

# Evaluacija aromatskog i polifenolnog potencijala autohtonih sorata vinove loze u postupku klonske selekcije : priručnik o rezultatima VIP projekta

---

**Maletić, Edi**

**Authored book / Autorska knjiga**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Publication year / Godina izdavanja:* **2018**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:975033>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-10-11**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



Priručnik o rezultatima VIP projekta



# **Evaluacija aromatskog i polifenolnog potencijala autohtonih sorata vinove loze u postupku klonske selekcije**

**Edi Maletić i sur.**

KLON DO KLONA



Priručnik  
o rezultatima  
VIP  
projekta

**Evaluacija  
aromatskog i  
polifenolnog  
potencijala  
autohtonih sorata  
vinove loze u  
postupku klonske  
selekcije**

## Impressum



Priručnik VIP projekta

**Evaluacija aromatskog i polifenolnog potencijala autohtonih sorata vinove loze u postupku klonske selekcije**

Projekt je odobren i financiran od strane  
Vijeća za istraživanja u poljoprivredi, Ministarstvo poljoprivredu RH

Naslov

**Evaluacija aromatskog i polifenolnog potencijala autohtonih sorata vinove loze u postupku klonske selekcije**

Izdavač  
Za izdavača  
Urednik  
Fotografije

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet  
**Prof. dr. sc. Zoran Grgić**  
Prof. dr. sc. Edi Maletić  
Arhiva autora

Oblikovanje i tisak  
Naklada

Motiv, Zagreb  
150 primjeraka

**ISBN 978-953-7878-79-5**

Projekt  
i priručnik  
su realizirani  
uz pomoć

Poljoprivredni obrt Marijo Sikirić  
Poljoprivredni obrt Denis Kevrić  
Dominik Gršković, Vrbnik, otok Krk  
Galić vina Požega  
Marko Miklaužić Popovača;  
OPG Horvat, Sveti Urban Međimurje  
Željko Kos (Sv. Ivan Zelina)  
Sveučilište u Zadru, Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu, Zadar

Voditelj projekta

Prof. dr. sc. Edi Maletić

Suradnici  
istraživači

Prof. dr. sc. Jasminka Karoglan Kontić  
Doc. dr. sc. Darko Preiner  
Prof. dr. sc. Ana Jeromel  
Doc. dr. sc. Zvezdana Marković  
Doc. dr. sc. Željko Andabaka  
Dr. sc. Domagoj Stupić  
Doc. dr. sc. Luna Maslov  
Dr. sc. Ivana Tomaz  
Dipl. ing. agr. Marina Pavlović

# Kazalo

<b>Uvod</b> .....	4
<b>Individualna klonska selekcija vinove loze</b> .....	5
<b>Ciljevi istraživanja</b> .....	8
<b>Primijenjene analitičke metode</b> .....	10
<b>Rezultati</b> .....	11
Rezultati utvrđivanja aromatskog i polifenolnog potencijala .....	11
Rezultati po pojedinim fazama istraživanja .....	21
Izdvojeni klonski kandidati u postupku klonske selekcije .....	22
<b>Za kraj</b> .....	38

## Uvod

Metoda klonske selekcije zasniva se na pretpostavci da u proizvodnim nasadima postoji stanovita genetska i zdravstvena varijabilnost, te da izbor elitnih trsova, njihovo ispitivanje i sukcesivno razmnožavanje mogu dovesti do izdvajanja superiornih klonova koji mogu značajno unaprijediti proizvodnju grožđa i vina neke sorte. Cilj klonske selekcije je, iz populacije sorte u razmnožavanju, eliminirati negativne, te identificirati pozitivne mutante s vinogradarsko-vinarskog aspekta, slobodne od gospodarski značajnih vegetativno prenosivih bolesti, te kontroliranim razmnožavanjem dovesti iste u status priznatog klona u kategoriji „certificirani sadni materijal“.

U RH do 2000. godine nije bilo sustavne selekcije, pogotovo klonske selekcije, pa su naši rasadničari prisiljeni, ukoliko žele proizvoditi kvalitetniji sadni materijal, klonove za podizanje matičnih nasada nabavljati u inozemstvu. U slučaju hrvatskih autohtonih sorata se ne može niti to, jer ih u proizvodnji inozemnih rasadnika u pravilu nema. Klonska selekcija pokrenuta je 2000. godine, do danas na ukupno 12 sorata vinove loze: Kraljevina, Škrlet, Žlahtina, Moslavac, Graševina, Plavac mali, Plavina, Maraština, Grk, Vugava, Pošip i Debit. Kod svih ovih sorata su u dosadašnjem tijeku selekcije uspostavljeni pokusni nasadi klonskih kandidata koji omogućavaju njihovu usporedbu u ujednačenim uvjetima. Dosadašnji postupak njihove evaluacije se svodio na uobičajene, klasične metode (prinos, osnovni parametri kakvoće, tolerantnost prema biotskim i abiotskim čimbenicima...), dok moderne analitičke metode nude mogućnost stvaranja potpunije slike o gospodarskim karakteristikama i proizvodnoj vrijednosti promatranih klonskih kandidata. To se prije svega odnosi na analizu kemijskih spojeva u grožđu (ili sekundarnih metabolita) važnih za kakvoću budućeg vina, poput polifenola i aromatskih spojeva.

