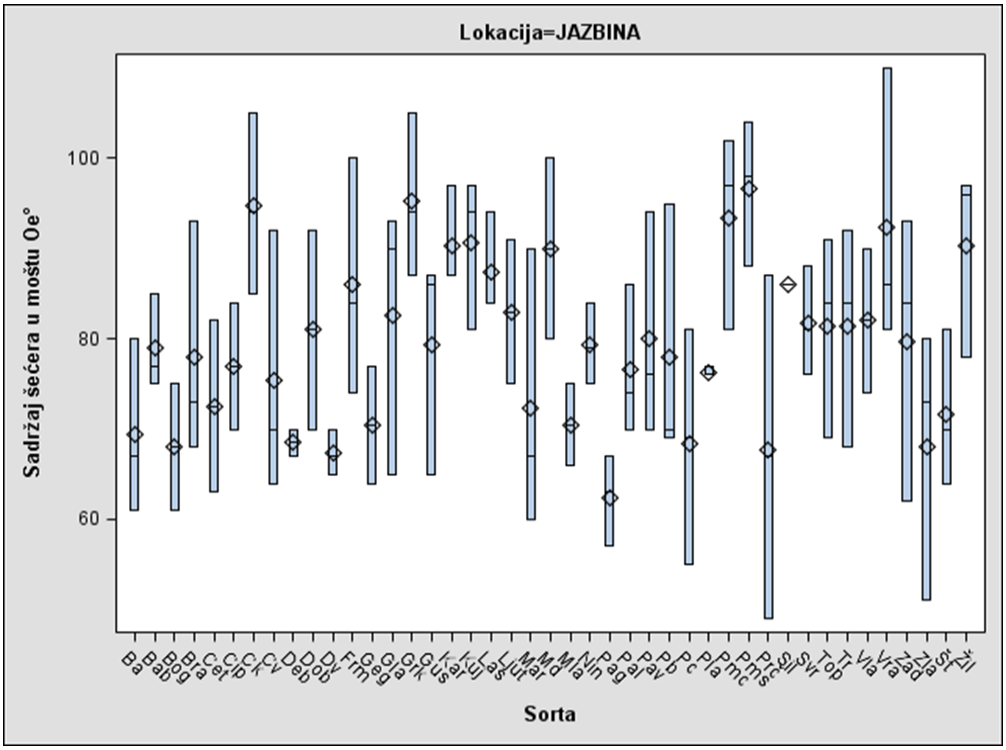
Tijekom provedenih analiza klasifikacijska varijabla bila je sorta, dok su, sukladno provedenoj Glm analizi, odvojeno tumačene dvije lokacije s kojih su se uzimali uzorci.

5.1.5.1. Sadržaj šećera u moštu (°Oe)

Sadržaj šećera je bio redovito najviši u prosjeku kod sorte Plavac mali sivi, te kod sorata Malvasija dubrovačka, Vranac i Grk. Redovito najniži sadržaj šećera u prosjeku je zabilježen kod sorte Palagružanka, te kod sorata Trišnjavac, Prč i Debit. Krstičevica i Dobričić su sorte kod kojih je prosječni sadržaj šećera tijekom istraživanju bio najbliži prosjeku svih istraživanih sorata.

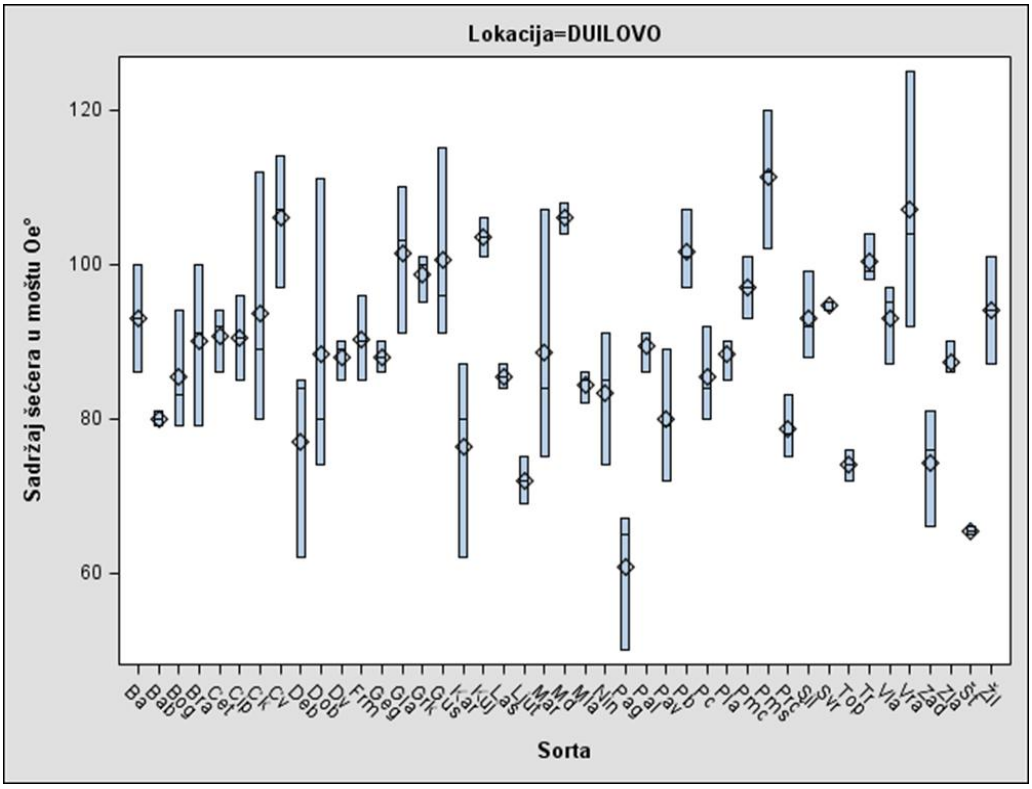


Graf 21. Odnos sadržaja šećera u moštu istraživanih sorata u trogodišnjem istraživanju



Graf 22. Box plot raspršenosti sadržaja šećera u moštu 43 istraživane sorte na lokaciji Jazbina.*Donja i gornja stranica pravokutnika predstavlja donju i gornju kvartilu, dok je medijana predstavljena ravnom crtom unutar pravokutnika. Rombovi označavaju srednju vrijednost.

Iz Grafa 22. je vidljivo da je najveću raspršenost, odnosno najveću varijabilnost u uzorku s obzirom na sadržaj šećera u moštu (°Oe), tijekom trogodišnjeg istraživanja na lokaciji Jazbina (Zagreb) imala sorta Prč, te sorte Zadarka i Maraština. Najmanju raspršenost na istoj lokaciji tijekom trogodišnjeg istraživanja imala je sorta Plavina, zatim Debit i Drnekuša vela. Također, najvišu je srednju vrijednost tijekom trogodišnjeg istraživanja, odnosno prosječno najveći sadržaj šećera u moštu imala Plavac mali sivi (96,7 °Oe), zatim Grk (95,3 °Oe) i Crljenak kaštelanski (94,7 °Oe). Najnižu srednju vrijednost odnosno prosječno najniži sadržaj šećera u moštu imala je sorta Palagružanka (62,3 °Oe), Drnekuša vela (67,3 °Oe) i Prč (67,7 °Oe). Isto tako, najveća apsolutna vrijednost sadržaja šećera u moštu tijekom trogodišnjeg istraživanja zabilježena je kod sorte Vranac, dok je najniža vrijednost zabilježena kod sorte Prč.

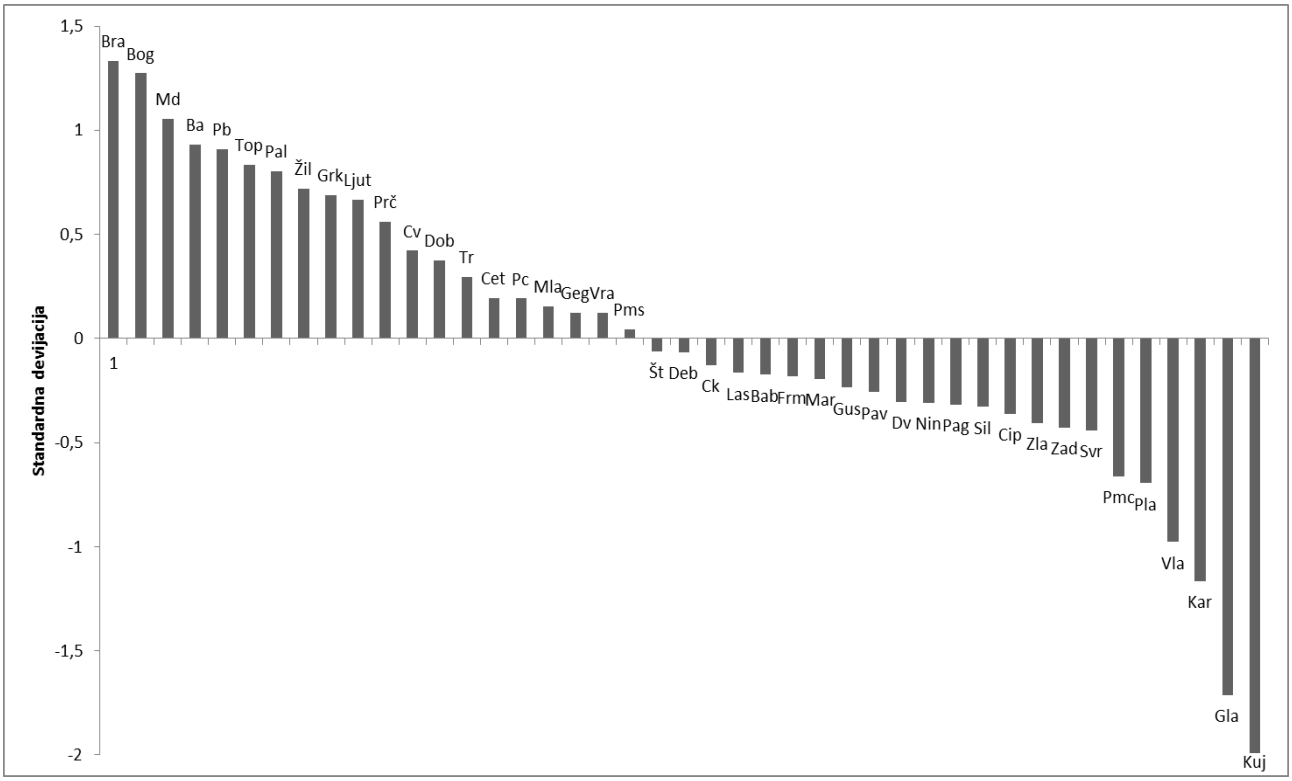


Graf 23. Box plot raspršenosti sadržaja šećera u moštu 43 istraživane sorte na lokaciji Duilovo.*Donja i gornja stranica pravokutnika predstavlja donju i gornju kvartilu, dok je medijana predstavljena ravnom crtom unutar pravokutnika. Rombovi označavaju srednju vrijednost.

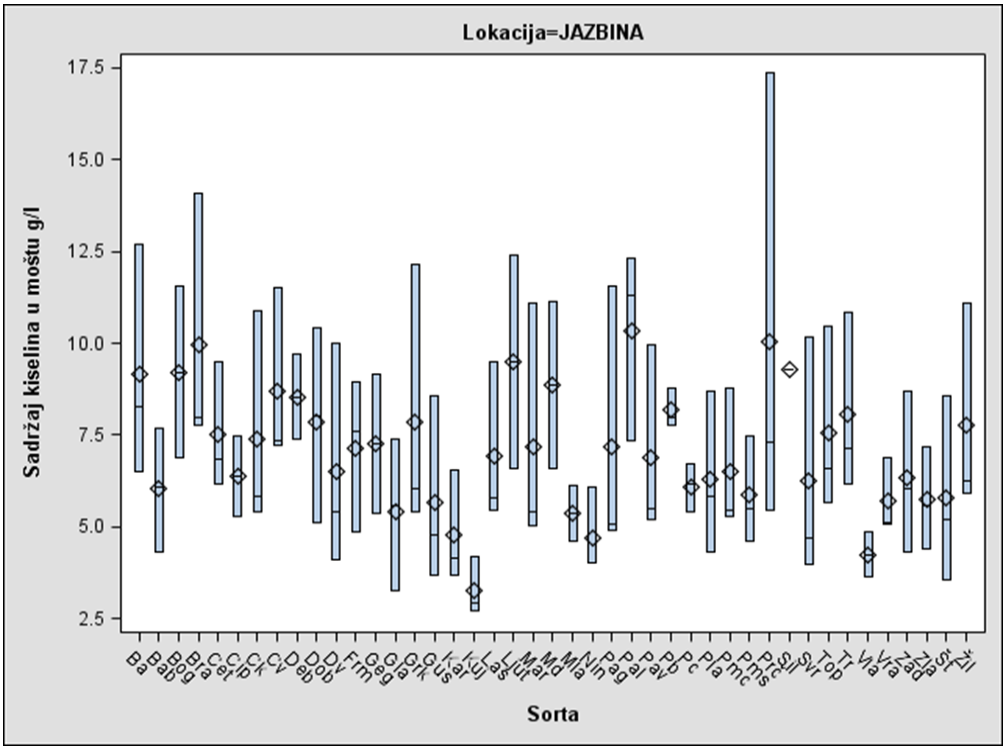
Iz Grafa 23. je vidljivo da je najveću raspršenost, odnosno najveću varijabilnost u uzorku s obzirom na sadržaj šećera u moštu (°Oe) tijekom trogodišnjeg istraživanja na lokaciji Duilovo (Split), imala sorta Dobričić, te sorte Crljenak kaštelanski i Maraština. Najmanju raspršenost na istoj lokaciji tijekom trogodišnjeg istraživanja imala je sorta Svrdlovina, zatim Trišnjavac i Babica. Također, možemo vidjeti da je najvišu srednju vrijednost tijekom trogodišnjeg istraživanja, odnosno prosječno najveći sadržaj šećera u moštu imala sorta Plavac mali sivi (111,3 °Oe), zatim Vranac (107 °Oe) te Crljenak viški i Malvasija dubrovačka (106 °Oe). Najnižu srednju vrijednost, odnosno prosječno najniži sadržaj šećera u moštu imala je Palagružanka (60,7 °Oe), zatim Trišnjavac (65,5 °Oe), i Ljutun (72 °Oe). Isto tako, najveća apsolutna vrijednost sadržaja šećera u moštu tijekom trogodišnjeg istraživanja zabilježena je kod sorte Vranac, dok je najniža vrijednost zabilježena kod sorte Palagružanka.

5.1.5.2. Sadržaj ukupne kiselosti mošta (g/l kao vinska)

Sadržaj ukupne kiselosti je bio redovito najviši u prosjeku kod sorte Bratkovina, te kod sorata Bogdanuša, Malvasija dubrovačka i Babica. Redovito najniži sadržaj ukupne kiselosti u prosjeku je zabilježen kod sorte Kujundžuša, te kod sorata Glavinuša, Krstičevica i Vlaška. Plavac mali sivi i Trišnjavac su sorte kod kojih je prosječni sadržaj ukupne kiselosti tijekom istraživanju bio najbliži prosjeku svih istraživanih sorata.

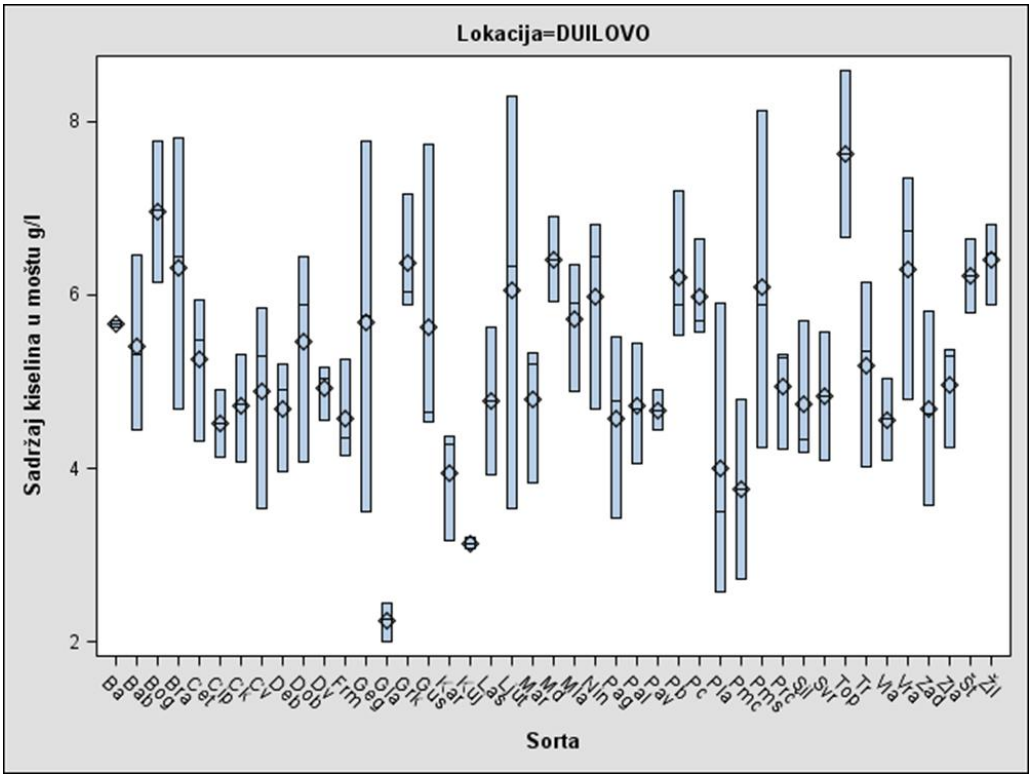


Graf 24. Odnos sadržaja ukupne kiselosti u moštu istraživanih sorata u trogodišnjem istraživanju



Graf 25. Box plot raspršenosti sadržaja šećera u moštu 43 istraživane sorte na lokaciji Jazbina.*Donja i gornja stranica pravokutnika predstavlja donju i gornju kvartilu, dok je medijana predstavljena ravnom crtom unutar pravokutnika. Rombovi označavaju srednju vrijednost.

Iz Grafa 25. je vidljivo da najveću raspršenost, odnosno najveću varijabilnost u uzorku s obzirom na sadržaj ukupne kiselosti mošta (g/l) tijekom trogodišnjeg istraživanja na lokaciji Jazbina (Zagreb) imala sorta Prč te nakon nje sorte Ljutun i Palagružanka. Najmanju raspršenost na istoj lokaciji tijekom trogodišnjeg istraživanja imala je sorta Pošip te sorte Pošip crni i Kujundžuša. Također, možemo vidjeti i da je najvišu srednju vrijednost tijekom trogodišnjeg istraživanja, odnosno prosječno najveću titracijsku kiselost mošta imala sorta Palaruša (10,1 g/l), zatim Prč (10,1 g/l) i Ljutun (9,5 g/l). Najnižu srednju vrijednost, odnosno prosječno najniži sadržaj titracijske kiselosti mošta imala je sorta Kujundžuša (3,3 g/l), te Vlaška (4,2 g/l) i Ninčuša (4,7 g/l). Isto tako, najviša apsolutna vrijednost ukupne kiselosti mošta tijekom trogodišnjeg istraživanja zabilježena je kod sorte Prč, dok je najniža vrijednost zabilježena kod sorte Kujundžuša.

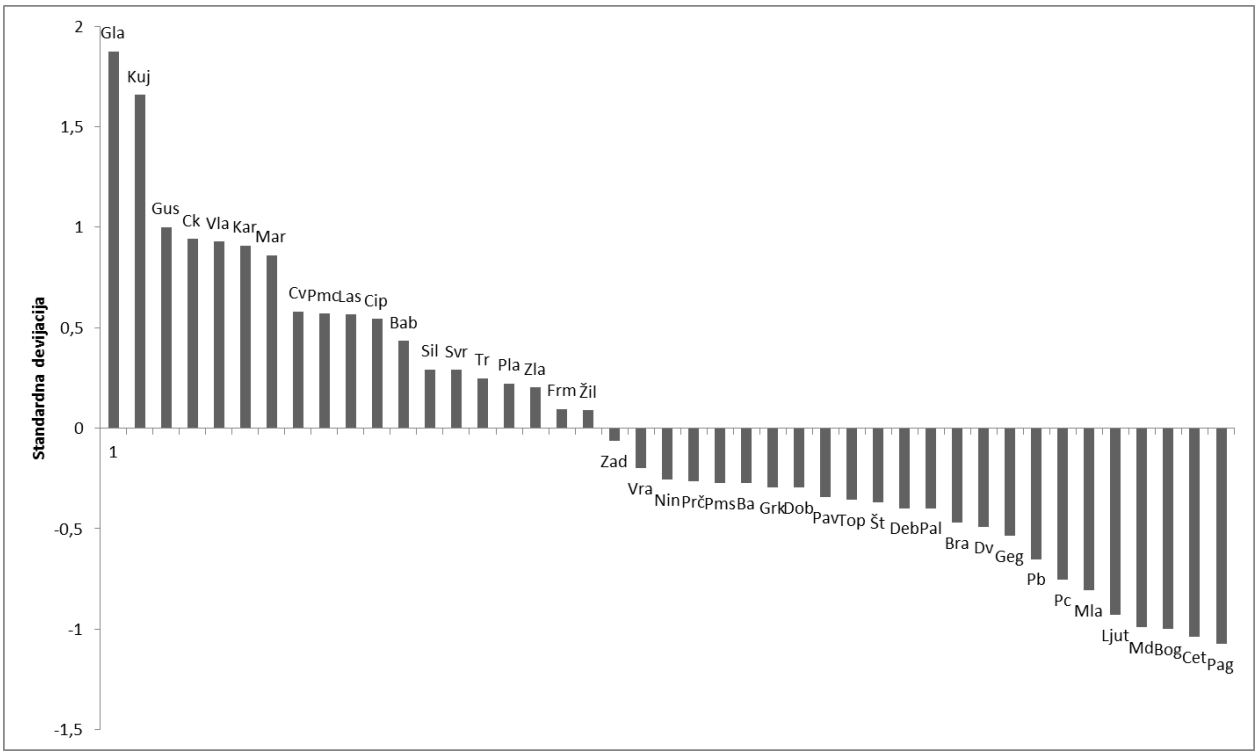


Graf 26. Box plot raspršenosti sadržaja šećera u moštu 43 istraživane sorte na lokaciji Duilovo.*Donja i gornja stranica pravokutnika predstavlja donju i gornju kvartilu, dok je medijana predstavljena ravnom crtom unutar pravokutnika. Rombovi označavaju srednju vrijednost.

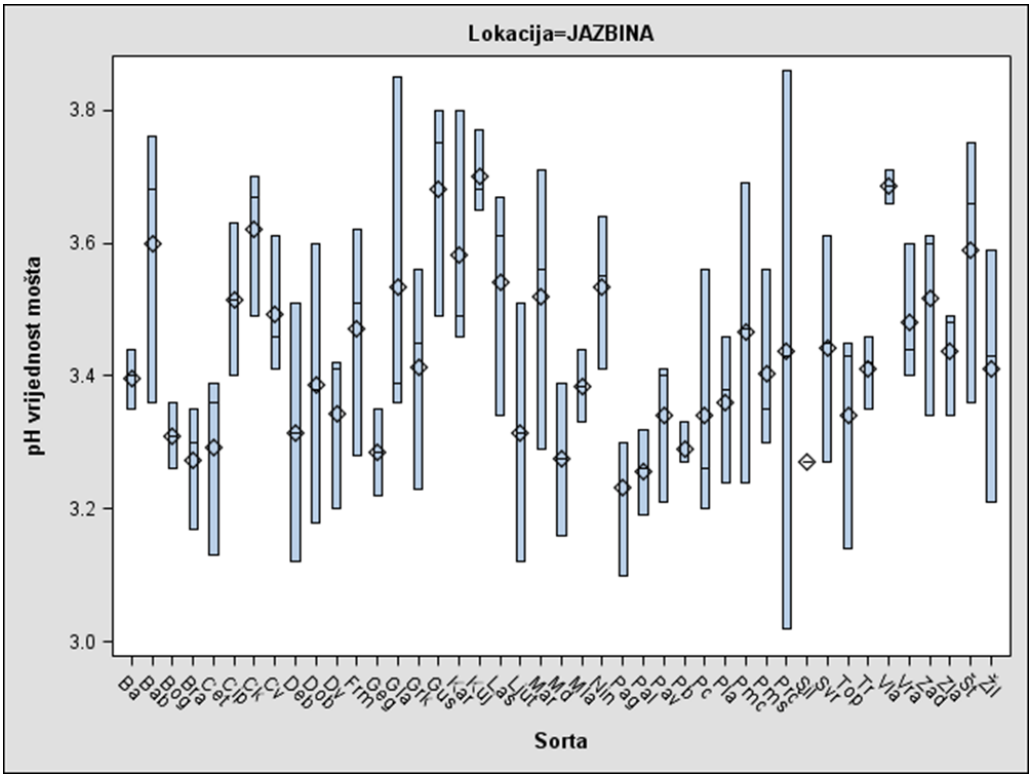
Iz Grafa 26. je vidljivo da je najveću raspršenost, odnosno najveću varijabilnost u uzorku obzirom na sadržaj ukupne kiselosti mošta (g/l) tijekom trogodišnjeg istraživanja na lokaciji Duilovo (Split), imala sorta Ljutun, te sorte Gegić i Plavac mali sivi. Najmanju raspršenost na istoj lokaciji tijekom trogodišnjeg istraživanja imala je sorta Babić i Kujundžuša, te sorte Pavicić i Glavinuša. Također možemo vidjeti da je najveću srednju vrijednost tijekom trogodišnjeg istraživanja, odnosno prosječno najveću titracijsku kiselost mošta imala sorta Topol (7,6 g/l), zatim Bogdanuša (7 g/l) te Grk i Malvasija dubrovačka (6,4 g/l). Najnižu srednju vrijednost, odnosno prosječno najniži sadržaj titracijske kiselosti mošta, imala je sorta Glavinuša (2,2 g/l), te Kujundžuša (3,1 g/l) i Plavac mali crni (3,8 g/l). Isto tako, možemo najveća ukupnu kiselost mošta tijekom trogodišnjeg istraživanja zabilježena je kod sorte Topol, dok je najniža vrijednost zabilježena kod sorte Glavinuša.

5.1.5.3. pH vrijednost mošta

Ph vrijednost mošta bila je redovito najviša u prosjeku kod sorte Glavinuša, te kod sorata Kujundžuša, Gustopupica i Crljenak kaštelanski. Redovito najniža pH vrijednost mošta u prosjeku je zabilježena kod sorte Palagružanka, te kod sorata Cetinka, Bogdanuša i Malvasija dubrovačka. Zadarka i Žilavka su sorte kod kojih je prosječna pH vrijednost tijekom istraživanju bila najbliže prosjeku svih istraživanih sorata. Vidljivo je da sorte koje imaju prosječno najvišu pH vrijednost, ujedno i imaju prosječno najnižu vrijednost ukupne kiselosti mošta. Isto tako sorte koje imaju prosječno najnižu pH vrijednost, ujedno i imaju prosječno najvišu vrijednost ukupne kiselosti mošta (Graf 24).

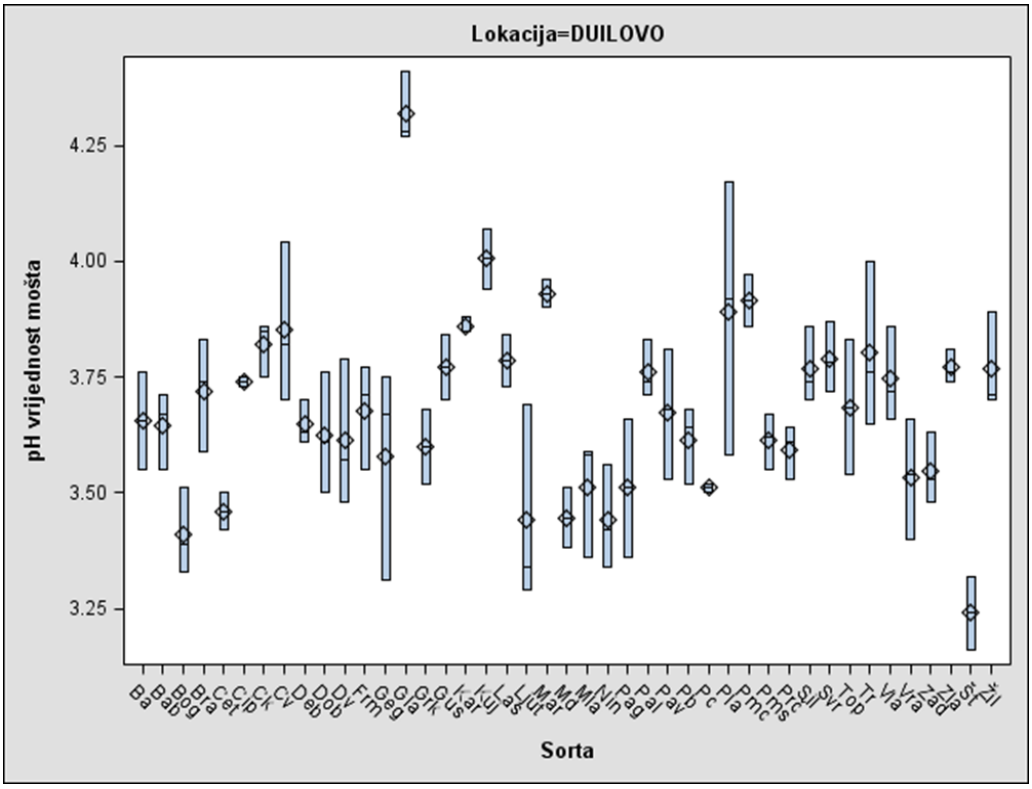


Graf 27. Odnos pH vrijednosti mošta istraživanih sorata u trogodišnjem istraživanju



Graf 28. Box plot raspršenosti pH vrijednosti mošta 43 istraživane sorte na lokaciji Jazbina.*Donja i gornja stranica pravokutnika predstavlja donju i gornju kvartilu, dok je medijana predstavljena ravnom crtom unutar pravokutnika. Rombovi označavaju srednju vrijednost.

Iz Grafa 28. je vidljivo da je najveću raspršenost, odnosno najveću varijabilnost u uzorku obzirom na pH vrijednost mošta tijekom trogodišnjeg istraživanja na lokaciji Jazbina (Zagreb), imala sorta Prč, te sorte Ljutun, Debit i Glavinuša. Najmanju raspršenost na istoj lokaciji tijekom trogodišnjeg istraživanja imala je sorta Pošip bijeli, te nakon nje sorte Vlaška i Babić. Također, možemo vidjeti kako je najveću srednju vrijednost tijekom trogodišnjeg istraživanja, odnosno prosječno najvišu vrijednost pH mošta, imala sorta Kujundžuša (pH=3,7), zatim Vlaška (pH=3,69), te Gustopupica (pH=3,68). Najnižu srednju vrijednost, odnosno prosječno najnižu pH vrijednost mošta imala je sorta Palagružanka (pH=3,23), te Palaruša (pH=3,26) i Bratkovina (pH=3,27). Isto tako, najviša pH vrijednost mošta tijekom trogodišnjeg istraživanja zabilježena je kod sorte Prč, ali neočekivano i najniža, što možemo objasniti iznimno klimatski nepogodnoj 2013. god. kada je Prč imao ukupnu razinu kiselosti mošta preko 15 g/l.

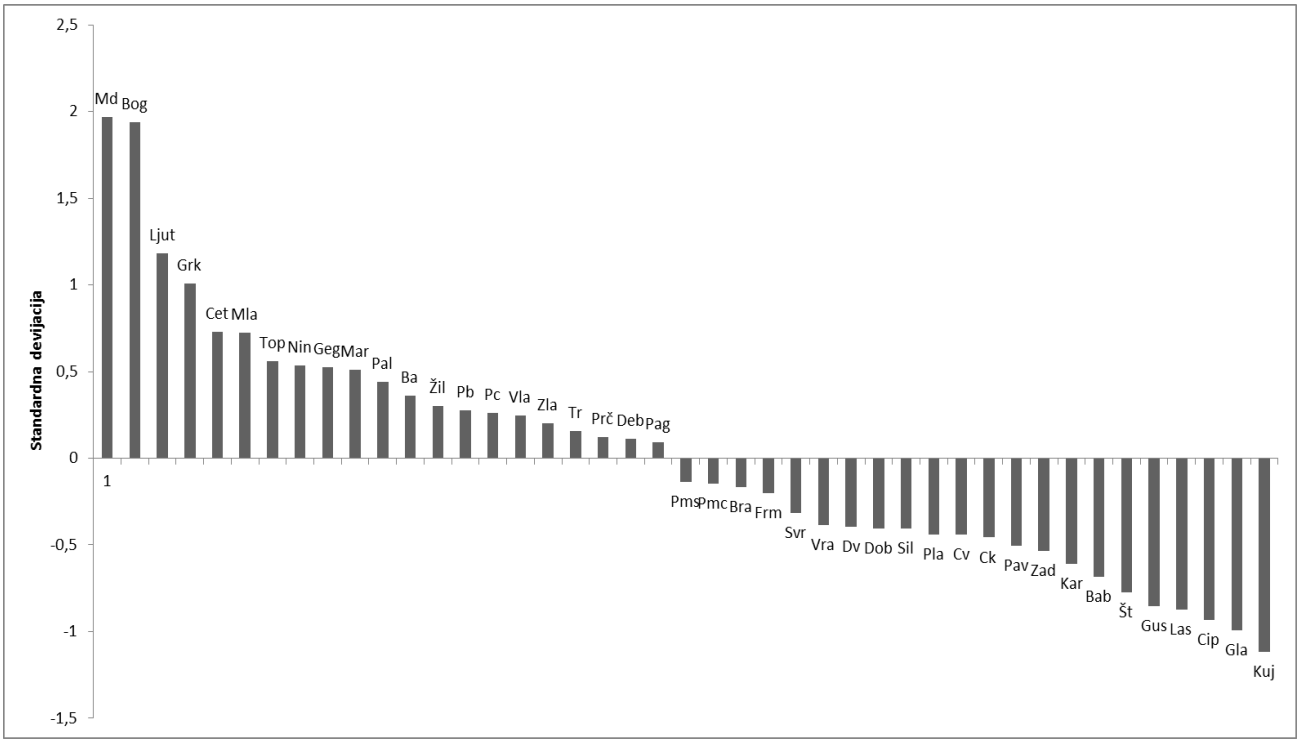


Graf 29. Box plot raspršenosti pH vrijednosti mošta 43 istraživane sorte na lokaciji Duilovo.*Donja i gornja stranica pravokutnika predstavlja donju i gornju kvartilu, dok je medijana predstavljena ravnom crtom unutar pravokutnika. Rombovi označavaju srednju vrijednost.

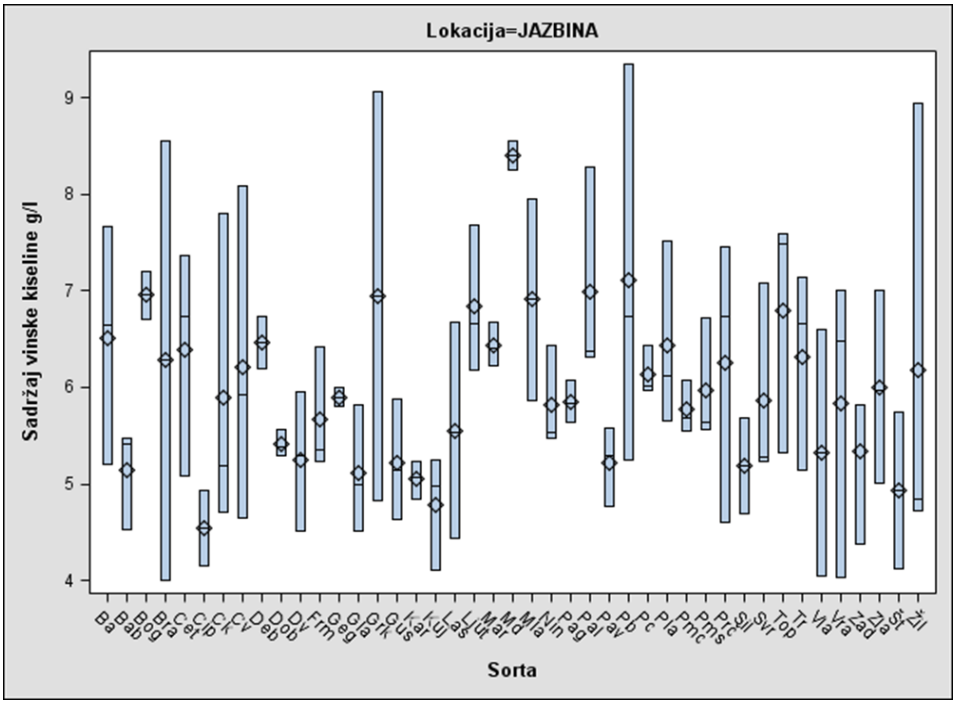
Iz Grafa 29. vidljivo je da najveću raspršenost, odnosno najveću varijabilnost u uzorku obzirom na pH vrijednost mošta, tijekom trogodišnjeg istraživanja na lokaciji Duilovo (Split) imala sorta Plavina, te sorte Gegić i Ljutun. Najmanju varijabilnost na istoj lokaciji tijekom trogodišnjeg istraživanja imale su sorte Cipar i Pošip crni, te sorte Krstičevica i Maraština. Također, možemo vidjeti da je najveću srednju vrijednost tijekom trogodišnjeg istraživanja, odnosno prosječno najvišu pH vrijednost mošta imala sorta Glavinuša (pH=4,32), zatim Kujundžuša (pH=4,01), te Maraština (pH=3,93). Najnižu srednju vrijednost, odnosno prosječno najnižu pH vrijednost mošta, imala je sorta Bogdanuša (pH=3,41), a zatim Ljutun (pH=3,44) i Cetinka (pH=3,46). Isto tako, najviša je pH vrijednost mošta tijekom trogodišnjeg istraživanja zabilježena kod sorte Glavinuša, dok je najniža pH vrijednost zabilježena kod sorte Šarica trišnjavica.

5.1.5.4. Sadržaj vinske kiseline u moštu (g/l)

Sadržaj vinske kiseline u moštu je redovito najviši u prosjeku kod sorte Malvasija dubrovačka, te kod sorata Bogdanuša, Ljutun i Grk. Redovito najniži sadržaj vinske kiseline u mošta u prosjeku je zabilježen kod sorte Kujundžuša, te kod sorata Glavinuša, Cipar i Lasina. Palagružanka i Plavac mali sivi su sorte kod kojih je prosječni sadržaj vinske kiseline u moštu tijekom istraživanju bio najbliže prosjeku svih istraživanih sorata. Ovi podatci se podudaraju s podatcima o sadržaju ukupne kiselosti i ph vrijednosti mošta istraživanih sorata, budući da vinska kiselina ima presudan utjecaj na ukupnu kiselost mošta i pH vrijednost zbog svoje konstante disocijacije (Graf 24; 27).

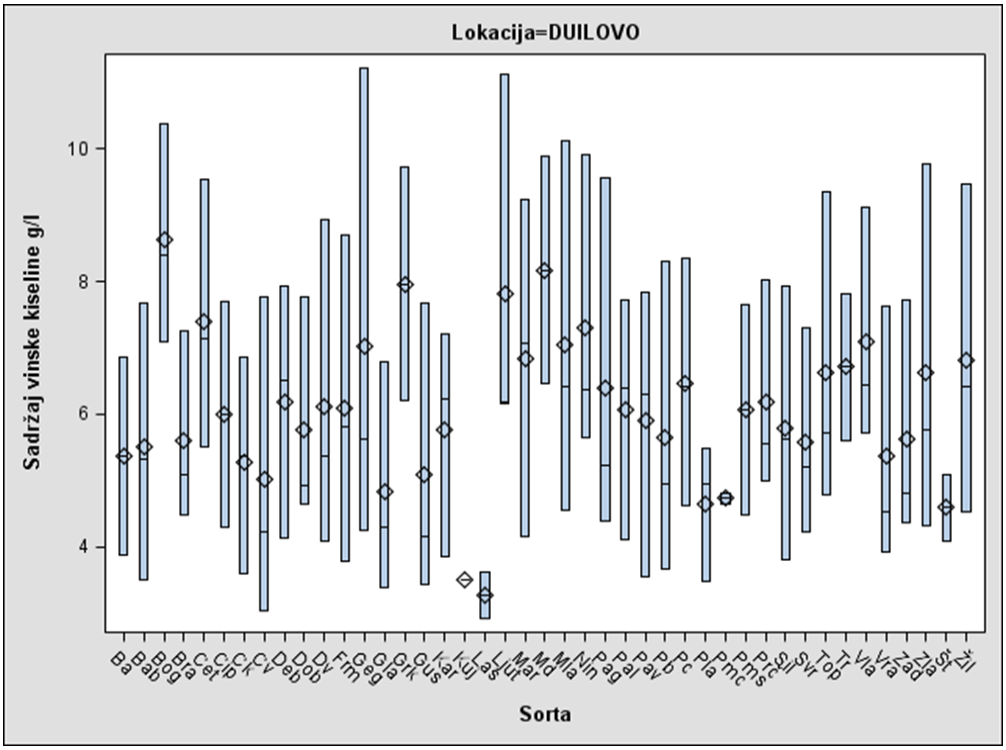


Graf 30. Odnos sadržaja vinske kiseline u mošta istraživanih sorata u trogodišnjem istraživanju



Graf 31. Box plot raspršenosti vinske kiseline u moštu 43 istraživane sorte na lokaciji Jazbina.*Donja i gornja stranica pravokutnika predstavlja donju i gornju kvartilu, dok je medijana predstavljena ravnom crtom unutar pravokutnika. Rombovi označavaju srednju vrijednost.

Iz Grafa 31. je vidljivo da je najveću raspršenost, odnosno najveću varijabilnost u uzorku obzirom na sadržaj vinske kiseline u moštu (g/l) tijekom trogodišnjeg istraživanja na lokaciji Jazbina (Zagreb), imala sorta Grk, te sorte Žilavka i Bratkovina. Najmanju raspršenost na istoj lokaciji tijekom trogodišnjeg istraživanja imale su sorte Gegić i Dobričić, te sorte Malvasija dubrovačka i Palagružanka. Također, možemo vidjeti da je najveću srednju vrijednost tijekom trogodišnjeg istraživanja, odnosno prosječno najviši sadržaj vinske kiseline u moštu, imala sorta Malvasija dubrovačka (8,41 g/l), zatim Pošip (7,11 g/l) i Palaruša (6,99 g/l). Najnižu srednju vrijednost, odnosno prosječno najniži sadržaj vinske kiseline u moštu, imala je sorta Cipar (4,55 g/l), zatim Kujundžuša (4,78 g/l) i Trišnjavac (4,93 g/l). Isto tako, najviša vrijednost vinske kiseline u moštu tijekom trogodišnjeg istraživanja zabilježena je kod sorte Pošip, dok je najniža vrijednost zabilježena kod sorte Bratkovina.

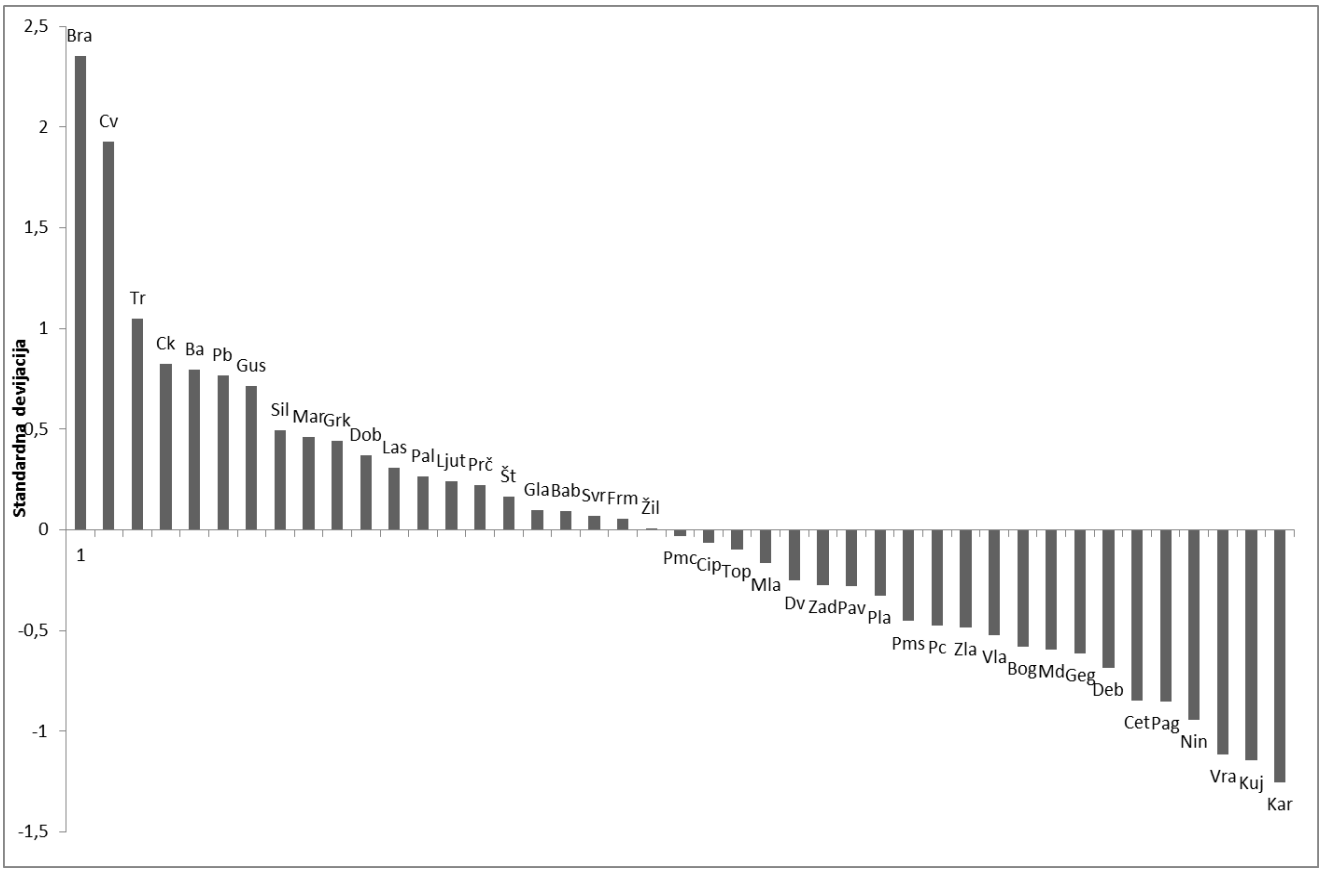


Graf 32. Box plot raspršenosti vinske kiseline u moštu 43 istraživane sorte na lokaciji Duilovo.*Donja i gornja stranica pravokutnika predstavlja donju i gornju kvartilu, dok je medijana predstavljena ravnom crtom unutar pravokutnika. Rombovi označavaju srednju vrijednost.

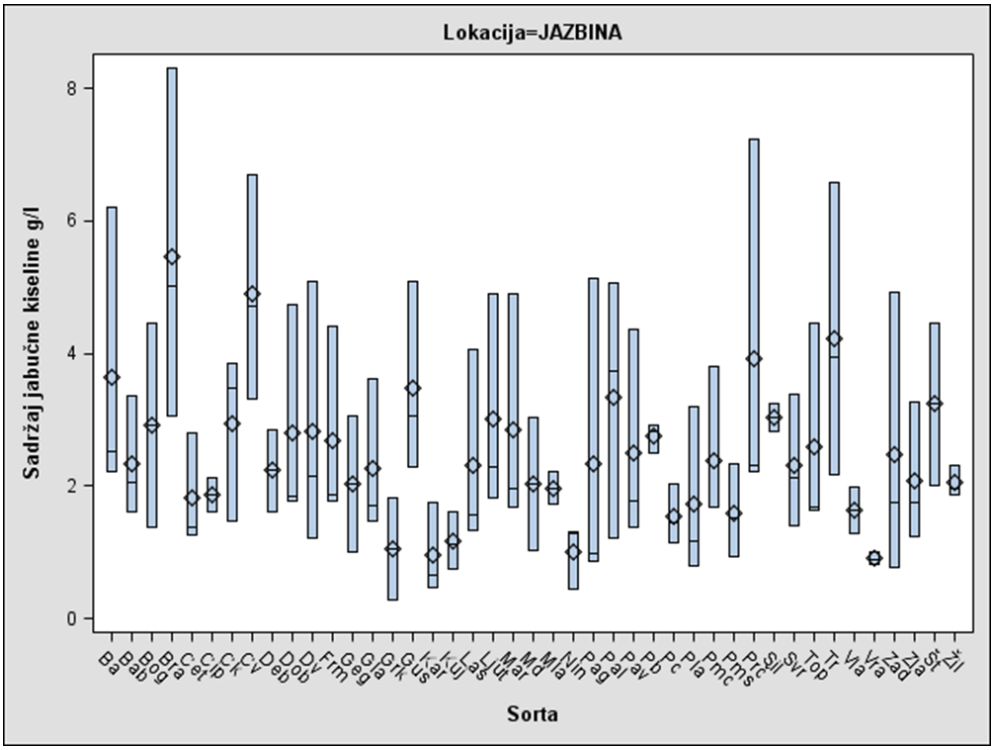
Iz Grafa 32. je vidljivo da je najveću raspršenost, odnosno najveću varijabilnost u uzorku s obzirom na sadržaj vinske kiseline u moštu (g/l) tijekom trogodišnjeg istraživanja na lokaciji Duilovo (Split), imala sorta Gegić, a nakon nje sorte Ljutun i Mladenka. Najmanju raspršenost na istoj lokaciji tijekom trogodišnjeg istraživanja imala je sorta Plavac mali crni, te sorte Lasina i Trišnjavac. Također, možemo vidjeti da je najveću srednju vrijednost tijekom trogodišnjeg istraživanja, odnosno prosječno najviši sadržaj vinske kiseline u moštu, imala sorta Bogdanuša (8,63 g/l), zatim Malvasija dubrovačka (8,17 g/l) i Grk (7,96 g/l). Najnižu srednju vrijednost, odnosno prosječno najniži sadržaj vinske kiseline u mošta, imala je sorta Lasina (3,28 g/l), te Kujundžuša (3,5 g/l) i Trišnjavac (4,59 g/l). Isto tako, možemo vidjeti da je najviša vrijednost vinske kiseline u moštu tijekom trogodišnjeg istraživanja zabilježena kod sorte Gegić, dok je najniža vrijednost zabilježena kod sorte Lasina.

5.1.5.5. Sadržaj jabučne kiseline u moštu (g/l)

Sadržaj jabučne kiseline u moštu je redovito najviši u prosjeku kod sorte Bratkovina, te kod sorata Crljenak viški, Trnjak i Crljenak kaštelanski. Redovito najniži sadržaj jabučne kiseline u mošta u prosjeku je zabilježen kod sorte Krstičevica, te kod sorata Kujundžuša, Vranac i Krstičevica. Žilavka i Plavac mali sivi su sorte kod kojih je prosječni sadržaj jabučne kiseline u moštu tijekom istraživanju bio najbliže prosjeku svih istraživanih sorata.

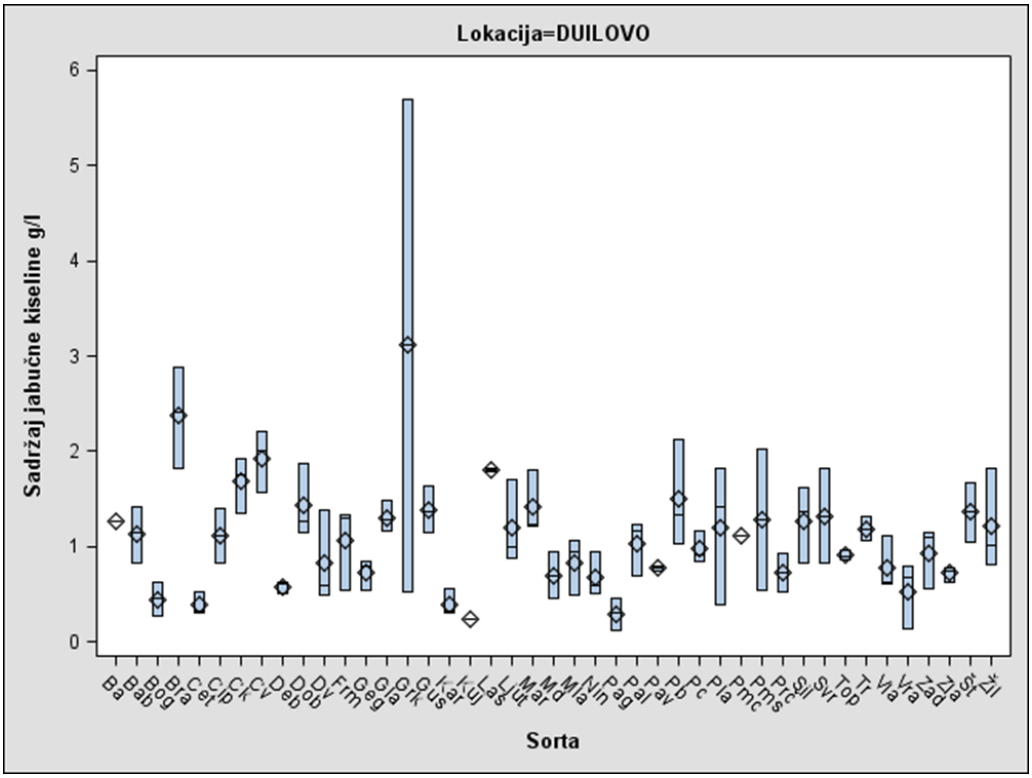


Graf 33. Odnos sadržaja jabučne kiseline u mošta istraživanih sorata u trogodišnjem istraživanju



Graf 34. Box plot raspršenosti jabučne kiseline u moštu 43 istraživane sorte na lokaciji Jazbina.*Donja i gornja stranica pravokutnika predstavlja donju i gornju kvartilu, dok je medijana predstavljena ravnom crtom unutar pravokutnika. Rombovi označavaju srednju vrijednost.

Iz Grafa 34. je vidljivo kako je najveću raspršenost, odnosno najveću varijabilnost u uzorku s obzirom na sadržaj jabučne kiseline u moštu (g/l) tijekom trogodišnjeg istraživanja na lokaciji Jazbina (Zagreb), imala sorta Prč, te nakon nje sorte Bratkovina i Palagružanka. Najmanju raspršenost na istoj lokaciji tijekom trogodišnjeg istraživanja imala je sorta Vranac, te nakon nje sorte Žilavka i Silbijanac. Također, možemo vidjeti da je najveću srednju vrijednost tijekom trogodišnjeg istraživanja, odnosno prosječno najviši sadržaj jabučne kiseline u moštu, imala sorta Bratkovina (5,46 g/l), zatim Crljenak viški (4,91 g/l) i Trnjak (4,24 g/l). Najnižu srednju vrijednost, odnosno prosječno najniži sadržaj jabučne kiseline u moštu, imala je sorta Karstičevica (0,96 g/l), te Grk (1,05 g/l) i Kujundžuša (1,16 g/l). Isto tako najviša je vrijednost jabučne kiseline u moštu tijekom trogodišnjeg istraživanja zabilježena kod sorte Bratkovina, dok je najniža vrijednost zabilježena kod sorte Grk.

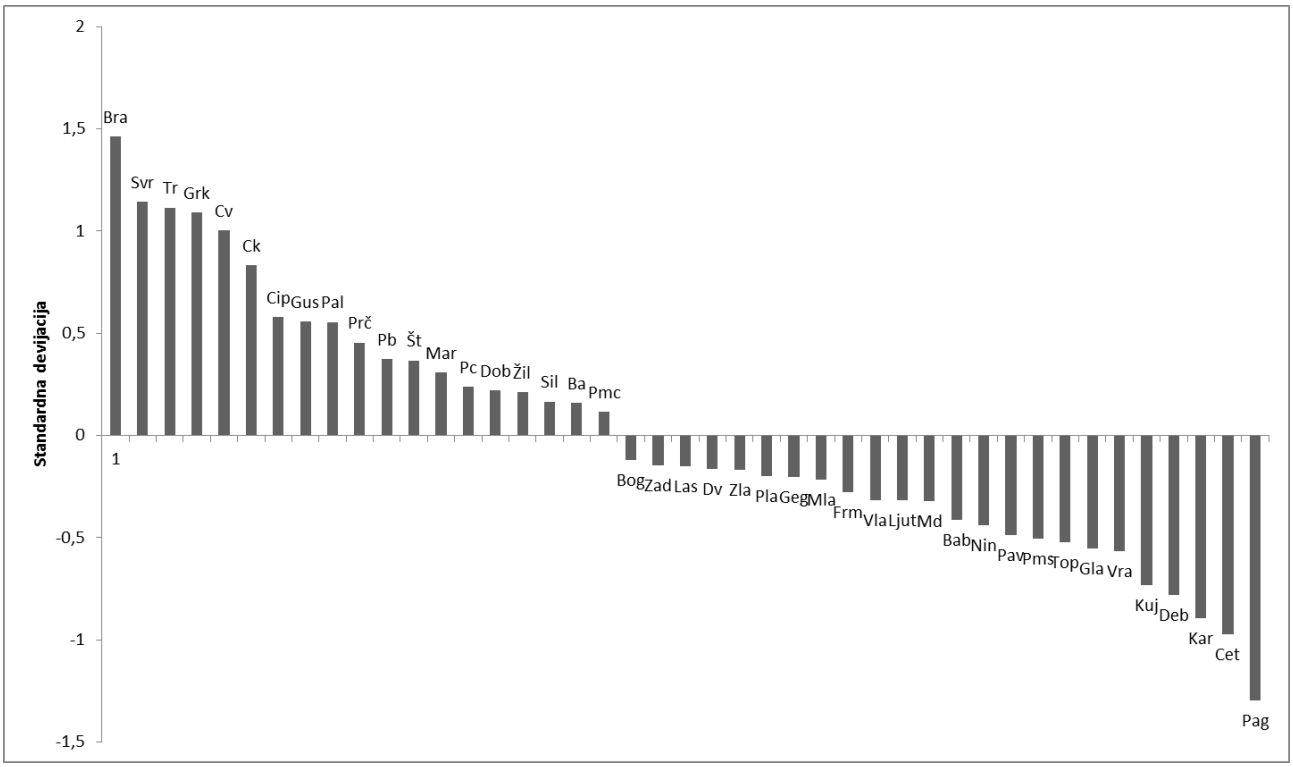


Graf 35. Box plot raspršenosti jabučne kiseline u moštu 43 istraživane sorte na lokaciji Duilovo.*Donja i gornja stranica pravokutnika predstavlja donju i gornju kvartilu, dok je medijana predstavljena ravnom crtom unutar pravokutnika. Rombovi označavaju srednju vrijednost.

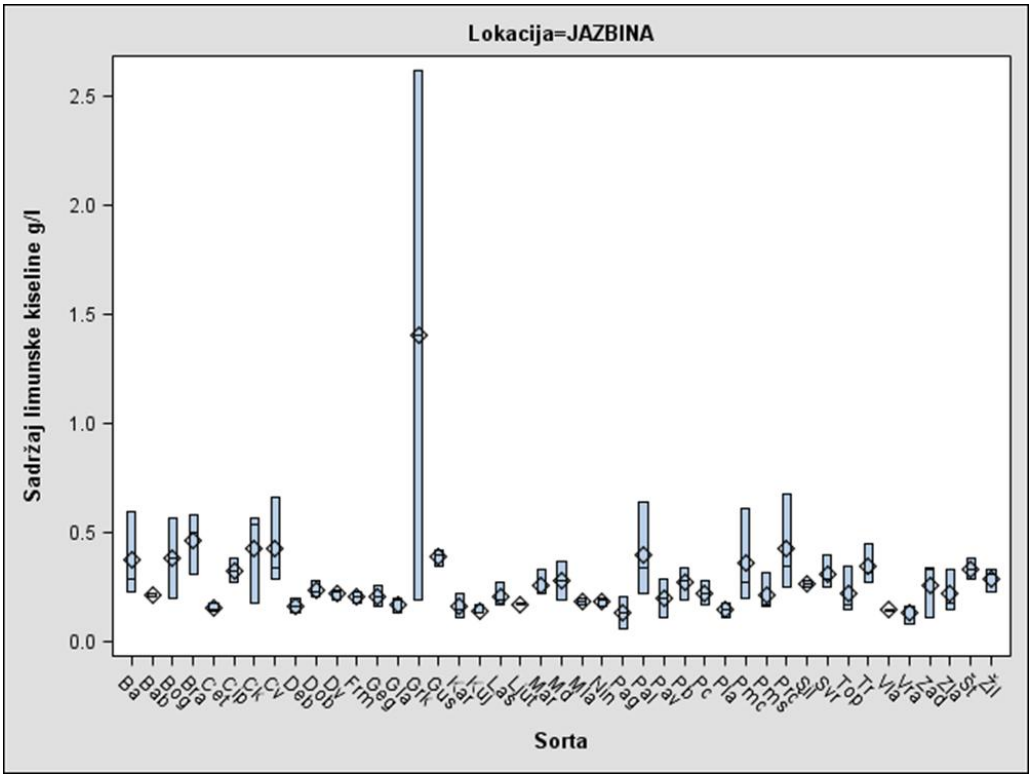
Iz prethodnog Grafa 35. je vidljivo da najveću raspršenost, odnosno najveću varijabilnost u uzorku obzirom na sadržaj jabučne kiseline u moštu (g/l) tijekom trogodišnjeg istraživanja, na lokaciji Duilovo (Split) imala sorta Grk, te sorte Drnekuša vela i Frmentun. Najmanju raspršenost na istoj lokaciji tijekom trogodišnjeg istraživanja imale su sorte Lasina i Soić te sorte Topol i Debit. Također, možemo vidjeti da je najveću srednju vrijednost tijekom trogodišnjeg istraživanja, odnosno prosječno najviši sadržaj jabučne kiseline u moštu imala Karstičevica (3,12 g/l), te Bratkovina (2,36 g/l) i Crljenak viški (1,93 g/l). Najnižu srednju vrijednost, odnosno prosječno najniži sadržaj jabučne kiseline u moštu, imala je sorta Kujundžuša (0,24 g/l) te Palagružanka (0,29 g/l) i Cetinka (0,38 g/l). Isto tako, najviša je vrijednost jabučne kiseline u moštu tijekom trogodišnjeg istraživanja zabilježena kod sorte Grk, dok je najniža vrijednost zabilježena kod sorte Palagružanka.

5.1.5.6. Sadržaj limunske kiseline (g/l)

Sadržaj limunske kiseline u moštu je redovito najviši u prosjeku kod sorte Bratkovina, te kod sorata Svrdlovina, Trnjak i Grk. Redovito najniži sadržaj limunske kiseline u mošta u prosjeku je zabilježen kod sorte Palagružanka, te kod sorata Cetinka, Krstičevica i Debit. Bogdanuša i Plavac mali sivi su sorte kod kojih je prosječni sadržaj limunske kiseline u moštu tijekom istraživanju bio najbliže prosjeku svih istraživanih sorata.

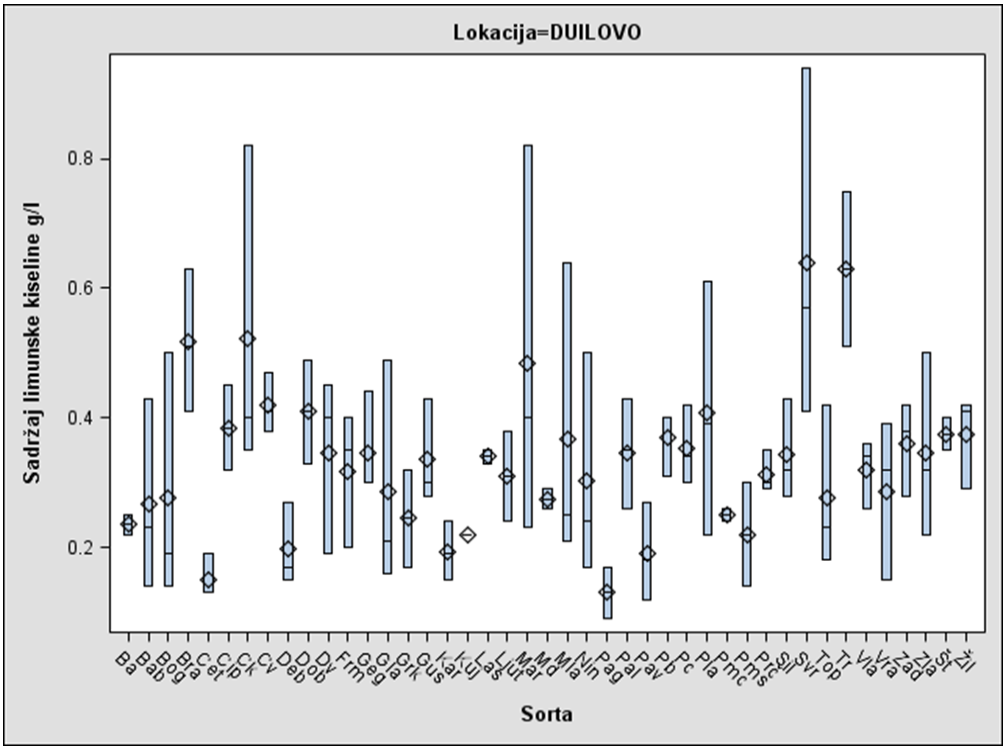


Graf 36. Odnos sadržaja jabučne kiseline u mošta istraživanih sorata u trogodišnjem istraživanju



Graf 37. Box plot raspršenosti limunske kiseline u moštu 43 istraživane sorte na lokaciji Jazbina. *Donja i gornja stranica pravokutnika predstavlja donju i gornju kvartilu, dok je medijana predstavljena ravnom crtom unutar pravokutnika. Rombovi označavaju srednju vrijednost.

Iz Grafa 37. je vidljivo da je najveću raspršenost, odnosno najveću varijabilnost u uzorku obzirom na sadržaj limunske kiseline u moštu (g/l) tijekom trogodišnjeg istraživanja na lokaciji Jazbina (Zagreb), imala sorta Grk, te sorte Bogdanuša i Babić. Najmanju raspršenost na istoj lokaciji tijekom trogodišnjeg istraživanja imale su sorte Ljutun i Babica, te nakon njih sorte Mladenka, Ninčuša i Cetinka. Također, možemo vidjeti da je najveću srednju vrijednost tijekom trogodišnjeg istraživanja, odnosno prosječno najviši sadržaj limunske kiseline u moštu imala sorta Bratkovina (0,46 g/l), a nakon nje sorte Prč, Crljenak kaštelanski i Crljenak viški (0,43 g/l). Najnižu srednju vrijednost, odnosno prosječno najniži sadržaj limunske kiseline u moštu, imale su sorte Vranac i Palagružanka (0,13 g/l) te nakon njih sorte Kujundžuša (0,14 g/l) i Krstičevica (0,16 g/l). Isto tako, najviša je vrijednost limunske kiseline u moštu tijekom trogodišnjeg istraživanja zabilježena kod sorte Grk, dok je najniža vrijednost zabilježena kod sorte Palagružanka.



Graf 38. Box plot raspršenosti limunske kiseline u moštu 43 istraživane sorte na lokaciji Duilovo.

Iz Grafa 38. je vidljivo da je najveću raspršenost, odnosno najveću varijabilnost u uzorku obzirom na sadržaj limunske kiseline u moštu (g/l) tijekom trogodišnjeg istraživanja na lokaciji Jazbina (Zagreb), imala sorta Maraština, te sorte Svrdlovina i Mladenka. Najmanju raspršenost na istoj lokaciji tijekom trogodišnjeg istraživanja imale su sorte Lasina i Plavac mali crni, te nakon njih sorte Babica, Cetinka i Prč. Također, možemo vidjeti kako je najveću srednju vrijednost tijekom trogodišnjeg istraživanja, odnosno prosječno najviši sadržaj limunske kiseline u moštu, imala sorta Svrdlovina (0,64 g/l), zatim Trnjak (0,63 g/l), a nakon njih Bratkovina i Crljenak kaštelanski (0,52 g/l). Najnižu srednju vrijednost, odnosno prosječno najniži sadržaj limunske kiseline u moštu, imala je sorta Palagružanka (0,13 g/l), a nakon njih sorte Cetinka (0,15 g/l) i Krstičevica (0,19 g/l). Isto tako, najviša vrijednost limunske kiseline u moštu tijekom trogodišnjeg istraživanja zabilježena je kod sorte Svrdlovina, dok je najniža vrijednost zabilježena kod sorte Palagružanka.

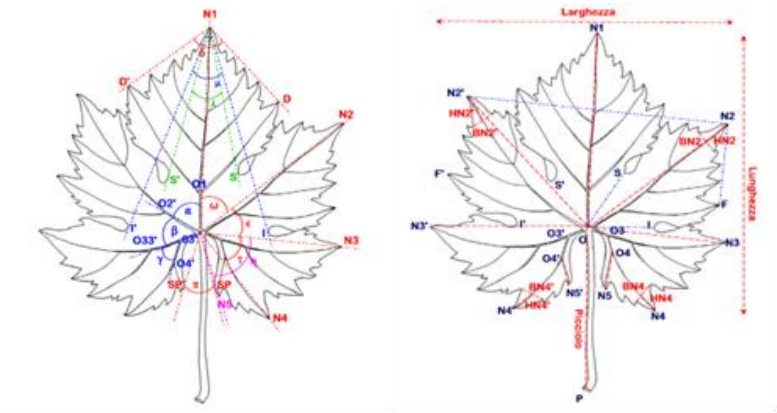
5.1.6. Analize filometrijskih deskriptora istraživanih sorata

U sljedećem poglavlju, na temelju odabranih 17 OIV deskriptora koji se odnose na kvalitativne podatke dobivene filometrijskom analizom lista uz pomoć kompjutorskog programa za filometriju SuperAmpelo (Soldavini i sur., 2006.), provedena je analiza glavnih komponenata (PCA). Analiza glavnih komponenata (PCA) se pokazala kao uspješna metoda pri karakterizaciji sorata putem filometrijskih parametara (Pelengić i Rusjan, 2010.). Izračunate su srednje vrijednosti 10 listova svake istraživane sorte za odabrane filometrijske deskriptore u 2012. god. Oni parametri koji se odnose na obje strane lista su izračunati kao prosjek obje strane lista. U Tablici 6. su prikazani korišteni filometrijski deskriptori i SuperAmpelo oznake.

Tablica 6. Filometrijski deskriptori i SuperAmpelo oznake

OIV-kod	**Deskriptor**	**SuperAmpelo oznaka**
601	Dužina žile N1	ON1
602	Dužina žile N2	ON2
603	Dužina žile N3	ON3
604	Dužina žile N4	ON4
605	Udaljenost od dna peteljkinog sinusa do dna gornjeg postranog sinusa	OS
606	Udaljenost od dna peteljkinog sinusa do dna donjeg postranog sinusa	OI
607	Kut između N1 i N2, mjeren na prvom grananju	AL (α)
608	Kut između N2 i N3, mjeren na prvom grananju	BE (β)
609	Kut između N3 i N4	GA (γ)
610	Kut između N3 i tangente između dna peteljke i vršnog zuba žile N5	ETA (η)
612	Dužina zupcaN2	HN2
613	Širina zubića N2	BN2
614	Dužina zubića N4	HN4
615	Širina zubića N4	BN4

617	Dužina između vršnog zupca žile N2 i vršnog zuba od prve sekundarne žile od N2	FN2
611	Dužina žile N5	O4N5
1000	Površina lista	LU



Slika 1. Kvalitativni parametri lista dobiveni uz pomoć SuperAmpelo programa

Rezultati analize glavnih komponenata pokazuju da kumulativna varijabilnost sadržana u prve tri PC-osi iznosi 80,38 %, s očekivanim najvećim udjelom prve PC-osi od 54,22 %. Drugim riječima, više od pola ukupne varijabilnosti uzorka nosi prva PC-os. Treća PC-os nosi 7,15 % varijabilnosti uzorka.

Tablica 7. Faktor-koordinate mjerenih varijabli lista utemeljene na korelacijama. Masno je označeno po pet osobina za prve dvije PC-osi čiji je doprinos distribuciji najznačajniji.

Varijabla	Faktor 1	Faktor 2
ON1	**0,307007**	-0,036987
ON2	**0,313022**	-0,055077
ON3	**0,315615**	-0,061568
ON4	**0,311426**	-0,031772
O4N5	0,270559	-0,090939
OS	0,236817	0,187774
OI	0,244459	0,218599
FN2	**0,285386**	0,144317
AL	0,062998	**0,485595**
BE	0,111363	**0,430060**

GA	-0,008725	**0,267228**
ET	-0,059274	**0,476973**
HN2	0,199116	-0,225370
HN4	0,217945	**-0,278082**
BN2	0,268742	-0,052488
BN4	0,250808	-0,104077
Area	0,313752	0,131453

Izdvajanje osobina koje najviše doprinose distribuciji je prihvatljiva tehnika prvi karakterizaciji sorata putem filometrijskih obilježlja (Alba i sur., 2015.).

Distribuciji objekata duž prve PC-osi u najvećoj mjeri doprinose dužine žila N1, N2, N3, N4 (ON1, ON2, ON3, ON4), i dužina između vršnog zuba žile N2 i vršnog zuba od prve sekundarne žile od N2 (FN2). Distribuciji objekata duž druge PC-osi doprinose kutovi između žila, odnosno kut između N1 i N2 mjeren na prvom grananju (AL- α), kut između N2 i N3 mjeren na prvom grananju (BE- β), kut između N3 i N4 (GA- γ), kut između N3 i tangente između dna peteljke i vršnog zuba žile N5 (ET- η), i dužina zubića N4 (HN4) (Tablica 7.).

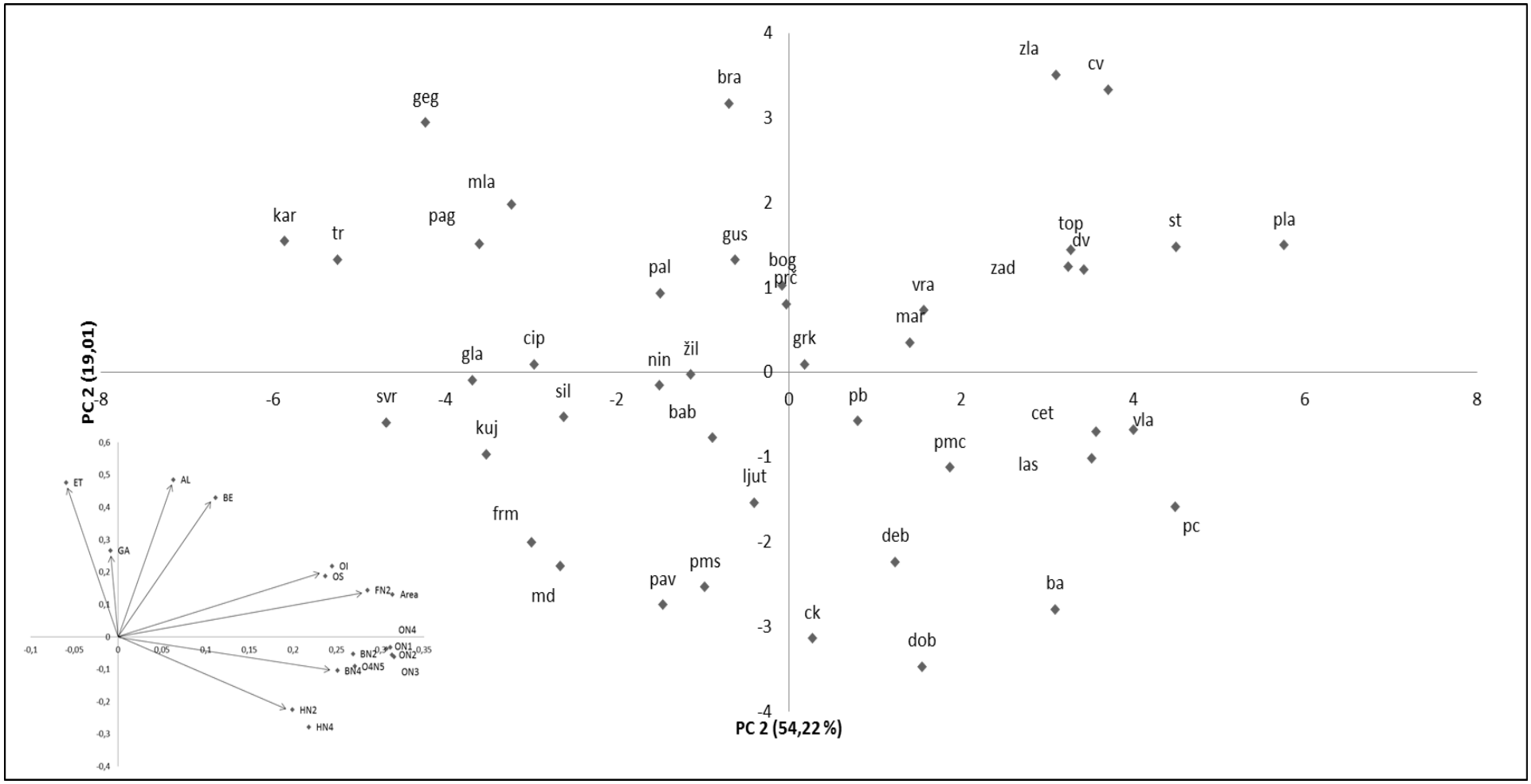
Scatter graf (Graf 39.) sadrži prikaz disperzije svih sorata s obzirom na prvu i drugu PC-os, a koje zajedno nose 73,23 % ukupne varijabilnosti. U odnosu na prvu PC-os, desno na grafu nalaze se sorte koje imaju duže žile N1, N2, N3 i N4, kao i dužu dužinu FN2. To znači da sorte poput Plavine, Trišnjavca, Pošipa crnog i Crljenka viškog imaju dosta duže spomenute žile i udaljenost FN2 naspram sorata poput Krstičevice, Trnjka, Gegića i Svrdlovine. U konačnici, možemo zaključiti kako sorte poput Plavine, Trišnjavca, Pošipa crnog i Crljenka viškog imaju dužu glavnu i lateralne žile od sorata poput Krstičevice, Trnjka, Gegića i Svrdlovine. U odnosu na drugu PC-os, gore na grafu se nalaze sorte koje imaju dublje kutove α, β, γ, η i kraći zubac N4. Spomenuto znači da sorte poput Gegića, Bratkovine, Zlatarice vrgorske i Crljenka viškog imaju dosta dublje kutove α, β, γ, η i kraći zubac N4 u odnosu na sorte poput Babića, Dobričića, Crljenka kaštelanskog i Soića. Analiza glavnih komponenata je grupirala pojedine sorte. Karakterizacija sorata vinove loze primjenom analize glavnih komponenata (PCA) dovela je i kod nekih drugih istraživanja do grupiranja sorata vinove loze (Pelengić i Rusjan, 2010.). Temeljem dobivenih rezultata mogu se uspostaviti sljedeće grupe sorata:

- Zlatarica vrgorska, Crljenak viški
- Topol, Drnekuša vela, Zadarka

- Prč, Bogdanuša
- Ninčuša, Žilavka
- Frmentun, Malvasija dubrovačka
- Soić, Plavac mali sivi
- Krstičevica, Trnjak
- Palagružanka, Mladenka
- Lasina, Cetinka, Vlaška
- Maraština, Vranac

Iz Grafa 39. je vidljivo da sorte poput Plavine, Bratkovine bijele, Gegića, Dobričića, Babića i Pošipa crnog imaju značajno različite listove od drugih sorata. Ovi se rezultati podudaraju s istraživanjem Preinera i sur. (2014.), pri kojem je došlo do vrlo bliskog grupiranja sorata Grk i Maraština, kao i u ovom istraživanju.

Uspješnost karakterizacije sorata putem filometrijskih parametra ovisi o samom setu sorata na kojima se provodi karakterizacija, veličini uzorka ali i o primjeni i odabiru različitih parametara budući da primjena različitih parametara uvjetuje i različitu klasifikaciju sorata (Dettweiller, 1987; Preiner i sur., 2014.).



Graf 39. Analiza glavnih komponenata (PCA) prema odabranim filometrijskim parametrima u koordinatnom sustavu prvih dviju PC-osi

5.2. Analiza pojedinčnih polifenolnih spojeva

U sljedećem poglavlju, primjenom multivarijatne analize, utvrđene su razlike između pojedinih sorata u polifenolnom sastavu. Korišteni podaci dobiveni su iz oba kolekcijska nasada. Zbog signifikantnih razlika (p<0,001) između sorata i između lokacija (Tablice 8. i 9.), kao i razlika između pojedinih sorata na različitim lokacijama, kanonička diskriminantna analiza je provedena na standardiziranim podacima. Analizirani podaci obuhvaćaju glavne pojedinačne polifenolne spojeve (Tablica 10.) iz kožice grožđa bijelih i crnih sorata. Kanonička diskriminantna analiza je provedena odvojeno na sortama s crnom bojom kožice, odnosno bijelom i ružičastom bojom.

Tablica 8. Rezultati Glm (uopćeno linearno modeliranje) za pojedninačne antocijanine i flavonole istraživanih sorata

	Del[1]	**Cij[2]**	**Pet[3]**	**Peo[4]**	**Mal[5]**	**Mir[6]**	**Rut[7]**	**Hyp[8]**	**Kve[9]**	**Kam[10]**	**Izo[11]**
Lokacija	n.s.	n.s.	***	***	***	n.s.	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Godina	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Sorta	n.s.	n.s.	***	***	***	***	***	n.s.	***	n.s.	n.s.
Lok*Sorta	n.s.	n.s.	***	***	***	***	***	n.s.	***	n.s.	n.s.
God*Sorta	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

n.s. – nije signifikantno i ***p<0,001. [1]Del-delfinidin-3-*O*-glukozid, [2]Cij-cijanidin-3-*O*-glukozid, [3]Pet-petunidin-3-*O*-glukozid, [4]Peo-peonidin-3-*O*-glukozid, [5]Mal-malvidin-3-*O*-glukozid, [6]Mir-miricetin-3-*O*-glukozid, [7]Rut-rutin, [8]Hyp- hyperokid, [9]Kve-kvercetin-3-*O*-glukozid, [10]Kam-kampferol-3-*O*-glukozid, [11]Izo-izoramnetin-3-*O*-glukozid

Tablica 9. Rezultati Glm (uopćeno linearno modeliranje) za pojedninačne fenolne kiseline i flavan-3-ole istraživanih sorata

	Kaf[1]	**Kafe[2]**	**Kut[3]**	**Sir[4]**	**Eg[5]**	**Galk[6]**	**B1[7]**	**Egalk[8]**	**B3[9]**	**Kat[10]**	**B4[11]**	**B2[12]**	**Ekat[13]**
Lokacija	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	***	***	***	***	***	***	***	n.s.
Godina	***	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Sorta	n.s.	n.s.	n.s.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Lok*Sorta	n.s.	n.s.	n.s	n.s.	***	***	***	***	***	***	***	***	***

God*	n.s.	n.s.	n.s	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Sorta													

n.s. – nije signifikantno i ***p<0,001. [1]Kaf-kaftarinska kiselina, [2]Kafe-kafeinska kiselina, [3]Kut-Kutarinska kiselina, [4]Sir-siringinska kiselina, [5]Eg-epikatehin-galat, [6] Galk-galokatehin, [7]B1- procijanidin B1, [8]Egalk- epigalokatehin, [9]B3- procijanidin B3, [10]Kat- katehin, [11]B4-procijanidin B4, B2[12]- procijanidin B2, Ekat[13]-epikatehin

U Tablici 10. prikazani su analizirani pojedinačni polifenolni spojevi.

Tablica 10. Analizirani pojedinačni polifenolni spojevi

Antocijani	**Flavonoli**
Delfinidin-3-*O*-glukozid	Miricetin-3-*O*-glukozid
Cijanidin-3-*O*-glukozid	Rutin
Peonidin-3-*O*-glukozid	Hyperoksid
Malvidin-3-*O*-glukozid	Kvercetin-3-*O*-glukozid
Petundin-3-*O*-glukozid	Kampferol-3-*O*-glukozid
Flavan-3-oli	Izoramnetin-3-*O*-glukozid
Galokatehin	**Hidroksicimetne kiseline**
Epigalokatehin	Kaftarinska kiselina
Katehin	Kafeinska kiselina
Epikatehin	Kutarinska kiselina
Procijanidin B1	**Hidroksibenzojeve kiseline**
Procijanidin B2	Siringinska kiselina
Procijanidin B3	
Procijanidin B4	

U interpretaciji rezultata navedeno je koja svojstva imaju najviše korelacije s prve dvije kanoničke varijable na temelju kojih je napravljen grafički prikaz distribucije centroida sorata za prve dvije kanoničke varijable.

Također, na odvojenom grafu su prikazani vektori koji pokazuju smjer djelovanja pojedinih varijabli unutar prve dvije kanoničke varijable.

5.2.1. Antocijanini

Kanoničkom diskriminatnom analizom je utvrđeno kako prve tri kanoničke varijable obuhvaćaju 89,81 % varijabilnosti između crnih sorata na promatranim svojstvima.

Prve dvije kanoničke varijable koristile su se za izradu Grafa 40. u kojem je, na temelju spomenutih kanoničkih varijabli, prikazana udaljenost između sorata. Najviše pozitivne korelacije između prve kanoničke varijable, koja objašnjava 43,06 % ukupne varijabilnosti između sorata, postoji sa sljedećim pojedinačnim antocijaninima: peonidin-3-*O*-glukozid, (0,63), cijanidin-3-*O*-glukozid (0,38), petunidin-3-*O*-glukozid (0,03). Prva kanonička varijabla je u negativnoj korelaciji s malvidin-3-*O*-glukozidom (-0,04).