Svrha ovog istraživanja je bila proširiti gospodarsku evaluaciju klonskih kandidata najvažnijih autohtonih sorata vinove loze, te temeljem rezultata dobivenih dodatnim analizama dobiti potpuniju sliku o njihovoj vrijednosti u svrhu izbora najboljih klonova koji će se uključiti u završno ispitivanje (homologaciju). Time se stvorila osnova za bolje iskorištenje potencijala ovih sorata, te bolju i točniju valorizaciju njihovih proizvodnih značajki.

---

## Individualna klonska selekcija vinove loze

Klonska selekcija podrazumijeva usporednu genetičku i zdravstvenu selekciju, a temelji se na pretpostavci ili iskustvu da sve biljke nisu ni genetički ni zdravstveno uniformne bez obzira na vegetativni način razmnožavanja.

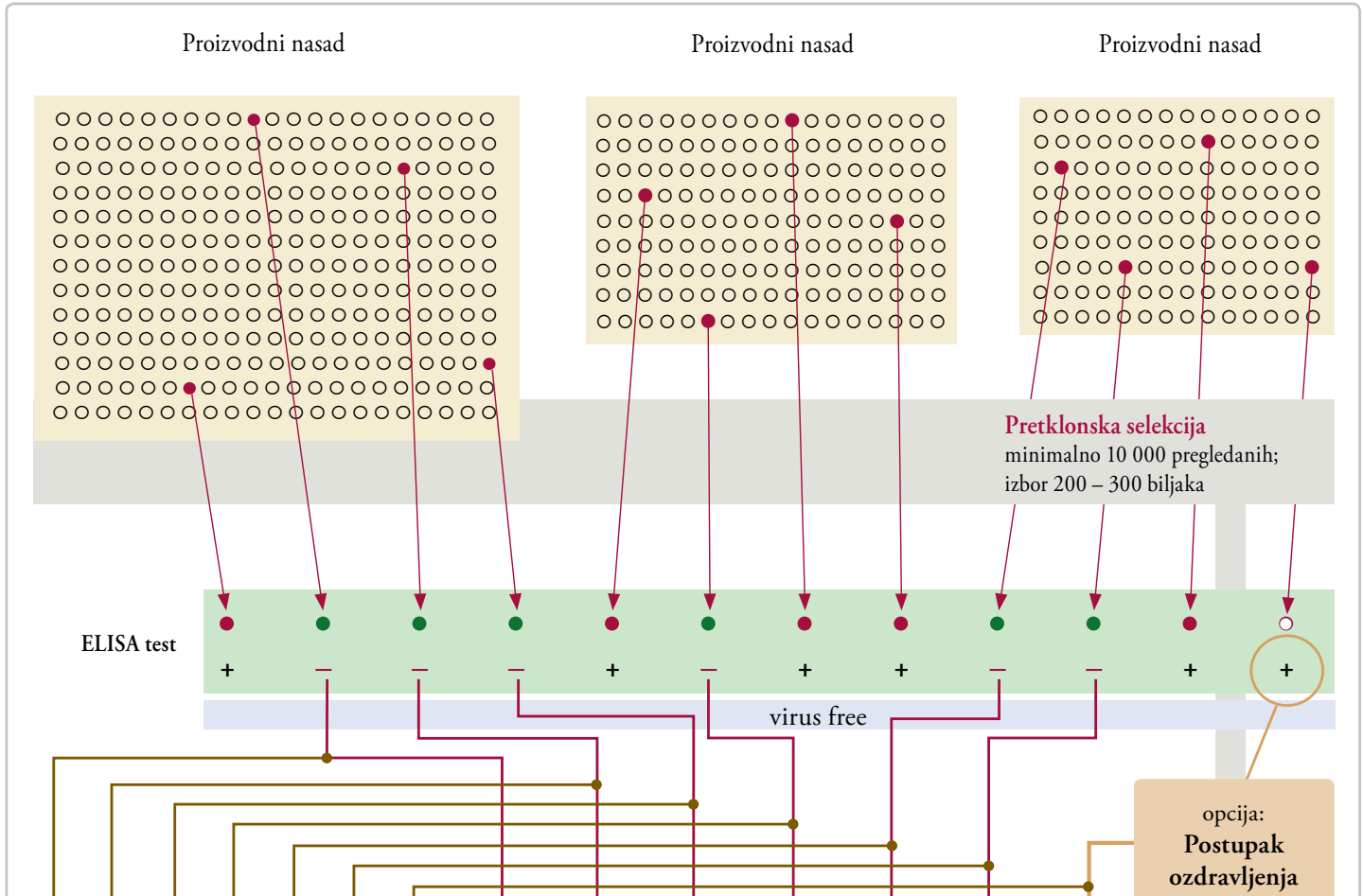
Poznato je da su mutacije jedan od osnovnih izvora nove genetičke varijabilnosti i da mogu biti osnova za selekciju novih sorti poboljšanih svojstava. Većina mutanata je s proizvodnog aspekta negativna, ali postoji mogućnost pojave onih pozitivnih koji imaju potencijal za poboljšanje sorte.

Klon u vinogradarskom smislu je potomstvo izvornog (matičnog) trsa, razmnoženo u nekoliko kaskadnih vegetativnih umnažanja, koje je u postupku genetičke selekcije odabrano kao superiorno na određena agronomski važna svojstva te laboratorijskim testovima potvrđeno kao slobodno od gospodarski važnih virusa i virusima sličnih organizama. Klonovi se dobivaju nakon provedenog postupka individualne klonske selekcije kojoj je cilj izdvajanje i razmnožavanje pozitivnih mutanata (pupova ili cijelih biljaka) i njihovo uvođenje u rasadničku proizvodnju u statusu *klona*, kvalitetne kategorije loznog sadnog materijala koja je slobodna i od ekonomski štetnih virusa.

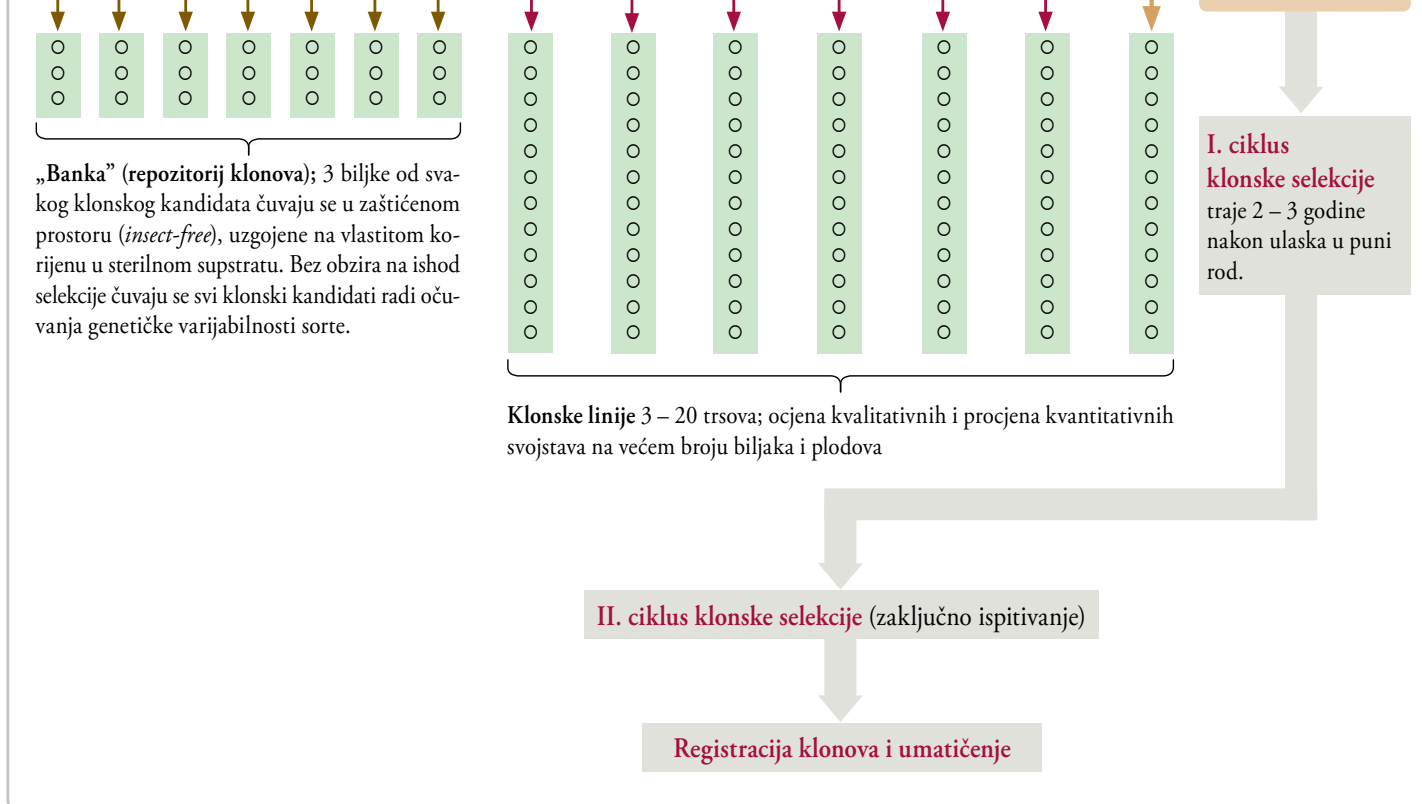
Individualna klonska selekcija podrazumijeva izbor, genetičku i zdravstvenu provjeru odabranih elitnih trsova te provjeru genetičke stabilnosti svojstava i zdravstvenog statusa klona tijekom najmanje dvije vegetativno razmnožene generacije.

Jasno izražena specifična obilježja klonskoga kandidata moraju se prenositi i na vegetativne potomke. To znači da se pozitivne genetičke promjene (mutacije) moraju odražavati na fenotipu klonskih linija ili u kemijskom sastavu mošta i vina, što omogućuje njihovo kvalitativno i kvantitativno razlikovanje od ostatka populacije ili drugih klonova. Klonska selekcija vinskih sorti obvezno uključuje mikrovinifikacije grožđa klonskih kandidata radi kemijske analize i organoleptične ocjene vina.

---







Postupak individualne klonske selekcije vinove loze  
(Izvor: Edi Maletić i sur.: Vinova loza – ampelografija, ekologija, oplemenjivanje. Školska knjiga Zagreb, 2008.)