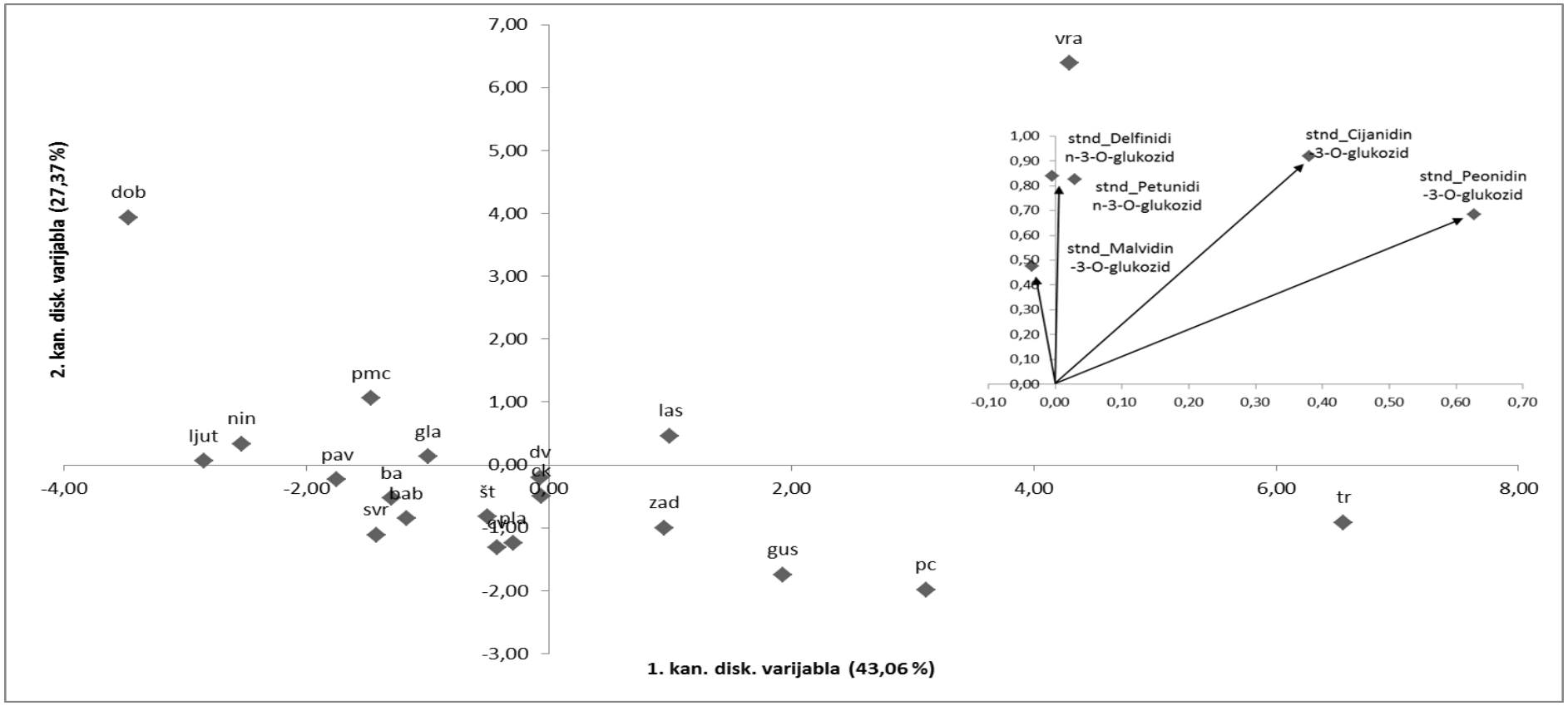
Druga kanonička varijabla, koja nosi 27,37 % varijabilnosti između sorata je u pozitivnoj korelaciji s cijanidin-3-*O*-glukozidom (0,92), delfinidin-3-*O*-glukozidom (0,84), petunidin-3-*O*-glukozidom (0,82), peonidin-3-*O*-glukozid (0,68), malvidin-3-*O*-glukozidom (0,68).

Sorta Vranac (Graf 40.) se razlikuje od ostalih sorata prema visokom sadržaju cijanidin-3-*O*-glukozida, peonidin-3-*O*-glukozida i petunidin-3-*O*-glukozida. Prema istraživanju Vranac ima najviši prosječni sadržaj cijanidin-3-*O*-glukozida (481,98 mg/kg), peonidin-3-*O*-glukozida (423,45 mg/kg) i petunidin-3-*O*-glukozida (1604,95 mg/kg) među istraživanim soratama.

Trnjak se ističe u odnosu na ostale sorte visokim sadržajem peonidin-3-*O*-glukozida, malvidin-3-*O*-glukozida i niskim sadržajem petunidin-3-*O*-glukozida. Trnjak ima najviši prosječni sadržaj malvidin-3-*O*-glukozida (6572,51 mg/kg), te vrlo visoki prosječni sadržaj peonidin-3-*O*-glukozida (332,04 mg/kg).

Viši sadržaj peonidin-3-*O*-glukozida i niski sadržaj petunidin-3-*O*-glukozida i cijanidin-3-*O*-glukozida u odnosu na ostale istraživane sorte imaju Pošip crni i Gustopupica. Vrijedno je istaknuti da kod spomenutih sorata tijekom ovog istraživanju nisu pronađeni delfinidin-3-*O*-glukozid, petunidin-3-*O*-glukozida i cijanidin-3-*O*-glukozid, dok je malvidin-3-*O*-glukozid pronađen u vrlo malim koncetracijama. Navedeno je dokaz slabije obojenosti kožice dotičnih sorata.

Suprotno tome, Dobričić se odlikuje visokim sadržajem petunidin-3-*O*-glukozida i malvidin-3-*O*-glukozida, te niskim sadržajem peonidin-3-*O*-glukozida. Dobričić ima visok prosječni sadržaj malvidin-3-*O*-glukozida (5630,76 mg/kg) i petunidin-3-*O*-glukozida (1414,0 mg/kg).



Graf 40. Distribucija 20 istraživanih sorata (crne sorte) na površini definiranoj s prve dvije kanoničke diskriminantne varijable izračunate na temelju sastava 5 pojedinačnih antocijanina - delfinidin-3-*O*-glukozid, cijanidin-3-*O*-glukozid, petunidin-3-*O*-glukozid, peonidin-3-*O*-glukozid, malvidin-3-*O*-glukozid sa smjerom djelovanja 5 varijabli unutar prve dvije kanoničke varijable prikazane kao vektori.

Iz Grafa 40. je vidljivo da se sorte Plavac mali crni i Babić ne razlikuju međusobno po sastavu antocijanina, što je u suglasju s rezultatima Budić-Leto i sur. (2008).

Ninčuša se ističe višim sadržajem petunidin-3-*O*-glukozida (1106,64 mg/kg) i malvidin-3-*O*-glukozida (5726,18 mg/kg). Najzastupljenji antocijanin među istraživanim sortama je malvidin-3-*O*-glukozid što je sukladno nekim drugim istraživanjima (Pomar i sur., 2005.).

5.2.2. Flavan 3-oli

Kanoničkom diskriminatnom analizom utvrđeno je kako prve tri kanoničke varijable obuhvaćaju 79,93 % varijabilnosti između crnih sorata na promatranim svojstvima.

Prve dvije kanoničke varijable koristile su se za izradu Grafa 41. u kojem je na temelju spomenutih kanoničkih varijabli prikazana udaljenost između sorata. Najviše pozitivne korelacije između prve kanoničke varijable, koja objašnjava 50,52 % ukupne varijabilnosti između sorata, postoji sa sljedećim pojedinačnim flavan-3-olima: procijanidin B4 (0,95), epikatehin (0,71), epigalokatehin (0,65) i katehin (0,58). Iz ovoga proizlazi da sorte koje imaju pozitivnu korelaciju s prvom kanoničkom varijablom imaju viši sadržaj procijanidina B4, epikatehina, epigalokatehina i katehina kao i drugih spojeva koji su u pozitivnoj korelaciji s prvom kanoničkom varijablom.

Druga kanonička varijabla koja objašnjava 20,99 % ukupne varijabilnosti između sorata je u pozitivnoj korelaciji s epikatehin-galatom (0,91), procijanidinom B1 (0,68), i epikatehinom (0,32). Druga kanonička varijabla je u negativnoj korelaciji s epigalokatehinom (-0,01), procijanidinom B3 (-0,04) i katehinom (-0,09).

Najveće razlike u sastavu pojedinačnih flavan 3-ola, u odnosu na ostale crne sorte, pokazale su sorte Ljutun, Trnjak, Vranac, Dobričić i Zadarka. Možemo zaključiti da se Ljutun značajno razlikuje od ostalih sorata prema sadržaju procijanidina B4, procijanidina B2, procijanidina B1, epikatehina, epigalokatehina i katehina, tj. da ima viši sadržaj navedenih spojeva u odnosu na ostale sorte. Ljutun je zabilježio najviši prosječni sadržaj procijanidina B1 (107,03 mg/kg), epigalokatehina (172,29 mg/kg), katehina (97,06), procijanidina B2 (43,43 mg/kg), procijanidina B4 (85,82 mg/kg), epikatehina (53,76 mg/kg) među istraživanim sortama. Isto

tako Ljutun se ističe višim prosječnim sadržajem procijanidina B3 (60,13 mg/kg) i galokatehina (38,24 mg/kg).

Trnjak uz viši sadržaj procijanidina B4, epikatehina, epigalokatehina i katehina ima i viši sadržaj procijanidina B1 i epikatehin-galata. Prema Katalinić i sur. (2010.) Trnjak se od ostalih autohtonih dalmatinskih sorata također izdvajao prema sadržaju epikatehin-galata i procijanidina B1. Trnjak se posebno ističe prema visokom prosječnom sadržaju procijanidna B1 (89,14 mg/kg).

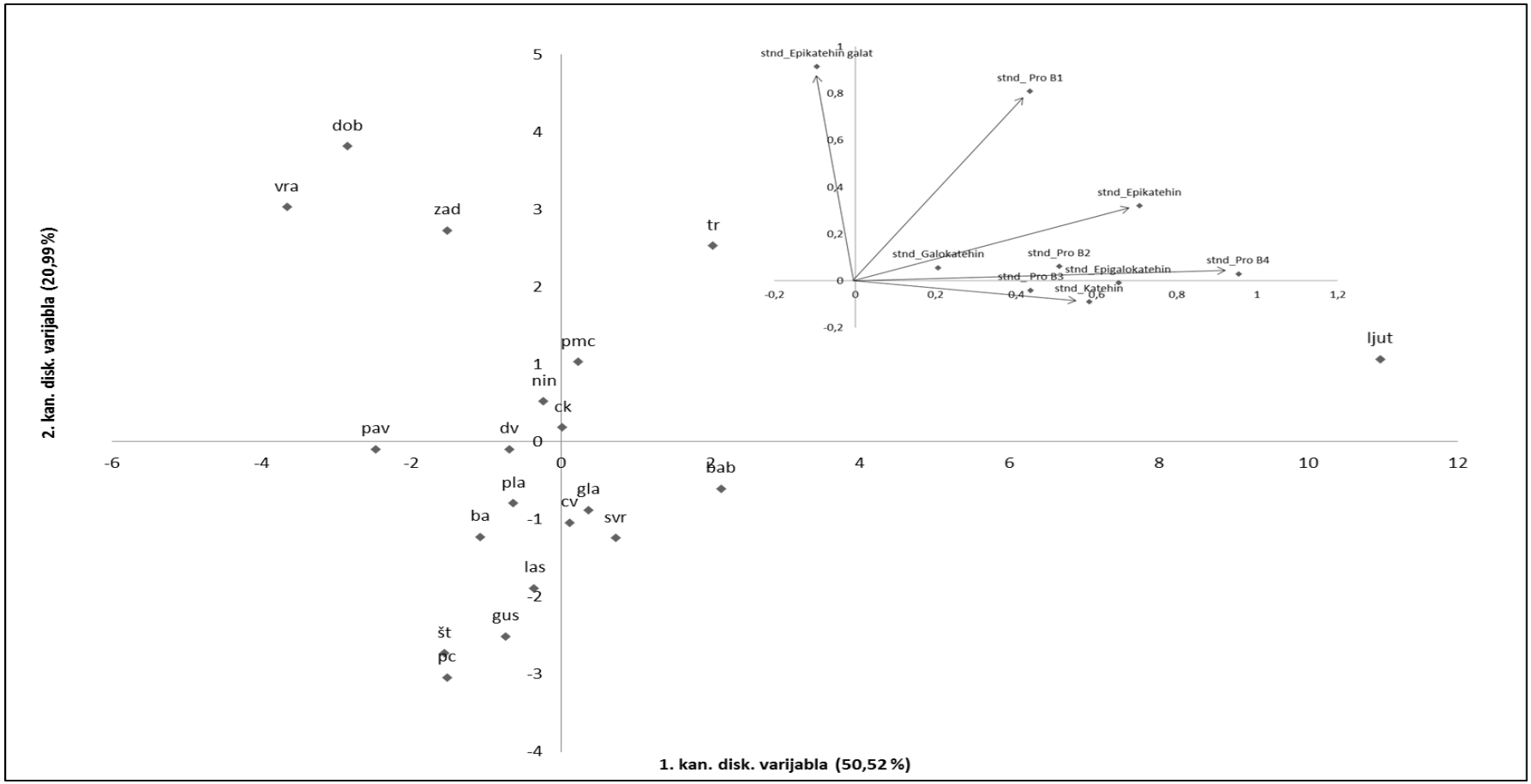
Vranac, Dobričić i Zadarka imaju, obzirom na njihovo grupiranje na površini definiranoj s prve dvije kanoničke varijable, jako slične sadržaje flavan-3-ola u odnosu na ostale sorte. Naime, ove sorte imaju niže sadržaje spojeva koji su u pozitivnoj korelaciji s prvom kanoničkom varijablom, a više sadržaje spojeva koji su u pozitivnoj korelaciji s drugom kanoničkom varijablom. Drugim riječima, navedene sorte imaju viši sadržaj epikatehin-galata, procijanidina B1 i epikatehina, te niži sadržaj procijanidina B4, epigalokatehina i katehina u odnosu na ostale sorte. Zadarka (15,31 mg/kg), Vranac (15,1 mg/kg) i Dobričić imaju znatno viši prosječni sadržaj epikatehin-galata u odnosu na ostale sorte. Dobričić značajno ističe i prema visokom prosječnom sadržaju Procijanidina B1 (101,73 mg/kg)

Pošip crni, Trišnjavac i Gustopupica imaju viši sadržaj procijanidina B2 i katehina te niži sadržaj epikatehin-galata i procijanidina B4 u odnosu na ostale istraživane sorte crne boje kožice.

Lasina, Plavina i Babić imaju niži sadržaj procijanidina B2 i epikatehin-galata u odnosu na ostale sorte što su dokazali i Katalinić i sur. (2010.).

Lasina, Plavina i Babić imaju niži sadržaj procijanidina B2 i epikatehin-galata u odnosu na ostale sorte što su dokazali i Katalinić i sur. (2010.).

Plavac mali se ističe najvišim prosječnim sadržajem galokatehina (51,59 mg/kg) i procijanidina B3 (63,53 mg/kg), te visokim prosječnim sadržajem procijanidina B1 (83,09 mg/kg) i procijanidina B2 (42,75 mg/kg).



Graf 41. Distribucija 20 istraživanih sorata (crne sorte) na površini definiranoj s prve dvije kanoničke diskriminantne varijable izračunate na temelju sastava 9 pojedinačnih flavan 3-ola – galokatehin, epigalokatehin, katehin, epikatehin, epikatehin-galat, procijanidin B1, procijanidin B2, procijanidin B3, procijanidin B4 sa smjerom djelovanja 9 varijabli unutar prve dvije kanoničke varijable prikazane kao vektori.

Zanimljivo je istaknuti da kod sorata Gustopupica, Lasina, Pošip crni i Trišnjavac tijekom svih godina istraživanja nije pronađen epikatehin-galat.

Kanoničkom diskriminatnom analizom utvrđeno je da prve tri kanoničke varijable obuhvaćaju 70,39 % varijabilnosti između sorata bijele i ružičaste boje kožice na promatranim svojstvima.

Prve dvije kanoničke varijable koristile su se za izradu Grafa 42. u kojem je na temelju spomenutih kanoničkih varijabli prikazana udaljenost između sorata. Najviše pozitivne korelacije između prve kanoničke varijable koja objašnjava 30,09 % ukupne varijabilnosti između sorata postoji sa sljedećim flavan-3-olima: epigalokatehin i procijanidin B4 (0,76), procijanidin B3 (0,74), procijanidin B2 (0,60) i katehin (0,52). Prva kanonička varijabla je u negativnoj korelaciji s procijanidinom B1(-0,51) i epikatehinom (-0,36). Iz ovoga proizlazi da sorte koje imaju pozitivnu korelaciju s prvom kanoničkom varijablom imaju viši sadržaj epigalokatehina, procijanidina B4, procijanidina B3, procijanidina B2 i katehina, te niži sadržaj procijanidina B1 i epikatehina.

Druga kanonička varijabla koja objašnjava 25,89 % ukupne varijabilnosti između sorata je u pozitivnoj korelaciji s epikatehinom (0,14) i galokatehinom (0,10). Druga kanonička varijabla je u negativnoj korelaciji sa svim ostalim istraživanim pojedinačnim flavan-3-olima.

Sorte Pošip, Vlaška, Maraština i Kujundžuša imaju viši sadržaj epigalokatehina, procijanidina B4, procijanidina B2 i katehina te niži sadržaj procijanidina B1 i epikatehina u odnosu na ostale sorte. Ovi se rezultati djelomično podudaraju s istraživanjima Katalinić i sur. (2010.) kod kojih su se Maraština i Kujundžuša također izdvajale od ostalih autohtonih dalmatinskih sorata prema sadržaju pojedinačnih flavan 3-ola. Kujundžuša se od navedenih sorata posebice ističe višim prosječnim sadržajem epigalokatehina (80,23 mg/kg).

Palaruša ima najvišu prosječnu vrijednost epigalokatehina (128,94 mg/kg) i procijanidina B4 (55,45 mg/kg), te viši prosječni sadržaj procijanidina B3 (32,96 mg/kg) u odnosu na ostale istraživane sorte.

Krstičevica ima najvišu prosječnu vrijednost katehina (95,93 mg/kg), te visoku prosječnu vrijednost galokatehina (71 mg/kg) i epigalokatehina (86,73 mg/kg).

Malvasija dubrovačka ima viši sadržaj procijanidina B2, procijanidina B4 i katehina u odnosu na druge istraživane bijele sorte. Sorte Grk i Žilavka se razlikuju od ostalih sorata po višem

sadržaju galokatehina, procijanidina B2 i epikatehina od ostalih sorata. Cipar, Prč, Plavac mali sivi i Bratkovina imaju viši sadržaj procijanidina B1, u odnosu na ostale sorte.

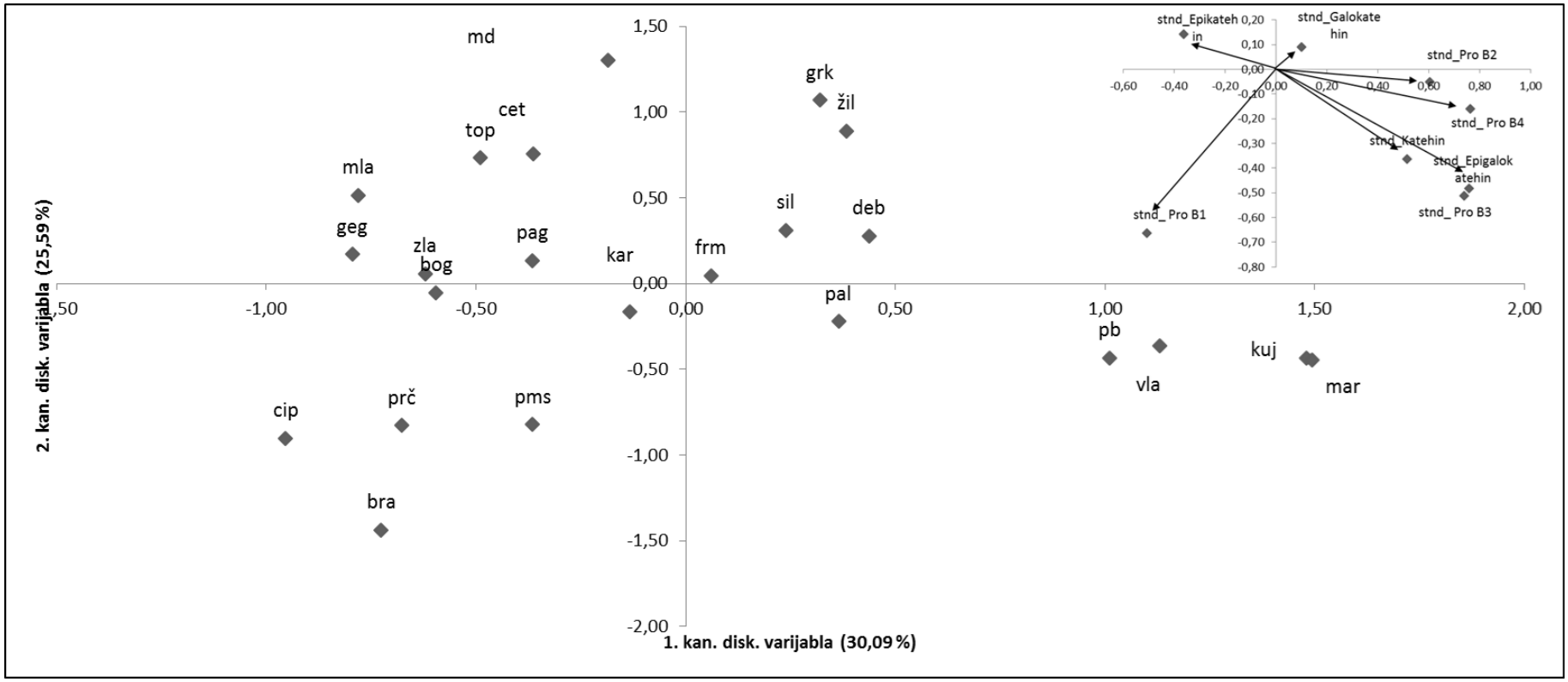
Sorta Prč se ističe se najvišom prosječnom vrijednosti procijanidina B3 (50,77 mg/kg), te visokom prosječnom vrijednosti katehina (79,90 mg/kg), procijanidina B4 (48,59 mg/kg), procijanidina B2 (31,35 mg/kg) i epikatehina (27,38 mg/kg).

Plavac mali sivi ima najveću prosječnu vrijednost procijanidina B1 (112,89 mg/kg), procijanidina B2 (37,39 mg/kg) i epikatehina (33,34 mg/kg), te visoku prosječnu vrijednost procijanidina B3 (34,31 mg/kg).

Malvasija dubrovačka ima viši sadržaj procijanidina B2, procijanidina B4 i katehina u odnosu na druge istraživane bijele sorte. Sorte Grk i Žilavka se razlikuju od ostalih sorata po višem sadržaju galokatehina, procijanidina B2 i epikatehina od ostalih sorata. Cipar, Prč, Plavac mali sivi i Bratkovina imaju viši sadržaj procijanidina B1, u odnosu na ostale sorte.

Sorta Prč se ističe se najvišom prosječnom vrijednosti procijanidina B3 (50,77 mg/kg), te visokom prosječnom vrijednosti katehina (79,90 mg/kg), procijanidina B4 (48,59 mg/kg), procijanidina B2 (31,35 mg/kg) i epikatehina (27,38 mg/kg).

Plavac mali sivi ima najveću prosječnu vrijednost procijanidina B1 (112,89 mg/kg), procijanidina B2 (37,39 mg/kg) i epikatehina (33,34 mg/kg), te visoku prosječnu vrijednost procijanidina B3 (34,31 mg/kg).



Graf 42. Distribucija 23 istraživane sorte (bijele sorte) na površini definiranoj s prve dvije kanoničke diskriminantne varijable izračunate na temelju sastava 8 pojedinačnih flavan 3-ola – galokatehin, epigalokatehin, katehin, epikatehin, epikatehin-galat, procijanidin B1, procijanidin B2, procijanidin B3, procijanidin B4 sa smjerom djelovanja 8 varijabli unutar prve dvije kanoničke varijable prikazane kao vektori.

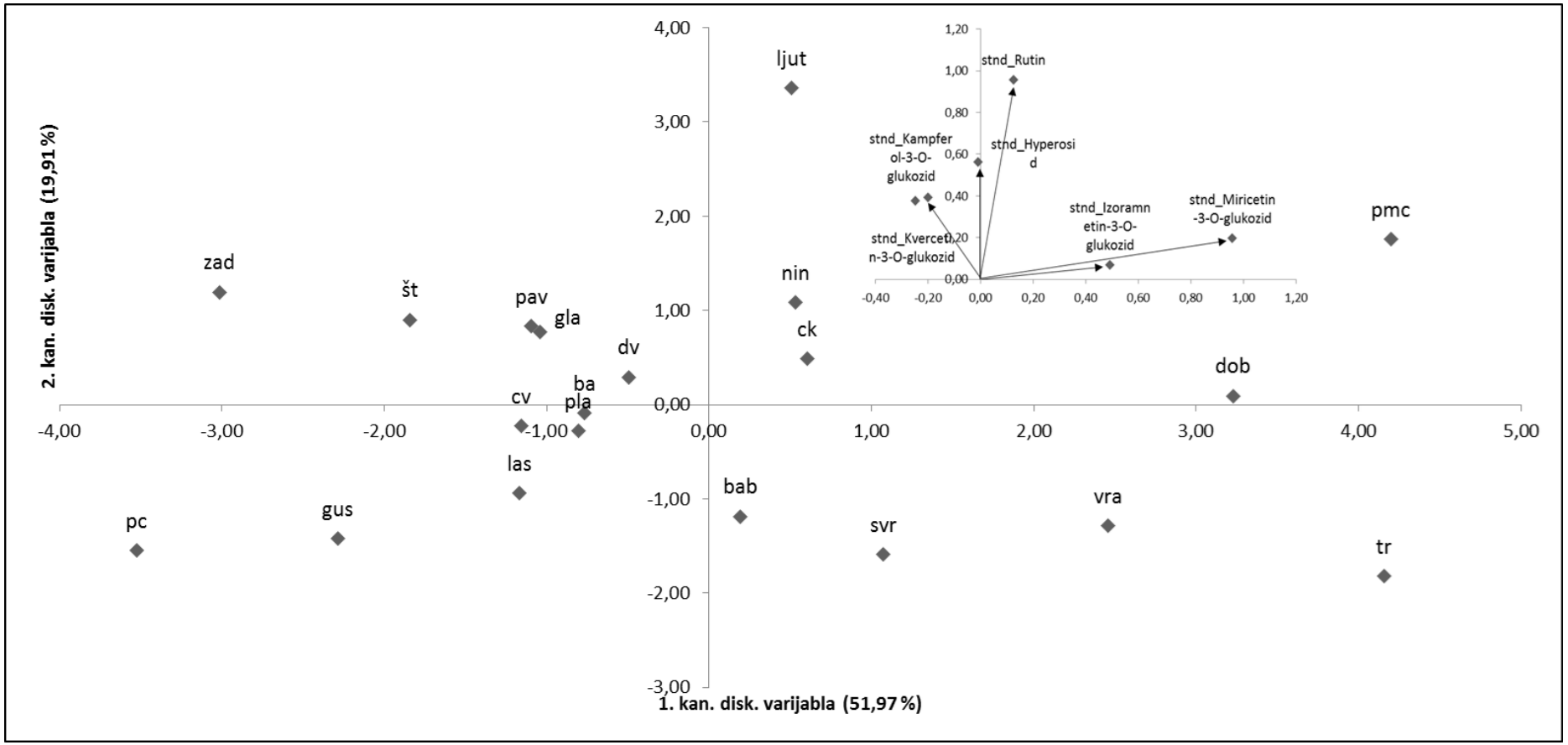
5.2.3. Flavonoli

Kanoničkom diskriminatnom analizom je utvrđeno da prve tri kanoničke varijable obuhvaćaju 83,79 % varijabilnosti između crnih sorata na promatranim svojstvima.

Prve dvije kanoničke varijable koristile su se za izradu Grafa 43. u kojem je na temelju spomenutih kanoničkih varijabli prikazana udaljenost između sorata. Najviše pozitivne korelacije između prve kanoničke varijable, koja objašnjava 51,97 % ukupne varijabilnosti između sorata, postoji sa sljedećim pojedinačnim flavonolima: miricetin-3-*O*-glukozid (0,96), izoramnetin-3-*O*-glukozid (0,49) i rutin (0,13). Prva kanonička varijabla je u negativnoj korelaciji sa svim ostalim istraživanim pojedinačnim flavonolima. Iz ovoga proizlazi da sorte koje imaju pozitivnu korelaciju s prvom kanoničkom varijablom imaju viši sadržaj miricetin-3-*O*-glukozida, izoramnetin-3-*O*-glukozida i rutina.

Druga kanonička varijabla koja objašnjava 19,91 % ukupne varijabilnosti između sorata je u pozitivnoj korelaciji sa svim istraživanim pojedinačnim flavonolima. Ipak, u najvišoj korelaciji je sa sljedećim pojedinačnim flavonolima: rutin (0,96), hyperoksid (0,56), kampferol-3-*O*-glukozid (0,39) i kvercetin-3-*O*-glukozid (0,38).

Iz Grafa 43. možemo vidjeti da se sorte Ljutun, Plavac mali, Dobričić, Trnjak, Vranac, Zadarka i Pošip crni značajno razlikuju od ostalih istraživanih sorata po sadržaju pojedinačnih flavonola. Plavac mali crni i Dobričić razlikuju se od ostalih sorata po višem sadržaju miricetin-3-*O*-glukozida, te po nižem sadržaju hyperoksida i izoramnetin-3-*O*-glukozida. Plavac mali ima prosječno najveću vrijednost miricetin-3-*O*-glukozida (205,21 mg/kg) i vrlo visoku prosječnu vrijednost rutina (57,61 mg/kg).



Graf 43. Distribucija 20 istraživanih sorata (crne sorte) na površini definiranoj s prve dvije kanoničke diskriminantne varijable izračunate na temelju sastava 6 pojedinačnih flavonola –miricetin-3-O-glukozid, rutin, hyperoksid, kvercetin-3-O-glukozid, kampferol-3-O-glukozid, izoramnetin-3-O-glukozid sa smjerom djelovanja 6 varijabli unutar prve dvije kanoničke varijable prikazane kao vektori.

Trnjak i Vranac imaju viši sadržaj miricetin-3-*O*-glukozida, izoramnetin-3-*O*-glukozida i hyperoksida, u odnosu na ostale sorte. Trnjak se ističe visokom prosječnom vrijednošću miricetin-3-*O*-glukozida (163 mg/kg) i izoramnetin-3-*O*-glukozida (86,06 mg/kg).

Sorta Ljutun se razlikuje od ostalih sorata prema visokom sadržaju rutina i kampferol-3-*O*-glukozida, te niskom sadržaju hyperoksida. Ljutun ima najveću prosječnu vrijednost rutina (63,85 mg/kg) među istraživanim sortama. Zadarka se od ostalih sorata razlikuje po visokom sadržaju izoramnetin-3-*O*-glukozida, kampferol-3-*O*-glukozida i rutina, te po niskom sadržaju miricetin-3-*O*-glukozida. Zadarka se ističe visokom prosječnom vrijednošću kampferol-3-*O*-glukozida (134,03 mg/kg). Pošip crni u odnosu na ostale sorte ima nizak sadržaj miricetin-3-*O*-glukozida, visok sadržaj kampferol-3-*O*-glukozida, te viši sadržaj hyperoksida. Pošip crni ima najvišu prosječnu vrijednost kampferol-3-*O*-glukozida (111,64 mg/kg) i kvercetin-3-*O*-glukozida (718,75 mg/kg).

Kanoničkom diskriminatnom analizom je utvrđeno da prve tri kanoničke varijable obuhvaćaju 85,51 % varijabilnosti između sorata bijele i ružičaste boje kožice na promatranim svojstvima.

Prve dvije kanoničke varijable koristile su se za izradu Grafa 44. u kojem je na temelju spomenutih kanoničkih varijabli prikazana udaljenost između sorata. Najviše pozitivne korelacije između prve kanoničke varijable, koja objašnjava 39,71 % ukupne varijabilnosti između sorata, postoji sa sljedećim pojedinačnim flavonolima: kampferol-3-*O*-glukuronid (0,89), hyperoksid (0,87), kampferol-3-*O*-glukozid (0,71). Prva kanonička varijabla je u pozitivnoj korelaciji sa svim ostalim istraživanim pojedinačnim flavonolima. Iz ovoga proizlazi da sorte koje imaju pozitivnu korelaciju s prvom kanoničkom varijablom imaju viši sadržaj svih istraživanih pojedinačnih flavonola (Graf 44.).

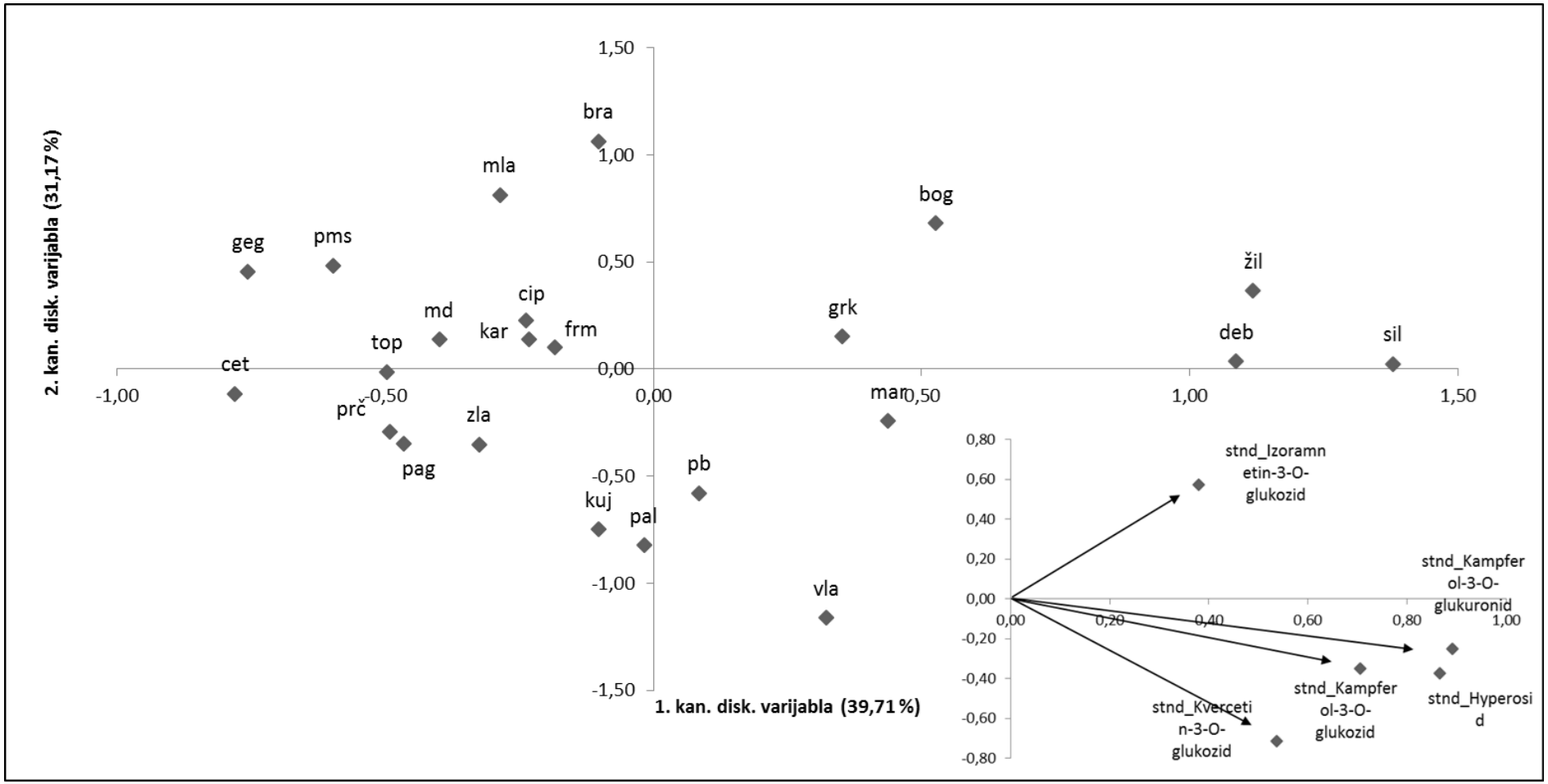
Druga kanonička varijabla je u pozivnoj korelaciji s izoramnetin-3-*O*-glukozidom (-0,57), dok je u negativnoj korelaciji s kvercetin-3-*O*-glukozidom (-0,71), hyperoksidom (-0,37), kampferol-3-*O*-glukozidom (-0,35) i kampferol-3-*O*-glukuronidom (-0,25).

Sorte Debit i Maraština razlikuju se od ostalih sorata prema višem sadržaju hyperosida, kampferol-3-*O*-glukozida i kampferol-3-*O*-glukuronida, te prema nižem sadržaju kvercetin-3-*O*-glukozida i izoramnetin-3-*O*-glukozida.

Grk, Bogdanuša, Silbijanac i Žilavka se razlikuju od ostalih sorata prema višem sadržaju hyperoksida, kampferol-3-*O*-glukozida, izoramnetin-3-*O*-glukozida, kampferol-3-*O*-glukuronida, te prema nižem sadržaju kvercetin-3-*O*-glukozida. Vlaška se ističe u odnosu na

druge sorte visokim sadržajem kvercetin-3-*O*-glukozida i izoramnetin-3-*O*-glukozida. Vlaška se posebice ističe visokom prosječnom vrijednošću izoramnetin-3-*O*-glukozida (15,33 mg/kg). Mladenka i Bratkovina se ističu visokim sadržajem izoramnetin-3-*O*-glukozida i niskim sadržajem kvercetin-3-*O*-glukozida u odnosu na druge sorte.

Cetinka se razlikuje od drugih sorata visokim sadržajem kvercetin-3-*O*-glukozida. Gegić ima najvišu prosječnu vrijednost hyperoksida (100,21 mg/kg), kampferol-3-*O*-glukozida (70, 39 mg/kg), te vrlo visoku vrijednost kvercetin-3-*O*-glukozida (452,11 mg/kg) i kampferol-3-*O*-glukuronida (12,23 mg/kg). Iako neki autori su vezivali prisustvo izoramnetin-3-O-glukozida isključivo uz crne sorte (Cheynier i Rigaud, 1986.) u ovom istraživanju su pronađeni i kod sorata s bijelom bojom kožice. Ovaj rezultat je sukladan s istraživanjem Rodriguez Montealegre i sur. (2006.). Najzastupljeni flavan-3-ol među sortama s bijelom bojom kožice je kvercetin-3-*O*-glukozid što je sukladno s istraživanjem Rodriguez Montealegre i sur. (2006.).



Graf 44. Distribucija 23 istraživane sorte (bijele i ružičaste sorte) na površini definiranoj s prve dvije kanoničke diskriminantne varijable izračunate na temelju sastava 6 pojedničanih flavonola–hyperoksid, kvercetin-3-*O*-glukozid, kampferol-3-*O*-glukozid, izoramnetin-3-*O*-glukozid, kampferol-3-*O*-glukuronid sa smjerom djelovanja 5 varijabli unutar prve dvije kanoničke varijable prikazane kao vektori.

5.2.4. Fenolne kiseline

Kanoničkom diskriminatnom analizom je utvrđeno da prve tri kanoničke varijable obuhvaćaju 94,04 % varijabilnosti između crnih sorata na promatranim svojstvima.

Prve dvije kanoničke varijable koristile su se za izradu Grafa 45. u kojem je, na temelju spomenutih kanoničkih varijabli, prikazana udaljenost između sorata. Najviše pozitivne korelacije između prve kanoničke varijable, koja objašnjava 56,18 % ukupne varijabilnosti između sorata, postoji sa sljedećim pojedinačnim fenolnim kiselinama: kafeinska (0,97), siringinska (0,73), kutarinska (0,69) i kaftarinska (0,33). Iz ovoga proizlazi da sorte koje imaju pozitivnu korelaciju s prvom kanoničkom varijablom imaju viši sadržaj navedenih fenolnih kiselina.

Druga kanonička varijabla, koja objašnjava 19,82 % ukupne varijabilnosti između sorata je u pozitivnoj korelaciji s kaftarinskom (0,68), kutarinskom (0,50) i siringinskom kiselinom (0,35), dok je u negativnoj korelaciji s kafeinskom kiselinom (-0,08).

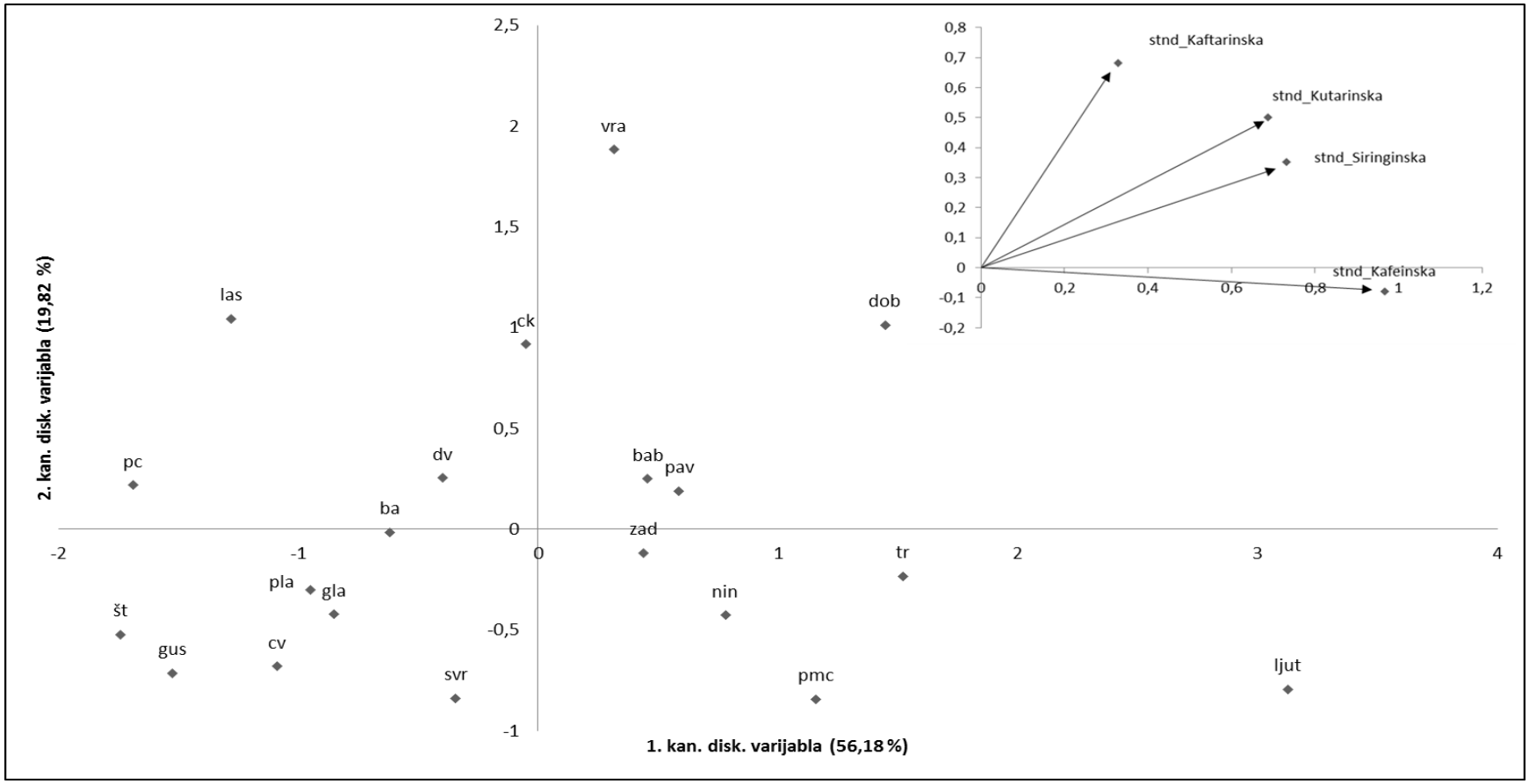
Vidljivo je da se sorte poput Vranca, Dobričića, Trnjka, Ljutuna, Lasina i Pošipa crnog značajno razlikuju od ostalih istraživanih sorata prema sadržaju fenolnih kiselina. Ljutun se razlikuje od ostalih sorata prema visokom sadržaju kafeinske kiseline i siringinske te prema nižem sadržaju kutarinske i kaftarinske kiseline u odnosu na ostale sorte. Ljutun ima najviši prosječni sadržaj kafeinske (23,53 mg/kg) i siringinske (18,13 mg/kg) kiseline među istraživanim sortama.