## Ciljevi istraživanja

Glavni cilj projekta je bio utvrditi aromatski potencijal klonskih kandidata kod bijelih autohtonih sorata vinove loze, te polifenolni potencijal crnih sorata korištenjem modernih instrumentalnih metoda. Na ovaj način se mogu unaprijediti rezultati klonske selekcije predmetnih sorata, jer su ova svojstva budućih klonova od velikog značaja za modernu proizvodnju vina. Dobiveni rezultati trebaju dopuniti postojeće rezultate o gospodarskim karakteristikama klonskih kandidata, a zatim će se provesti njihova konačna selekcija, odn. odabrati genotipovi – klonski kandidati ovih sorata koji će se predložiti za registraciju državnim tijelima. Ovako izabrani klonovi, s važnim podacima o gospodarskim karakteristikama, direktno će utjecati na povećanje uzgoja autohtonih sorata vinove loze kod nas, a u konačnici doprinijeti boljoj prepoznatljivosti naših vina i povećanju konkurentnosti ove važne grane u Hrvatskoj.

Također, jedan od ciljeva projekta je dobiti odgovor na pitanje koliko su te dodatne analitičke metode primjenjive u postupku klonske selekcije i praktičnoj valorizaciji dobivenih klonova, što bi trebalo unaprijediti sam postupak klonske selekcije.

Prema tome, neposredni ciljevi ovih istraživanja se mogu svesti na:

- Kvalitativno proširenje postupka klonske selekcije korištenjem rezultata analize polifenola i aroma kod klonskih kandidata vinove loze;
- Izdvajanje najboljih klonskih kandidata 12 najvažnijih autohtonih sorata vinove loze, koji će se prijaviti HCPHS – ZSR za završno ispitivanje tj. registraciju;
- Oplemenjivanje gospodarskih karakteristika predmetnih sorata, čime se podiže njihova upotrebna vrijednost. Na taj način se i dodatno iskorištava njihov prirodni potencijal i unaprijeđuje kakvoća krajnjeg proizvoda – vina;
- Podiže se kakvoća i proširuje paleta u ponudi loznog sadnog materijala predmetnih sorata.

## Istraživanja su se provela kroz slijedeće faze:

I. FAZA	Izbor najboljih klonskih kandidata predmetnih sorata temeljem osnovnih gospodarskih karakteristika utvrđenih u dosad provedenim istraživanjima (ljetno 2015.);
II. FAZA	Analiza sadržaja aromatskih spojeva u grožđu kod klonskih kandidata kod bijelih sorata vinove loze (berba 2015. i 2016.); Analiza sadržaja polifenola kod crnih sorata vinove loze (berba 2015. i 2016.);
III. FAZA	Analiza dobivenih rezultata o aromatskom i polifenolnom potencijalu klonskih kandidata te ranije utvrđenim osnovnim gospodarskim svojstvima (jesen 2016.); Izdvajanje najboljih klonova svake sorte za postupak registracije (jesen 2017.); Prijedlog dopune protokola postupka individualne klonske selekcije vinove loze novim metodama provjere (po okončanju projekta);



## Primijenjene analitičke metode

Analiza pojedinačnih aromatskih spojeva određivala se u kožici i pulpi grožđa pri čemu je korištena enzimaska hidroliza glikoziliranih oblika aromatskih spojeva pomoću enoloških pripravaka. Dobiveni hidrolizati pročistili su se pomoću ekstrakcije na čvrstoj fazi (SPE) primjenom Lichrolut EN (Merck) kolonica uz primjenu diklorometana, metanola i pentana. Kvantitativna i kvalitativna analiza provela se vezanim sustavom plinska kromatografija-spektrometar masa (GC-MS, Agilent) na ZB-WAX koloni (60 m × 0,32 μm, 0,50 mm ID). Analiza pojedinačnih polifenola provela se temeljem njihove ekstrakcije iz kožice grožđa koja je zatim analizirana tekućinskom kromatografu visoke djelotvornosti (Agilent 1100 series). Za razdvajanje pojedinih polifenola koristila se je kolona Luna Phenyl-Hexyl (4,6 × 250 mm; 5 μm veličina čestica (Phenomenex, Torrance, USA)), kao pokretne faze koristila se vodena otopina fosforne kiseline (otapalo A) te vodena otopina fosforne kiseline i acetonitrila (otapalo B) dok se detekcija provela uporabom dvaju detektora fluorescencijskog detektora te detektora s nizom fotodioda.

---



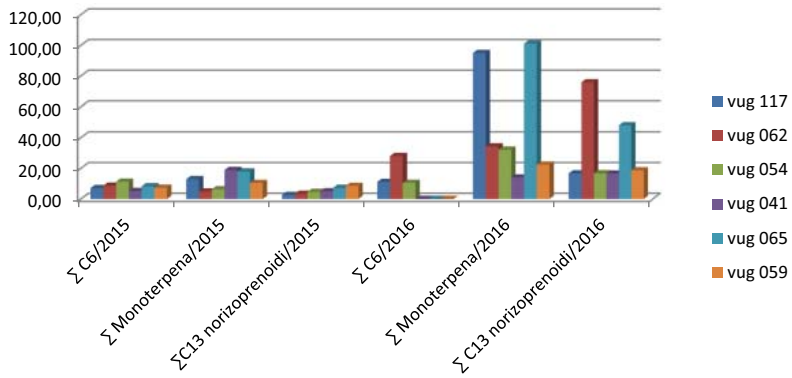
## Rezultati

### Rezultati utvrđivanja aromatskog i polifenolnog potencijala

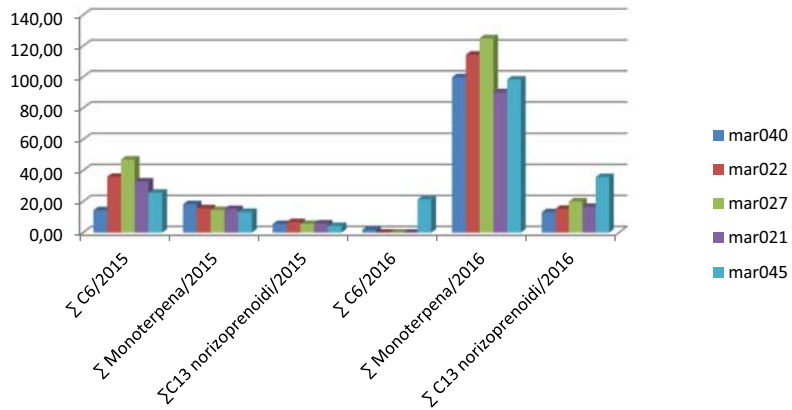
Rezultati provedenog dvogodišnjeg istraživanja aromatskog potencijala klonskih kandidata bijelih kultivara (grafikoni 1-9) te polifenolnog potencijala crnih kultivara (grafikoni 10-11). Uz to, dodatno je provedena analiza pojedinačnih organskih kiselina, a dobiveni rezultati prikazani su brojčano (tablice 1-5). Osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi različitosti među klonskim kandidatima te temeljem toga izdvojiti najbolje, potencijalno gospodarski najinteresantnije za daljnji postupak njihovog vrednovanja. Krajnji rezultati najvećim dijelom potvrdili su dosadašnje rezultate (za berbu 2015.), iako je u berbi 2016. godina kao faktor različitosti također imala značajan utjecaj. Kod kultivara Pušipel (Moslavac) tako su u 2016. godini svi klonski kandidati nakupili značajno veće koncentracije kako monoterpena tako i C<sub>13</sub> norizoprenoida i to posebice β damaskenona, spoja koji svojom prisutnošću potencira cvjetnu strukturu mirisa. U 2016. godini određena je i koncentracija pojedinačnih organskih kiselina te su se većim koncentracijama jabučne kiseline izdvojili klonski kandidati puš100 i puš27. Uz dva navedena treba još izdvojiti klonskog kandidata puš111 koji je u 2016. nakupio najveće koncentracije pojedinačnih monoterpena, posebice citronelola i nerola. Svi navedeni spojevi uz pravilnu vinifikaciju grožđa mogu značajno utjecati na aromatski profil dobivenih vina i samim time izdvojiti ih od prosjeka. I kod klonskih kandidata Kraljevine utvrđene su veće koncentracije pojedinih grupa aromatskih spojeva u 2016. godini pri čemu su se posebice izdvojili geraniol i ε terpineol kod monoterpena te γ nonalaktone kod C<sub>13</sub> norizoprenoida. Usporedbom dobivenih vrijednosti kao potencijalno najinteresantnijima nameću nam se klonski kandidati sorte Kraljevina, kr.360 i kr.181 te kr.433. S druge strane gledajući vrijednosti pojedinačnih organskih kiselina kao potencijalno interesantan izdvaja se i klonski kandidat kr.427 temeljem koncentracija jabučne kiseline. Kod klonskih kandidata Debita po vrijednostima pojedinačnih organskih kiselina izdvojio se vv-222 u kojem je utvrđena skoro dvostruko veća koncentracija jabučne kiseline, dok su se u aromatskom profilu izdvojili klonski kandidati vv-265 i vv-270. Analizirajući rezultate pojedinačnih monoterpena kao i C<sub>13</sub> norisoprenoida kod klonskih kandidata kultivara Debit uočen je značajan utjecaj godine pri čemu su u 2015. godini najzastupljeniji spojevi bili ε terpineol i β damaskenon dok su se u 2016. godini kod monoterpena izdvojili citronelol i nerol, a norizoprenoida β ionon. Zbog proljetnog mraza u 2016. godini nismo bili u mogućnosti analizirati klonske kandidate Škrleta, te temeljem rezultata iz 2015. možemo izdvojiti šk-74 koji je nakupio najveće koncentracije citronelola te šk-82 sa visokim vrijednostima β damaskenona, ali i ukupno C<sub>13</sub> norizoprenoid spojeva. Kod klonskih kandidata Žlahtine zbog problema sa uzorkovanjem grožđa u 2016. godini prikazani su rezultati