Trnjak, nasuprot ostalim sortama, ima viši sadržaj kafeinske i kutarinske kiseline te niži sadržaj siringinske i kaftarinske kiseline. Trnjak ima najveći prosječni sadržaj kutarinske kiseline (27,69 mg/kg).

Dobričić se ističe u odnosu na ostale sorte visokim sadržajem siringinske (15,14 mg/kg) te višim sadržajem kutarinske kiseline (23,39 mg/kg).

Vranac obilježava visoki sadržaj kutarinske (26,48 mg/kg) te niži sadržaj kafeinske kiseline u odnosu na ostale sorte. Lasina se odlikuje visokim sadržajem kafeinske i višim sadržajem kutarinske kiseline u odnosu na ostale sorte. Lasina ima najveću prosječnu vrijednost kaftarinske kiseline (124,08 mg/kg). Pošip crni ima visok sadržaj kafeinske kiseline te niži sadržaj siringinske kiseline u odnosu na ostale istraživane sorte. Iz istraživanja zaključujemo

da je kaftarinska kiselina najzastupljenija fenolna kiselina, što je sukladno istraživanjima Rodriguez Montealegre i sur., 2006.



Graf 45. Distribucija 20 istraživanih sorti (crne sorte) na površini definiranoj s prve dvije kanoničke diskriminantne varijable izračunate na temelju sastava 4 fenolne kiseline – kafeinska, siringinska, kutarinska, kaftarinska sa smjerom djelovanja 4 varijable unutar prve dvije kanoničke varijable prikazane kao vektori.

Kanoničkom diskriminatnom analizom je utvrđeno da prve tri kanoničke varijable obuhvaćaju 87,24 % varijabilnosti između sorta bijele i ružičaste boje kožice na promatranim svojstvima.

Prve dvije kanoničke varijable koristile su se za izradu Grafa 46 u kojem je, na temelju spomenutih kanoničkih varijabli, prikazana udaljenost između sorata. Najviše pozitivne korelacije između prve kanoničke varijable, koja objašnjava 40,30 % ukupne varijabilnosti između sorata, postoji sa sljedećim pojedinačnim fenolnim kiselinama: kaftarinska (0,92), kafeinska (0,78), kutarinska (0,71). Prva kanonička varijabla je u negativnoj korelaciji s siringinskom kiselinom (-0,31). Iz ovoga proizlazi da sorte koje imaju pozitivnu korelaciju s prvom kanoničkom varijablom imaju viši sadržaj navedenih kaftarinske, kafeinske i kutarinske kiseline, odnosno niži sadržaj siringinske kiseline (Graf 46.).

Druga kanonička varijabla, koja objašnjava 29,12 % ukupne varijabilnosti između sorata je u pozitivnoj korelaciji s siringinskom (0,81), kaftarinskom (0,36), kutarinskom (0,30) i kiselinom, dok je u negativnoj korelaciji s kafeinskom kiselinom (-0,34).

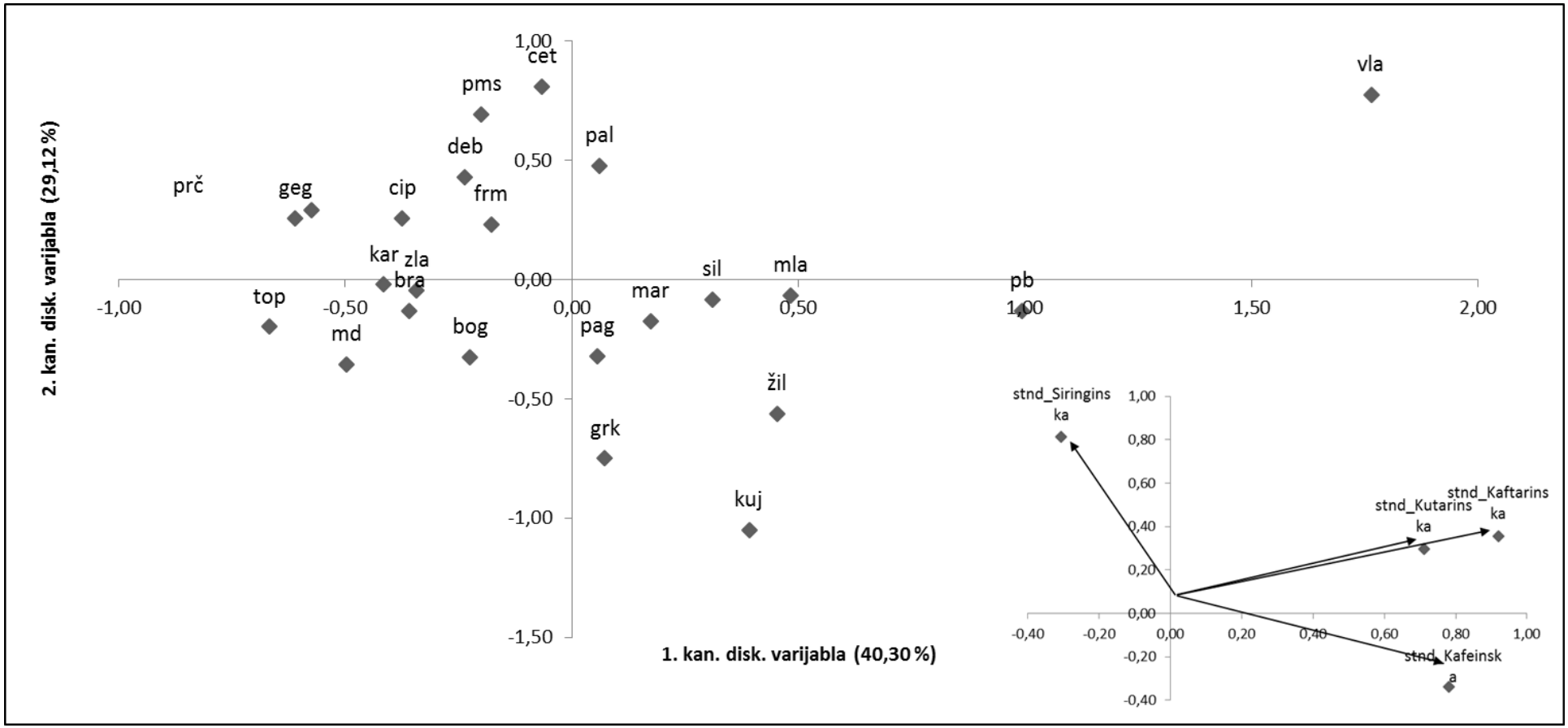
Vlaška se razlikuje od ostalih sorata prema visokom sadržaju kaftarinske i višem sadržaju kafeinske kiseline. Pošip u odnosu na ostale istraživane sorte se odlikuje visokim sadržajem kutarinske i višim sadržajem kaftarinske kiseline.

Kujundžuša se ističe višim sadržajem kafeinske i kaftarinske, te nižim sadržajem siringinske kiseline. Kujundžuša ima najviši prosječni sadržaj kafeinske kiseline (22,13 mg/kg) i vrlo visok prosječni sadržaj kaftarinske kiseline (78,60 mg/kg).

Grk se odlikuje jako niskim sadržajem siringinske kiseline. Žilavka se u odnosu na ostale istraživane sorte ističe niskim sadržajem siringinske i višim sadržajem kutarinske kiseline. Sortu Cetinka od ostalih istraživanih sorata izdvaja viši sadržaj siringinske, te niži sadržaj kafeinske kiseline.

Topol ima najviši prosječni sadržaj kaftarinske (136,36 mg/kg) i kutarinske (47,05 mg/kg) kiseline od svih istraživanih sorta.

Vidljivo je da je kafatarinska kiselina najzastupljenija fenolna kiselina kod istraživanih sorata, što je sukladno istraživanjima Rodriguez Montealegre i sur., 2006.



Graf 46. Distribucija 23 istraživane sorte (bijele i ružičaste sorte) na površini definiranoj s prve dvije kanoničke diskriminantne varijable izračunate na temelju sastava 4 fenolne kiseline – kafeinska, siringinska, kutarinska, kaftarinska sa smjerom djelovanja 4 varijable unutar prve dvije kanoničke varijable prikazane kao vektori.

5.3. Analiza pojedinačnih aromatskih spojeva

U sljedećem poglavlju, na temelju analiziranih 15 pojedinačnih aromatskih spojeva (Tablica 12.), provedena je analiza glavnih komponenata. Budući da su kod nekih spojeva utvrđene signifikantne razlike (p<0,001) između pokusnih godina i lokacija (Tablica 11.), analiza glavnih komponenata je provedena na standardiziranim podatcima, odvojeno na sortama s crnom, odnosno bijelom i ružičastom bojom kožice.

Tablica 11. Rezultati Glm (uopćeno linearno modeliranje) za pojedninačne aromatske spojeve istraživanih sorata

	2h[1]	**Tr[2]**	**Cr[3]**	**1h[4]**	**2hol[5]**	**Ger[6]**	**Lin[7]**	**Gkis[8]**	**At[9]**	**Cit[10]**	**Ne[11]**	**Bd[12]**	**Ai[13]**	**Bi[14]**	**Gn[15]**
Lokacija	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	***	***	n.s.	n.s.	n.s.
Godina	***	n.s.	n.s	***	***	n.s.	***	n.s.	***	n.s.	n.s.	n.s.	***	n.s.	***
Sorta	n.s.	n.s.	n.s	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Lok*Sorta	n.s.	n.s.	n.s	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
God* Sorta	n.s.	n.s.	n.s	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

n.s. – nije signifikantno i ***p<0,001. [1]2h-2 heksanal, [2]Tr-trans-ružin-oksid, [3]Cr-cis-ružin-oksid, [4]1h-1 heksanol, [5]2hol-2 heksen-1-ol, [6]Ger-geraniol, [7]Lin-linalol, [8]Gkis-geranijska kiselina, [9]At- α-terpineol, [10]Cit-citronelol, [11]Ne-nerol, [12]Bd. β-damaskenon, [13]Ai- α-ionon, [14]Bi- β-ionon, [15]Gn– γ-nonalakton.

Tablica 12. Analizirani pojedinačni aromatski spojevi

Monoterpeni	**Derivati masnih kiselina**
trans-ružin-oksid	γ-nonalakton
cis-ružin-oksid	1-heksanol
geraniol	2-heksen-1-ol
linalol	2-heksanal
geranijska kiselina	
α-terpineol	
citronelol	
nerol	
Norizenoprenoidi	
β-damaskenon	

α-ionon
β-ionon

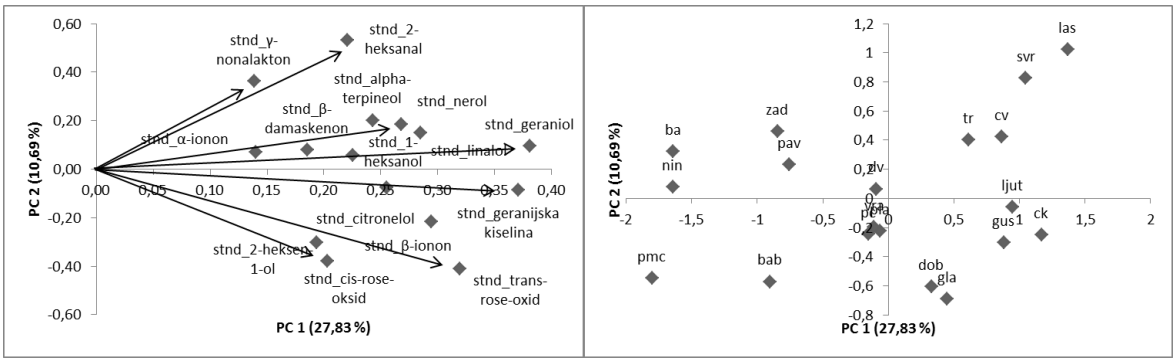
Rezultati analize glavnih komponenata pokazuju da kumulativna varijabilnost sadržana u prve tri PC-osi za crne sorte iznosi 47,70 %, s očekivanim najvećim udjelom prve PC-osi od 27,83 %. Treća PC-os nosi 9,18 % varijabilnosti uzorka (Graf 47.)

Tablica 13. Faktor-koordinate mjerenih varijabli aromatskih spojeva utemeljene na korelacijama za sorte crne boje kožice. Masno je označeno po četiri varijable za prve dvije PC-osi čiji je doprinos distribuciji najznačajniji.

Varijabla	Faktor 1	Faktor 2
2-heksanal	0,22	**0,53**
trans-ružin-oksid	**0,32**	**-0,41**
cis-ružin-oksid	0,20	**-0,38**
1-heksanol	0,23	0,06
2-heksen-1-ol	0,19	-0,30
geraniol	**0,38**	0,09
linalol	0,28	0,15
geranijska kiselina	**0,37**	-0,09
α-terpineol	0,24	0,20
citronelol	0,26	-0,08
nerol	0,27	0,19
β-damaskenon	0,19	0,08
α-ionon	0,14	0,07
β-ionon	**0,29**	-0,22
γ-nonalakton	0,14	**0,36**

Distribuciji objekata duž prve PC-osi (Tablica 13.) u najvećoj mjeri doprinose geraniol, geranijska kiselina, trans-*rose*-oksid i α-ionon. Na temelju navedenih spojeva, izdvajaju se sorte Crljenak kaštelanski, Crljenak viški, Gustopupica, Lasina, Ljutun i Svrdlovina. Druga PC-os

nosi 10,69 % ukupne varijabilnosti između sorata. Distribuciji objekata duž druge PC–osi u najvećoj mjeri doprinose 2-heksanal, trans-ružin-oksid, cis-ružin-oksid i γ-nonalakton. Na temelju navedenih aromatskih spojeva, izdvajaju se sorte Crljenak viški, Lasina, Svrdlovina, Trnjak i Zadarka. Sorte Babica, Pošip crni, Plavina, Plavac mali crni i Vranac imaju negativne vrijednosti za obje PC-osi. Svrdlovina je jako korelirana s α-terpineolom i ima najvišu prosječnu vrijednost (5,64 μg/kg) od svih istraživanih sorata s crnom bojom kožice. Crljenak kaštelanski je jako koreliran s β-damaskenonom i ima najvišu prosječnu vrijednost (1,42 μg/kg). Drnekuša vela se ističe u odnosu na ostale istraživane sorte prema prosječno najvišoj vrijednosti α-ionona (0,97 μg/kg) s kojim je snažno korelirana.



Graf 47. Analiza glavnih komponenata (PCA) prema analizi pojedinačnih aromatskih spojeva za sorte crne boje kožice u koordinatnom sustavu prvih dviju PC-osi

Rezultati analize glavnih komponenata pokazuju da kumulativna varijabilnost sadržana u prve tri PC-osi za sorte bijele i ružičaste boje kožice iznosi 47,27 %, s očekivanim najvećim udjelom prve PC-osi od 25,33 %. Treća PC-os nosi 11,43 % varijabilnosti uzorka (Graf 48.).

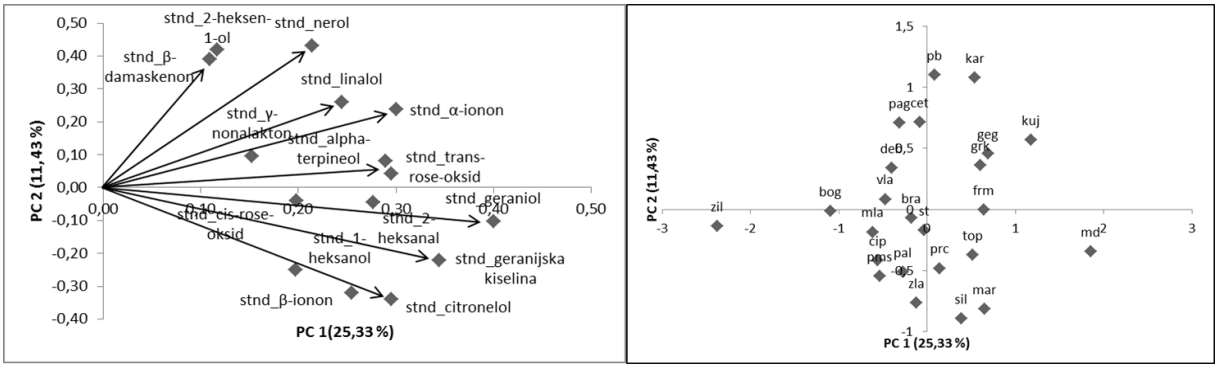
Tablica 14. Faktor-koordinate mjerenih varijabli aromatskih spojeva utemeljene na korelacijama za sorte bijele i ružičaste boje kožice. Masno je označeno po četiri vrijable za prve dvije PC-osi čiji je doprinos distribuciji najznačajniji.

Varijabla	Faktor 1	Faktor 2
2-heksanal	0,28	-0,04
trans-ružin-oksid	0,29	0,04
cis-ružin-oksid	0,20	-0,04

1-heksanol	0,20	-0,25
2-heksen-1-ol	0,12	**0,42**
geraniol	**0,40**	-0,10
linalol	0,24	0,26
geranijska kiselina	**0,34**	-0,22
α-terpineol	0,29	0,08
citronelol	**0,30**	**-0,34**
nerol	0,21	**0,43**
β-damaskenon	0,11	**0,39**
α-ionon	**0,30**	0,24
β-ionon	0,25	-0,32
γ-nonalakton	0,15	0,09

Distribuciji objekata duž prve PC-osi (Tablica 14.) u najvećoj mjeri doprinose geraniol, geranijska kiselina, citronelol i α-ionon. Na temelju navedenih spojeva, izdvajaju se sorte Frmentun, Gegić, Grk, Kujundžuša, Krstičevica, Maraština i Malvasija dubrovačka. Druga PC-os nosi 11,43 % ukupne varijabilnosti između sorata. Distribuciji objekata duž druge PC–osi u najvećoj mjeri doprinose nerol, 2-heksen-1-ol, β-damaskenon i citronelol.

Na temelju navedenih aromatskih spojeva (Graf 48.), izdvajaju se sorte Cetinka, Krstičevica, Palagružanka, Pošip i Kujundžuša. Sorte Bogdanuša, Bratkovina, Cipar, Mladenka, Palaruša, Plavac mali sivi, Žilavka i Zlatarica imaju negativne vrijednosti za obje PC-osi. Malvasija dubrovačka je jako korelirana s geraniolom te ima najvišu prosječnu koncentraciju od svih sorata (1,58 μg/kg). Gegić je jako koreliran s linalolom i od svih istraživanih sorata ima najvišu prosječnu koncentraciju dotičnog spoja (2,26 μg/kg). Krstičevica je jako korelirana s α-iononom i ima najvišu prosječnu koncentraciju od svih istraživanih bijelih sorata (1,07 μg/kg).



Graf 48. Analiza glavnih komponenata (PCA) prema analizi pojedinačnih aromatskih spojeva za sorte bijele i ružičaste boje kožice u koordinatnom sustavu prvih dviju PC-osi

6. ZAKLJUČCI

Temeljem postavljenih ciljeva istraživanja i dobivenih rezultata mogu se donijeti slijedeći zaključci:

- Pregledom literaturnih zapisa utvrđen je povijesni tijek uzgoja i današnja zastupljenost istraživanih sorata na području Dalmacije.
- Za sve istraživane sorte primjenom izabranih morfoloških OIV deskriptora utvrđen je morfološki profil koji može poslužiti u identifikaciji. Primjenom klaster analize na osnovu 18 izabranih stabilnih kvalitativnih morfoloških karakteristika utvrđene su značajne razlike između sorata; sorte su se grupirale u tri zasebna klastera, pri čemu se Bogdanuša i Svrdlovina razlikuju od svih ostalih.
- Multivarijatnom statističkom analizom utvrđene su značajne razlike između istraživanih sorata obzirom na glavne uvometrijske karakteristike grozda, mehanički sastav grozda i filometrijskih karakteristike te su unutar svake grupe svojstava definirana ona koja najviše doprinose razlikama između sorata. Od karakteristika koje utječu na njihovo gospodarsko iskorištenje mogu se izdvojiti:
    - Malvasija dubrovačka, Crljenak kaštelanski, Vranac i Plavina - imaju značajno veći udio peteljkovine, kožice i sjemenki u grozdu, odnosno manji udio mesa u grozdu, u odnosu na ostale sorte. Ovo su ujedno i sorte koje imaju najmanji randman u odnosu na ostale istraživane sorte. Sorta Prč ima najveći udio mesa u grozdu, sukladno tome potencijalno najveću iskoristivost.

- Deskriptivnom i multivarijatnom statističkom analizom utvrđene su značajne razlike između istraživanih sorata obzirom na osnove kemijske pokazatelje kakvoće mošta, sadržaj pojedinačnih organskih kiselina u moštu, sadržaj pojedinačnih polifenolnih spojeva u kožici i pojedinačnih aromatskih spojeva u kožici. Definirani su pojedinačni polifenoli kao i aromatski spojevi koji najviše doprinose razlikama između sorata. Istodobno su utvrđene i značajne razlike i između istih sorata obzirom na godinu istraživanja i lokaciju.
- Temeljem rezultata ampelografske evaluacije istraživanih sorata možemo preporučiti nekolicinu danas zapostavljenih sorata koje bi trebale unaprijediti vinogradarsku i vinarsku proizvodnju, te na taj način ujedno i obogatiti našu vinogradarsku baštinu. Tako se prema rezultatima istraživanja glavnih kemijskih pokazatelja kvalitete mošta mogu izdvojiti:
  - Malvasija dubrovačka, Plavac mali sivi, Vranac, Pošip i Grk - odlikuju se višim sadržajem šećera te višom razinom ukupne kiselosti mošta u odnosu na ostale sorte. Zbog visokog kvalitativnog potencijala neke od njih danas već imaju ili dobivaju sve veći gospodarski značaj;
  - Topol i Bratkovina (od bijelih) i Ljutun (od crnih sorata) zadržavaju visoku ukupnu kiselost u grožđu, pa su prikladne za kupažu s drugim sortama. Ljutun je zbog ovog svojstva pogodan i za proizvodnju ružičastih vina;
  - Kod sorte Ljutun, kao i kod sorata Trnjak i Dobričić utvrđen je viši sadržaj pojedinačnih antocijanina, flavan-3-ola, flavonola i fenolnih kiselina. To znači da bi ove sorte mogle znatno obogatiti kompleksnost i punoću dalmatinskih crnih vina. Osim toga, zbog bogatstva polifenolnih spojeva poznatih po blagotvornom učinku na ljudsko zdravlje, ove bi se sorte mogle koristiti u farmaceutskoj, kozmetičkoj i prehrambenoj industriji;
  - Crljenak kaštelanski, Drnekuša, Malvasija dubrovačka, Gegić i Krstičevica značajno se razlikuju od ostalih sorata po sastavu pojedinih aromatskih spojeva. To ukazuje na njihov visok kvalitativni potencijal te ih također čini zanimljivima za uzgoj.

Generalno, temeljem dobivenih rezultata može se konstatirati da je dalmatinski sortiment vinove loze, osim po brojnosti, bogat i po potencijalu mnogih istraživanih sorata. Neke sorte su već važan čimbenik u sortimentu, neke su pak prepoznate prema rezultatima recentnih istraživanja, ali ovaj rad ukazuje na visok kvalitativni potencijal još nekolicine rijetkih sorata.

To znači da su nepravedno zapostavljene, pa ih valja uključiti u postupak revitalizacije. Na taj će se način u punoj mjeri iskoristiti njihov potencijal, što će u konačnici doprinijeti boljitku proizvodnje grožđa i vina u Dalmaciji.

7. LITERATURA

1. Abrahams, S., E. Lee, A.R. Walker, G.J. Tanner, P. J. Larkin, i A. R. Ashton. 2003. The Arabidopsis TDS4 gene encodes leucoanthocyanidin dioxygenase (LDOX) and is essential for proanthocyanidin synthesis and vacuole development. Plant J. 3:624–636.
2. Adams D.O. 2006. Phenolics and Ripening in Grape Berries. Am. J. Enol. Vitic. 57:249-256.
3. Alba, V., C. Bergamini, R. Genghi, M. Gasparro, R. Perniola, i D. Antonacci. 2015. Ampelometric Leaf Trait and SSR Loci Selection for a Multivariate Statistical Approach in *Vitis vinifera* L. Biodiversity Management . Mol. Biotechnol.
4. Alcalde-Eon, C., M.T. Escribano-Bailon, C. Santos-Buelga, i J.C. Rivas-Gonzalo. 2006. Changes in the detailed pigment composition of red wine during maturity and ageing. A com- prehensive study. Anal. Chim. Acta. 563:238–254.
5. Alessandri, S., N. Vignozzi, i A.M. Vignini. 1996. AmpeloCADs (Ampelographic Computer-Aided Digitizing system). An integrated system to digitize, file and process biometrical data from Vitis spp. Leaves. Am. J. Enol. Vitic. 47:257-267.
6. Amico, V., E.M. Napoli, A. Renda, G. Ruberto, C. Spatafora, i C. Tringali. 2004. Constituent of grape pomace from the Sicilian cultivar Nerello Mascalese. Food Chem. 88:599-607.
7. Ampelography: an old technique with future uses, the case of minor varieties of Vitis vinifera L. from the Balearic Islands. J. Int. Sci. Vigne. Vin. 45(3):125-137.
8. Andersen, Ø.M., i K.R. Markham. 2006. Flavonoids. Chemistry, biochemistry and applications. CRC Press. Taylor & Francis group. Boca Raton. USA.
9. Andres-Lacueva, C., R.M. Lamuela-Raventos, S. Buxadera, i M.C. Torre-Bonat. 1996. Polyphenol content in sparkling wines (Cava) at different aging period. *In* J. Vercauteren, C. Ch`eze, M.C. Dumon, J.F. Weber (Eds.),Polyphenols communications 96/XVIIIth International Conference on Polyphenols (Vol. 2, pp. 305–306). Bordeaux: Secretariat du Groupe Polyphenols.

10. Anonimus 1. 1875. Gospodarski List. Broj 22. Zagreb
11. Anonimus 2. 1897. Gospodarski List. Broj 2. Zagreb
12. Anonimus 3. 1870. Gospodarski List. Broj 32. Zagreb
13. Anonimus 4. 1887. Gospodarski list. Broj 5. Zagreb.
14. Anonimus 5. 1890. Gospodarski list. Broj 8. Zagreb.
15. Anonimus 6. 1857. Gospodarski list. Broj 46. Zagreb.
16. Anonimus 7. 1897. Gospodarski list. Broj 19. Zagreb.
17. Arozarena, I., B. Ayestarán, M.A. Cantalejo, M. Navarro, M. Vera, I. Abril, i A. Casp. 2002. Anthocyanin composition of Tempranillo, Garnacha and Cabernet Sauvignon grapes from high- And low-quality vineyards over two years. Eur. Food Res. Technol. 214:303-309.
18. Aryan, A.P., B. Wilson, C.R. Strauss, i P.J. Williams. 1987. The properties of glycosidases of *Vitis vinifera* and a comparison of their β-glucosidase activity with that of exogenous enzymes. An assessment of possible applications in enology. Am. J. Enol. Vitic. 38:182-188.
19. Atanasova, B., T. Thomas-Danguin , D. Langlois, S. Nicklau s, C. Chabanet , i P. Etiéva nt. 2005. Perception of wine fruity and woody notes: Influence of peri-threshold odorants. Food Qual. Pref. 16:504-510.
20. Athes, F., H. Coban, Z. Kara, i A. Sabir. 2011. Ampelographic characterization of some grape cultivars (*Vitis vinifera* L.) grown in south-east region of Turkey. Bulg. J. Agric. Sci. 17(3):314-324.
21. Babo, A.V. 1866. Bericht Weinbau treibenden Kronlander osterreichs. Wien.
22. Baldi, A., A. Romani, N. Mulinacci, F. Vincieri, i B. Caseta. 1995. HPLC/MS application to anthocyanins of *Vitis vinifera* L. J. Agric. Food Chem. 43:2104–2109.
23. Baldi, A., A. Romani, N. Mulinacci, i F.F. Vincieri. 1993. Composes phenoliques dans lesc epages de Toscane de *Vitis vinifera* L. J. Int. Sci. Vigne Vin. 27:201–215.
24. Bartowsky, E.J., i I.S. Pretorius. 2009. Microbial formation and modification of flavor and off-flavor compounds in wine. In Biology of Microorganisms on Grapes, in Must and in Wine. H. König et al. (eds.), pp. 209-231. Springer-Verlag, Berlin.
25. Battilana J., F. Emanuelli, G. Gambino, I. Gribaudo, F. Gasperi, P.K. Boss, i M.S. Grando. 2011. Functional effect of grapevine 1-deoxy-d-xylulose 5-phosphate synthase substitution K284N on Muscat flavour formation. J. Exp. Bot. 62:5497-5508.
26. Battilana, J., L. Costantini, F. Emanuelli, F. Sevini, C. Segala , S. Moser, R. Velasco, G. Versini, i M.S. Grando. 2009. The 1-deoxy-d-xylulose 5-phosphate synthase gene

co-locali zes with a major QTL affecting monoterpene content in grapevine. Theor. Appl. Genet. 118:653- 669.

27. Baumes, R., J. Wirth, S. Bureau, Y. Gunata, i A. Razungles. 2002. Biogeneration of C_{13}-norisoprenoid compounds: Experiments supportive for an apo-carotenoid pathway in grapevines. Anal. Chim. Acta 458:3-14.
28. Bažon, I., H. Bakić, i M. Romić. 2013. Soil Geochemistry as a Component of Terroir of the Wine-growing Station Jazbina, Zagreb. ACS 78 (2):95-106.
29. Belancic, A., E. Agosin, A. Ibacache, E. Bordeu, R. Baumes, i A. Razungles. 1997. Influence of sun exposure on the aromatic composition of Chilean Muscat grape cultivars Moscatel de Alejandra, and Moscatel rosada. Am. J. Enol. Vitic. 48:181–186.
30. Belancic, A., E. Agosin, A. Ibacache, E. Bordeu, R. Baumes, i A. Razungles. 1997. Influence of sun exposure on the aromatic composition of Chilean Muscat grape cultivars Moscatel de Alejandra, and Moscatel rosada. Am. J. Enol. Vitic 48:181–186.
31. Benin, M., J. Gasquez, A. Mahfoudi, i R. Bessis. 1988. Caractérisation biochimique des cépages de Vitis vinifera L. par électrophorése d'isoenzymes foliaires: essai de classification des variétés. Vitis. 27:157–172.
32. Berente, B., D. De la Calle Garcia, M. Reichenbacher, i K. Danzer. 2010. Method development for the determination of anthocyanins in red wines by high-performance liquid chromatography and classification of German red wines by means of multivariate statistical methods. J. Chromatogr. A. 871:95–103.
33. Bindon, K.A., P.R. Dry, i B.R. Loveys. 2007. Influence of plant water status on the production of C_{13}-norisoprenoid precursors in *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon grape berries. J. Agric. Food Chem. 55:4493- 4500.
34. Bock, G., I. Benda, i P. Schreier. 1988. Microbial transformation of geraniol and nerol by *Botrytis cinerea*. Appl. Microbiol. Biotechnol. 27:351-357.
35. Bogs, J., M. Downey, J. Harvey, A. Ashton, G.Tanner, i S. Robinson. 2005. Proanthocyanidin synthesis and expression of genes encoding leuanthocyanidin reductase and anthocyanidin reductase in developing grape berries and grapevine leaves. Plant Physiol. 139:652–663.
36. Boulton, R. 2001. The copigmentation of anthocyanins and its role in the color of redwine: a critical review. Am. J. Enol. Vitic. 52:67–87.
37. Boursiquot, J. M., M.P. Faber, O. Blachier, i P. Truel. 1987. Utilisation par l´informatique et traitement statistique d´un fichier ampélographique. Agronomie 7(1):13-20.

38. Bourzeix, M., D. Weyland, i N. Heredia. 1986. Etude des cat´echines et des procyanidols de la grappe de raisin, du vin et d'autres d´eriv´es de la vigne. Bull. OIV. 669–670:1171–1253.
39. Britton, G. 1995. Structure and properties of carotenoids in relation to function. FASEB J. 9:1551-1558.
40. Budić-Leto, I., G. Zdunić, J. Gajdoš Kljusurić, I. Pezo, I. Alpeza, i T. Lovrić. 2008. Effects of polyphenolic composition on sensory perception of Croatian red wine Babić. J. Food Agric. Environ. 6 (3-4): 138-142.
41. Bulić S. 1949. Dalmatinska ampelografija. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb.
42. Burda, S., i W. Olezsek. 2001. Antioxidant and antiradical activities of flavonols. J. Agric. Food Chem. 49:2774–2779.
43. Bureau, S.M., A.J. Razungles, R.L. Baumes, i C.L. Bayonove. 1998. Effect of qualitative modification of light on the carotenoid contents in *Vitis vinifera* L. cv. Syrah berries. Sci. Aliments 18:485- 495.
44. Bureau, S.M., R.L. Baumes, i A.J. Razungles. 2000. Effects of vine or bunch shading on the glycosylated flavor precursors in grapes of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah. J. Agric. Food Chem. 48:1290 -1297.
45. Cabrita M.J., A.M. Costa Freitas, O. Laureano, i R. di Stefano. 2006. Glycosidic aroma compounds of some Portuguese grape cultivars. J. Sci. Food. Agric. 86:922–931.
46. Cadahía, E., B. Fernández de Simón, i J. Jalocha. 2003. Volatile compounds in Spanish, French and American oak woods after natural seasoning and toasting. J. Agric. Food Chem. 51:5923-5932.
47. Calo, A., D. Tomasi, M.C. Cravero, i R. Di Stefano. 1994. Contributo alla caratterizzazione e classificazione varietale (*Vitis* sp.), attraverso la determinazione degli antociani e degli acidi idrossicinamoiltartarici della buccia di varieta a bacca rossa. Riv. Vitic. Enol. 3:13-25.
48. Calo, A., A. Costacurta, V. Maraš, S. Meneghetti, i M. Crespan. 2008. Molecular correlations of Zinfandel (Primitivo) with Austrian, Croatian, and Hungarian cultivars and Kratošija, an additional synonym. Am. J. Enol. Vitic. 59:205-209.
49. Campo, E., V. Ferreira, A. Escudero, i J. Cacho. 2005. Prediction of the wine sensor y proper ties related to grape variety from dynamic- headspace gas chromatography-olfactometry data. J. Agric. Food Chem. 53:5682-5690.

50. Cantos, E., J.C. Espin, i F.A. Tomas-Barberan. 2002. Varietal differences among the polyphenol profiles of seven table grapecultivars studied by LC-DAD-MS-MS. J. Agric. Food Chem. 50:5691-5696.
51. Cantos, E., J.C. Espin, M. J. Fernandez, J. Oliva, i F.A. Tomas-Barberan. 2003. Post harvest UV-C-irradiated grapes as a potential source for producingstilbene-enriched red wines. J.Agric. Food Chem. 51:1208–1214.
52. Canuti, V., M. Conversano, M. Li Calzi, H. Heymann, M.A. Matthews, i S.E. Ebeler. 2009. Headspace solid-phase microextraction-gas chromatography-mass spectrometry for profiling free volatile compounds in Cabernet Sauvignon grapes and wines. J. Chromatogr. A. 1216:3012-3022.
53. Castellarin, S., G . Di Gaspero, R. Marconi, A. Nonis, E. Peterlunger, S. Paillard, A. Adam-Blondon, i R. Testolin. 2006. Colour variation in red grapevines (*Vitis vinifera* L.):genomic organisation, expression of flavonoid 3'-hydroxylase, flavonoid 3',5'-hydroxylase genes and related metabolite profiling of red cyanidin-/blue delphinidin based anthocyanins in berry skin. BMC Genomics. 7:12.
54. Castia, T., M.A. Franco, F. Mattivi, L.U. Mugió, C. Sferlazzo, i G. Versini. 1992. Characterization of grapes cultivated in Sardinia: Chemometric methods applied to the ant hocyanicfraction. Sci. Aliments 12:239-255.
55. Castillo-Muñoz, N., S. Gomez-Alonso, E. Garcia-Romero, i I. Hermosin-Gutierrez. 2007. Flavonol profiles of *Vitis vinifera* Red grapes and their single-cultivar wines. J. Agric. Food Chem. 55(3):992–1002.
56. Cervera, M.T., J.A. Cabezas, J.C. Sancha, F. Martinez de Toda, i J.M. Martinez-Zapater. 1998. Application of AFLPs to the characterization of grapevine Vitis vinifera L. Gentic resources. A case study with accessions from Rioja (Spain). Theor. Appl. Genet. 97:51-59.
57. Chassagne, D., J. Crouzet, C.L. Bayonove, i R.L. Baumes. 1998. Identification of passion fruit glycosides by gas chromatography/ mass spectrometry. J. Agric. Food Chem. 46:4352- 4357.
58. Chatonnet, P., D. Dubourdieu, J.N. Boidron, i M. Pons. 1992. The origin of ethylphenols in wines. J. Sci. Food Agric. 60:165-178.
59. Cheynier, V., i J. M. Ricardo Da Silva. 1991. Oxidation of grape procyanidins in model solutions containing trans-caffeoyl-tartaric acid and polyphenol oxidase. J. Agric. Food Chem. 39:1047–1049.

60. Cheynier, V., i J. Rigaud. 1986. HPLC separation and characterizationof flavonols in the skins of *Vitis Vinifera* var. Cinsault. Am. J.Enol. Vitic. 37:248-252.
61. Cheynier, V., J. Rigaud, J.M. Souquet, F. Duprat, i M. Moutounet. 1990. Must Browningin relation to the behavior of phenolic compounds during oxidation. Am. J. Enol. Vitic. 41:346–349.
62. Cheynier, V., J. Rigaud, J.M. Souquet, J.M. Barillere, i M. Moutounet. 1989. Effect of pomace contact and hyperoxidation on the phenolic composition and quality of Grenache and Chardonnay wines. Am. J. Enol. Vitic. 40:36–42.
63. Cheynier, V., M. Moutounet, i P. Sarni-Manchado. 2003.Los compuestos fenolicos. In Enologia. Fundamentos Cientificosy Tecnologicos, 2nd ed.; Flanzy, C., Ed.; AMV Ediciones and Ediciones Mundi-Prensa: Madrid, Spain. pp 120-121.
64. Coelho, E., S.M. Rocha, I. Delgadillo, i M.A. Coimbra. 2006. Headspace-SPME applied to varietal volatile components evolution during *Vitis vinifera* L. cv. 'Baga' ripening. Anal. Chim. Acta 563:204-214.
65. Cortell, J. M., M. Halbleib, A.V. Gallagher, T. L. Righetti, i J.A. Kennedy. 2005. Influence of vine vigor on grape (*Vitis vinifera* L. Cv. Pinot Noir) and wine proanthocyanidins. J. Agric. Food Chem. 53:5798–5808.
66. Cortell, J., i J. A. Kennedy. 2006. Effect of shading on accumulation of flavonoid compounds in (*Vitis vinifera* L.) Pinot Noir fruit and extraction in a model system. J. Agric. Food Chem. 54:8510–8520.
67. Cox, A., D.L. Capone, G.M. Elsey, M.V. Perkins, i M.A. Sefton. 2005. Quantitative analysis, occurrence, and stability of (E)-1-(2, 3, 6 -trimethylphenyl) buta-1,3-diene in wine. J. Agric. Food Chem. 53:3584-3591.
68. Crespan, M., A. Coletta, P. Crupi, S. Giannetto, i D. Antonacci. 2008. Malvasia nera di Brindisi/ Lecce grapevine cultivar (*Vitis vinifera* L.) originated from Negroamaro and mlavasia bianca lunga. Vitis 47(4): 205-212.
69. Crespan, M., F. Cabello, S. Giannetto, J. Ibanez, J. Karoglan Kontić, E. Maletić, I. Pejić, I. Rodriguez-Torres, i D. Antonacci. 2006. Malvasia delle Lipari, Malvasia di Sardegna, Greco di Gerace, Malvasia de Sitges and Malvasia dubrovačka - synonyms of an old and famous grape cultivar. Vitis. 45(2): 69-73.
70. Czochanska, Z., L.Y. Foo, i L.J. Porter. 1979. Compositionalchanges in lower molecular weight flavans during grape maturation.Phytochemistry. 18:1819-1822.

71. Dal Santo, S., G. B. Tornielli, S. Zenoni, M. Fasoli, L. Farina, A. Anesi, F. Guzzo, M. Delledonne, i M. Pezzotti. 2013. The plasticity of the grapevine berry transcriptome. Genome Biol. 14:R54.
72. De Beer, D., E. Joubert, W.C.A Gelderblom, i M. Manley. 2005. Antioxidant activity ofSouth African red and white cultivar wines and selected phenolic compounds:in vitro inhibition of microsomal lipid peroxidation. Food Chem. 90:569–577.
73. De La Presa-Owens, C., i A.C. Noble. 1997. Effect of storage at elevated temperatures on aroma of Chardonnay wines. Am. J. Enol. Vitic. 48:310-316.
74. Dennis, E.G., R.A. Keyzers, C.M. Kalua, S.M. Maffei, E.L. Nicholson, i P.K. Boss. 2012. Grape contribution to wine aroma: Production of hexyl acetate, octyl acetate, and benzyl acetate during yeast fermentation is dependent upon precursors in the must. J. Agric. Food Chem. 60:2638-2646.
75. Dettweiler, E. 1987. Ein Modell zur Unterscheidbarkeit von Rebsorten mit Hilfe blattmorphologischer Merkmale. PhD thesis. Universität, Hohenheim.
76. Dettweiler, E. 1993. Evaluation of breeding characteristics in Vitis. Influence of climate on morphologic characteristics of grapevines. Vitis 32:249-252.
77. Dochnahl, F.J. 1858. Der sichere Fürher in der Obstkunde auf botanisch-pomologischem Wege oder Systematische beschreibung aller Obstsorten. Wilhelm Schmid. Nürnberg.
78. Downey, M. O., J. S. Harvey, i S.P. Robinson. 2004. The effect of bunch shading on berry development and flavonoid accumulation in Shiraz grapes. Aust. J. Grape Wine Res. 10:55–73.
79. Downey, M. O., N. K. Dokoozlian, i M.P. Krstic. 2006. Cultural practice and environmental impacts on the flavonoid composition of grapes and wine: A review of recent research. Am. J. Enol. Vitic. 57(3):257–268.
80. Downey, M., J. Harvey, i S. Robinson. 2003a. Analysis of tannins in seeds and skins of Shiraz grapes throughout berry development. Austr. J. Grape Wine Res. 9:15–27.
81. Downey, M., J. Harvey, i S. Robinson. 2003b. Synthesis of flavonols and expression of flavonol synthase genes in the developing grape berries of Shiraz and Chardonnay (*Vitis vinifera* L.). Austr. J Grape Wine Res. 9:110–121.
82. Dudan, M.J. 1898. Vina Dalmacije-Njihov sadnji i budući položaj. Vinogradarski i voćarski Viestnik. Zagreb.
83. Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics 11:1–42.

84. Dunlevy, J.D., C.M. Kalua, R.A. Keyzers, i P.K. Boss. 2009. The production of flavour and aroma compounds in grape berries. In Grapevine Molecular Physiology and Biotechnology. K.A. Roubelakis-Angelakis (eds), pp. 293-340. Springer, Dordrecht, Netherlands.
85. Ebang-Oke, J.P., G.M. De Billerbeck, i C. Ambid. 2003. Temporal expression of the *Lis* gene from *Vitis vinifera* L cv Muscat de Fortignan. *In* Proceeding of the 10th Weurman Flavour Research Symposium. Le Quere J-L, etievant PX (eds) Flavour Research at the Dawn of the Twenty-first Century, Lavoisier, Paris.
86. Ebeler, S.E., i J.H. Thorngate. 2009. Wine chemistry and flavor: Looking into the crystal glass. J. Agric. Food Chem. 57:8098-8108.
87. Emanuelli, F., J. Battilana, L. Costantini, L. Le Cunff, J.M. Boursiquot, P. This, i M.S. Grando. 2010. A candidate gene association study on Muscat flavor in grapevine (*Vitis vinifera* L.). BMC Plant Biol. 10:241.
88. En-Qin, X., D. Gui-Fang, G. Ya-Jun, i L. Hua-Bin. 2010. Biological Activities of Polyphenols from Grapes. Int. J. Mol. Sci. 11:622-646.
89. Escudero, A., E. Asensio, J. Cacho, i V. Ferreira. 2002. Sensory and chemical changes of young white wines stored under oxygen. An assessment of the role played by aldehydes and some other important odorants. Food Chem. 77:325-331.
90. Escudero, A., E. Campo, L. Fariña, J. Cacho, i V. Ferreira. 2007. Analytical characterization of the aroma of five premium red wines. Insights into the role of odor families and the concept of fruitiness of wines. J. Agric. Food Chem. 55:4501-4510.
91. Escudero, A., E. Campo, L. Fariña, J. Cacho, i V. Ferreira. 2007. Analytical characterization of the aroma of five premium red wines. Insights into the role of odor families and the concept of fruitiness of wines. J. Agric. Food Chem. 55:4501-4510.
92. Esteban M.A., M.J. Villanueva, i J.R. Lissarrague. 2001. Effect of irrigation on changes in the anthocyanin composition of the skin of cv. Tempranillo (*Vitis vinifera* L.) grape berries during ripening. J. Sci. Food Agr. 81: 409-420.
93. Falchi, M., A. Bertelli, R.L. Scalzo, M. Morassut, R. Morelli, S. Das, J.H. Cui, i D.K. Das. 2006. Comparison of cardioprotective abilities between the flesh and skin of grapes. J. Agric. Food Chem. 54:6613–6622.
94. Fang Y., i M. Qian. 2006. Quantification of selected aroma-active compounds in Pinot noir wines from different grape maturities. J. Agric. Food Chem. 54:8567–8573.
95. Favretto, D., i R. Flamini. 2000. Application of electrospray ionization mass spectrometry tothe study of grape anthocyanins. Am. J. Enol. Vitic. 51:55–64.

96. Fernández de Simón, B., E. Cadahía, M. del Álamo, i I. Nevares. 2010a. Effect of size, seasoning and toasting in the volatile compounds in toasted oak wood and in a red wine treated with them. Anal. Chim. Acta 660:211-220.
97. Ferreira, B., C. Hory, M.H. Bard, C. Taisant, A. Olsson, i Y. Le Fur. 1995. Effects of skin contact and settling on the level of the C18:2, C18:3 fatty acids and C6 compounds in Burgundy Chardonnay musts and wines. Food Qual. Pref. 6:35- 41.
98. Ferreira, V., R. López, i J.F. Cacho. 2000. Quantitative determination of the odorants of young red wines from different grape varieties. J. Sci. Food Agric. 80:1659-1667.
99. Figueiredo-Gonzáleza, M., E. Martínez-Carballoa, B. Cancho-Grandea, J.L. Santiagob, M.C. Martínezb, i J. Simal-Gándaraa. 2012. Pattern recognition of three Vitis vinifera L. red grapes varieties based on anthocyanin and flavonol profiles, with correlations between their biosynthesis pathways. Food Chemistry 130:9-19.
100. Fisher, R.A. 1936. The use of multiple measurements in taxononomic problems. Annals of Eugenics 7: 179-188.
101. Flamini, R. i D. Tomasi. 2000. The anthocyanin content in berries of the hybrid grape cultivars Clinton and Isabella. Vitis.39:79-81.
102. Fournand, D., A.Vicens, L. Sidhoum, J.-M. Souquet, M. Moutounet, i V. Cheynier. 2006. Accumulation and extractability of grape skin tannins and anthocyanins at different advanced physiological stages. J. Agric. Food Chem. 54:7331–7338.
103. Francis, I.L., i J.L. Newton. 2005. Determining wine aroma from compositional data. Aust. J. Grape Wine Res. 11:114-126.
104. Francis, I.L., M.A. Sefton, i P.J. Williams. 1992. A study by sensory descriptive analysis of the effects of oak origin, seasoning, and heating on the aromas of oak model wine extracts. Am. J. Enol. Vitic. 43:23-30.
105. Freudenberg, K. 1924. Mitteilung über gerbstoffe und ähnlicheverbindungen. 16.raumisomere catechine. IV. Liebigs Ann. Chem. 437:274-285.
106. Fulcrand H., M. Duenas, E. Salas, i V. Cheynier. 2006. Phenolic reactions during winemaking and aging. Am. J. Enol. Vitic. 57: 289-297.
107. Galet, P. 1956; 1958; 1962; 1964. Cepages et vignobles de France I, II, III, IV. Montepellier
108. Galet, P. 1979. A practical Ampelography, traduction et adaption par Lucie Morton. Cornell University, Ithaca, 248 p.
109. Galet, P. 1990. Cépages et Vignobles de France. 2nd edn. Tome 2: L'Ampelographie française. Imprimerie Déhan, Montpellier, 400 p.

110. Galet, P. 2000. Dictionare encyclopedique des cepages. Hachette. Paris.

111. Garcia Munoz, S., G. Munoz Organero, M. Teresa de Andres, i F. Cabello. 2010. Ampelography: an old technique with future uses, the case of minor varieties of *Vitis vinifera* L. from the Balearic Islands. J. Int. Sci. Vigne. Vin. 45(3):125-137.

112. García, E., J.L. Chacón, J. Martínez, i P.M. Izquierdo. 2003. Changes in volatile compounds during ripening in grapes of Airén, Macabeo and Chardonnay white varieties grown in La Mancha Region (Spain). Food Sci. Technol. Int. 9:33–41.

113. García-Beneytez, E., E. Revilla, i F. Cabello. 2002. Anthocyanin pattern of several red grape cultivars and wines made with them. Eur. Food Res. Technol. 215:32-37.

114. Garcia-Munoz, S., A. Asproudi, F. Cabello, i D. Borsa 2011. Aromatic characterization and enological potential of 21 minor varieties (*Vitis vinifera* L.). Eur. Food Res. Technol. 233:473-481.

115. Garde-Cerdan, T., C. Lorenzo, J.M. Carot, M. D. Esteve, M.D. Climent, i M.R. Salinas. 2010. Effects of composition, storage time, geographic origin and oak type on the accumulation of some volatile oak compounds and ethylphenols in wines. Food Chem. 122:1076 -1082.

116. Garde-Cerdan, T., i C. Ancin-Azpilicueta. 2006. Review of quality factors on wine ageing in oak barrels. Tr. Food Sci. Technol. 17:438-447.

117. Gerdes, S.M., P. Winterhalter, i S.E. Ebeler. 2002. Effect of sunlight exposure on norisoprenoid formation in White Riesling grapes. In Carotenoid-Derived Aroma Compounds. P. Winterhalterand R. Rouseff (eds.), pp. 262-272. ACS Symp. Series 802. Am. Chemical Society, Washington, DC.

118. Ghidossi, R., C. Poupot, C. Thibon, A. Pons, P. Darriet, L. Riquier, G. De Revel, i M. Mietton Peuchot. 2012. The influence of packaging on wine conservation. Food Control 23:302-311.

119. Gholami, M., Y. Hayasaka, B.G. Coombe, J.F. Jackson, S.P. Robinson, i P.J. Williams. 1995. Biosynthesis of flavour compounds in Muscat Gordo Blanco grape berries. Aust. J. Grape Wine Res. 1:19-24.

120. Giusti, M.M., L.E. Rodriguez-Saona, D. Griffin, i R.E. Wrolstad. 1999. Electrospray and tan-dem mass spectrometry as tools for anthocyanin characterization. J. Agric. Food Chem. 47:4657–4664.

121. Goethe, H. 1887. Handbuch der Ampelographie. Zweite Auflage. Verlag Paul Parey. Berlin.

122. Gogorcena, Y., S. Arulsekar, A.M. Dandekar, i D.E. Parfitt. 1993. Molecular markers for grape characterization. Vitis. 32:183-185.

123. Gómez-Alonso, S., M. Férnandez- González, A. Mena, J. Martínez, i E. García-Romero. 2007. Anthocyanin profile of Spanish *Vitis vinifera* L. red grape varieties in danger of extinction. Aust. J. Grape Wine Res. 13:150 -156.

124. Gómez-Plaza, E., L.J. Pérez-Prieto, J.I. Fernández-Fernández, i J.M. López-Roca. 2004. The effect of successive uses of oak barrels on the extraction of oak-related volatile compounds from wine. Int. J. Food Sci. Technol. 39:1069-1078.

125. González-Andrés, F., J.P. Martin, J. Yuste, J.A. Rubio, C. Arranz, i J.M. Ortiz. 2007. Identification and molecular biodiversity of autochthonous grapevine cultivars in the "Comarca del Bierzo," León, Spain. Vitis 46:71-76.

126. González-Barreiro, C., R. Rial-Otero, B. Cancho-Grande, i J. Simal-Gándara. 2013. Wine aroma compounds in grapes: A critical review. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 55:202-218,

127. González-Neves, G., J. Franco, L. Barreiro, G. Gil, M. Moutounet, i A. Carbonneau. 2007. Varietal differentiation of Tannat, Cabernet Sauvignon and Merlot grapes and wines according to their anthocyanin composition. Eur. Food Res. Technol. 225:111-117.

128. Gonzalez-San Jose, M., G. Santa Maria, i C. Diez. 1990. Anthocyanins as parameters for differentiating wines by grape variety, wine-growing region and wine-making methods. J. Food Comp. Anal. 3:54–66.

129. Grimaldi, A., E. Bartowsky, and V. Jiranek. 2005a. Screening of *Lactobacillus* spp. and *Pediococcus* spp. for glycosidase activities that are important in oenology. J. Appl. Microbiol. 99:1061-1069.

130. Grimaldi, A., E. Bartowsky, i V. Jiranek. 2005b. A survey of glycosidase activities of commercial wine strains of *Oenococcus oeni*. Int. J. Food Microbiol. 105:233-244.

131. Grimplet, J., L.G. Deluc, R.L. Tillett, M.D. Wheatley, K.A. Schlauch, G.R. Cramer, i J.C. Cushman. 2007. Tissue-specific mRNA expression profiling in grape berry tissues. BMC Genomics 8:187.

132. Guedes de Pinho, P., A.C.S. Ferreira, M.M. Pinto, J.G. Benitez, i T.A. Hogg. 2001. Determination of carotenoid profiles in grapes, musts, and fortified wines from Douro varieties of *Vitis vinifera*. J. Agric. Food Chem. 49:5484-5488.

133. Guerrero R.F., A. Liazid, M. Palma, B. Puertas, R. González-Barrio, A. Gil-Izquierdo, C. García-Barroso, i E. Emma Cantos-Villar. 2009. Phenolic characterisation of red grapes autochthonous to Andalusia. J. Agric. Food Chem. 112:949-955.

134. Guitart, A., P. Hernández Orte, V. Ferreira, C. Peña, i J. Cacho. 1999. Some observations about the correlation between the amino acid content of musts and wines of the Chardonnay variety and their fermentation aromas. Am. J. Enol. Vitic. 50:253-258.

135. Günata, Y. Z., C.L. Bayonove, C. Tapiero, i R .E. Cordonnier. 1990. Hydrolysis of grape monoterpenyl β-d-glucosides by various β-glucosidases. J. Agric. Food Chem. 38:1232-1236.

136. Günata, Y.Z., C.L. Bayonove, R.L. Baumes, i R.E. Cordonnier. 1986. Stability of free and bound fractions of some aroma components of grapes cv. Muscat during the wine processing: Preliminary results. Am. J. Enol. Vitic. 37:112-114.

137. Günata, Y.Z., C.L. Bayonove, R.L. Baumes, i R.E. Cordonnier.1985. The aroma of grapes. I. Extraction and deter mination of free and glycosidically bound fractions of some grape aroma components. J. Chromatogr. A. 331:83-90.

138. Günata, Z., I. Dugelay, J.C. Sapis, R. Baumes, i C. Bayonove. 1993. Role of enzymes in the use of the flavour potential from grape glycosides in winemaking. In Progress in Flavour Precursor Studies: Analysis, Generation, Biotechnology. P. Schreier and P. Winterhalter (eds.), pp. 219-234. Allured Publishing, Carol Stream, IL.

139. Günata, Z., J.L. Wirth, W. Guo, i R.L. Baumes. 2002. C_{13}-norisoprenoid aglycon composition of leaves and grape berries from Muscat of Alexandria and Shiraz cultivars. *In* Carotenoid-Derived Aroma Compounds. P. Winterhalter and R. Rousef f (e d s.), pp. 255 -261. ACS Symp. Series 802. Am. Chemical Society, Washington, DC.

140. Guth, H. 1997a. Identification of character impact odorants of different white wine varieties. J. Agric. Food Chem. 45:3022-3026.

141. Guth, H. 1997b. Quantitation and sensory studies of character impact odorants of different white wine varieties. J. Agric. Food Chem. 45:3027-3032.

142. Hardie, W.J., S.J. Aggenbach, i V.G. Jaudzems. 1996. The plastids of the grape pericarp and their significance in isoprenoid synthesis. Aust. J. Grape Wine Res. 2:144-154.

143. Haselgrove, L., D. Botting, R. van Heeswijck, P.B. Høj, P.R. Dry, C. Ford, i P. Illand. 2000. Canopy microclimate and berry composition: the effect of bunch exposureon the

phenolic composition of *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz grape berries. Aust. J. Grape Wine. Res. 6:141–149.

144. Hashizume, K., i T. Samuta. 1999. Grape maturity and light exposure affect berry methoxypyrazine concent ration. Am. J. Enol. Vitic. 50:194-198.

145. Hashizume, K., K. Tozawa, M. Endo, i I. Aramaki. 2001. *S*-Adenosyl-l-methionine-dependent *O*-methylation of 2-hydroxy-3-alkylpyrazine in wine grapes: A putative final step of methoxypyrazine biosynthesis. Biosci. Biotech. Biochem. 65:795-801.

146. Haslam, E. 1980. In vino veritas: Oligomeric procyanidins and the aging of red wines. Phytochemistry. 19:1577–1582.

147. Heier, A., W. Blaas, A. Droβ, i R. Wittkowski. 2002. Anthocyanin analysis by HPLC/ESI-MS. Am. J. Enol. Vitic. 53:78–86.

148. Hellín, P., A. Manso, P. Flores, i J. Fenoll. 2010. Evolution of aroma and phenolic compounds during ripening of 'Superior Seedless' grapes. J. Agric. Food Chem. 58:6334–6340.

149. Hermosin Gutierrez, I., E. Sanchez-Palomo, Lorenzo, i A. Vicario Espinosa. 2005a. Phenolic composition and magnitude of copigmentationin young and shortly aged red wines made from the cultivars Cabernet Sauvignon, Cencibel, and Syrah. Food Chem. 92:269-283.

150. Hermosin-Gutierrez, I., E. Garcia Romero, S. Gomez-Alonso, i A. Quintanar-Lara. 2005b. Flavonols from La Mancha varietal redwines: content, evolution during ageing, and usefulness as varietal differentiation tool. Presented at Euro Food Chem XIII, Hamburg, Germany, Sept 21-23.

151. Hernández-Orte, P., J.F. Cacho, i V. Ferreira. 2002. Relationship between varietal amino acid profile of g rapes and wine aromatic composition. Experiments with model solutions and chemometric study. J. Agric. Food Chem. 50:2891-2899.

152. Herraiz, T., i C.S. Ough. 1993. Formation of ethyl esters of amino acids by yeasts during the alcoholic fermentation of grape juice. Am. J. Enol. Vitic. 44:41- 48.

153. Hotelling, H. 1933. Analysis of complex statistical variables into principal components. J. Educ. Psychol. 24: 417-441: 498-520.

154. Hotelling, H. 1936. Relations between two sets of varieties. Biometrika 28:321-377.

155. Ibaraz, M.J., V. Ferreira, P. Hernandez-Orte, i N.R. Locos. 2006. J. Chromatogr. A. 1116: 217-229.

156. Iyer, M.M., G.L. Sacks, i O.I. Padilla-Zakour. 2010. Impact of harvesting and processing conditions on green leaf volatile development and phenolics in concord grape juice. J. Food Sci. 75:C297-C304.

157. Jackson, D.I., i P.B. Lombard. 1993. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality. A review. Am. J. Enol. Vitic. 44:409-430.

158. Jakić A. 1864. Erste dalmatinisch-kroatisch-slavonische Ausstellung. Agram.

159. Janusz, A., D.L. Capone, C.J. Puglisi, M.V. Perkins, G.M. Elsey, i M.A. Sefton. 2003. (E) -1- (2,3,6 -Trimethylphenyl)buta-1,3-diene: A potent grape-derived odorant in wine. J. Agric. Food Chem. 51:7759-7763.

160. Jelaska, M. 1960. Ampelografija dalmatinskih sorata. Institut za mediteransku poljoprivredu i melioraciju krša. Split.

161. Jelaska, M. i Briza, K. 1967. Ampelografija. Poljoprivredna enciklopedija I dio, Jugoslavenski leksikografski zavod. Zagreb. Hrvatska.

162. K.R. Markham. 1989. *In*: Methods in Plant Biochemistry, vol. 1, Plant Phenolics. .B. Harborne (Ed.), pp. 197–235. Academic Press, London.

163. Kahle, K., M. Kraus, W. Scheppach, M. Ackermann, F. Ridder, i E. Richling. 2006. Studies on apple and blueberry fruit constituents: do the polyphenols reach the colon after ingestion? Mol. Nutr. Food Res. 50:418-423.

164. Kalea, A.Z., F.N. Lamari, A.D.Theocharis, P. Cordopatis, D.A. Schuschke, N.K. Karamanos, i D.J. Klimis-Zacas. 2006. Wild blueberry (*Vaccinium angustifolium*) consumption affects the composition and structure of glycosaminoglycans in Sprague-Dawley rat aorta. J. Nutr. Biochem. 17:109-116.

165. Karbowiak, T., R.D. Gougeon, J.B. Alinc, L. Brachais, F. Debeaufort, A. Voilley, i D. Chassagne. 2009. Wine oxidation and the role of cork. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 50:20-52.

166. Katalinić, V., S. Smole Možina, D. Skroza, I. Generalić, H. Abramovič, M. Miloš, I Ljubenkov, S. Piskernik, I. Pezo, P. Terpinec i M. Boban. 2010. Polyphenolic profile, antioxidant properties and antimicrobial activity of grape skin extracts of 14 Vitis vinifera varieties grown in Dalmatia (Croatia). Food Chem. 119:715-723.

167. Kennedy, J. A., M.A. Matthews, i A.L. Waterhouse. 2002. Effect of maturity and vine water status on grape skin and wine flavonoids. Am. J. Enol. Vitic. 53:268–274.

168. Kennedy, J. A., Y. Hayasaka, S. Vidal, E.J. Waters, i G.P. Jones. 2001. Composition of grape skin proanthocyanidins at different stages of berry development. J. Agric. Food Chem. 49:5348–5355.

169. Kennedy, J.A. 2008. Grape and wine phenolic: Observations and recent findings. Cien. Inv. Agr. 35:107-120.

170. Kennedy, J.A., C. Saucier, i Y. Glories. 2006. Grape and wine phenolics: History and perspective. Am. J. Enol. Vitic. 57:239-248.

171. Keyzers, R.A., i P.K. Boss. 2010. Changes in the volatile compound production of fermentations made from musts with increasing grape content. J. Agric. Food Chem. 58:1153-1164.

172. Koch, A., S.E. Ebeler, L.E. Williams, i M.A. Matthews. 2012. Fruit ripening in *Vitis vinifera*: Light intensity before and not during ripening deter mines the concentration of 2-methoxy-3-isobutylpyrazine in Caber net Sauvignon berries. Physiol. Plant. 145:275-285.

173. Kotseridis, Y., A. Anocibar Beloqui, A. Bertrand, i J.P. Doazan. 1998. An analytical method for studying the volatile compounds of Merlot noir clone wines. Am. J. Enol. Vitic. 49:44- 48.

174. Kotseridis, Y., i R. Baumes. 2000. Identification of impact odorants in Bordeaux red grape juice, in the commercial yeast used for its fermentation, and in the produced wine. J. Agric. Food Chem. 48:400 - 406.

175. Kotseridis, Y., R.L. Baumes, i G.K. Skouroumounis. 1999. Quantitative determination of free and hydrolytically liberated β-damascenone in red grapes and wines using a stable isotope dilution assay. J. Chromatogr. A. 849:245-254.

176. Krešić, 1883. Gospodarski list. Broj 15. Zagreb.

177. Lacey, M.J., M.S. Allen, R.L.N. Harris, i W.V. Brown. 1991. Methoxypyrazines in Sauvignon blanc grapes and wines. Am. J. Enol. Vitic. 42:103-108.

178. Lacombe, T., J.M. Boursiquot, V. Laucou, F. Dechesne, D. Vares, i P. This. 2007. Relationships and genetic diversity within the accesions related to Malvasia held in the Domaine de Vassal grape germplams repository. Am. J. Enol. Vitic. 58(1):124-131.

179. Lee, S.H., M.J. Seo, M. Riu, J.P. Cotta, D.E. Block, N.K. Dokoozlian, i S.E. Ebeler. 2007. Vine microclimate and norisoprenoid concentration in Cabernet Sauvignon grapes and wines. Am. J. Enol. Vitic. 58:291-301.

180. Lee, S.J., i A.C. Noble. 2003. Characterization of odor-active compounds in Californian Chardon nay wines using GC-olfactometry and GC-mass spectrometry. J. Agric. Food Chem. 51:8036 -8044.

181. Lee, S.J., i A.C. Noble. 2006. Use of partial least squares regression and multidimensional scaling on aroma models of California Chardonnay wines. Am. J. Enol. Vitic. 57:363-370.

182. Legendre, P., i L. Legendre. 1998. Numerical ecology. Elsevier Science B.V. Amsterdam.

183. London, UK: Academic Press Ltd.

184. Lopes, M.S., M. Rodrigues dos Santos, J.E. Eiras Dias, D. Mendonça, i A. da Câmara Machado. 2006. Discrimination of Portuguese grapevines based on microsatellite markers. J. Biotechnol. 127:34-44.

185. López, R., V. Ferreira, P. Hernández, i J.F. Cacho. 1999. Identification of impact odorants of young red wines made with Merlot, Caber net Sauvignon and Grenache grape varieties: A comparative study. J. Sci. Food Agric. 79:1461-1467.

186. Luan, F., D, Hampel, A. Mosandl, i M. Wust. 2004. Enantioselective analysis of free and glycosidically bound monoterpene polyols in *Vitis vinifera* L cvs Morio Muscat and Muscat Ottonel: Evidence for an oxidative monoterpene metabolism in grapes. J. agric. Food Chem. 52:2036-2041.

187. Lücker, J., P. Bowen, i J. Bohlmann. 2004. Vitis vinifera terpenoid cyclases: Functional identification of two sesquiterpene synthase cDNAs encoding (+)-valencene synthase and (-)-germacrene D synthase and expression of mono- and sesquiterpene synthases in grapevine flowers and berries. Phytochemistry 65:2649-2659.

188. Makris, D.P., S. Kallithraka, i P. Kefalas. 2006. Flavonols in grapes, grape products and wines: burden, profile and influential parameters. J. Food Compos. Anal. 19:396-404.

189. Malenica, N, S. Šimon, V. Besendorfer, E. Maletić, J. Karolglan Kontić, i I. Pejić. 2011. Whole genome amplification and microsatellite genotyping of herbarium DNA revealed the identity of an ancient grapevine cultivar. Naturwissenschaften. 98(9): 763-772.

190. Maletić, E. 2009. Iće & Piće. Broj 14. Zagreb.

191. Maletić, E., I. Pejić, i J. Karoglan-Kontić. 2009. Plavac mali-hrvatska sorta za velika vina /A croatian grape for great wines. Grozd Plavac mali-Iće & Piće, Zagreb.

192. Maletić, E., I. Pejić, J. Karoglan Kontić, G. Zdunić, D. Preiner, S. Šimon, Ž. Andabaka, M. Žulj Mihaljević, M. Bubola, Z. Marković, D. Stupić, i A. Mucalo. 2014. Ampelographic and genetic characterisation of croatian grapevines varietas. Vitis. In press
193. Maletić, E., I. Pejić, J. Karoglan Kontić, J. Piljac, G.S. Dangl, A. Vokurka, T. Lacombe, N. Mirošević, i C. Meredith. 2004. Zinfandel, Dobričić, and Plavac Mali: The Genetic Relationship among Three Cultivars of the Dalmatian Coast of Croatia. Am. J. Enol. Vitic. 55: 174-180.
194. Maletić. E., J. Karoglan-Kontić, i I. Pejić. 2008. Vinova loza-biologija, ekologija, oplemenjivanje. Školska knjiga, Zagreb.
195. Mane, C., J.M. Souquet, D. Olle, C. Verries, F. Veran, G. Mazerolles, V. Cheynier, i H. Fulcrand. 2007b. Optimization of simultaneous flavanol, phenolic acid, and anthocyanin extraction from grapes using an experimental design: Application to the characterization of champagne grape varieties. J. Agric. Food Chem. 55:7224–7233.
196. Mane, C., N. Sommerer, T. Yalcin, V. Cheynier, R.B. Cole, i H. Fulcrand. 2007a. Assessment of the molecular weight distribution of tannin fractions through MALDI-TOF MS analysis of protein-tannin complexes. Anal. Chem. 79:2239–2248.
197. Manly, B.F.J. 1986. Multivariate Statistical Methods - A Primer. Chapman and Hall Ltd. London, New York.
198. Marais, J., C. Wyk, i A. Rapp. 1991. Carotenoid levels in maturing grapes as affected by climatic regions, sunlight and shade. S. Afr. J. Enol. Vitic. 12:64- 69.
199. Marais, J., G. Versini, C. Wyk, i A. Rapp. 1992. Effect of region on free and bound monoterpene and C13-norisoprenoid concentrations in Weisser Riesling wines. S. Afr. J. Enol. Vitic. 13:71-77.
200. Markham, K. R. 1989. Flavonas, flavonols and their glycosides. *In* Methods in plant biochemistry. Plant phenolics.
201. Martin, D.M., S. Aubourg, M.B. Schouwey, L. Daviet, M. Schalk, O. Toub, S.T. Lund, i J. Bohlmann. 2010. Functional annotation, genome organization and phylogeny of the grapevine (*Vitis vinifera*) terpene synthase gene family based on genome assembly, FLcDNA cloning, and enzyme assays. BMC Plant Biol. 10:226.
202. Martin, D.M., S. Aubourg, M.B. Schouwey, L. Daviet, M. Schalk, O. Toub, S.T. Lund, i J. Bohlmann. 2010. Functional annotation, genome organization and phylogeny of the grapevine (*Vitis vinifera*) terpene synthase gene family based on genome assembly, FLcDNA cloning, and enzyme assays. BMC Plant Biol. 10:226.

203. Martín, J.P., J. Borrego, F. Cabello, i J.M. Ortiz. 2003. Characterization of the Spanish grapevine cultivar diversity using sequence-tagged microsatellite site markers. Genome 46:10-18.

204. Martínez de Toda, F., i J.C. Sancha. 1997. Ampelographical characterization of red Vitis vinifera L. cultivars preserved in Rioja. Bulettin de l´O.I.V. 793-794:220-234.

205. Martínez, M. C., i S. Grenan. 1999. A graphic reconstruction method of an average leaf of vine. Agronomie 19:491-507.

206. Marx, R., B. Holbach, i H. Otteneder. 2000. Determination of nine characteristic Anthocyaninsin wine by HPLC. F. V. OIV No. 1104.

207. Masa, A., M. Vilanova, i F. Pomar. 2007. Varietal differences among the flavonoid profile of white grape cultivars studied by high performance liquid chromatography. J. Chromatogr. A. 1164:291–297.

208. Mateo, J.J., i M. Jimeńez. 2000. Monoterpenes in grape juice and wines. J. Chromatogr. A. 881:557-567.

209. Mathieu, S., N. Terrier, J. Procureur, F. Bigey, i Z. Günata. 2005. A carotenoid cleavage dioxygenase from *Vitis vinifera* L.: Functional characterization and expression during grape berry development in relation to C13-norisoprenoid accumulation. J. Exp. Bot. 56:2721-2731.

210. Mattivi, F., A. Scienza, O. Failla, P. Villa, R. Anzani, G. Tedesco, E. Gianazza, i P. Righetti. 1990. *Vitis vinifera*-a chemotaxonomic approach: anthocyanin in the skin. Vitis (Proceedings of the 5th Internatinal Symposium on Grape Breeding). 119-133.

211. Mattivi, F., R. Guzzon, U. Vrhovsek, M. Stefanini, i R. Velasco. 2006. Metabolite profiling of grape: flavonols and anthocyanins. J. Agric. Food Chem. 54:7692-7702.

212. Mazza, G., i E. Miniati. 1993. Anthocyanins in fruits, vegetables and grains. CRC Press. London.

213. Mendes-Pinto, M.M. 2009. Carotenoid breakdown products the–norisoprenoids–in wine aroma. Arch. Biochem. Biophys. 483:236 -245.

214. Mendes-Pinto, M.M., A.C. Silva Ferreira, C. Caris-Vey rat, i P. Guedes de Pinho. 2005. Carotenoid, chlorophyll, and chlorophyll- derived compounds in grapes and port wines. J. Agric. Food Chem. 53:10034-10041.

215. Meyer, B., i J.R. Hernandez. 1970. Seed tannin extraction in Cabernet Sauvignon. Am. J. Enol. Vitic. 21:184-188.

216. Mira de Orduña, R. 2010. Climate change associated effects on grape and wine quality and production. Food Res. Int. 43:1844-1855.

217. Monagas, M., C. Gomez-Cordoves, B. Bartolome, O. Laureano, i J.M.R.D Silva. 2003a. Monomeric, oligomeric, and polymeric flavan-3-ol composition of wines and grapes from *Vitis vinifera* L. Cv. Graciano, Tempranillo, and Cabernet Sauvignon. J. Agric. Food Chem. 51:6475–6481.

218. Monagas, M., i B. Bartolome. 2009. Antocyanins and Antocyanin-Derived Compounds. *In* Wine chemistry and biochemistry. Moreno-Arribas, M. V., i M. C. Polo (ed) pp.439-456. Springer science+Business media, LLC, New York, USA.

219. Monagas, M., V. Nunez, B. Bartolome, i C. Gomez-Cordoves. 2003b. Anthocyanin-derivedpigments in Graciano, Tempranillo and Cabernet Sauvignon wines produced in Spain. Am. J.Enol. Vitic. 54:163–169.

220. Montoro, P., A. Braca, C. Pizza, i N. de Tommasi. 2005. Structure–antioxidant activity relationships of flavonoids isolated from different plant species. Food Chem.92:349–355.

221. Muganu, M., G. Dangl, M. Aradhya, M. Frediani, A. Scossa, i E. Stover. 2009. Ampelographic and DNA Characterization of Local Grapevine Accessions of the Tuscia Area (Latium, Italy). Am. J. Enol. Vitic. 60:110-115.

222. Mulet A., A. Berna, i M. Forcen. 1992. Differentiation and grouping characteristics of varietal grape musts and wines from Majorcanorigin. Am. J. Enol. Vitic. 43:221–226.

223. Muñoz Organero, G., L. Gaforio, S. Garcia Muñoz, i F. Cabello 2001. Manual for standardization of OIV *Vitis* descriptors. El Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario. Madrid.

224. Nakajima, J. J., Y. Tanaka, M. Yamazaki, i K. Saito. 2001. Reaction mechanism from leucoanthocyanidin to anthocyanin-3-glucoside, a key reaction for coloring in anthocyanin biosynthesis. J. Biol. Chem. 276:25797–25803.

225. Negrul, A. 1946. Proischozdenie kulturnogo vinograda i ego klassifikacia. In Varanov, A. (ed.). pp. 159-212. Ampleografija SSSR. Moscow.

226. Newman, J.D., and J. Chappel l. 1999. Isoprenoid biosynthesis in plants: Carbon partitioning within the cytoplasmic pathway. Crit. Rev. Biochem. Mol. Biol. 34:95-106.

227. Noble, A.C., R .A. Flath, i R .R. Forrey. 1980. Wine head space analysis. Reproducibility and application to varietal classification. J. Agric. Food Chem. 28:346 -353.

228. Nunez, V., M. Monagas, C. Gomez-Cordoves, i B. Bartolome. 2004.*Vitis vinifera* L. cv. Graciano grapes characterized by its anthocyanin profile. Postharvest Biol. Technol. 31:69-79.

229. Ohloff, G. 1978. Importance of minor components in flavors and fragrances. Perfum. Flav. 3:11-22.

230. Ojeda, H., C. Andary, E. Kraeva, A. Carbonneau, i A. Deloire. 2002. Influence of pre- and post-veraison water deficit on synthesis and concentration of skin phenolic compounds during berry growth of *Vitis vinifera* cv. Shiraz. Am. J. Enol. Vitic. 53:261–267.

231. Ong, P.K.C., i T.E. Acree. 1999. Similarities in the aroma chemistry of Gewurztraminer variety wines and lychee (*Litchi chinesis* Sonn.) fruit. J. Agric. Food Chem. 47:665- 670.

232. Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (OIV). 2001. 2 nd Edition of the OIV Descriptor List for Grape Varieties and Vitis Species. OIV, Paris.

233. Ortega Meder, M.D., J.C. Rivas Gonzalo, J.L. Vicente, i C. SantosBuelga. 1994. Differentiation of grapes according to the skin anthocyanin composition. RECTA 34:409–426.

234. Oszmianski, J., F.M. Romeyer, J.C. Sapis, i J.J. Macheix. 1986.Grape seed phenolics: Extraction as affected by some conditionsoccurring during wine processing. Am. J. Enol. Vitic. 37:7-12.

235. Ou, C., X. Du, K. Shellie, C. Ross, and M.C. Qian. 2010. Volatile compounds and sensory attirbutes of wine from cv. Merlot (*Vitis vinifera* L.) grown under differential levels of water deficit with or without a kaolin-based foliar reflectant particle film. J. Agric Food Chem. 58:12890 -12898.

236. Palomo, E.S., M.C. Diaz-Maroto, M.A.G. Vinas, A. Soriano-Perez, i M.S. Perez-Coello. 2007. Aroma profile of wines from Albillo and Muscat grape varieties at different stages of ripening. Food Control 18:398-403.

237. Parker, M., A.P. Pollnitz, D. Cozzolino, I.L. Francis, i M.J. Herderich. 2007. Identification and quantification of a marker compound for ‘pepper’ aroma and flavor in Shiraz grape berries by combination of chemometrics and gas chromatography-mass spectrometry. J. Agric. Food Chem. 55:5948-5955.

238. Pecina, M. 2006. Metode multivarijatne analize – osnove. Interna skripta, Sveučilište u zagrebu, Agronomski fakultet.

239. Pejić, I., N. Mirošević, E. Maletić, J. Piljac, i C. Meredith. 2000. Srodnost kultivara Plavac mali crni, Primitivo crni i Zinfandel crni (*Vitis vinifera* L.). ACS. 65 (1): 21-25.

240. Pelengić R. i D. Rusjan. 2010. Efficacy of ampelographic and phyllometric tools for the validation of grapevine Vitis vinifera L. biodiversity in Slovenia. J. Food Agric. Environ. 8:563-568.

241. Pena-Neira, A., T. Hernandez, C. Garcia-Vallejo, I. Estrella, i J.A. Suarez. 2000. A Survey ofphenolic compounds in Spanish wines of different geographical origin. Eur. Food Res. Technol. 210:445–448.

242. Pereira, G. E., J.P. Gaudillere, P. Pieri, G. Hilbert, M. Maucourt, C. Deborde, A. Moing, i D. Rolin. 2006. Microclimate Influence on Mineral and Metabolic Profiles of Grape Berries. J. Agric. Food Chem. 54:6765–6775.

243. Petter, F. 1857. Dalmatien in seinen verschidenen beziehungen. Leopold Sommer, Wien

244. Pilar G., J.L. Santiago, S. Boso,V. Alonso-Villaverde, M. Stella Grando, i M. Carmen Martínez. 2009. Biodiversity and Characterization of Twenty-two Vitis vinifera L. Cultivars in the Northwestern Iberian Peninsula. Am. J. Enol. Vitic. 60:293-301.

245. Piljac, J., E. Maletić, J. Karoglan Kontić, S. Dangl, I. Pejić, N. Mirošević, i C.P. Meredith. 2002. The parentage of Pošip bijeli, a major white wine cultivar of Croatia. Vitis 41(2): 83-87.

246. Pineau, B., J.C. Barbe, C. Van Leeuwen, i D. Dubourdieu. 2007. Which impact for β - damascenone on red wines aroma? J. Agric. Food Chem. 55:4103- 4108.

247. Pineau, B., J.C. Barbe, C. Van Leeuwen, i D. Dubourdieu. 2009. Examples of perceptive interactions involved in specific “red-“and “black-berry” aromas in red wines. J. Agric. Food Chem. 57:3702-3708.

248. Pjerotić, S. 1886. Gospodarski List. Broj 12. Zagreb

249. Polášková, P., J. Herszage, i S.E. Ebeler. 2008. Wine flavor: Chemistry in a glass. Chem. Soc. Rev. 37:2478-2489.

250. Pomar, F., M. Novo, i A. Masa. 2005. Varietal differences among the anthocyanin profiles of 50 red table grape cultivars studied by high performance liquid chromatography. J. Chromatogr. A. 1094:34–41.

251. Pozo-Bayon, M. A., M.T. Hernandez, P.J. Martin-Alvarez, i M.C. Polo. 2003. Study of low molecular weight phenolic compounds during the aging of sparkling wines manufactured withred and white grape varieties. J. Agric. Food Chem. 51:2089–2095.

252. Preiner, D. 2006. Ampelografska i genetička evaluacija mutanta Plavac mali sivi (*V. vinifera* L.). Diplomski rad. Zagreb.

253. Preiner, D., P.Tupajić, J. Karoglan Kontić, Ž. Andabaka, Z. Marković, i E. Maletić. 2013. Organic acids profiles of the most important Dalmatian native grapevine (V. vinifera L.) cultivars. J. Food Comp. Anal. 32 (2): 162-168.

254. Preiner, D., S.Šimon, E. Maletić, i I. Pejić. 2008. Primjena mikrosatelitskih (SSR) markera u identifikaciji - utvrđivanju sinonima za sorte Topol i Beretinjok (*Vitis vinifera* L.). *In* Proceedings. 43rd Croatian and 3rd International Symposium on Agriculture. Pospišil, Milan (ur.)., 873-876. Opatija. Hrvatska.

255. Preiner, D., T. Safner, J. Karoglan Kontić, Z. Marković, S. Šimon, i E. Maletić. 2014. Analysis of phyllometric parameters efficiency in discrimination of Croatian native *V. vinifera* cultivars. Vitis. 53 (4): 215-217.

256. Price, S.F., P.J. Breen, M. Valladao, i B.T. Watson. 1995. Cluster sun exposure and quercetin in Pinot Noir grapes and wine. Am. J. Enol. Vitic. 46:187–194.

257. Prieur, C., J. Rigaud, V. Cheynier, i M. Moutounet. 1994. Oligomeric and polymeric procyanidins from grape seeds. Phytochemistry. 36:781–784.

258. Prostoserdov, I.1946. Tehnologičeskae harakteristika vinograda i produktiv ego peredabotki. Ampelografia SSSR. Tom I, Moskva.

259. Quinn, G.P., i M.J. Keough. 2002. Experimental Design and Data Analysis for Biologists. Cambridge Univ. Press.

260. Raguso, R.A., i E. Pichersky. 1999. A day in the life of a linalool molecule: Chemical communication in a plant-pollinator system. Part 1: Linalool biosynthesis in flowering plants. Plant Species Biol. 14:95-120.

261. Rao, C.R. 1964. Sir Ronald Aylmer Fisher – the architect of multivariate analysis. Biometrics 18: 105-117.

262. Rapp, A. 1998a. Wine aroma substances from gas chromatographic analysis. In Wine Analysis. H.F. Linskens and J.F. Jackson (eds.), pp. 29- 66. Springer-Verlag, Berlin.