aromatskog i kiselinskog profila iz 2015. godine, te su temeljem dobivenih rezultata izdvojeni žl-309 te žl-176, prvi zahvaljujući visokim vrijednostima C<sub>13</sub> norisoprenoida, a drugi monoterpena, dok je klonski kandidat žl-188 imao nešto veće vrijednosti vinske i jabučne kiseline. U 2016. godini klonski kandidati kultivara Vugava, Maraština i Pošip su u odnosu na 2015. godinu općenito nakupili veće koncentracije kako monoterpena tako i C<sub>13</sub> norisoprenoida, dok su vrijednosti C<sub>6</sub> spojeva kod svih navedenih kultivara bile niže. Kod kultivara Vugava temeljem dobivenih rezultata  $\epsilon$  terpineol, monoterpenski alkohol nositelj cvjetnih aroma, se nametnuo kao jedan od zastupljenijih spojeva temeljem kojega su se izdvojili klonski kandidati vugi17 te vugo6. Interesantno je za primijetiti da je i kod ostala tri južno dalmatinska kultivara Grk, Maraština i Pošip uočena značajna zastupljenost navedenog monoterpena u odnosu na ostale analizirane spojeve. Kod klonskih kandidata kultivara Pošip uočena je najmanja različitost kako u koncentracijama nakupljenih monoterpena tako i C<sub>13</sub> norisoprenoida, dok je veća različitost uočena u kiselinskom profilu gdje su se većim vrijednostima jabučne kiseline izdvojili poš22 i poš68. Od ispitivanih klonskih kandidata kultivara Maraština možemo izdvojiti onaj oznake mar27, mar21 i mar45 kod kojih su u obje ispitivane godine zastupljeni citronelol i nerol kao nosioci cvjetni i voćnih aroma, dok u koncentracijama C<sub>13</sub> norisoprenoida nije utvrđena ponovljivost. To znači da je u 2015. godini najzastupljeniji bio  $\beta$  damaskenon koji je u 2016. godini detektiran samo kod klonskog kandidata mar-45, ali je zato u svim uzorcima značajnije bio zastupljen  $\beta$  ionon, nositelj cvjetnog mirisa na ljubice. Po sastavu organskih kiselina kod klonskih kandidata kultivara Maraština nešto većim koncentracijama vinske kiseline su se izdvojili mar-40 i mar-45, dok je za 2016. godinu interesantno za istaknuti kod svih ispitivanih klonskih kandidata relativno visoke vrijednosti limunske kiseline u odnosu na druge istraživane sorte.

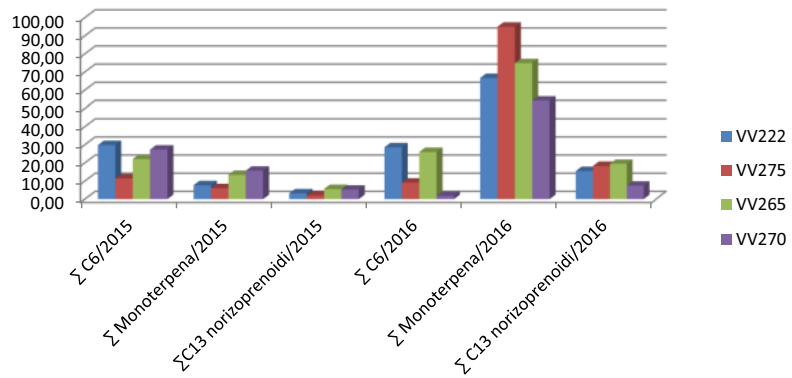
Kod klonskih kandidata crnih kultivara Plavac mali i Plavina provedena je analiza polifenolnog sastava kroz praćenje koncentracija pojedinačnih antocijana, flavonola i flavanola, spojeva koji uvelike utječu kako na intenzitet i tonalitet boje vina, tako i na okusna svojstva, primarno definirana intenzitetom gorčine i astrigencije kao i duljinom trajanja te sveukupnim doživljajem kvalitete. Po koncentracijama pojedinačnih antocijana izdvojio se klonski kandidat pm-025 pri čemu je najzastupljeniji antocijan bio malvidin-3-glukozid za kojim slijedi petunidin-3-glukozid. Po vrijednostima ukupnih flavonola ponovno se izdvojio klonski kandidat pm-025 a uz njega i pm-116 koji je ujedno bio i najbogatiji flavanolnim spojevima. Po sadržaju ukupnih flavonoida uz već spomenuti pm-025 u obje istraživane godine izdvojio se klonski kandidat pm-099 dok su najmanje koncentracije zabilježene kod klonskog kandidata pm-095. U 2016. godini analiziran je i sastav pojedinačnih organskih kiselina pri čemu je najveća različitost utvrđena u koncentracijama jabučne kiseline, a gdje se ponovno izdvojio klonski kandidat pm025. Kod klonskih kandidata kultivara Plavina najveće odstupanje utvrđeno je kod pl-019 koji je u 2015. imao visoku koncentraciju ukupnih antocijana, dok je u 2016. bio u tom smislu najsiromašniji. Temeljem dobivenih



Grafikon 1. Aromatski profil klonskih kandidata kultivara Vugava (µg/kg)