263. Rapp, A. 1998b. Volatile flavour of wine: Correlation between instrumental analysis and sensor y perception. Nahrung 42:351-363.

264. Ravaz, L. 1902. Les vignes americaines. Porte greffes et producteurs directes. Coulet et fils. Paris

265. Razungles, A., C.L. Bayonove, R.E. Cordonnier, i J.C. Sapis. 1988. Grape carotenoids: Changes during the maturation period and localization in mature berries. Am. J. Enol. Vitic. 39:44- 48.

266. Razungles, A., Z. Günata, S. Pinatel, R. Baumes, i C. Bayonove. 1993. Quantitative studies on terpenes, norisoprenoids and their precursors in several varieties of grapes. Sci. Aliments 13:59-72.

267. Rentzch, M., A. Wilkens, i P. Winterhalter. 2009. Non-flavonoid Phenolic Compounds. *In* Wine chemistry and biochemistry. Moreno-Arribas, M. V., i M. C. Polo (ed) pp.509-521. Springer science+Business media, LLC, New York, USA.

268. Revilla, E., E. García-Beneytez, i F. Cabello, F. 2009. Anthocyanin fingerprint of clones of Tempranillo grapes and wines made with them. Aust. J. Grape Wine Res. 15:70 -78.

269. Revilla, I., S. Perez-Magarino, M.L. Gonzalez-San Jose, i S. Beltran. 1999. Identification of anthocyanin derivaties in grape skin extracts and red wines by liquid chromatography withdiode array and mass spectrometric detection. J. Chromatog. A. 847:83–90.

270. Reynolds, A. G., D. A.Wardle, J. W Hall, i M. Dever. 1995. Fruit maturation of four *Vitis vinifera* cultivars in response to vineyard location and basal leaf removal. Am. J. Enol. Vitic 46:542–558.

271. Reynolds, A.G., i D.A. Wardle. 1989. Influence of fruit microclimate on monoterpene levels of Gewurztraminer. Am. J. Enol. Vitic. 40:149-154.

272. Ribéreau-Gayon, P. 1963. Les acides-phénols de *Vitis vinifera*. Compt. Rend. 256:4108-4111.

273. Ribéreau-Gayon, P. 1965. Identification d'esters des acides des acidescinnamiques et l'acide tartrique dans les limbes et les baies de *Vitis vinifera*. Compt. Rend. 260:341-343.

274. Ribéreau-Gayon, P. 1974. The Chemistry of Red Wine Color. In Chemistry of Winemaking. A.D. Webb (ed.), pp. 50-87. Advances in Chemistry 137. Am. Chemical Society, Washington, DC.

275. Ribéreau-Gayon, P., J.N. Boidron, i A. Terrier. 1975. Aroma of Muscat grape varieties. J. Agric. Food Chem. 23:1042-1047.

276. Ribéreau-Gayon, P., Y. Glories, A. Maujean, i D. Dubourdieu. 2000. The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments. *In* Hanbook of Enology. John Wiley and Sons, Inc. England.

277. Ricardo da Silva, J. M., M. Bourzeix, V. Cheynier, i M. Moutounet. 1991b. Procyanidin composition of Chardonnay, Mauzac and Grenache blanc grapes. Vitis. 30:245–252.

278. Ricardo Da Silva, J. M., V. Cheynier, J. M. Souquet, M. Moutonet, J. C. Cabanis, i M. Bourzeix. 1991a. Interaction of grape seed proteins in relation to wine fining. J. Sci. Food Agr. 57:111–125.
279. Rice-Evans, C. A., N.J. Miller, i G. Paganga. 1997. Antioxidant properties of phenolic compounds. Trends Plant Sci. 2:152-159.
280. Ritter von Heintl, F. (1821). Der Weinbau des österreichischen Keiserthums. Vienna.
281. Robichaud, J. L., i A. C. Noble. 1990. Astringency and bitterness of selected phenolics in wine. J. Sci. Food Agr. 53:343–353.
282. Robinson, A.L., S.E. Ebeler, H. Heymann, P.K. Boss, P.S. Solomon, i R.D. Trengove. 2009. Interactions between wine volatile compounds and grape and wine matrix components influence aroma compound headspace partitioning. J. Agric. Food Chem. 57:10313-10322.
283. Robinson, J., J. Harding, i J. Vouillamoz. 2012. Wine grapes. Penguin Group. London. England.
284. Rocha M.S., F. Rodrigues, P. Coutinho, I. Delgadillo, A. Manuel, i M.A. Coimbra. 2004. Volatile composition of Baga red wine: assessment of the identification of the would-be impact odourants. Anal. Chim. Acta. 513:257–262.
285. Rocha, S.M., E. Coelho, J. Zrostlíková, I. Delgadillo, i M.A. Coimbra. 2007. Comprehensive two-dimensional gas chromatography with time-of-flight mass spectrometry of monoterpenoids as a powerful tool for grape origin traceability. J. Chromatogr. A. 1161:292-299.
286. Rodriguez Montealegre, R., R. Romero Peces, J.L. Chacon Vozmediano, J. Martinez Gascuena, i E. Garcia Romero. 2006. Phenolic compounds in skins and seeds of ten grape Vitis vinifera varieties grown in warm climates. J. Food Compos. Anal. 19:687-693.
287. Rodriguez-Vaquero, M.J., M.R. Alberto, i M.C. Manca de Nadra. 2007. Antibacterial effect of phenolic compounds from different wines. Food Control. 18:93–101.
288. Roggero, J. P., J.L. Larice, C. Rocheville Divorne, P. Archier, i S. Coen. 1988. Composition anthocyanique des cepages. I : Essai de classification par analyse en composantes principales et par analyse factorielle discriminante. Rev. F. Oenol. 112:41–48.
289. Roggero, J.P., S. Coen, i B. Ragonet. 1986b. High performance liquid chromatography survey on changes in pigment content in repening grapes of Syrah. An approach to anthocyanin metabolism. Am. J. Enol. Vitic. 37:77–83.

290. Roggero, J.P., S. Coen, i J.L. Larice. 1986a. Etude comparative de la composition anthocyanique des cepages. Essai de classification. Bull. Liaison Groupe Polyphenols 13:380–388.

291. Rohlf, F.J. 1993. NTSYS-pc. Numerical taxonomy and multivariate analysis system. Version 1.80. New York.

292. Rohmer, M. 1999. The discovery of a mevalonate-independent pathway for isoprenoid biosynthesis in bacteria, algae and higher plants. Nat. Prod. Rep. 16:565-574.

293. Romeyer, F., J.J. Macheix, i J.C. Sapis. 1986. Changes and importance of oligomeric procyanidins during maturation of grape seeds. Phytochemistry. 25:219–221.

294. Romeyer, F.M., J.J. Macheix, J.P. Goiffon, C.C. Reminiac, i J.C.Sapis. 1983. The browning capacity of grapes. 3. Changes andimportance of hydroxycinnamic acid-tartaric acid esters during development and maturation of the fruit. J. Agric. Food Chem. 31:346-349.

295. Rosillo, L., M.A.R. Salinas, J. Garijo, i G.L. Alonso. 1999. Study of volatiles in grapes by dynamic headspace analysis: Application to the differentiation of some *Vitis vinifera* varieties. J. Chromatogr. A. 847:155-159.

296. Ruberto, G., A. Renda, C. Daquino, V. Amico, C. Spatafora, C. Tringali, i N. de Tommasi. 2007. Polyphenol constituents andantioxidant activity of grape pomace extracts from five Sicilianred grape cultivars. Food Chem. 100:203-210.

297. Ryan D., P.D. Prenzler,bA.J. Saliba, i G.R. Scollary. 2008. The significance of low impact odorants in global odour perception. Trends Food Sci. Tech. 19:383–389.

298. Ryan, J.M., i E. Revilla. 2003. Anthocyanin composition of Cabernet Sauvignon and Tempranillo grapes at different stages of ripening. J. Agric. Food Chem. 51:3372-3378.

299. Sáenz-Navajas, M.P., E. Campo, L. Culleré, P. Fernández-Zurbano, D. Valentin, i V. Ferreira. 2010. Effects of the nonvolatile matrix on the aroma perception of wine. J. Agric. Food Chem. 58:5574-5585.

300. Salinas, M.R., A. Zalacaín, F. Pardo, i G.L. Alonso. 2004. Stir bar sorptive extraction applied to volatile constituents evolution during *Vitis vinifera* ripening. J. Agric. Food Chem. 52: 4821–4827.

301. Sánchez-Palomo, E., M.C. Díaz-Maroto, M.A. González Viñas, A. Soriano-Pérez, i M.S. Pérez-Coello. 2007. Aroma profile of wines from Albillo and Muscat grape varieties at different stages of ripening. Food Control. 18:398–403.

302. Scheiner, J.J., G.L. Sacks, B. Pan, S. Ennahli, L. Tarlton, A. Wise, S.D. Lerch, iJ.E. Vanden Heuvel. 2010. Impact of severity and timing of basal leaf removal on 3-isobutyl-2-methoxy pyrazine concentrations in red winegrapes. Am. J. Enol. Vitic. 61:358-364.

303. Schneider, A. 1996. Grape variety identification by means of ampelographic and biometric descriptors. Rivista di Viticoltura é Enologia 49:11-16.

304. Schneider, A., A. Carra, A. Akkak, P. This, V. Laucou, i R. Botta. 2001. Verifying synonymies between grape cultivars from France and Northwestern Italy using molecular markers. Vitis 40(4):197-203.

305. Schneider, A., i G. Zeppa. 1988. Biometria in ampelografia: l'uso di una tavoletta grafica per effettuare rapidamente misure fillometriche. Vignevini 15:37–40.

306. Schneider, A., S. Raimondi, C.S. Parolo, D.T. Marinoni, P. Ruffa, P. Venerito, i P. La Notte. 2014. Genetic Characterization of Grape Cultivars from Apulia (Southren Italy) and Synonymies in Other Mediterranean Regions. Am. J. Enol. Vitic. 65: 244-249.

307. Schneider, R., A. Razungles, C. Augier, and R. Baumes. 2001. Monoterpenic and nor isoprenoidic glycoconjugates of *Vitis vinifera* L. cv. Melon B. as precursors of odorants in Muscadet wines. J. Chromatogr. A. 936:145-157.

308. Schneider, R., A. Razungles, F. Charrier, i R. Baumes. 2002. The effect of the site, mat u r it y and lighting of g rape bunches on the aromatic composition of *Vitis vinifera* L. cv. Melon B. berries in Muscadet vineyards. Bull. OIV 75:269-282.

309. Schoch, E., I. Benda, i P. Schreier. 1991. Bioconversion of α-damascone by *Botrytis cinerea*. Appl. Environ. Microbiol. 57:15-18.

310. Schreier, P. 1979. Flavor composition of wines-review. CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 12:59-111.

311. Schreier, P., F. Drawert, i A. Junker. 1976. Identification of volatile constituents from grapes. J. Agric. Food Chem. 24:331-336.

312. Schultz, H. 2000. Climate change and viticulture: A European perspective on climatology, carbon dioxide and UV-B effects. Aust. J. Grape Wine Res. 6:2-12.

313. Schwab, W., R. Davidovich-Rikanati, i E. Lewinsohn. 2008. Biosynthesis of plant-derived flavor compounds. Plant J. 54:712-732.

314. Schwarz, M., J.J. Picazo-Bacete, P. Winterhalter, i I. Hermosın-Gutierrez. 2005. Effect of copigments and grape cultivar on the colorof red wines fermented after the addition of copigments. J. Agric.Food Chem. 53:8372-8381.

315. Sefc, K.M., i sur. 2000. Microsatellite variability in grapevine cultivars from different European regions and evaluation of assignment testing to assess the geographic origin of cultivars. Theor. Appl. Genet. 100:498-505.
316. Sefton, M.A, G.K. Skouroumounis, G.M. Elsey, i D.K. Taylor. 2011. Occurrence, sensory impact, formation, and fate of damascenone in grapes, wines, and other foods and beverages. J. Agric. Food Chem. 59:9717-9746.
317. Sefton, M.A. 1998. Hydrolytically-released volatile secondary metabolites from a juice sample of *Vitis vinifera* grape cvs. Merlot and Cabernet Sauvignon. Aust. J. Grape Wine Res. 4:30-38.
318. Sefton, M.A., i P.J. Williams. 1991. Generation of oxidation artifacts during the hydrolysis of norisoprenoid glycosides by fungal enzyme preparations. J. Agric. Food Chem. 39:1994-1997.
319. Sefton, M.A., I.L. Francis, i P.J. Williams. 1990. Volatile norisoprenoid compounds as constituents of oak woods used in wine and spirit maturation. J. Agric. Food Chem. 38:2045-2049.
320. Sefton, M.A., I.L. Francis, i P.J. Williams. 1993. The volatile composition of Chardonnay juices: A study by flavor precursor analysis. Am. J. Enol. Vitic. 44:359-370.
321. Sefton, M.A., I.L. Francis, i P.J. Williams. 1994. Free and bound volatile secondary metabolites of *Vitis vinifera* grape cv. Sauvignon blanc. J. Food Sci. 59:142-147.
322. Sefton, M.A., I.L. Francis, i P.J. Williams. 1996. The free and bound volatile secondary metabolites of *Vitis vinifera* grape cv. Semillon. Aust. J. Grape Wine Res. 2:179-183.
323. Seljan, D. 1848. Zemljopis pokrajinah ilirskih. Tiskarne Dra. Ljudevita Gaja. Zagreb.
324. Sharma, S. 1996. Applied Multivariate Techniques. John Wiley & Sons, Inc.
325. Siebert, T.E., C. Wood, G.M. Elsey, i A.P. Pollnitz. 2008. Determination of rotundone, the pepper aroma impact compound, in grapes and wine. J. Agric. Food Chem. 56:3745-3748.
326. Silva Ferreira, A.C., P. Guedes de Pinho, P. Rodrigues, i T. Hogg. 2002. Kinetics of oxidative degradation of white wines and how they are affected by selected technological parameters. J. Agric. Food Chem. 50:5919-5924.
327. Simpson, R. 1979. Aroma composition of bottle aged white wine. Vitis 18:148-154.
328. Simpson, R.F. 1978. Aroma and compositional changes in wine with oxidation, storage and aging. Vitis 17:274-287.

329. Singletary, K.W., M.J. Stansbury, M. Giusti, R.B.V. Breemen, M. Wallig, i A. Rimando. 2003. Inhibition of rat mammary tumorigenesis by concord grape juice constituents. J. Agric. Food Chem. 51:7280–7286.

330. Singleton, V.L., D.E. Draper, i J.A. Rossi Jr. 1966. Paper chromatographyof phenolic compounds from grapes, particularly seeds,and some variety-ripeness relationships. Am. J. Enol. Vitic. 17:206-217.

331. Singleton, V.L., i D.E. Draper. 1964. The transfer of polyphenoliccompounds from grape seeds into wines. Am. J. Enol. Vitic.15:34-40.

332. Singleton, V.L., J. Zaya, i E. Trousdale. 1986. Caftaric and coutaric acids in fruit of *Vitis*. Phytochem. 25: 2127-2133.

333. Skinkis, P.A., B.P. Bordelon, i E.M. Butz. 2010. Effects of sunlight exposure on berry and wine monoterpenes and sensory characteristics of Traminette. Am. J. Enol. Vitic. 61:147-156.

334. Skouroumounis, G., i M. Sefton. 2002. The formation of β-damascenone in wine. In Carotenoid-Derived Aroma Compounds. P. Winterhalter and R. Rouseff (eds.), pp. 241-254. ACS Symp. Series 802. Am. Chemical Society, Washington, DC.

335. Skouroumounis, G.K., i M.A. Sefton. 2000. Acid-catalyzed hydrolysis of alcohols and their β-d-glucopyranosides. J. Agric. Food Chem. 48:2033-2039.

336. Soldavini, C., M. Stefanini, M. Dallaserra, M. Policarpo, i A. Schneider. 2006. Superampelo, a software for ampelometric and ampelographic descriptions in Vitis. Acta Hortic. (ISHS) 827: 253-258.

337. Somers, T., E. Verette, i K. Pocock. 1987. Hydroxycinnamate esters of *Vitis vinifera*: Changes during white vinification, and effects of exogenous enzymic hydrolysis. J. Sci. Food Agric. 40:67–78.

338. Souquet, J.M., F. Veran, C. Mane, i V. Cheynier. 2006. Optimization of extraction conditions on phenolic yields from the different parts of grape clusters – Quantitative distribution of their proanthocyanidins. *In* XXIII International Conference on Polyphenols. Winnipeg,Manitoba, Canada.

339. Spayd, S., J. Tarara, D. Mee, i J. Ferguson. 2002. Separation of Sunlight and TemperatureEffects on the Composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot Berries.Am. J. Enol. Vitic. 53:171–182.

340. Stafford, H., i H. Lester. 1984. Flavan-3-ol biosynthesis; the conversion of (+)-dihydroquercetin and flavan-3,4-cis-diol (leucocyanidin) to (+) catechin by reductases extracted from cell suspension cultures of Douglas fir. Plant Physiol. 76:184–186.

341. Strauss, C.R., B. Wilson, P.R. Gooley, i P.J. Williams. 1986. Role of monoterpenes in grape and wine flavor. ACS Symposium Series 317:222-242.

342. Strauss, C.R., B. Wilson, R. Anderson, i P.J. Williams. 1987. Development of precursors of C_{13} norisoprenoid flavorants in Riesling grapes. Am. J. Enol. Vitic. 38:23-27.

343. Su, C.T., i V.L. Singleton. 1969. Identification of three flavan-3-ols from grapes. Phytochemistry. 8:1553-1558.

344. Swiegers, J.H., E. J. Bartowsky, P.A. Henschke, i I.S. Pretorius. 2005. Yeast and bacterial modulation of wine aroma and flavour. Aust. J. Grape Wine Res. 11:139-173.

345. Šimon, S., D.Preiner, E. Maletić, i I. Pejić. 2006. Genetic similarity among Croatian and Greek grapevine cultivars assessed by SSRs. *In* 9th International Conference on Grape Genetics and Breeding. Peterlunger, E. i Di Gaspero, G. (ur.). Udine.

346. Šimon, S., E. Maletić, J. Karoglan Kontić, M. Crespan, A. Schneider, i I. Pejić, Ivan. 2007. Cv. Maraština – a New Member of Malvasia Group. *In* II Simposio Internazionale"Malvasie del Mediterraneo". Salina (Me).

347. Štajner, N., E. Angelova, Z. Božinović, M. Petkov, i B. Javornik. 2009. Microsatellite marker analysis of Macedonian grapevines (*Vitis vinifera* L.) compared to Bulgarian and Greek cultivars. J. Int. Sci. Vigne. Vin. 43(1):29-34.

348. Šulek, B. 1879. Jugoslavenski imenik bilja. Tiskom dioničke tiskare. Zagreb.

349. Terrier, N., C. Poncet-Legrand, i V. Cheynier. 2009. Flavanols, Flavonols and Dihidroflavonols. *In* Wine chemistry and biochemistry. Moreno-Arribas, M. V., i M. C. Polo (ed) pp.439-456. Springer science+Business media, LLC, New York, USA.

350. Thorngate, J. H. 1997. The physiology of human sensory response to wine: A review. Am. J. Enol. Vitic. 48:271–279.

351. Tomažič, I i Z. Korošec-Koruza. 2003. Validity of phyllometric parameters used to differentiate local Vitis vinifera L. cultivars. Genet. Resour. Crop Ev. 50:773-778

352. Torello Marinoni, D., S. Raimondi, P. Ruffa, T. Lacombe, i A. Schneider. 2009. Identification of grape cultivars from Liguria (nirth-westren Italy). Vitis 48(4):175-183.

353. Trummer, F. 1841. Sistematische Clasification und Beschreibung de rim Herzogthume Steiermark vorkommenden Rebensorten. Graz.

354. Tudor, A. 2002. Plemić, pjesnik, težak. Zarez 4:85–86.

355. Tudor, A. 2010. Nekoliko povijesnih podataka o Tribidragu (Zinfandel, Crljenak kaštelanski, Tribidrag) Mogućnosti: književnost, umjetnost, kulturni problemi. 1(7–9):103–109.

356. Ugliano M., i L. Moio. 2008. Free and hydrolytically released volatile compounds of *Vitis vinifera* L. cv. Fiano grapes as odour-active constituents of Fiano wine. Anal. Chim. Acta 62:79–85.

357. Ugliano, M. 2009. Enzymes in winemaking. In Wine Chemistry and Biochemistry. M.V. Moreno-Arribas and M.C. Polo (eds.), pp. 103-126. Springer, New York.

358. Ugliano, M., E.J. Bartowsky, J. McCarthy, L. Moio, and P.A. Henschke. 2006. Hydrolysis and transformation of grape glycosidically bound volatile compounds during fermentation with three Saccharomyces yeast strains. J. Agric. Food Chem. 54:6322- 6331.

359. Van Buren J.P., J.J. Bertino, J. Einset, G.W. Remaily, i W.B. Robinson. 1970. A comparative study of the anthocyanin pigment composition in wines derived from hybrid grapes. Am. J. Enol. Vitic. 23: 117-130.

360. Vanhoenacker, G., A. De Villiers, K. Lazou, D. De Keukeleire, i P. Sandra. 2001. Comparison of High-Performance Liquid Chromatography – Mass Spectroscopy and Capillary Electrophoresis – Mass Spectroscopy for the analysis of phenolic compounds in diethyl etherextracts of red wines. Chromatographia. 54:309–315.

361. Versini, G., S. Carlin, A. Dal la Serra, G. Nicolini, and A. Rapp. 2002. Formation of 1, 1, 6-t rimethyl-1, 2-dihydronaphthalene and other norisoprenoids in wine: Considerations on the kinetics. In Carotenoid-Derived Aroma Compound s. P. Winterhalter and R. Rouseff (eds.), pp. 285-299. ACS Symp. Series 802. Am. Chemical Society, Washington, DC.

362. Vidal, S., E. Meudec, V. Cheynier, G. Skouroumounis, i Y. Hayasaka. 2004. Mass spectrometric evidence for the existence of oligomeric anthocyanins in grape skins. J. Agric. Food Chem. 52:7144–7151.

363. Vilanova, M. 2006. Sensory descriptive analysis and consumer acceptability of Godello wines from Valdeorras Appellation Origen Controlée (northwest Spain). J. Sens. Stud. 21:362-372.

364. Vinson, J.A., L. Zubik, P. Bose, N. Samman, i J. Proch. 2005. Dried fruits: excellent in vitro and in vivo antioxidants. J. Am. Coll. Nutr. 24:44-50.

365. Vivas, N.G., M.-F. Nonier, C. Guerra, i N. Vivas. 2001. Anthocyanin in grape skins duringmaturation of *Vitis vinifera* L. cv. Caberent Sauvignon and Merlot Noir from different bordeaux terroirs. J. Int. Sci. Vigne Vin. 35:149–156.

366. Vokurka, A., E. Maletić, A. Benjak, J. Karoglan-Kontić, i I. Pejić. 2003. Application of Molecular Markers for Analysis of Presumed Synonyms and Homonyms with Croatian Grapevine Cultivars. *In* Proceedings of the Eight International Conference on Grape Genetics and Breeding Hajdu, E., E. Borbas, (ur.). 581-584. Leuven, Belgium.

367. Von Baer, D., C. Mardones, L. Gutierrez, G. Hofmann, J. Becerra, A. Hitschfeld, i C. Vergara, C. 2005. Varietal authenticity verification of Cabernet Sauvignon, Merlot and Carmenere wines produced in Chile by their anthocyanin, flavonol and shikimic acid profiles. Bull. OIV. 78:45-57.

368. Wang, H., E.J. Race, i A.J. Shrikhande. 2003. Anthocyanin transformation in Cabernet Sauvignon wine during aging. J. Agric. Food Chem. 51:7989–7994.

369. Wang, J., i P. Sporns. 1999. Analysis of anthocyanins in red wine and fruit juice using MALDI-MS. J. Agric. Food Chem. 47:2009–2015.

370. Williams P, C. Strauss, B. Wilson, i E. Dimitriadis. 1985. Origins of some volatile monoterpenes and nor-isoprenoids in grapes and wine - biosynthetic and biogenetic considerations. *In* BergerR, Nitz S, Schreier P (*eds*) Topics in Flavour Research. Eichborn Verlag Marzling-Hangenham Germany

371. Williams, P.J. 1993. Hydrolytic flavor release in fruit and wines through hydrolysis of nonvolatile precursors. In Flavor Science: Sensible Principles and Techniques. T. Acree and R. Teranishi (eds.), pp. 287-308. Am. Chemical Society, Washington, DC.

372. Williams, P.J., C.R. Strauss, B. Wilson, i Dimitriadis, E. 1981. Origins of some volatile monoterpenes and nor-isoprenoids in grape and wine-biosynthetic and biogenetic considerations. *In* Berger, R., Nitz, S., Schreier P. (eds) Topics in Flavour Research. Eichborn Verlag Marzling-Hangenham Germany.

373. Williams, P.J., C.R. Strauss, i B. Wilson. 1980. New linalool derivatives in Muscat of Alexandria grapes and wines. Phytochemistry 19:1137-1139.

374. Williams, P.J., C.R. Strauss, i B. Wilson. 1981a. Classification of the monoterpenoid composition of Muscat grapes. Am. J. Enol. Vitic. 32:230 -235.

375. Williams, P.J., M.A. Sefton, i I.L. Francis. 1992. Glycosidic precursors of varietal grape and wine flavor. *In* Flavor Precursors-Thermal and Enzymatic Conversations, Teranishi, R., Takeoka, G.R., Güntert, M. (eds), American Chemical Society, Washington DC.

376. Wilson, B., C.R. Strauss, i P.J. Williams. 1984. Changes in free and glycosidically bound monoterpenes in developing muscat grapes. J. Agric. Food Chem. 32:919-924.

377. Wilson, B., C.R. Strauss, i P.J. Williams. 1986. The distribution of free and glycosidically-bound monoterpenes among skin, juice, and pulp fractions of some white grape varieties. Am. J. Enol. Vitic. 37:107-111.

378. Winterhalter, P., i R. Rouseff. 2002. Carotenoid-derived aroma compounds: An introduction. In Carotenoid-Derived Aroma Compounds. P. Winterhalter and R. Rouseff (eds.), pp. 1-17. ACS Symp. Series 802. Am. Chemical Society, Washington, DC.

379. Winterhalter, P., i S.E. Ebeler (eds.). 2013. Carotenoid Cleavage Products. ACS Symp. Series 1134. Am. Chemical Society, Washington, DC.

380. Winterhalter, P., M.A. Sefton, i P. J. Williams. 1990b. Volatile C_{13}-norisoprenoid compounds in Riesling wine are generated from multiple precursors. Am. J. Enol. Vitic. 41:277-283.

381. Winterhalter, P., M.A. Sefton, i P.J. Williams. 1990a. Two-dimensional GC-DCCC analysis of the glycoconjugates of monoterpenes, norisoprenoids, and shikimate-derived metabolites from Riesling wine. J. Agric. Food Chem. 38:1041-1048.

382. Wood, C., i sur. 2008. From wine to pepper: Rotundone, an obscure sesquiterpene, is a potent spicy aroma compound. J. Agric. Food Chem. 56:3738-3744.

383. Zdunić G., J.E. Preece, S.G. Dangl, A. Koehmstedt, A. Mucalo, E. Maletić, i I. Pejić. 2013. Genetic Characterization of Grapevine Cultivars Collected throughout the Dalmatian Region. Am. J. Enol. Vitic. 64:285-290.

384. Zdunić, G. 2005. Ampelografska i genetička evaluacija autohtonih sorata vinove loze (*Vitis vinifera* L.) u području Kaštela. Magistarski rad. Zagreb.

385. Zdunić, G., I. Budić-Leto, i I. Tomić-Potrebuješ. 2011. Prva istraživanja tehnoloških karakteristika ‘Plavca malog sivog’ i usporedba sa ‘Pošipom’ i ‘Grkom’ u uvjetima srednje Dalmacije. *In* Book of Abstracts. Pospišil, Milan (ur.). 266-267.

386. Zdunić, G., I. Pejić, J. Karoglan Kontić, D.Vukičević, A. Vokurka, I. Pezo, Ivan, i E. Maletić. 2008. Comparison of genetic and morphological data for inferring similarity among native Dalmatian (Croatia) grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.). J. Food Agric. Environ. 6(2): 333-336.

387. Zoecklein, B.W., J.E. Marcy, i Y. Jasinski. 1997. Effect of fermentation, storage *sur lie* or post-fermentation thermal processing on White Riesling (*Vitis vinifera* L.) glycoconjugates. Am. J. Enol. Vitic. 48:397- 402.

388. Zoecklein, B.W., K.C. Fugelsang, B.H. Gump, i F.S. Nury. 1995. Wine Analysis and Production. New York: Chapman & Hall (Aspen Publishing).

8. ŽIVOTOPIS

Željko Andabaka rođen je 12.09.1986. godine u Šibeniku. Nakon završene opće gimanzije u Drnišu, 2005. godine upisuje Agronomski fakultet Sveučiliša u Zagrebu. Preddiplomski studij završava 2008. godine s naslovom završnog rada „Vinogradarstvo i vinarstvo drniškog područja“. Diplomski studij na istom fakultetu upisuje 2008. godine i završava 2010. godine s naslovom diplomskog rada „Stabilnost ampelografskih značajki izabranih genotipova cv. Plavina i Debit (*Vitis vinifera* L.) u postupku klonske selekcije“ pod mentorstvom prof.dr.sc. Edi Maletića. Na Zavodu za vinogradarstvo i vinarstvo, Agronomskog fakulteta Sveučiliša u Zagrebu zaposlen je kao asistent od 2010. godine.

Aktivno sudjeluje kao suradnik u izvedbi nastave na dva modula preddiplomskog studija: „Vinogradarstvo 1“ i „Uvod u tehnologiju proizvodnje grožđa i vina“, te jednom modulu diplomskog studija: „Lozno rasadničarstvo“. Ima objavljena 3 rada a1 skupine, 4 objavljenih radova a2 skupine, 1 znanstveni rad u zbornicima skupova s međunarodnom recenzijom, 2 sažetka u zbornicima skupova.

Suradnik je nekolicine znastvenih i stručni projekata. Dobitnik je nagrade Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu za izvrstan uspjeh tijekom studiranja 2010. godine.

9. PRILOZI

Prilog 1. Statistički pokazatelji uvometrijskih i mehanièkih istraživanja grozda i bobice autohtonih dalmtainskih sorata na lokaciji Duilovo (Split)

Tablica 15. Statistički pokazatelji uvometrijskih i mehaničkih istraživanja grozda i bobice autohtonih dalmatinskih sorata na lokaciji Duilovo (Split)

Sorta	Br. opažaja	Varijabla	Prosjek	Std. dev.	Min.	Max.
Ba	10	Dužina grozda (mm)	213,11	46,44	149,20	268,00
		Širina grozda (mm)	139,27	21,29	103,90	175,00
		Masa grozda (gr)	348,94	137,15	160,70	556,68
		Masa bobica (gr)	338,81	136,40	151,84	546,68
		Masa peteljkovine (gr)	10,13	3,52	6,86	17,73
		Broj bobica	96,77	37,15	46,15	153,67
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	3,47	0,19	3,29	3,65
Bab	15	Dužina grozda (mm)	156,54	29,84	109,80	217,80
		Širina grozda (mm)	125,70	17,31	82,90	148,80
		Masa grozda (gr)	328,00	103,62	193,49	591,84
		Masa bobica (gr)	313,31	103,69	180,00	581,38
		Masa peteljkovine (gr)	14,69	7,98	7,12	31,05
		Broj bobica	127,52	34,15	77,56	197,08
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,45	0,39	2,03	2,95
Bog	15	Dužina grozda (mm)	169,38	26,24	126,40	200,40
		Širina grozda (mm)	125,65	27,68	81,40	171,10
		Masa grozda (gr)	273,58	78,06	174,12	433,60
		Masa bobica (gr)	262,79	76,71	163,94	419,00
		Masa peteljkovine (gr)	10,80	2,10	7,67	14,60
		Broj bobica	82,57	21,63	45,67	118,33

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	3,26	0,71	2,30	3,89
Bra	14	Dužina grozda (mm)	179,45	43,80	129,60	259,90
		Širina grozda (mm)	131,46	32,31	86,60	203,30
		Masa grozda (gr)	320,09	141,44	152,27	618,95
		Masa bobica (gr)	306,52	137,05	141,91	596,55
		Masa peteljkovine (gr)	13,58	4,81	5,73	22,40
		Broj bobica	129,67	54,52	52,25	252,41
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,49	0,77	1,31	2,97
Cet	15	Dužina grozda (mm)	233,59	31,44	160,00	288,80
		Širina grozda (mm)	145,49	35,12	91,60	206,50
		Masa grozda (gr)	488,60	238,50	169,48	1049,94
		Masa bobica (gr)	471,19	233,57	162,11	1025,45
		Masa peteljkovine (gr)	17,41	9,55	5,66	32,20
		Broj bobica	147,29	67,90	63,57	309,80
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	3,18	0,49	2,55	3,69
Cip	10	Dužina grozda (mm)	171,37	32,62	119,90	211,30
		Širina grozda (mm)	134,11	41,95	77,60	202,00
		Masa grozda (gr)	404,40	244,33	131,15	789,90
		Masa bobica (gr)	391,38	236,72	127,15	762,80
		Masa peteljkovine (gr)	13,03	7,88	3,70	27,10
		Broj bobica	190,20	102,90	44,93	396,13

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,12	0,75	1,41	2,83
Ck	15	Dužina grozda (mm)	161,69	31,09	119,70	214,50
		Širina grozda (mm)	101,92	16,18	79,40	128,90
		Masa grozda (gr)	215,94	112,79	97,25	472,19
		Masa bobica (gr)	208,20	108,25	93,18	452,94
		Masa peteljkovine (gr)	7,74	4,77	3,33	19,25
		Broj bobica	182,23	70,97	81,74	333,04
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,12	0,22	0,85	1,36
Cv	15	Dužina grozda (mm)	160,83	23,93	135,90	222,80
		Širina grozda (mm)	96,46	23,85	60,00	138,40
		Masa grozda (gr)	203,74	65,76	110,22	326,56
		Masa bobica (gr)	196,66	62,99	105,73	310,22
		Masa peteljkovine (gr)	7,08	3,31	4,03	16,34
		Broj bobica	133,83	41,68	69,56	236,94
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,56	0,55	0,93	2,22
Deb	15	Dužina grozda (mm)	226,07	45,15	148,00	301,50
		Širina grozda (mm)	140,54	28,04	93,50	202,20
		Masa grozda (gr)	472,48	213,59	186,05	942,60
		Masa bobica (gr)	457,69	208,62	179,81	920,36
		Masa peteljkovine (gr)	14,80	5,33	5,62	24,73
		Broj bobica	196,75	82,60	85,60	360,93

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,30	0,20	2,08	2,55
Dob	15	Dužina grozda (mm)	190,29	34,53	126,00	253,20
		Širina grozda (mm)	124,37	28,68	71,80	177,60
		Masa grozda (gr)	263,53	89,27	129,36	409,96
		Masa bobica (gr)	253,21	85,35	124,42	391,18
		Masa peteljkovine (gr)	10,32	4,88	4,94	18,79
		Broj bobica	142,39	43,89	77,28	223,53
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,76	0,14	1,61	1,93
Dv	15	Dužina grozda (mm)	184,76	16,75	150,90	209,30
		Širina grozda (mm)	124,81	21,02	103,30	179,20
		Masa grozda (gr)	291,63	69,99	206,25	399,20
		Masa bobica (gr)	282,69	68,57	198,60	388,95
		Masa peteljkovine (gr)	8,94	3,06	3,12	15,04
		Broj bobica	140,03	46,14	65,41	199,24
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,31	1,10	1,32	3,78
Frm	15	Dužina grozda (mm)	235,04	41,41	174,30	302,50
		Širina grozda (mm)	119,76	31,31	72,80	170,00
		Masa grozda (gr)	363,54	130,75	226,81	750,09
		Masa bobica (gr)	349,35	128,94	216,73	728,55
		Masa peteljkovine (gr)	14,19	4,15	9,00	22,14
		Broj bobica	214,98	57,23	124,96	366,11

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,64	0,40	1,11	1,99
Geg	15	Dužina grozda (mm)	193,02	29,90	132,00	245,00
		Širina grozda (mm)	121,63	32,43	78,50	189,20
		Masa grozda (gr)	299,96	133,89	129,51	587,00
		Masa bobica (gr)	289,14	129,28	123,47	565,34
		Masa peteljkovine (gr)	10,82	4,93	3,38	21,66
		Broj bobica	140,37	53,93	69,41	247,65
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,06	0,46	1,51	2,59
Gla	15	Dužina grozda (mm)	189,22	23,18	145,00	224,60
		Širina grozda (mm)	110,69	18,96	79,00	150,80
		Masa grozda (gr)	236,56	74,67	143,10	394,56
		Masa bobica (gr)	229,44	73,63	139,05	387,84
		Masa peteljkovine (gr)	7,12	2,01	4,05	11,83
		Broj bobica	148,45	40,53	86,91	225,49
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,54	0,18	1,30	1,72
Gus	15	Dužina grozda (mm)	131,88	12,30	112,50	152,60
		Širina grozda (mm)	82,38	19,49	61,80	127,10
		Masa grozda (gr)	138,46	26,98	90,90	188,95
		Masa bobica (gr)	130,37	25,25	87,05	176,82
		Masa peteljkovine (gr)	8,09	2,34	3,85	12,13
		Broj bobica	62,10	13,59	39,93	88,04

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,12	0,20	1,85	2,32
Kar	14	Dužina grozda (mm)	173,25	27,18	128,50	217,90
		Širina grozda (mm)	119,93	39,50	48,10	177,70
		Masa grozda (gr)	291,09	147,88	100,88	570,10
		Masa bobica (gr)	276,83	138,65	98,09	533,86
		Masa peteljkovine (gr)	14,25	10,57	2,79	36,24
		Broj bobica	165,04	74,37	60,18	270,99
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,68	0,25	1,38	1,97
Kuj	10	Dužina grozda (mm)	181,95	23,96	147,00	219,40
		Širina grozda (mm)	117,69	29,19	79,40	182,00
		Masa grozda (gr)	338,83	123,98	202,76	585,25
		Masa bobica (gr)	327,58	121,96	193,16	573,75
		Masa peteljkovine (gr)	11,26	3,54	5,90	17,79
		Broj bobica	148,46	58,83	92,24	289,77
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,22	0,25	1,98	2,46
Las	10	Dužina grozda (mm)	152,27	27,82	111,90	190,90
		Širina grozda (mm)	99,76	32,60	58,00	159,40
		Masa grozda (gr)	245,23	124,52	123,92	472,52
		Masa bobica (gr)	236,21	119,96	119,82	454,40
		Masa peteljkovine (gr)	9,02	4,79	3,78	18,12
		Broj bobica	116,76	48,48	57,34	193,36

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,00	0,37	1,65	2,35
Ljut	15	Dužina grozda (mm)	168,41	28,13	107,80	209,80
		Širina grozda (mm)	104,71	24,90	74,20	162,70
		Masa grozda (gr)	196,83	71,67	92,23	337,93
		Masa bobica (gr)	190,30	70,13	87,14	327,46
		Masa peteljkovine (gr)	6,52	2,30	2,81	10,47
		Broj bobica	126,81	37,83	68,61	185,01
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,48	0,22	1,27	1,77
Mar	15	Dužina grozda (mm)	204,09	37,08	129,50	264,70
		Širina grozda (mm)	147,55	46,40	62,40	215,60
		Masa grozda (gr)	332,57	121,24	147,04	551,64
		Masa bobica (gr)	321,56	116,92	140,50	534,07
		Masa peteljkovine (gr)	11,01	4,85	3,86	17,74
		Broj bobica	269,94	147,17	87,81	539,79
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,32	0,34	0,86	1,60
Md	10	Dužina grozda (mm)	259,44	29,95	233,60	317,70
		Širina grozda (mm)	138,16	31,40	98,00	184,50
		Masa grozda (gr)	143,07	35,04	80,90	185,57
		Masa bobica (gr)	132,83	33,89	70,85	176,15
		Masa peteljkovine (gr)	10,25	2,03	7,23	13,04
		Broj bobica	174,01	71,48	69,46	275,23

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	0,83	0,20	0,64	1,02
Mla	15	Dužina grozda (mm)	157,67	24,49	109,90	202,20
		Širina grozda (mm)	118,93	18,02	100,90	159,00
		Masa grozda (gr)	279,53	78,37	143,55	393,98
		Masa bobica (gr)	272,81	76,37	139,52	382,77
		Masa peteljkovine (gr)	6,72	2,55	2,89	11,21
		Broj bobica	99,44	30,62	65,50	173,85
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,80	0,54	2,13	3,40
Nin	15	Dužina grozda (mm)	200,77	24,11	152,20	241,00
		Širina grozda (mm)	131,80	23,80	95,50	195,90
		Masa grozda (gr)	365,89	118,44	204,11	545,20
		Masa bobica (gr)	354,35	115,25	199,65	531,34
		Masa peteljkovine (gr)	11,54	5,21	3,72	21,41
		Broj bobica	123,76	50,12	53,96	216,87
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,99	0,54	2,45	3,70
Pag	15	Dužina grozda (mm)	202,09	36,12	139,20	269,40
		Širina grozda (mm)	140,64	19,99	111,80	198,70
		Masa grozda (gr)	452,93	162,83	209,16	836,30
		Masa bobica (gr)	428,95	157,99	194,65	800,19
		Masa peteljkovine (gr)	23,98	7,05	13,80	36,53
		Broj bobica	183,57	48,28	99,53	266,81

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,41	0,82	1,51	3,43
Pal	15	Dužina grozda (mm)	163,59	25,52	113,30	192,40
		Širina grozda (mm)	112,40	19,32	82,60	150,50
		Masa grozda (gr)	348,20	113,83	159,17	548,94
		Masa bobica (gr)	334,63	110,62	150,94	525,38
		Masa peteljkovine (gr)	13,57	4,97	4,17	23,56
		Broj bobica	124,44	36,33	63,85	175,71
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,67	0,28	2,33	2,99
Pav	15	Dužina grozda (mm)	186,35	22,54	152,80	238,50
		Širina grozda (mm)	122,40	24,59	84,70	168,80
		Masa grozda (gr)	351,01	124,23	180,27	596,80
		Masa bobica (gr)	338,42	121,58	161,32	583,33
		Masa peteljkovine (gr)	12,59	8,12	3,34	26,93
		Broj bobica	178,22	72,52	72,82	273,88
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,04	0,72	1,46	3,02
Pb	15	Dužina grozda (mm)	222,98	41,69	119,00	301,20
		Širina grozda (mm)	120,45	24,00	76,00	162,40
		Masa grozda (gr)	301,65	111,88	176,26	511,42
		Masa bobica (gr)	293,60	110,35	171,41	501,94
		Masa peteljkovine (gr)	8,05	2,79	3,05	12,38
		Broj bobica	121,37	37,10	69,96	196,37

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,40	0,38	1,92	2,82
Pc	15	Dužina grozda (mm)	184,53	25,27	143,60	222,20
		Širina grozda (mm)	123,11	19,64	77,10	149,20
		Masa grozda (gr)	322,94	102,72	190,94	589,66
		Masa bobica (gr)	311,31	99,29	183,55	569,18
		Masa peteljkovine (gr)	11,64	4,70	3,92	20,48
		Broj bobica	125,01	39,93	65,79	210,81
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,52	0,33	2,07	2,79
Pla	15	Dužina grozda (mm)	133,15	24,18	98,30	177,00
		Širina grozda (mm)	89,86	21,10	61,60	144,60
		Masa grozda (gr)	189,32	76,81	60,76	316,89
		Masa bobica (gr)	178,44	72,72	56,82	302,22
		Masa peteljkovine (gr)	10,87	6,10	3,94	27,19
		Broj bobica	106,73	44,45	34,44	197,53
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,68	0,14	1,53	1,86
Pmc	10	Dužina grozda (mm)	152,16	30,60	108,40	216,30
		Širina grozda (mm)	93,55	18,79	67,20	127,40
		Masa grozda (gr)	188,28	67,52	114,46	306,65
		Masa bobica (gr)	182,27	64,87	113,07	300,94
		Masa peteljkovine (gr)	6,02	3,98	1,39	13,93
		Broj bobica	103,35	39,41	56,82	173,12

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,80	0,21	1,60	1,99
Pms	15	Dužina grozda (mm)	136,88	20,56	108,60	171,30
		Širina grozda (mm)	100,61	27,24	74,60	156,10
		Masa grozda (gr)	162,83	76,98	82,04	349,86
		Masa bobica (gr)	157,99	75,08	79,68	343,44
		Masa peteljkovine (gr)	4,83	2,53	2,01	10,96
		Broj bobica	106,76	53,23	39,23	228,44
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,58	0,48	1,06	2,19
Prč	15	Dužina grozda (mm)	139,74	13,40	117,60	162,60
		Širina grozda (mm)	94,36	19,83	62,60	141,00
		Masa grozda (gr)	232,54	62,33	133,86	378,10
		Masa bobica (gr)	225,40	60,85	127,11	367,05
		Masa peteljkovine (gr)	7,15	2,06	4,30	11,05
		Broj bobica	105,76	26,25	71,27	161,90
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,16	0,42	1,60	2,52
Sil	15	Dužina grozda (mm)	163,56	25,44	125,20	207,30
		Širina grozda (mm)	100,83	25,00	74,30	159,20
		Masa grozda (gr)	235,96	105,18	120,05	500,69
		Masa bobica (gr)	228,49	101,51	116,95	484,25
		Masa peteljkovine (gr)	7,47	4,00	2,83	16,44
		Broj bobica	88,37	39,81	40,61	164,88

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,64	0,44	2,04	2,99
Svr	15	Dužina grozda (mm)	167,06	19,71	138,40	206,60
		Širina grozda (mm)	119,72	19,96	88,40	162,10
		Masa grozda (gr)	297,54	106,75	146,23	529,07
		Masa bobica (gr)	288,29	102,03	140,87	500,07
		Masa peteljkovine (gr)	9,24	5,87	3,84	29,00
		Broj bobica	167,55	35,95	113,60	230,45
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,70	0,39	1,24	2,17
Top	15	Dužina grozda (mm)	180,06	26,76	134,30	207,70
		Širina grozda (mm)	127,87	33,09	72,20	194,70
		Masa grozda (gr)	246,49	124,98	93,03	464,39
		Masa bobica (gr)	234,92	124,34	88,81	453,49
		Masa peteljkovine (gr)	11,57	3,51	4,22	16,30
		Broj bobica	145,37	53,53	62,32	234,97
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,60	0,52	0,90	1,98
Tr	15	Dužina grozda (mm)	140,45	18,02	111,70	180,20
		Širina grozda (mm)	95,42	19,21	66,90	128,60
		Masa grozda (gr)	190,85	82,59	97,60	345,91
		Masa bobica (gr)	184,48	80,70	94,48	336,61
		Masa peteljkovine (gr)	6,37	2,31	3,12	10,43
		Broj bobica	118,47	40,45	63,41	191,26

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,52	0,19	1,32	1,76
Vla	15	Dužina grozda (mm)	176,50	38,39	103,70	240,90
		Širina grozda (mm)	110,03	19,08	88,90	148,20
		Masa grozda (gr)	321,21	172,17	104,11	672,63
		Masa bobica (gr)	309,67	166,54	100,70	646,13
		Masa peteljkovine (gr)	11,54	6,44	1,76	26,50
		Broj bobica	132,17	52,17	42,31	238,42
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,27	0,43	1,71	2,71
Vra	15	Dužina grozda (mm)	182,30	33,88	124,70	240,70
		Širina grozda (mm)	104,47	25,84	67,00	150,60
		Masa grozda (gr)	258,40	114,78	131,06	536,09
		Masa bobica (gr)	247,16	110,75	124,76	517,63
		Masa peteljkovine (gr)	11,24	4,69	4,88	20,03
		Broj bobica	140,37	53,78	62,16	236,36
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,80	0,47	1,16	2,19
Zad	15	Dužina grozda (mm)	201,29	23,53	147,40	237,00
		Širina grozda (mm)	138,33	33,72	99,70	205,20
		Masa grozda (gr)	509,73	184,25	298,90	841,56
		Masa bobica (gr)	490,13	177,35	289,72	823,39
		Masa peteljkovine (gr)	19,60	11,91	9,18	59,53
		Broj bobica	164,75	47,97	81,84	240,27

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	3,01	0,64	2,15	3,54
Zla	15	Dužina grozda (mm)	185,23	28,25	135,40	253,20
		Širina grozda (mm)	130,35	36,20	69,50	202,30
		Masa grozda (gr)	396,53	171,73	118,34	744,54
		Masa bobica (gr)	379,41	168,65	102,43	713,67
		Masa peteljkovine (gr)	17,12	6,74	6,93	30,87
		Broj bobica	168,08	64,85	69,68	322,93
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,28	0,72	1,47	3,16
Št	10	Dužina grozda (mm)	171,81	25,97	115,90	200,00
		Širina grozda (mm)	111,55	20,81	81,30	141,10
		Masa grozda (gr)	211,75	44,30	145,24	262,53
		Masa bobica (gr)	204,88	43,14	138,70	253,98
		Masa peteljkovine (gr)	6,86	1,54	4,45	8,55
		Broj bobica	69,11	14,59	46,86	85,70
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,97	0,01	2,96	2,97
Žil	15	Dužina grozda (mm)	161,18	20,47	124,60	189,60
		Širina grozda (mm)	124,03	23,91	69,30	159,90
		Masa grozda (gr)	229,63	62,40	147,72	345,56
		Masa bobica (gr)	222,33	61,54	140,74	335,34
		Masa peteljkovine (gr)	7,30	1,75	4,73	10,22
		Broj bobica	108,76	26,20	67,80	149,14

	Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,09	0,50	1,42	2,54

Prilog 2. Statistički pokazatelji relativnog sastava grozda autohtonih dalmatinskih sorata na lokaciji Duilovo (Split)

Tablica 16. Statistički pokazatelji relativnog sastava grozda autohtonih dalmatinskih sorata na lokaciji Duilovo (Split)

Sorta	**Br. opažaja**	**Varijabla**	**Prosjek**	**Std. dev.**	**Min.**	**Max.**
Ba	10	% mesa u grozdu	83,48	1,09	82,43	85,38
		% kožice u grozdu	11,56	1,91	9,60	13,40
		% peteljkovine u grozdu	3,32	1,63	1,80	6,20
		% sjemenki u grozdu	1,63	0,32	1,31	1,94
Bab	15	% mesa u grozdu	86,11	1,70	82,42	89,36
		% kožice u grozdu	7,23	1,93	5,73	9,91
		% peteljkovine u grozdu	4,85	2,77	1,77	10,32
		% sjemenki u grozdu	1,81	0,45	1,46	2,48
Bog	15	% mesa u grozdu	85,64	1,82	83,31	88,37
		% kožice u grozdu	8,24	1,60	6,00	9,63
		% peteljkovine u grozdu	4,10	0,85	2,58	5,85
		% sjemenki u grozdu	2,02	0,68	1,40	2,95
Bra	14	% mesa u grozdu	80,75	3,69	76,71	86,06
		% kožice u grozdu	12,55	3,27	8,33	15,60
		% peteljkovine u grozdu	4,47	0,99	3,20	6,80
		% sjemenki u grozdu	2,22	0,34	1,84	2,70
Cet	15	% mesa u grozdu	85,79	1,26	83,52	87,86
		% kožice u grozdu	7,67	1,24	6,53	9,39
		% peteljkovine u grozdu	3,72	1,80	1,77	7,75
		% sjemenki u grozdu	2,82	0,63	2,21	3,68
Cip	10	% mesa u grozdu	85,00	1,73	82,89	86,96
		% kožice u grozdu	9,18	1,78	7,46	10,95

		% peteljkovine u grozdu	3,21	0,39	2,52	3,85
		% sjemenki u grozdu	2,61	0,14	2,46	2,76
Ck	15	% mesa u grozdu	73,80	6,24	65,53	81,29
		% kožice u grozdu	16,50	5,87	11,52	24,74
		% peteljkovine u grozdu	3,52	0,64	2,70	4,74
		% sjemenki u grozdu	6,18	1,94	4,23	8,77
Cv	15	% mesa u grozdu	75,95	7,02	66,01	83,34
		% kožice u grozdu	16,21	5,59	11,34	23,98
		% peteljkovine u grozdu	3,43	0,72	2,32	5,00
		% sjemenki u grozdu	4,40	1,78	2,20	6,48
Deb	15	% mesa u grozdu	83,15	2,67	79,13	85,40
		% kožice u grozdu	11,00	2,70	9,06	14,75
		% peteljkovine u grozdu	3,24	0,49	2,36	4,08
		% sjemenki u grozdu	2,62	0,28	2,31	3,00
Dob	15	% mesa u grozdu	84,10	3,31	78,98	87,34
		% kožice u grozdu	9,61	2,71	6,82	13,30
		% peteljkovine u grozdu	3,86	1,00	2,46	6,63
		% sjemenki u grozdu	2,43	1,01	1,64	3,85
Dv	15	% mesa u grozdu	84,42	4,12	79,25	90,66
		% kožice u grozdu	9,88	2,70	6,44	13,01
		% peteljkovine u grozdu	3,11	0,96	1,25	4,59
		% sjemenki u grozdu	2,59	0,86	1,44	3,46
Frm	15	% mesa u grozdu	82,22	2,33	77,85	85,18
		% kožice u grozdu	10,40	2,08	8,66	13,50
		% peteljkovine u grozdu	4,16	1,44	2,36	7,11
		% sjemenki u grozdu	3,22	0,60	2,41	3,95
Geg	15	% mesa u grozdu	84,62	0,50	83,82	85,71
		% kožice u grozdu	9,95	0,56	9,19	10,58
		% peteljkovine u grozdu	3,62	0,68	2,51	4,66
		% sjemenki u grozdu	1,82	0,50	1,17	2,38
Gla	15	% mesa u grozdu	76,95	1,24	74,63	79,12
		% kožice u grozdu	17,02	0,74	15,92	17,68
		% peteljkovine u grozdu	3,14	0,87	1,70	5,17

		% sjemenki u grozdu	2,89	0,08	2,75	2,98
Gus	15	% mesa u grozdu	81,89	1,28	80,22	84,65
		% kožice u grozdu	10,72	1,19	9,23	12,26
		% peteljkovine u grozdu	5,81	1,20	4,19	7,80
		% sjemenki u grozdu	1,58	0,26	1,26	1,92
Kar	14	% mesa u grozdu	82,06	1,73	80,13	86,23
		% kožice u grozdu	9,64	1,83	7,14	11,62
		% peteljkovine u grozdu	4,55	2,05	2,60	10,03
		% sjemenki u grozdu	3,76	0,92	2,69	4,89
Kuj	10	% mesa u grozdu	82,59	0,79	81,76	84,26
		% kožice u grozdu	10,63	0,10	10,47	10,79
		% peteljkovine u grozdu	3,48	0,92	1,96	4,86
		% sjemenki u grozdu	3,29	0,38	2,90	3,66
Las	10	% mesa u grozdu	80,62	2,97	77,44	84,28
		% kožice u grozdu	10,23	0,93	9,20	11,18
		% peteljkovine u grozdu	3,66	0,79	2,73	5,44
		% sjemenki u grozdu	5,49	2,35	3,21	7,77
Ljut	15	% mesa u grozdu	84,45	2,34	80,90	86,82
		% kožice u grozdu	9,96	2,49	7,50	13,30
		% peteljkovine u grozdu	3,50	1,17	1,97	5,52
		% sjemenki u grozdu	2,10	0,67	1,50	3,01
Mar	15	% mesa u grozdu	81,96	0,79	80,84	83,46
		% kožice u grozdu	11,61	0,51	10,94	12,33
		% peteljkovine u grozdu	3,28	0,75	2,08	4,86
		% sjemenki u grozdu	3,15	0,50	2,47	3,69
Md	10	% mesa u grozdu	71,27	6,30	62,30	78,58
		% kožice u grozdu	14,83	3,68	11,22	18,58
		% peteljkovine u grozdu	7,44	1,95	5,08	12,42
		% sjemenki u grozdu	6,46	1,88	4,63	8,36
Mla	15	% mesa u grozdu	86,20	0,30	85,58	86,72
		% kožice u grozdu	9,45	0,31	9,02	9,83
		% peteljkovine u grozdu	2,41	0,61	1,21	3,43
		% sjemenki u grozdu	1,94	0,37	1,47	2,37

Nin	15	% mesa u grozdu	85,28	1,10	83,88	87,59
		% kožice u grozdu	9,74	1,22	8,31	11,33
		% peteljkovine u grozdu	3,15	1,09	1,42	4,73
		% sjemenki u grozdu	1,82	0,50	1,34	2,51
Pag	15	% mesa u grozdu	81,97	2,40	78,42	85,27
		% kožice u grozdu	8,68	0,93	7,37	9,79
		% peteljkovine u grozdu	5,58	1,54	3,81	7,83
		% sjemenki u grozdu	3,78	0,99	2,98	5,14
Pal	15	% mesa u grozdu	83,51	3,67	78,56	87,67
		% kožice u grozdu	9,48	1,97	7,52	12,17
		% peteljkovine u grozdu	4,06	1,69	1,87	9,29
		% sjemenki u grozdu	2,95	1,65	1,54	5,22
Pav	15	% mesa u grozdu	82,02	2,57	75,82	84,97
		% kožice u grozdu	10,63	1,31	8,85	11,89
		% peteljkovine u grozdu	3,74	2,62	1,20	10,51
		% sjemenki u grozdu	3,62	0,63	2,91	4,50
Pb	15	% mesa u grozdu	78,53	4,58	72,62	84,45
		% kožice u grozdu	16,29	3,89	11,92	21,35
		% peteljkovine u grozdu	2,82	1,03	1,42	5,49
		% sjemenki u grozdu	2,36	0,78	1,68	3,45
Pc	15	% mesa u grozdu	83,02	1,66	80,56	85,69
		% kožice u grozdu	10,61	1,27	8,91	12,14
		% peteljkovine u grozdu	3,60	1,06	1,68	6,05
		% sjemenki u grozdu	2,77	0,51	2,11	3,38
Pla	15	% mesa u grozdu	77,20	3,10	73,21	81,44
		% kožice u grozdu	12,33	1,63	10,88	14,62
		% peteljkovine u grozdu	5,75	2,07	3,75	11,60
		% sjemenki u grozdu	4,72	1,11	3,60	6,21
Pmc	10	% mesa u grozdu	83,10	1,29	81,63	84,68
		% kožice u grozdu	11,92	0,09	11,80	12,05
		% peteljkovine u grozdu	3,05	1,54	1,17	4,79
		% sjemenki u grozdu	1,93	0,17	1,76	2,10
Pms	15	% mesa u grozdu	80,73	1,22	78,76	82,80

		% kožice u grozdu	13,86	1,16	12,47	15,43
		% peteljkovine u grozdu	3,01	0,82	1,84	4,67
		% sjemenki u grozdu	2,40	0,33	2,09	2,86
Prč	15	% mesa u grozdu	86,27	0,51	85,46	86,99
		% kožice u grozdu	8,58	0,72	7,73	9,53
		% peteljkovine u grozdu	3,14	0,82	2,20	5,04
		% sjemenki u grozdu	2,01	0,31	1,77	2,44
Sil	15	% mesa u grozdu	85,13	2,25	82,10	88,14
		% kožice u grozdu	9,35	1,73	6,96	10,83
		% peteljkovine u grozdu	3,10	0,77	1,94	4,78
		% sjemenki u grozdu	2,42	1,29	1,49	4,19
Svr	15	% mesa u grozdu	84,27	2,95	80,17	87,48
		% kožice u grozdu	9,35	2,43	6,66	12,48
		% peteljkovine u grozdu	3,04	0,87	1,78	5,48
		% sjemenki u grozdu	3,33	1,10	2,28	4,83
Top	15	% mesa u grozdu	81,76	2,60	76,92	84,35
		% kožice u grozdu	9,37	1,39	7,34	10,54
		% peteljkovine u grozdu	5,56	2,31	2,35	8,84
		% sjemenki u grozdu	3,31	0,88	2,42	4,57
Tr	10	% mesa u grozdu	82,02	2,07	78,78	84,28
		% kožice u grozdu	11,28	0,70	10,55	12,12
		% peteljkovine u grozdu	3,58	1,08	2,46	5,88
		% sjemenki u grozdu	3,13	0,58	2,57	3,73
Vla	15	% mesa u grozdu	85,25	3,02	80,69	88,85
		% kožice u grozdu	8,66	2,96	6,32	12,88
		% peteljkovine u grozdu	3,67	1,34	1,05	5,92
		% sjemenki u grozdu	2,42	0,88	1,39	3,53
Vra	15	% mesa u grozdu	74,65	3,78	70,23	79,86
		% kožice u grozdu	16,32	2,87	12,29	18,46
		% peteljkovine u grozdu	4,43	0,98	2,59	6,33
		% sjemenki u grozdu	4,59	0,80	3,49	5,36
Zad	15	% mesa u grozdu	86,23	2,05	82,59	89,23
		% kožice u grozdu	8,43	1,20	6,61	9,54

		% peteljkovine u grozdu	3,88	1,45	2,16	7,27
		% sjemenki u grozdu	1,46	0,69	0,88	2,44
Zla	15	% mesa u grozdu	83,71	5,32	73,17	89,48
		% kožice u grozdu	8,89	2,21	5,87	11,09
		% peteljkovine u grozdu	5,09	3,19	2,25	13,44
		% sjemenki u grozdu	2,31	0,71	1,78	3,36
Št	10	% mesa u grozdu	88,31	1,34	86,25	90,10
		% kožice u grozdu	6,76	1,11	5,68	7,87
		% peteljkovine u grozdu	3,27	0,59	2,37	4,50
		% sjemenki u grozdu	1,66	0,13	1,52	1,79
Žil	15	% mesa u grozdu	85,93	2,10	82,80	88,15
		% kožice u grozdu	8,23	2,72	5,60	11,90
		% peteljkovine u grozdu	3,31	0,89	2,05	4,97
		% sjemenki u grozdu	2,53	0,40	2,08	3,06

Prilog 3. Statistički pokazatelji osnovnih kemijskih parametara mošta autohtonih dalmatinskih sorata na lokaciji Duilovo (Split)

Tablica 17. Statistički pokazatelji osnovnih kemijskih parametara mošta autohtonih dalmatinskih sorata na lokaciji Duilovo (Split)

Sorta	**Br. opažaja**	**Varijabla**	**Prosjek**	**Std. Dev.**	**Min**	**Max**
Ba	2	Sadržaj šećera u moštu Oe°	93,00	9,90	86,00	100,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,66	0,06	5,62	5,70
		pH vrijednost mošta	3,66	0,15	3,55	3,76
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,37	2,12	3,87	6,87
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,26	.	1,26	1,26

		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,24	0,02	0,22	0,25
Bab	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	80,00	1,00	79,00	81,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,41	1,02	4,44	6,47
		pH vrijednost mošta	3,64	0,08	3,55	3,71
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,50	2,09	3,51	7,67
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,13	0,29	0,83	1,41
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,27	0,15	0,14	0,43
Bog	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	85,33	7,77	79,00	94,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,96	0,82	6,14	7,77
		pH vrijednost mošta	3,41	0,09	3,33	3,51
		Sadržaj vinske kiseline g/l	8,63	1,66	7,09	10,39
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,45	0,18	0,27	0,62
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,28	0,20	0,14	0,50
Bra	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	90,00	10,54	79,00	100,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,31	1,57	4,68	7,81
		pH vrijednost mošta	3,72	0,12	3,59	3,83
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,61	1,45	4,49	7,25
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,38	0,53	1,83	2,89
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,52	0,11	0,41	0,63

Cet	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	90,67	4,16	86,00	94,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,25	0,85	4,31	5,95
		pH vrijednost mošta	3,46	0,04	3,42	3,50
		Sadržaj vinske kiseline g/l	7,39	2,02	5,51	9,53
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,38	0,12	0,31	0,52
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,15	0,03	0,13	0,19
Cip	2	Sadržaj šećera u moštu Oe°	90,50	7,78	85,00	96,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,52	0,55	4,13	4,91
		pH vrijednost mošta	3,74	0,01	3,73	3,75
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,00	2,40	4,30	7,69
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,12	0,40	0,83	1,40
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,39	0,09	0,32	0,45
Ck	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	93,67	16,50	80,00	112,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,71	0,63	4,07	5,32
		pH vrijednost mošta	3,82	0,06	3,75	3,86
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,28	1,63	3,61	6,86
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,68	0,30	1,35	1,93
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,52	0,26	0,35	0,82
Cv	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	106,00	8,54	97,00	114,00

		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,90	1,21	3,54	5,85
		pH vrijednost mošta	3,85	0,17	3,70	4,04
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,01	2,46	3,05	7,77
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,93	0,33	1,57	2,21
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,42	0,05	0,38	0,47
Deb	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	77,00	13,00	62,00	85,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,69	0,65	3,96	5,21
		pH vrijednost mošta	3,65	0,05	3,61	3,70
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,19	1,91	4,14	7,93
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,58	0,06	0,51	0,63
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,20	0,06	0,15	0,27
Dob	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	88,33	19,86	74,00	111,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,47	1,24	4,07	6,45
		pH vrijednost mošta	3,62	0,13	3,50	3,76
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,78	1,72	4,64	7,76
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,43	0,39	1,15	1,87
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,41	0,08	0,33	0,49
Dv	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	88,00	2,65	85,00	90,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,92	0,32	4,56	5,16
		pH vrijednost mošta	3,61	0,16	3,48	3,79

		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,13	2,51	4,08	8,93
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,82	0,49	0,49	1,38
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,35	0,14	0,19	0,45
Frm	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	90,33	5,51	85,00	96,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,58	0,59	4,14	5,25
		pH vrijednost mošta	3,68	0,11	3,55	3,77
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,10	2,47	3,79	8,70
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,06	0,45	0,54	1,33
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,32	0,10	0,20	0,40
Geg	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	88,00	2,00	86,00	90,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,68	2,14	3,51	7,78
		pH vrijednost mošta	3,58	0,23	3,31	3,75
		Sadržaj vinske kiseline g/l	7,03	3,69	4,25	11,22
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,73	0,16	0,55	0,84
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,35	0,08	0,30	0,44
Gla	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	101,33	9,61	91,00	110,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	2,24	0,23	2,00	2,45
		pH vrijednost mošta	4,32	0,08	4,27	4,41
		Sadržaj vinske kiseline g/l	4,83	1,76	3,40	6,80
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,31	0,16	1,16	1,48

		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,29	0,18	0,16	0,49
Grk	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	98,67	3,21	95,00	101,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,36	0,70	5,88	7,17
		pH vrijednost mošta	3,60	0,08	3,52	3,68
		Sadržaj vinske kiseline g/l	7,96	2,49	6,20	9,72
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	3,12	3,66	0,53	5,70
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,25	0,11	0,17	0,32
Gus	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	100,67	12,66	91,00	115,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,64	1,82	4,53	7,74
		pH vrijednost mošta	3,77	0,07	3,70	3,84
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,09	2,26	3,43	7,67
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,38	0,25	1,14	1,64
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,34	0,08	0,28	0,43
Kar	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	76,33	12,90	62,00	87,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	3,94	0,67	3,16	4,38
		pH vrijednost mošta	3,86	0,02	3,85	3,88
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,77	1,73	3,85	7,22
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,40	0,14	0,30	0,56
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,19	0,05	0,15	0,24

Kuj	2	Sadržaj šećera u moštu Oe°	103,50	3,54	101,00	106,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	3,14	0,10	3,07	3,21
		pH vrijednost mošta	4,01	0,09	3,94	4,07
		Sadržaj vinske kiseline g/l	3,50	.	3,50	3,50
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,24	.	0,24	0,24
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,22	.	0,22	0,22
Las	2	Sadržaj šećera u moštu Oe°	85,50	2,12	84,00	87,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,78	1,20	3,93	5,62
		pH vrijednost mošta	3,79	0,08	3,73	3,84
		Sadržaj vinske kiseline g/l	3,28	0,50	2,92	3,63
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,80	0,03	1,78	1,82
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,34	0,01	0,33	0,35
Ljut	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	72,00	3,00	69,00	75,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,05	2,39	3,54	8,29
		pH vrijednost mošta	3,44	0,22	3,29	3,69
		Sadržaj vinske kiseline g/l	7,83	2,86	6,17	11,13
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,19	0,44	0,88	1,70
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,31	0,07	0,24	0,38
Mar	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	88,67	16,50	75,00	107,00

		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,79	0,83	3,84	5,33
		pH vrijednost mošta	3,93	0,03	3,90	3,96
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,83	2,54	4,17	9,24
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,42	0,33	1,22	1,80
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,48	0,30	0,23	0,82
Md	2	Sadržaj šećera u moštu Oe°	106,00	2,83	104,00	108,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,42	0,69	5,93	6,90
		pH vrijednost mošta	3,45	0,09	3,38	3,51
		Sadržaj vinske kiseline g/l	8,17	2,42	6,46	9,88
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,70	0,35	0,45	0,95
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,28	0,02	0,26	0,29
Mla	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	84,33	2,08	82,00	86,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,72	0,75	4,89	6,35
		pH vrijednost mošta	3,51	0,13	3,36	3,59
		Sadržaj vinske kiseline g/l	7,04	2,84	4,56	10,13
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,83	0,30	0,49	1,07
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,37	0,24	0,21	0,64
Nin	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	83,33	8,62	74,00	91,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,98	1,14	4,68	6,81
		pH vrijednost mošta	3,44	0,11	3,34	3,56

		Sadržaj vinske kiseline g/l	7,31	2,28	5,65	9,91
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,68	0,24	0,50	0,95
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,30	0,17	0,17	0,50
Pag	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	60,67	9,29	50,00	67,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,57	1,07	3,42	5,52
		pH vrijednost mošta	3,51	0,15	3,36	3,66
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,39	2,78	4,39	9,57
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,29	0,17	0,12	0,45
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,13	0,04	0,09	0,17
Pal	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	89,33	2,89	86,00	91,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,73	0,70	4,05	5,45
		pH vrijednost mošta	3,76	0,06	3,71	3,83
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,08	1,82	4,12	7,72
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,03	0,29	0,70	1,24
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,35	0,09	0,26	0,43
Pav	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	80,00	8,54	72,00	89,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,67	0,23	4,44	4,90
		pH vrijednost mošta	3,67	0,14	3,53	3,81
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,90	2,18	3,55	7,85
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,78	0,03	0,75	0,80

		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,19	0,08	0,12	0,27
Pb	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	101,67	5,03	97,00	107,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,20	0,88	5,53	7,20
		pH vrijednost mošta	3,61	0,08	3,52	3,68
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,64	2,39	3,68	8,31
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,50	0,56	1,03	2,12
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,37	0,05	0,31	0,40
Pc	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	85,33	6,11	80,00	92,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,98	0,59	5,58	6,65
		pH vrijednost mošta	3,51	0,01	3,50	3,52
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,47	1,87	4,63	8,36
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,97	0,17	0,84	1,16
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,35	0,06	0,30	0,42
Pla	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	88,33	2,89	85,00	90,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,00	1,72	2,58	5,91
		pH vrijednost mošta	3,89	0,30	3,58	4,17
		Sadržaj vinske kiseline g/l	4,64	1,04	3,48	5,49
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,21	0,74	0,39	1,82
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,41	0,20	0,22	0,61

Pmc	2	Sadržaj šećera u moštu Oe°	97,00	5,66	93,00	101,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	3,77	1,46	2,73	4,80
		pH vrijednost mošta	3,92	0,08	3,86	3,97
		Sadržaj vinske kiseline g/l	4,74	0,12	4,65	4,82
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,12	.	1,12	1,12
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,25	0,01	0,24	0,26
Pms	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	111,33	9,02	102,00	120,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,09	1,95	4,25	8,13
		pH vrijednost mošta	3,61	0,06	3,55	3,67
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,07	2,24	4,48	7,65
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,28	1,05	0,54	2,02
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,22	0,11	0,14	0,30
Prč	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	78,67	4,04	75,00	83,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,94	0,62	4,23	5,31
		pH vrijednost mošta	3,59	0,06	3,53	3,64
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,19	1,62	4,99	8,03
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,73	0,20	0,53	0,93
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,31	0,03	0,29	0,35
Sil	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	93,00	5,57	88,00	99,00

		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,74	0,84	4,18	5,70
		pH vrijednost mošta	3,77	0,08	3,70	3,86
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,79	2,07	3,81	7,94
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,27	0,40	0,83	1,62
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,34	0,08	0,28	0,43
Svr	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	94,67	0,58	94,00	95,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,83	0,75	4,09	5,58
		pH vrijednost mošta	3,79	0,08	3,72	3,87
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,58	1,58	4,22	7,31
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,32	0,51	0,82	1,83
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,64	0,27	0,41	0,94
Top	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	74,00	2,83	72,00	76,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	7,63	1,36	6,66	8,59
		pH vrijednost mošta	3,69	0,21	3,54	3,83
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,62	2,41	4,79	9,35
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,91	0,05	0,87	0,96
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,28	0,13	0,18	0,42
Tr	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	100,33	3,21	98,00	104,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,18	1,08	4,02	6,15
		pH vrijednost mošta	3,80	0,18	3,65	4,00

		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,71	1,56	5,61	7,81
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,19	0,18	1,06	1,31
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,63	0,17	0,51	0,75
Vla	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	93,00	5,29	87,00	97,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,56	0,47	4,09	5,03
		pH vrijednost mošta	3,75	0,10	3,66	3,86
		Sadržaj vinske kiseline g/l	7,10	1,78	5,73	9,11
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,78	0,29	0,61	1,12
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,32	0,05	0,26	0,36
Vra	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	107,00	16,70	92,00	125,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,29	1,33	4,80	7,35
		pH vrijednost mošta	3,53	0,13	3,40	3,66
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,36	1,99	3,93	7,64
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,53	0,35	0,13	0,79
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,29	0,12	0,15	0,39
Zad	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	74,33	7,64	66,00	81,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,68	1,12	3,58	5,82
		pH vrijednost mošta	3,55	0,08	3,48	3,63
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,63	1,83	4,36	7,73
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,93	0,32	0,56	1,15

		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,36	0,07	0,28	0,42
Zla	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	87,33	2,31	86,00	90,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,97	0,62	4,25	5,37
		pH vrijednost mošta	3,77	0,04	3,74	3,81
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,62	2,83	4,32	9,78
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,72	0,08	0,63	0,78
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,35	0,14	0,22	0,50
Št	2	Sadržaj šećera u moštu Oe°	65,50	0,71	65,00	66,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,22	0,60	5,79	6,64
		pH vrijednost mošta	3,24	0,11	3,16	3,32
		Sadržaj vinske kiseline g/l	4,59	0,72	4,08	5,10
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,36	0,44	1,05	1,67
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,38	0,04	0,35	0,40
Žil	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	94,00	7,00	87,00	101,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,40	0,47	5,89	6,82
		pH vrijednost mošta	3,77	0,11	3,70	3,89
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,81	2,50	4,53	9,48
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,22	0,54	0,81	1,83
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,37	0,07	0,29	0,42

Prilog 4. Statistički pokazatelji uvometrijskih i mehanièkih istraživanja grozda i bobice autohtonih dalamtinskih sorata na lokaciji Jazbina (Zagreb)

Tablica 18. Statistički pokazatelji uvometrijskih i mehaničkih istraživanja grozda i bobice autohtonih dalamtinskih sorata na lokaciji Jazbina (Zagreb)

Sorta	**Br. opažaja**	**Varijabla**	**Prosjek**	**Std. dev.**	**Min.**	**Max.**
Ba	15	Dužina grozda (mm)	184,17	32,70	134,40	239,50
		Širina grozda (mm)	138,67	25,09	93,10	169,80
		Masa grozda (gr)	398,02	148,88	154,73	649,92
		Masa bobica (gr)	380,15	143,92	146,68	626,93
		Masa peteljkovine (gr)	17,88	5,81	8,05	26,37
		Broj bobica	99,50	34,07	42,76	156,34
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	3,78	0,26	3,43	4,01
Bab	15	Dužina grozda (mm)	156,67	25,57	109,80	199,50
		Širina grozda (mm)	124,79	28,29	79,20	194,30
		Masa grozda (gr)	360,13	165,11	157,69	827,47
		Masa bobica (gr)	347,13	159,43	152,06	798,57
		Masa peteljkovine (gr)	13,00	6,04	5,15	28,90
		Broj bobica	111,20	47,02	52,80	241,99
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	3,09	0,18	2,88	3,30
Bog	10	Dužina grozda (mm)	176,58	28,42	144,60	239,40
		Širina grozda (mm)	159,26	23,06	124,40	205,20
		Masa grozda (gr)	380,12	79,38	204,02	506,40
		Masa bobica (gr)	363,81	77,02	193,99	486,94
		Masa peteljkovine (gr)	16,31	3,45	10,03	22,12
		Broj bobica	90,96	19,24	48,38	121,43
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	4,00	0,01	3,99	4,01
Bra	15	Dužina grozda (mm)	185,86	44,32	129,60	268,00

		Širina grozda (mm)	130,13	18,20	105,60	157,30
		Masa grozda (gr)	337,27	113,86	136,95	580,46
		Masa bobica (gr)	321,27	108,69	131,84	551,41
		Masa peteljkovine (gr)	16,00	5,71	5,11	29,05
		Broj bobica	106,33	34,78	39,36	185,04
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	3,02	0,26	2,74	3,35
Cet	13	Dužina grozda (mm)	152,16	25,51	121,10	203,40
		Širina grozda (mm)	114,12	15,21	90,90	134,30
		Masa grozda (gr)	300,18	145,59	116,05	527,99
		Masa bobica (gr)	290,31	140,92	112,53	509,75
		Masa peteljkovine (gr)	9,88	4,91	3,52	18,24
		Broj bobica	93,68	45,06	33,19	167,68
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	3,10	0,21	2,89	3,39
Cip	10	Dužina grozda (mm)	190,72	32,00	105,80	219,40
		Širina grozda (mm)	137,34	29,81	100,40	183,10
		Masa grozda (gr)	499,36	142,73	255,65	700,61
		Masa bobica (gr)	482,35	138,46	249,32	678,21
		Masa peteljkovine (gr)	17,01	6,16	6,33	29,05
		Broj bobica	157,85	42,75	86,57	211,28
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	3,05	0,17	2,88	3,21
Ck	15	Dužina grozda (mm)	178,48	25,88	120,00	219,90
		Širina grozda (mm)	109,98	30,83	62,30	187,70
		Masa grozda (gr)	264,21	83,11	143,80	422,78
		Masa bobica (gr)	250,11	78,44	137,63	398,60
		Masa peteljkovine (gr)	14,10	5,63	6,17	24,18
		Broj bobica	185,96	57,41	104,27	286,76
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,34	0,03	1,32	1,39
Cv	15	Dužina grozda (mm)	178,39	25,04	122,10	212,40
		Širina grozda (mm)	130,53	25,68	89,60	179,50

		Masa grozda (gr)	353,09	87,07	175,38	484,02
		Masa bobica (gr)	337,46	83,74	166,33	462,53
		Masa peteljkovine (gr)	15,64	4,23	8,64	21,52
		Broj bobica	137,84	34,09	69,89	194,34
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,45	0,05	2,38	2,51
Deb	10	Dužina grozda (mm)	187,86	30,28	136,10	224,70
		Širina grozda (mm)	125,11	19,29	96,70	148,40
		Masa grozda (gr)	422,13	180,46	175,19	827,68
		Masa bobica (gr)	405,26	174,56	166,37	797,46
		Masa peteljkovine (gr)	16,87	6,16	8,82	30,22
		Broj bobica	167,25	50,04	89,45	274,04
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,39	0,55	1,86	2,91
Dob	15	Dužina grozda (mm)	165,37	23,88	109,50	208,50
		Širina grozda (mm)	117,03	26,30	76,30	162,40
		Masa grozda (gr)	280,13	103,60	128,37	439,09
		Masa bobica (gr)	267,99	99,71	119,70	422,28
		Masa peteljkovine (gr)	12,14	4,48	6,38	19,08
		Broj bobica	105,03	34,08	55,93	163,64
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,52	0,36	2,14	2,99
Dv	15	Dužina grozda (mm)	175,69	39,42	123,30	273,70
		Širina grozda (mm)	146,53	25,66	112,10	193,50
		Masa grozda (gr)	376,30	140,01	227,68	704,29
		Masa bobica (gr)	363,83	134,93	218,94	677,72
		Masa peteljkovine (gr)	12,47	5,51	7,09	26,57
		Broj bobica	124,51	43,38	65,75	203,52
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,93	0,33	2,55	3,33
Frm	15	Dužina grozda (mm)	208,95	49,66	141,00	320,00
		Širina grozda (mm)	123,67	36,19	60,70	221,40
		Masa grozda (gr)	296,36	116,20	117,22	588,95

		Masa bobica (gr)	281,48	110,59	111,05	563,34
		Masa peteljkovine (gr)	14,88	6,03	6,17	25,61
		Broj bobica	163,10	70,02	58,14	341,42
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,76	0,12	1,65	1,91
Geg	10	Dužina grozda (mm)	167,79	20,66	136,60	205,60
		Širina grozda (mm)	107,19	27,34	64,10	140,00
		Masa grozda (gr)	183,72	61,26	108,53	315,60
		Masa bobica (gr)	176,28	59,37	103,20	302,70
		Masa peteljkovine (gr)	7,44	2,26	5,33	12,90
		Broj bobica	85,39	29,53	45,46	133,35
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,09	0,19	1,91	2,27
Gla	15	Dužina grozda (mm)	130,66	18,39	95,70	163,00
		Širina grozda (mm)	86,22	22,82	61,40	134,60
		Masa grozda (gr)	123,25	54,81	45,96	236,07
		Masa bobica (gr)	117,69	52,83	42,35	225,30
		Masa peteljkovine (gr)	5,57	2,48	1,98	10,77
		Broj bobica	70,15	23,75	34,43	118,58
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,63	0,30	1,23	1,90
Gus	15	Dužina grozda (mm)	116,20	24,40	71,00	144,50
		Širina grozda (mm)	80,85	20,53	53,00	116,90
		Masa grozda (gr)	152,84	54,67	70,67	228,57
		Masa bobica (gr)	144,39	52,40	65,64	216,96
		Masa peteljkovine (gr)	8,45	3,20	4,04	13,27
		Broj bobica	71,23	23,21	36,47	105,83
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,00	0,15	1,80	2,15
Kar	15	Dužina grozda (mm)	162,41	25,72	130,00	224,20
		Širina grozda (mm)	115,47	22,88	80,30	153,00
		Masa grozda (gr)	244,30	78,51	146,48	391,25
		Masa bobica (gr)	233,36	74,76	139,98	375,45

		Masa peteljkovine (gr)	10,95	4,28	6,50	23,43
		Broj bobica	135,91	39,47	87,03	211,61
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,71	0,20	1,45	1,89
Kuj	15	Dužina grozda (mm)	156,44	13,71	136,40	183,50
		Širina grozda (mm)	115,26	29,88	72,60	161,60
		Masa grozda (gr)	197,44	65,64	86,50	290,81
		Masa bobica (gr)	190,83	63,65	82,96	281,25
		Masa peteljkovine (gr)	6,61	2,20	3,04	9,72
		Broj bobica	79,74	26,13	35,45	117,19
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,39	0,04	2,34	2,42
Las	15	Dužina grozda (mm)	159,55	31,49	92,30	200,60
		Širina grozda (mm)	111,67	20,45	93,30	170,50
		Masa grozda (gr)	335,42	123,16	180,61	597,79
		Masa bobica (gr)	320,03	115,89	173,27	560,90
		Masa peteljkovine (gr)	15,39	8,23	6,41	36,89
		Broj bobica	130,13	47,21	68,49	221,70
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,46	0,05	2,42	2,53
Ljut	15	Dužina grozda (mm)	149,81	24,66	115,80	186,60
		Širina grozda (mm)	101,05	22,62	73,10	152,00
		Masa grozda (gr)	189,77	80,12	103,27	386,78
		Masa bobica (gr)	183,63	77,15	101,26	373,29
		Masa peteljkovine (gr)	6,14	3,26	2,01	13,49
		Broj bobica	80,62	35,16	39,25	154,89
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,32	0,27	1,96	2,58
Mar	15	Dužina grozda (mm)	200,99	48,51	130,40	279,90
		Širina grozda (mm)	132,24	54,31	58,00	254,80
		Masa grozda (gr)	363,00	146,76	145,38	659,71
		Masa bobica (gr)	344,40	138,89	136,94	626,82
		Masa peteljkovine (gr)	18,60	8,51	7,91	32,89

		Broj bobica	154,38	71,01	56,35	318,18
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,29	0,23	1,97	2,46
Md	10	Dužina grozda (mm)	218,85	44,47	139,30	280,70
		Širina grozda (mm)	111,33	30,58	55,60	156,00
		Masa grozda (gr)	167,52	57,88	91,05	247,69
		Masa bobica (gr)	155,54	53,61	84,78	222,30
		Masa peteljkovine (gr)	11,99	7,02	5,74	29,10
		Broj bobica	127,45	55,31	62,43	213,75
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,28	0,25	1,04	1,52
Mla	10	Dužina grozda (mm)	163,19	23,87	134,80	204,00
		Širina grozda (mm)	108,47	17,60	81,70	142,60
		Masa grozda (gr)	166,52	33,53	128,61	242,20
		Masa bobica (gr)	159,87	33,89	120,46	234,93
		Masa peteljkovine (gr)	6,66	2,46	4,73	13,24
		Broj bobica	56,64	15,25	38,24	90,71
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,87	0,30	2,59	3,15
Nin	15	Dužina grozda (mm)	136,38	19,74	98,00	162,10
		Širina grozda (mm)	119,30	24,57	76,10	168,20
		Masa grozda (gr)	212,05	67,40	95,92	315,46
		Masa bobica (gr)	204,56	64,98	91,37	304,95
		Masa peteljkovine (gr)	7,50	2,66	3,72	12,20
		Broj bobica	66,41	23,30	28,20	96,31
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	3,12	0,16	2,90	3,24
Pag	15	Dužina grozda (mm)	158,62	31,29	99,70	207,70
		Širina grozda (mm)	146,17	36,42	94,40	215,70
		Masa grozda (gr)	487,32	213,03	190,14	1147,66
		Masa bobica (gr)	462,49	201,46	179,31	1083,49
		Masa peteljkovine (gr)	24,83	12,39	10,83	64,17
		Broj bobica	155,43	60,66	55,51	335,45