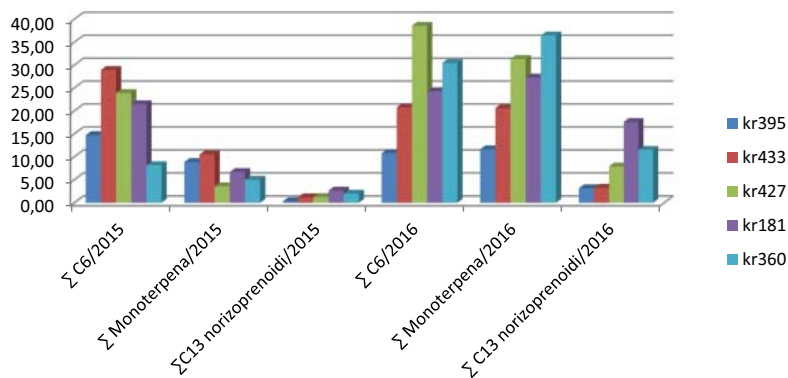


Grafikon 2. Aromatski profil klonskih kandidata kultivara Maraština (µg/kg)

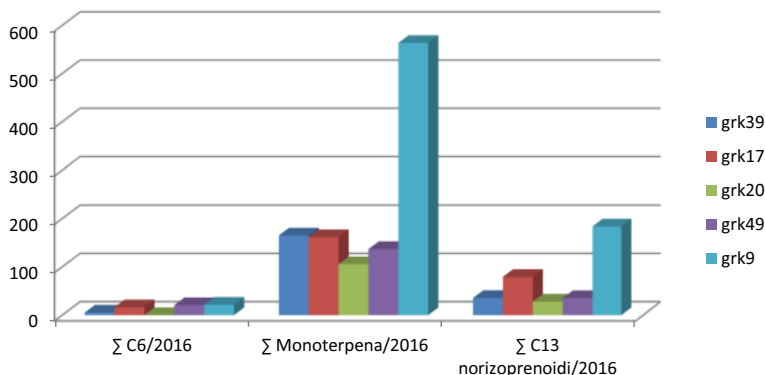


Grafikon 3. Aromatski profil klonskih kandidata kultivara Debit (µg/kg)

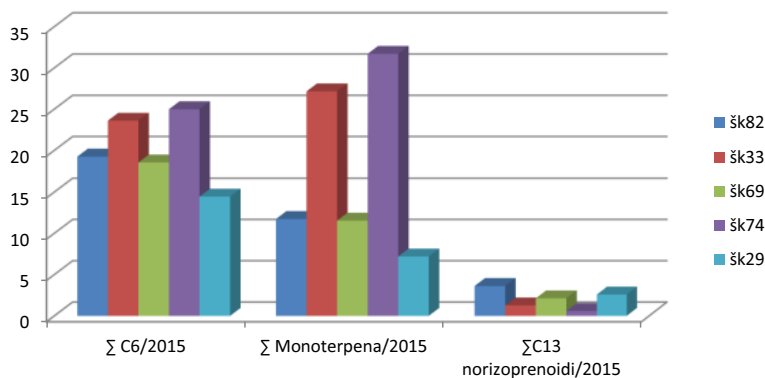
Evaluacija aromatskog i polifenolnog potencijala autohtonih sorata vinove loze u postupku klonske selekcije



Grafikon 4. Aromatski profil klonskih kandidata kultivara Kraljevina ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )

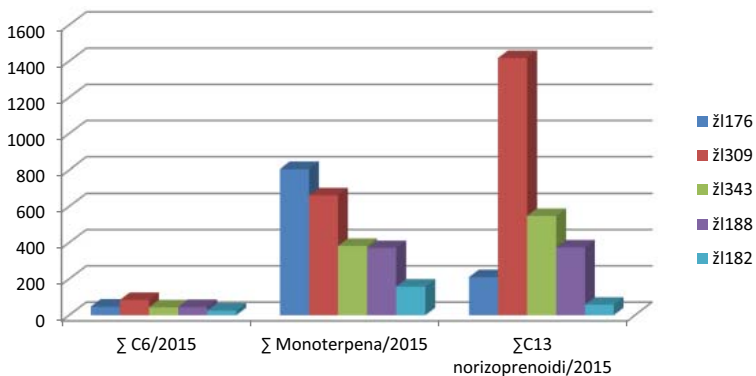


Grafikon 5. Aromatski profil klonskih kandidata kultivara Grk ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )

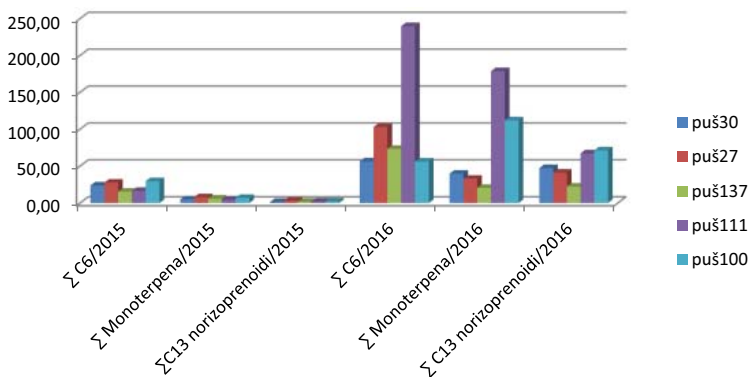


Grafikon 6. Aromatski profil klonskih kandidata kultivara Škrlet ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )