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,98	0,39	2,44	3,26
Pal	15	Dužina grozda (mm)	138,77	31,74	84,30	197,80
		Širina grozda (mm)	121,95	30,93	82,30	194,00
		Masa grozda (gr)	307,37	111,51	154,71	563,44
		Masa bobica (gr)	297,44	108,36	150,15	548,66
		Masa peteljkovine (gr)	9,92	4,06	4,56	17,15
		Broj bobica	72,28	24,35	38,11	125,55
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	4,08	0,21	3,94	4,37
Pav	15	Dužina grozda (mm)	129,77	39,43	77,70	191,00
		Širina grozda (mm)	92,69	30,54	49,00	139,70
		Masa grozda (gr)	309,48	83,24	194,58	492,91
		Masa bobica (gr)	301,07	80,88	190,59	479,36
		Masa peteljkovine (gr)	8,40	3,28	3,67	14,53
		Broj bobica	128,91	34,83	91,19	196,68
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,34	0,19	2,09	2,51
Pb	15	Dužina grozda (mm)	210,10	38,14	142,40	266,30
		Širina grozda (mm)	148,04	30,24	86,30	203,00
		Masa grozda (gr)	393,07	94,69	238,94	543,60
		Masa bobica (gr)	376,96	92,47	223,41	520,69
		Masa peteljkovine (gr)	16,10	4,42	8,68	26,54
		Broj bobica	136,08	32,08	84,31	206,62
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,77	0,28	2,52	3,14
Pc	15	Dužina grozda (mm)	187,97	27,23	141,80	232,00
		Širina grozda (mm)	144,97	27,23	112,00	219,20
		Masa grozda (gr)	439,43	140,59	253,84	732,56
		Masa bobica (gr)	421,48	134,54	243,94	698,54
		Masa peteljkovine (gr)	17,95	6,69	9,90	34,02
		Broj bobica	135,94	37,55	80,25	219,67

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	3,09	0,42	2,56	3,54
Pla	15	Dužina grozda (mm)	175,35	21,73	135,70	211,00
		Širina grozda (mm)	148,48	38,72	91,10	217,70
		Masa grozda (gr)	451,27	152,96	256,75	862,38
		Masa bobica (gr)	427,99	145,84	243,44	820,82
		Masa peteljkovine (gr)	23,27	7,52	13,23	41,56
		Broj bobica	157,91	50,83	89,50	286,00
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,71	0,14	2,53	2,87
Pmc	15	Dužina grozda (mm)	119,91	16,61	97,30	164,30
		Širina grozda (mm)	109,06	17,36	84,50	135,90
		Masa grozda (gr)	164,49	77,23	70,49	309,12
		Masa bobica (gr)	157,54	75,64	66,19	299,00
		Masa peteljkovine (gr)	6,95	3,05	2,53	15,67
		Broj bobica	79,30	42,96	29,95	177,78
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,08	0,43	1,52	2,52
Pms	15	Dužina grozda (mm)	122,63	13,71	99,70	157,90
		Širina grozda (mm)	102,82	29,72	65,80	179,70
		Masa grozda (gr)	140,99	40,53	87,23	217,26
		Masa bobica (gr)	134,59	39,06	83,16	210,94
		Masa peteljkovine (gr)	6,41	2,61	4,07	12,50
		Broj bobica	65,99	17,48	41,79	106,00
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,04	0,23	1,79	2,33
Prč	15	Dužina grozda (mm)	141,98	29,45	90,90	194,50
		Širina grozda (mm)	111,62	21,27	74,30	140,90
		Masa grozda (gr)	253,71	72,63	152,52	399,32
		Masa bobica (gr)	244,82	70,43	146,87	384,37
		Masa peteljkovine (gr)	8,88	2,61	5,65	14,95
		Broj bobica	87,01	23,06	52,08	129,85

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,80	0,14	2,63	2,96
Sil	10	Dužina grozda (mm)	114,60	14,10	95,40	131,40
		Širina grozda (mm)	85,72	20,48	52,20	107,30
		Masa grozda (gr)	143,01	55,21	84,65	273,73
		Masa bobica (gr)	134,38	51,76	81,76	258,96
		Masa peteljkovine (gr)	8,63	5,27	2,89	14,77
		Broj bobica	47,89	15,06	33,33	82,47
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,78	0,38	2,42	3,14
Svr	15	Dužina grozda (mm)	139,67	24,47	95,10	196,10
		Širina grozda (mm)	109,24	38,63	76,80	234,10
		Masa grozda (gr)	227,43	63,70	146,20	344,97
		Masa bobica (gr)	219,29	61,69	141,44	334,12
		Masa peteljkovine (gr)	8,14	2,18	4,76	11,64
		Broj bobica	93,02	21,03	64,00	125,61
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,34	0,24	2,15	2,66
Top	15	Dužina grozda (mm)	181,97	26,42	134,00	236,60
		Širina grozda (mm)	145,78	29,79	75,40	194,70
		Masa grozda (gr)	407,99	79,77	277,04	558,84
		Masa bobica (gr)	394,55	76,47	270,22	536,19
		Masa peteljkovine (gr)	13,44	4,42	6,80	22,65
		Broj bobica	159,32	39,47	92,23	243,72
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,52	0,32	2,20	2,93
Tr	15	Dužina grozda (mm)	125,53	22,98	76,10	168,10
		Širina grozda (mm)	101,29	15,25	75,40	122,10
		Masa grozda (gr)	155,07	62,23	66,13	275,35
		Masa bobica (gr)	149,75	60,28	64,19	268,18
		Masa peteljkovine (gr)	5,32	2,34	1,94	9,66
		Broj bobica	79,84	33,57	30,28	138,95

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	1,90	0,20	1,66	2,12
Vla	10	Dužina grozda (mm)	148,86	36,53	89,00	195,90
		Širina grozda (mm)	108,43	22,37	72,10	151,00
		Masa grozda (gr)	255,43	144,37	123,81	499,30
		Masa bobica (gr)	245,26	139,65	118,10	483,38
		Masa peteljkovine (gr)	10,17	5,07	4,87	17,95
		Broj bobica	92,99	38,30	58,47	163,86
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,49	0,49	2,02	2,95
Vra	15	Dužina grozda (mm)	164,79	40,57	106,20	245,80
		Širina grozda (mm)	111,57	32,74	58,80	168,20
		Masa grozda (gr)	238,16	126,30	89,99	517,85
		Masa bobica (gr)	226,90	122,71	84,98	506,78
		Masa peteljkovine (gr)	11,26	4,81	5,01	22,73
		Broj bobica	86,95	34,76	50,58	168,37
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,52	0,62	1,68	3,01
Zad	15	Dužina grozda (mm)	167,53	30,34	126,60	229,80
		Širina grozda (mm)	134,57	24,25	74,50	175,30
		Masa grozda (gr)	358,24	105,30	168,51	536,57
		Masa bobica (gr)	344,59	103,47	161,82	522,46
		Masa peteljkovine (gr)	13,65	3,68	6,69	22,12
		Broj bobica	110,95	33,53	53,41	173,57
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	3,11	0,13	3,01	3,28
Zla	15	Dužina grozda (mm)	182,41	24,90	138,60	223,40
		Širina grozda (mm)	146,42	37,01	87,30	220,80
		Masa grozda (gr)	589,62	178,12	264,83	854,56
		Masa bobica (gr)	567,92	170,88	258,77	822,28
		Masa peteljkovine (gr)	21,70	8,63	6,06	34,92
		Broj bobica	159,35	54,62	87,72	271,18

		Prosječna masa 1 bobice (gr)	3,60	0,48	2,95	3,98
Št	15	Dužina grozda (mm)	156,79	22,40	109,50	198,50
		Širina grozda (mm)	112,81	24,02	81,20	178,00
		Masa grozda (gr)	221,97	107,52	39,91	438,75
		Masa bobica (gr)	213,39	103,44	37,13	422,37
		Masa peteljkovine (gr)	8,59	4,29	2,78	16,38
		Broj bobica	76,72	36,82	13,40	149,78
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,78	0,03	2,74	2,82
Žil	14	Dužina grozda (mm)	146,47	23,30	104,20	181,50
		Širina grozda (mm)	114,16	16,26	81,40	143,50
		Masa grozda (gr)	211,55	84,82	137,90	438,87
		Masa bobica (gr)	205,38	82,18	133,91	425,14
		Masa peteljkovine (gr)	6,17	3,15	1,98	13,73
		Broj bobica	72,87	24,46	51,29	136,70
		Prosječna masa 1 bobice (gr)	2,79	0,22	2,61	3,11

Prilog 5. Statistički pokazatelji relativnog sastava grozda autohtonih dalmatinskih sorata na lokaciji Jazbina (Zagreb)

Tablica 19. Statistički pokazatelji relativnog sastava grozda autohtonih dalmatinskih sorata na lokaciji Jazbina (Zagreb)

Sorta	**Br. opažaja**	**Varijabla**	**Prosjek**	**Std. dev.**	**Min.**	**Max.**
Ba	15	% mesa u grozdu	88,46	1,02	87,01	91,24
		% kožice u grozdu	5,28	0,80	4,33	6,31
		% peteljkovine u grozdu	4,63	0,95	2,90	6,54
		% sjemenki u grozdu	1,62	0,49	1,22	2,31

Bab	15	% mesa u grozdu	83,09	2,12	80,71	86,25
		% kožice u grozdu	11,29	1,78	8,82	12,66
		% peteljkovine u grozdu	3,62	0,54	2,46	4,22
		% sjemenki u grozdu	2,01	1,06	1,22	3,47
Bog	10	% mesa u grozdu	87,89	2,63	84,79	91,11
		% kožice u grozdu	6,15	2,33	3,87	8,39
		% peteljkovine u grozdu	4,35	0,73	3,68	6,12
		% sjemenki u grozdu	1,62	0,42	1,20	2,02
Bra	15	% mesa u grozdu	83,97	3,27	79,79	88,29
		% kožice u grozdu	9,38	2,70	5,99	12,43
		% peteljkovine u grozdu	4,77	0,77	3,73	6,13
		% sjemenki u grozdu	1,89	0,56	1,25	2,59
Cet	13	% mesa u grozdu	85,71	2,17	82,19	88,52
		% kožice u grozdu	9,24	1,69	6,97	10,99
		% peteljkovine u grozdu	3,30	0,67	2,37	5,12
		% sjemenki u grozdu	1,76	0,19	1,56	2,00
Cip	10	% mesa u grozdu	85,11	1,90	81,41	87,52
		% kožice u grozdu	9,37	1,37	7,98	10,76
		% peteljkovine u grozdu	3,45	1,07	2,48	5,82
		% sjemenki u grozdu	2,08	0,38	1,70	2,47
Ck	15	% mesa u grozdu	77,39	1,64	75,37	80,40
		% kožice u grozdu	14,21	2,54	10,75	17,08
		% peteljkovine u grozdu	5,29	1,28	3,62	8,31
		% sjemenki u grozdu	3,11	0,46	2,48	3,63
Cv	15	% mesa u grozdu	83,72	1,12	81,82	85,17
		% kožice u grozdu	9,53	1,13	8,24	10,99

		% peteljkovine u grozdu	4,47	0,74	2,89	5,40
		% sjemenki u grozdu	2,29	0,31	1,94	2,70
Deb	10	% mesa u grozdu	84,56	1,47	82,73	86,05
		% kožice u grozdu	9,41	0,88	8,57	10,29
		% peteljkovine u grozdu	4,12	0,56	3,55	5,08
		% sjemenki u grozdu	1,91	0,12	1,80	2,03
Dob	15	% mesa u grozdu	83,35	1,85	80,63	86,20
		% kožice u grozdu	10,45	1,44	8,47	11,68
		% peteljkovine u grozdu	4,46	1,02	3,05	6,75
		% sjemenki u grozdu	1,74	0,38	1,27	2,21
Dv	15	% mesa u grozdu	86,15	2,62	83,93	89,79
		% kožice u grozdu	8,57	2,29	5,43	10,22
		% peteljkovine u grozdu	3,30	0,51	2,18	3,86
		% sjemenki u grozdu	1,99	0,70	1,13	2,80
Frm	15	% mesa u grozdu	79,48	2,44	76,42	83,44
		% kožice u grozdu	13,12	2,49	9,87	15,95
		% peteljkovine u grozdu	5,00	0,73	3,42	5,93
		% sjemenki u grozdu	2,40	0,20	2,14	2,66
Geg	10	% mesa u grozdu	85,67	1,73	83,45	87,56
		% kožice u grozdu	8,32	0,98	7,36	9,36
		% peteljkovine u grozdu	4,15	0,66	2,77	4,91
		% sjemenki u grozdu	1,85	0,94	0,96	2,78
Gla	15	% mesa u grozdu	78,91	4,51	72,54	85,84
		% kožice u grozdu	13,85	3,24	9,37	16,69
		% peteljkovine u grozdu	4,73	1,54	2,56	7,85
		% sjemenki u grozdu	2,50	1,06	1,55	4,03

Gus	15	% mesa u grozdu	80,00	1,56	77,38	82,90
		% kožice u grozdu	12,39	2,48	9,68	15,75
		% peteljkovine u grozdu	5,70	1,48	3,14	8,04
		% sjemenki u grozdu	1,92	0,09	1,77	2,03
Kar	15	% mesa u grozdu	80,72	2,55	77,19	83,70
		% kožice u grozdu	11,94	1,54	10,05	13,88
		% peteljkovine u grozdu	4,47	0,63	3,91	6,24
		% sjemenki u grozdu	2,87	1,25	1,93	4,59
Kuj	15	% mesa u grozdu	81,75	1,08	80,73	83,85
		% kožice u grozdu	12,36	1,11	10,86	13,57
		% peteljkovine u grozdu	3,39	0,48	2,63	4,23
		% sjemenki u grozdu	2,50	0,09	2,38	2,61
Las	15	% mesa u grozdu	80,98	3,56	76,67	87,38
		% kožice u grozdu	11,74	3,34	7,08	14,51
		% peteljkovine u grozdu	4,45	1,02	2,37	6,17
		% sjemenki u grozdu	2,83	0,15	2,64	3,03
Ljut	15	% mesa u grozdu	83,20	3,68	78,49	88,73
		% kožice u grozdu	11,51	2,93	7,88	14,93
		% peteljkovine u grozdu	3,18	0,95	1,95	5,68
		% sjemenki u grozdu	2,10	0,90	1,12	3,25
Mar	15	% mesa u grozdu	83,17	1,65	80,66	85,55
		% kožice u grozdu	8,33	1,55	6,14	9,59
		% peteljkovine u grozdu	5,07	0,98	2,59	6,73
		% sjemenki u grozdu	3,43	0,71	2,71	4,46
Md	10	% mesa u grozdu	74,26	4,70	68,74	80,87
		% kožice u grozdu	15,29	4,75	10,37	20,08

		% peteljkovine u grozdu	7,10	2,78	4,29	12,06
		% sjemenki u grozdu	3,35	1,02	2,29	4,38
Mla	10	% mesa u grozdu	82,56	2,28	76,76	84,49
		% kožice u grozdu	11,56	0,34	11,17	12,05
		% peteljkovine u grozdu	4,18	2,07	2,74	9,90
		% sjemenki u grozdu	1,70	0,62	1,10	2,34
Nin	15	% mesa u grozdu	83,14	3,22	78,28	87,40
		% kožice u grozdu	11,58	2,60	8,26	14,55
		% peteljkovine u grozdu	3,54	0,59	2,59	4,74
		% sjemenki u grozdu	1,74	0,77	1,13	2,80
Pag	15	% mesa u grozdu	82,78	3,09	77,30	86,08
		% kožice u grozdu	9,45	2,78	7,15	13,42
		% peteljkovine u grozdu	5,13	0,94	3,78	6,99
		% sjemenki u grozdu	2,65	0,13	2,46	2,83
Pal	15	% mesa u grozdu	85,75	1,69	83,00	87,93
		% kožice u grozdu	9,35	1,82	7,52	11,80
		% peteljkovine u grozdu	3,24	0,81	2,35	5,02
		% sjemenki u grozdu	1,66	0,19	1,42	1,88
Pav	15	% mesa u grozdu	80,10	2,18	77,72	83,42
		% kožice u grozdu	13,96	2,53	10,78	16,87
		% peteljkovine u grozdu	2,68	0,73	1,49	4,23
		% sjemenki u grozdu	3,25	0,82	2,58	4,38
Pb	10	% mesa u grozdu	82,44	2,31	79,08	85,18
		% kožice u grozdu	10,77	1,90	8,83	12,81
		% peteljkovine u grozdu	4,73	1,02	3,10	6,50
		% sjemenki u grozdu	2,06	0,04	2,00	2,13

Pc	15	% mesa u grozdu	83,98	0,88	82,64	85,08
		% kožice u grozdu	9,67	0,87	8,80	10,88
		% peteljkovine u grozdu	4,08	0,61	3,36	5,60
		% sjemenki u grozdu	2,27	0,31	1,82	2,52
Pla	15	% mesa u grozdu	84,58	2,44	82,00	88,61
		% kožice u grozdu	8,14	1,93	5,46	9,80
		% peteljkovine u grozdu	5,18	0,58	4,26	6,25
		% sjemenki u grozdu	2,10	0,40	1,53	2,41
Pmc	15	% mesa u grozdu	80,39	4,33	73,21	87,23
		% kožice u grozdu	12,54	4,20	7,65	18,24
		% peteljkovine u grozdu	4,68	1,94	2,04	9,49
		% sjemenki u grozdu	2,39	0,84	1,24	3,23
Pms	15	% mesa u grozdu	79,92	1,94	77,71	83,69
		% kožice u grozdu	13,41	1,42	11,33	14,77
		% peteljkovine u grozdu	4,59	1,29	2,52	6,69
		% sjemenki u grozdu	2,08	1,08	1,18	3,58
Prč	15	% mesa u grozdu	87,89	1,29	85,90	90,01
		% kožice u grozdu	6,19	1,15	4,77	7,55
		% peteljkovine u grozdu	3,54	0,55	2,79	4,77
		% sjemenki u grozdu	2,38	0,42	1,88	2,91
Sil	10	% mesa u grozdu	82,43	2,39	77,79	84,62
		% kožice u grozdu	10,65	0,41	9,95	11,04
		% peteljkovine u grozdu	5,84	3,04	2,99	11,49
		% sjemenki u grozdu	1,07	0,29	0,77	1,34
Svr	15	% mesa u grozdu	84,08	2,06	80,97	86,91
		% kožice u grozdu	9,68	1,90	7,31	11,88

		% peteljkovine u grozdu	3,60	0,41	3,15	4,36
		% sjemenki u grozdu	2,64	0,23	2,42	2,96
Top	15	% mesa u grozdu	83,54	2,85	79,86	87,54
		% kožice u grozdu	11,23	3,08	7,87	15,24
		% peteljkovine u grozdu	3,26	0,75	1,86	4,61
		% sjemenki u grozdu	1,97	0,14	1,77	2,13
Tr	15	% mesa u grozdu	82,47	0,75	81,12	83,85
		% kožice u grozdu	11,49	0,62	10,83	12,39
		% peteljkovine u grozdu	3,43	0,74	2,11	4,84
		% sjemenki u grozdu	2,60	0,56	1,90	3,26
Vla	10	% mesa u grozdu	83,09	1,24	81,74	84,86
		% kožice u grozdu	11,28	1,15	10,04	12,46
		% peteljkovine u grozdu	4,14	0,67	3,19	5,41
		% sjemenki u grozdu	1,49	0,17	1,32	1,67
Vra	15	% mesa u grozdu	80,00	3,00	74,65	83,47
		% kožice u grozdu	12,22	2,42	9,15	15,12
		% peteljkovine u grozdu	5,12	1,15	2,14	7,60
		% sjemenki u grozdu	2,66	0,55	1,91	3,24
Zad	15	% mesa u grozdu	83,28	1,06	81,11	84,87
		% kožice u grozdu	11,01	1,30	9,48	12,73
		% peteljkovine u grozdu	3,97	1,09	2,63	6,29
		% sjemenki u grozdu	1,74	0,17	1,56	1,97
Zla	15	% mesa u grozdu	84,12	2,97	79,46	87,00
		% kožice u grozdu	10,47	3,30	7,76	15,05
		% peteljkovine u grozdu	3,60	0,80	2,29	5,30
		% sjemenki u grozdu	1,81	0,21	1,54	2,06

Št	15	% mesa u grozdu	84,91	1,74	81,83	87,11
		% kožice u grozdu	9,10	0,86	7,91	9,81
		% peteljkovine u grozdu	4,03	1,05	2,50	6,97
		% sjemenki u grozdu	1,97	0,54	1,34	2,65
Žil	14	% mesa u grozdu	83,06	3,55	79,83	89,62
		% kožice u grozdu	12,23	3,04	7,65	14,91
		% peteljkovine u grozdu	2,88	0,84	1,12	4,92
		% sjemenki u grozdu	1,83	0,30	1,37	2,09

Prilog 6. Statistički pokazatelji osnovnih kemijskih parametara mošta autohtonih dalmatinskih sorata na lokaciji Jazbina (Zagreb)

Tablica 20. Statistički pokazatelji osnovnih kemijskih parametara mošta autohtonih dalmatinskih sorata na lokaciji Jazbina (Zagreb)

Sorta	**Br. opažaja**	**Varijabla**	**Prosjek**	**Std. Dev.**	**Min.**	**Max.**
Ba	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	69,33	9,71	61,00	80,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	9,16	3,18	6,51	12,68
		pH vrijednost mošta	3,40	0,05	3,35	3,44
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,50	1,24	5,20	7,67
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	3,65	2,22	2,22	6,20
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,37	0,20	0,23	0,60
Bab	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	79,00	5,29	75,00	85,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,03	1,69	4,30	7,68

		pH vrijednost mošta	3,60	0,21	3,36	3,76
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,14	0,53	4,53	5,48
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,34	0,91	1,61	3,36
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,22	0,01	0,21	0,22
Bog	2	Sadržaj šećera u moštu Oe°	68,00	9,90	61,00	75,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	9,22	3,28	6,90	11,54
		pH vrijednost mošta	3,31	0,07	3,26	3,36
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,96	0,35	6,71	7,20
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,92	2,17	1,38	4,45
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,39	0,26	0,20	0,57
Bra	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	78,00	13,23	68,00	93,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	9,95	3,57	7,78	14,07
		pH vrijednost mošta	3,27	0,09	3,17	3,35
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,28	2,28	4,00	8,56
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	5,46	2,66	3,05	8,31
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,46	0,14	0,31	0,58
Cet	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	72,50	13,44	63,00	82,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	7,50	1,74	6,18	9,48
		pH vrijednost mošta	3,29	0,14	3,13	3,39
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,39	1,17	5,09	7,36

		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,81	0,86	1,26	2,81
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,16	0,02	0,14	0,18
Cip	2	Sadržaj šećera u moštu Oe°	77,00	9,90	70,00	84,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,38	1,55	5,28	7,47
		pH vrijednost mošta	3,52	0,16	3,40	3,63
		Sadržaj vinske kiseline g/l	4,55	0,56	4,15	4,94
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,87	0,35	1,62	2,12
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,33	0,08	0,27	0,38
Ck	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	94,67	10,02	85,00	105,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	7,38	3,05	5,42	10,90
		pH vrijednost mošta	3,62	0,11	3,49	3,70
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,90	1,66	4,71	7,80
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,94	1,28	1,48	3,85
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,43	0,22	0,18	0,57
Cv	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	75,33	14,74	64,00	92,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	8,69	2,43	7,23	11,50
		pH vrijednost mošta	3,49	0,10	3,41	3,61
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,22	1,73	4,65	8,08
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	4,91	1,70	3,31	6,70

		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,43	0,20	0,29	0,66
Deb	2	Sadržaj šećera u moštu Oe°	68,50	2,12	67,00	70,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	8,55	1,62	7,40	9,69
		pH vrijednost mošta	3,32	0,28	3,12	3,51
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,47	0,38	6,20	6,74
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,24	0,88	1,61	2,86
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,17	0,05	0,13	0,20
Dob	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	81,00	11,00	70,00	92,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	7,85	2,67	5,10	10,44
		pH vrijednost mošta	3,39	0,21	3,18	3,60
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,42	0,14	5,29	5,57
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,79	1,69	1,78	4,75
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,24	0,04	0,21	0,28
Dv	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	67,33	2,52	65,00	70,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,51	3,11	4,10	10,02
		pH vrijednost mošta	3,34	0,12	3,20	3,42
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,25	0,73	4,51	5,96
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,82	2,02	1,21	5,08
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,22	0,03	0,19	0,24

Frm	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	86,00	13,11	74,00	100,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	7,14	2,09	4,86	8,96
		pH vrijednost mošta	3,47	0,17	3,28	3,62
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,67	0,65	5,24	6,42
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,69	1,49	1,78	4,41
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,21	0,03	0,18	0,23
Geg	2	Sadržaj šećera u moštu Oe°	70,50	9,19	64,00	77,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	7,28	2,69	5,37	9,18
		pH vrijednost mošta	3,29	0,09	3,22	3,35
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,90	0,14	5,80	6,00
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,04	1,45	1,01	3,06
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,21	0,07	0,16	0,26
Gla	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	82,67	15,37	65,00	93,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,42	2,08	3,26	7,41
		pH vrijednost mošta	3,53	0,27	3,36	3,85
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,11	0,66	4,52	5,82
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,26	1,18	1,47	3,62
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,17	0,04	0,13	0,20
Grk	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	95,33	9,07	87,00	105,00

		Sadržaj kiselina u moštu g/l	7,86	3,71	5,40	12,13
		pH vrijednost mošta	3,41	0,17	3,23	3,56
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,95	2,99	4,83	9,06
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,05	1,09	0,28	1,82
		Sadržaj limunske kiseline g/l	1,41	1,72	0,19	2,62
Gus	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	79,33	12,42	65,00	87,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,67	2,55	3,67	8,55
		pH vrijednost mošta	3,68	0,17	3,49	3,80
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,22	0,63	4,63	5,88
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	3,47	1,45	2,28	5,08
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,39	0,04	0,35	0,42
Kar	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	90,33	5,77	87,00	97,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,79	1,55	3,67	6,56
		pH vrijednost mošta	3,58	0,19	3,46	3,80
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,05	0,19	4,85	5,23
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,96	0,69	0,48	1,75
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,16	0,06	0,11	0,22
Kuj	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	90,67	8,50	81,00	97,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	3,27	0,80	2,70	4,18
		pH vrijednost mošta	3,70	0,06	3,65	3,77

		Sadržaj vinske kiseline g/l	4,78	0,60	4,11	5,25
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,16	0,43	0,75	1,61
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,14	0,02	0,13	0,17
Las	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	87,33	5,77	84,00	94,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,91	2,23	5,46	9,48
		pH vrijednost mošta	3,54	0,18	3,34	3,67
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,55	1,12	4,44	6,68
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,32	1,51	1,34	4,06
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,21	0,05	0,17	0,27
Ljut	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	83,00	11,31	75,00	91,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	9,51	4,11	6,60	12,41
		pH vrijednost mošta	3,32	0,28	3,12	3,51
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,84	0,77	6,18	7,68
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	3,01	1,66	1,83	4,90
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,17	0,01	0,17	0,18
Mar	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	72,33	15,70	60,00	90,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	7,17	3,39	5,04	11,08
		pH vrijednost mošta	3,52	0,21	3,29	3,71
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,43	0,23	6,22	6,67
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,85	1,79	1,68	4,91

		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,26	0,06	0,22	0,33
Md	2	Sadržaj šećera u moštu Oe°	90,00	14,14	80,00	100,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	8,88	3,21	6,61	11,15
		pH vrijednost mošta	3,28	0,16	3,16	3,39
		Sadržaj vinske kiseline g/l	8,41	0,21	8,26	8,55
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,04	1,42	1,03	3,04
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,28	0,13	0,19	0,37
Mla	2	Sadržaj šećera u moštu Oe°	70,50	6,36	66,00	75,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,36	1,07	4,60	6,11
		pH vrijednost mošta	3,39	0,08	3,33	3,44
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,91	1,47	5,87	7,95
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,97	0,35	1,72	2,21
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,19	0,02	0,17	0,20
Nin	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	79,33	4,51	75,00	84,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,71	1,18	4,02	6,07
		pH vrijednost mošta	3,53	0,12	3,41	3,64
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,82	0,54	5,48	6,44
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,01	0,50	0,44	1,31
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,18	0,02	0,16	0,20

Pag	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	62,33	5,03	57,00	67,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	7,17	3,79	4,89	11,55
		pH vrijednost mošta	3,23	0,12	3,10	3,30
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,85	0,22	5,64	6,08
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,33	2,44	0,86	5,14
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,13	0,08	0,06	0,21
Pal	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	76,67	8,33	70,00	86,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	10,33	2,62	7,36	12,32
		pH vrijednost mošta	3,26	0,07	3,19	3,32
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,99	1,12	6,31	8,29
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	3,34	1,95	1,22	5,06
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,40	0,22	0,22	0,64
Pav	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	80,00	12,49	70,00	94,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,89	2,67	5,20	9,96
		pH vrijednost mošta	3,34	0,11	3,21	3,41
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,22	0,41	4,77	5,58
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,51	1,63	1,38	4,37
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,20	0,09	0,11	0,29
Pb	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	78,00	14,73	69,00	95,00

		Sadržaj kiselina u moštu g/l	8,18	0,51	7,79	8,76
		pH vrijednost mošta	3,29	0,03	3,27	3,33
		Sadržaj vinske kiseline g/l	7,11	2,08	5,25	9,35
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,75	0,22	2,50	2,93
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,27	0,08	0,19	0,34
Pc	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	68,33	13,01	55,00	81,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,10	0,67	5,40	6,73
		pH vrijednost mošta	3,34	0,19	3,20	3,56
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,14	0,25	5,97	6,43
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,54	0,46	1,14	2,04
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,22	0,06	0,17	0,28
Pla	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	76,33	0,58	76,00	77,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,28	2,23	4,30	8,70
		pH vrijednost mošta	3,36	0,11	3,24	3,46
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,43	0,96	5,66	7,51
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,73	1,30	0,80	3,21
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,15	0,04	0,11	0,18
Pmc	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	93,33	10,97	81,00	102,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,51	1,96	5,30	8,77
		pH vrijednost mošta	3,47	0,23	3,24	3,69

		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,77	0,27	5,55	6,07
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,39	1,23	1,68	3,81
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,36	0,22	0,20	0,61
Pms	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	96,67	8,08	88,00	104,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,86	1,45	4,63	7,46
		pH vrijednost mošta	3,40	0,14	3,30	3,56
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,98	0,64	5,57	6,72
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,59	0,70	0,93	2,33
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,22	0,09	0,16	0,32
Prč	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	67,67	19,01	49,00	87,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	10,05	6,41	5,47	17,38
		pH vrijednost mošta	3,44	0,42	3,02	3,86
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,26	1,48	4,60	7,45
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	3,92	2,88	2,21	7,24
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,43	0,23	0,25	0,68
Sil	2	Sadržaj šećera u moštu Oe°	86,00	.	86,00	86,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	9,28	.	9,28	9,28
		pH vrijednost mošta	3,27	.	3,27	3,27
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,19	0,71	4,69	5,69
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	3,03	0,30	2,82	3,24

		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,27	0,02	0,25	0,28
Svr	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	81,67	6,03	76,00	88,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,27	3,39	3,97	10,16
		pH vrijednost mošta	3,44	0,17	3,27	3,61
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,86	1,05	5,23	7,08
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,30	1,00	1,40	3,38
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,31	0,08	0,25	0,40
Top	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	81,33	11,24	69,00	91,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	7,58	2,55	5,67	10,47
		pH vrijednost mošta	3,34	0,17	3,14	3,45
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,80	1,28	5,32	7,59
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,60	1,61	1,64	4,46
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,22	0,11	0,15	0,35
Tr	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	81,33	12,22	68,00	92,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	8,06	2,47	6,18	10,86
		pH vrijednost mošta	3,41	0,06	3,35	3,46
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,32	1,04	5,15	7,14
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	4,24	2,21	2,18	6,58
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,35	0,09	0,27	0,45

Vla	2	Sadržaj šećera u moštu Oe°	82,00	11,31	74,00	90,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	4,24	0,86	3,63	4,85
		pH vrijednost mošta	3,69	0,04	3,66	3,71
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,33	1,80	4,05	6,60
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	1,64	0,49	1,29	1,99
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,15	0,01	0,14	0,15
Vra	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	92,33	15,50	81,00	110,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,69	1,04	5,07	6,89
		pH vrijednost mošta	3,48	0,11	3,40	3,60
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,84	1,59	4,03	7,00
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	0,91	0,10	0,81	1,01
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,13	0,05	0,08	0,16
Zad	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	79,67	15,95	62,00	93,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	6,36	2,22	4,30	8,71
		pH vrijednost mošta	3,52	0,15	3,34	3,61
		Sadržaj vinske kiseline g/l	5,34	0,83	4,38	5,82
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,48	2,17	0,77	4,93
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,26	0,13	0,11	0,34
Zla	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	68,00	15,13	51,00	80,00

		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,73	1,39	4,42	7,19
		pH vrijednost mošta	3,44	0,08	3,34	3,49
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,00	1,00	5,01	7,01
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,09	1,06	1,23	3,28
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,22	0,10	0,15	0,33
Št	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	71,67	8,62	64,00	81,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	5,77	2,56	3,55	8,57
		pH vrijednost mošta	3,59	0,20	3,36	3,75
		Sadržaj vinske kiseline g/l	4,93	1,15	4,12	5,74
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	3,24	1,73	2,02	4,46
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,34	0,06	0,29	0,38
Žil	3	Sadržaj šećera u moštu Oe°	90,33	10,69	78,00	97,00
		Sadržaj kiselina u moštu g/l	7,76	2,89	5,91	11,09
		pH vrijednost mošta	3,41	0,19	3,21	3,59
		Sadržaj vinske kiseline g/l	6,17	2,40	4,73	8,94
		Sadržaj jabučne kiseline g/l	2,05	0,24	1,87	2,32
		Sadržaj limunske kiseline g/l	0,29	0,05	0,23	0,33

Tablica 21. Rezultati analize varijance i usporedba srednjih vrijednosti za osnovne kemijske pokazatelje kvalitete mošta istraživanih sorata

Sorta	Šećer (°Oe)		Ukupna kiselost mošta (g/l)		pH vrijednost	
Ba	-0,45	jihkf	0,93	jihgkf	-0,27	fjdiehg
Bab	-0,39	jihkf	-0,17	jihgkf	0,43	fbdec
Bog	-0,48	jihk	1,27	jihgk	-1,00	ji
Bra	-0,03	ejdihgcf	1,33	ejdihgcf	-0,47	fjiehg
Cet	-0,18	ejihgkf	0,20	ejihgkf	-1,04	ji
Cip	0,04	ejdihgcf	-0,36	ejdihgcf	0,54	bdec
Ck	0,79	ebdac	-0,13	ebdac	0,94	ba
Cv	0,47	bdhgcf	0,42	ebdhgcf	0,58	bdec
Deb	-0,94	jlk	-0,07	jlk	-0,40	fjiehg
Dob	-0,01	ejdihgcf	0,37	ejdihgcf	-0,30	fjiehg
Dv	-0,61	jihk	-0,31	jihk	-0,49	fjiehg
Frm	0,28	ebdihgcf	-0,18	ebdihgcf	0,10	fbdiehcg
Geg	-0,27	ejihgkf	0,12	ejihgkf	-0,54	fjiehg
Gla	0,53	ebdagcf	-1,71	ebdagcf	1,88	a
Grk	1,07	bac	0,69	bac	-0,29	fjiehg
Gus	0,38	ebdihgcf	-0,24	ebdihgcf	1,00	ba
Kar	0,00	ejdihgcf	-1,17	ejdihgcf	0,91	bac
Kuj	0,98	bdac	-1,99	bdac	1,66	a
Las	0,30	ebdihgcf	-0,17	ebdihgcf	0,57	bdec
Ljut	-0,69	jik	0,67	jik	-0,93	jih
Mar	-0,41	jihgkf	-0,19	jihgkf	0,86	bdac
Md	1,22	ba	1,06	ba	-0,99	jihg
Mla	-0,67	jik	0,16	jik	-0,81	jihg
Nin	-0,24	jihgkf	-0,31	ejihgkf	-0,26	fjdiehg
Pag	-1,86	l	-0,32	lk	-1,07	j
Pal	-0,12	ejdihgkf	0,80	ejdihgkf	-0,40	fjiehg
Pav	-0,32	ejihgkf	-0,26	ejihgkf	-0,34	fjiehg
Pb	0,39	ebdihgcf	0,91	ebdihgcf	-0,65	fjihg
Pc	-0,67	jik	0,19	jik	-0,75	jihg
Pla	-0,17	ejihgkf	-0,69	ejihgkf	0,22	fbdehcg
Pmc	0,97	bdac	-0,66	bdac	0,57	bdec

Pms	1,59	a	0,05	a	-0,27	fjdiehg
Prč	-1,01	jlk	0,56	jlk	-0,26	fjdiehg
Sil	0,61	ebdagcf	-0,33	ebdagcf	0,29	fbdecg
Svr	0,31	ebdihgcf	-0,44	ebdihgcf	0,29	fbdecg
Št	-1,20	lk	-0,06	lk	-0,37	fjiehg
Top	-0,37	jihgkf	0,83	jihgkf	-0,36	fjiehg
Tr	0,47	ebdhgcf	0,30	ebdhgcf	0,25	fbdecg
Vla	0,29	ebdihgcf	-0,98	ebdihgcf	0,93	bac
Vra	1,22	ba	0,12	ba	-0,20	fjdiehcg
Zad	-0,67	jik	-0,43	jik	-0,06	fbjdiehcg
Zla	-0,63	jihk	-0,41	jihk	0,20	fbdehcg
Žil	0,67	ebdacf	0,72	ebdacf	0,09	fbdiehcg

*srednje vrijednosti označene različitim slovima unutar lokacije razlikuju se na razini $p<0,05$ korištenjem Duncan's multiple-range testa

Tablica 22. Rezultati analize varijance i usporedba srednjih vrijednosti za sastav pojedinačnih organskih kiselina istraživanih sorata

Sorta	Vinska kiselina (g/l)		Jabučna kiselina (g/l)		Limunska kiselina (g/l)	
Ba	0,36	fbedhcg	0,80	cbd	0,16	kejbidhgcf
Bab	-0,68	lfkjihg	0,09	fcjeibhdg	-0,41	kjihlgf
Bog	1,94	a	-0,58	mfljikhg	-0,12	kejbidhlgcf
Bra	-0,17	lfkjeidhcg	2,35	a	1,46	a
Cet	0,73	bdc	-0,85	mljik	-0,97	kl
Cip	-0,93	lkj	-0,06	fcjeikhdg	0,58	ebdagcf
Ck	-0,46	lfkjeidhg	0,82	cb	0,83	ebdacf
Cv	-0,44	lfkjeidhg	1,93	a	1,00	ebdac
Deb	0,11	fkbjeidhcg	-0,69	mljikh	-0,78	kjil
Dob	-0,40	lfkjeidhg	0,37	fcebhdg	0,22	kejbidhagcf
Dv	-0,40	lfkjeidhg	-0,25	mflcjeikhdg	-0,16	kejidhlgf
Frm	-0,20	lfkjeidhcg	0,06	fcjeibhdg	-0,28	kejihlgf
Geg	0,52	fbedc	-0,61	mljikhg	-0,20	kejihlgf
Gla	-0,99	lk	0,10	fcjeibhdg	-0,55	kjihlg

Grk	1,01	bac	0,44	fcebdg	1,09	bdac
Gus	-0,85	lkjih	0,72	cebd	0,56	ebdhagcf
Kar	-0,61	lfkjeihg	-1,26	m	-0,89	kjl
Kuj	-1,12	l	-1,15	ml	-0,73	kjihl
Las	-0,87	lkji	0,31	fcebhdg	-0,15	kejidhlgcf
Ljut	1,18	ba	0,24	fcebhdg	-0,32	kjihlgf
Mar	0,51	fbedc	0,46	fcebdg	0,31	kejbidhagcf
Md	1,97	a	-0,60	mljikhg	-0,32	kjihlgf
Mla	0,72	bdc	-0,16	flcjeikhdg	-0,21	kejihlgf
Nin	0,54	fbedc	-0,94	mljk	-0,44	kjihlgf
Pag	0,09	lfkbjeidhcg	-0,85	mljik	-1,30	l
Pal	0,44	fbedcg	0,27	fcebhdg	0,56	ebdhagcf
Pav	-0,51	lfkjeihg	-0,28	mfljeikhdg	-0,49	kjihlg
Pb	0,27	fbjeidhcg	0,77	cbd	0,37	ejbidhagcf
Pc	0,26	fbjeidhcg	-0,48	mfljikhg	0,24	kejbidhagcf
Pla	-0,44	lfkjeidhg	-0,33	mfljeikhg	-0,20	kejihlgf
Pmc	-0,15	lfkjeidhcg	-0,03	fcjeihdg	0,11	kejbidhgcf
Pms	-0,14	lfkjeidhcg	-0,45	mfljikhg	-0,50	kjihlg
Prč	0,12	fkbjeidhcg	0,22	fceibhdg	0,45	ebidhagcf
Sil	-0,41	lfkjeidhg	0,49	fcebd	0,17	kejbidhgcf
Svr	-0,32	lfkjeidhg	0,07	fcjeibhdg	1,14	ba
Št	-0,77	lkjihg	0,17	fceibhdg	0,37	ejbidhagcf
Top	0,56	bedc	-0,10	flcjeikhdg	-0,52	kjihlg
Tr	0,15	fkbjeidhcg	1,05	b	1,12	bac
Vla	0,25	fbjeidhcg	-0,52	mfljikhg	-0,31	kjihlgf
Vra	-0,39	lfkjeidhg	-1,11	mlk	-0,56	kjihlg
Zad	-0,54	lfkjeihg	-0,28	mfljeikhdg	-0,14	kejidhlgcf
Zla	0,20	fkbjeidhcg	-0,48	mfljikhg	-0,17	kejidhlgf
Žil	0,30	fbeidhcg	0,01	fcjeibhdg	0,21	kejbidhgcf

*srednje vrijednosti označene različitim slovima unutar lokacije razlikuju se na razini $p<0,05$ korištenjem Duncan's multiple-range testa