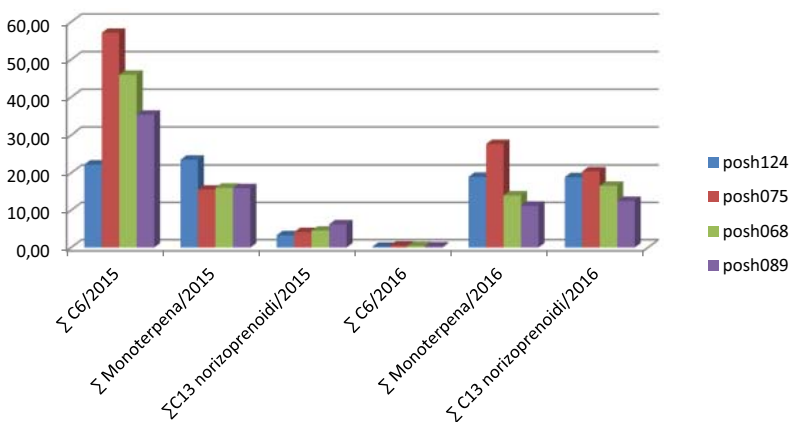




Grafikon 7. Aromatski profil klonskih kandidata kultivara Žlajtina (µg/kg)

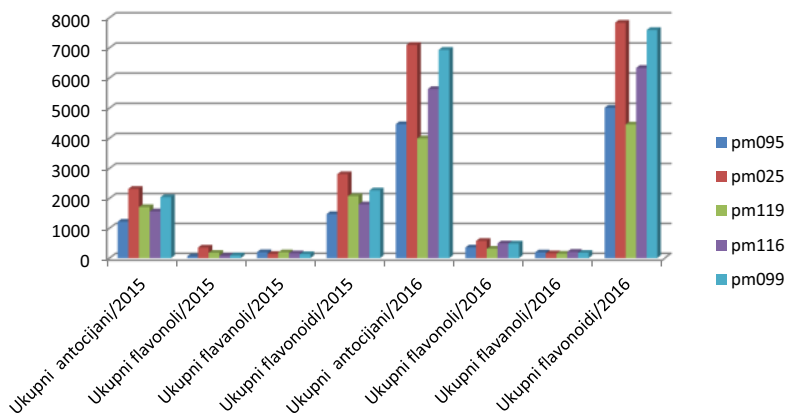


Grafikon 8. Aromatski profil klonskih kandidata kultivara Pušipel (µg/kg)

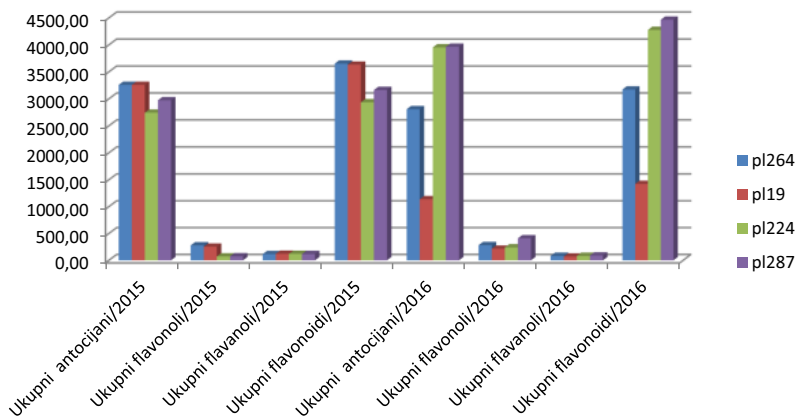


Grafikon 9. Aromatski profil klonskih kandidata kultivara Pošip (µg/kg)

Evaluacija aromatskog i polifenolnog potencijala autohtonih sorata vinove loze u postupku klonske selekcije



Grafikon 10. Polifenolni profil klonskih kandidata kultivara Plavac mali (µg/kg)



Grafikon 11. Polifenolni profil klonskih kandidata kultivara Plavina (µg/kg)

Tablica 1. Koncentracija organskih kiselina u klonskim kandidatima kultivara Grk, Kraljevina, Maraština (2015.)

2015.	grk49	grk39	grk20	grk17	grk9	kr395	kr433	kr427	kr360	kr181	mar21	mar45	mar40	mar22	mar27
Limunska kiselina g/L	0,27	0,29	0,27	0,26	0,29	0,17	0,21	0,20	0,21	0,21	0,24	0,31	0,21	0,20	0,21
Vinska kiselina g/L	6,73	8,47	7,43	7,59	7,07	7,43	7,78	7,32	7,77	7,13	6,32	6,43	5,96	5,70	5,89
Jabučna kiselina g/L	1,49	1,63	2,17	1,51	1,82	1,62	2,59	2,56	2,76	2,21	1,21	1,71	1,71	1,26	1,12

Tablica 2. Koncentracija organskih kiselina u klonskim kandidatima kultivara Pošip, Škrlet, Vugava (2015.)

2015.	posh124	posh175	posh168	posh89	posh122	šk69	šk29	šk82	šk33	šk74	vug117	vug62	vug54	vug41	vug65	vug59
Limunska kiselina g/L	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,23	0,10	0,15	0,09	0,10	0,20	0,20	0,21	0,21	0,20	0,18
Vinska kiselina g/L	7,75	6,24	5,67	6,16	5,91	7,73	7,67	7,30	7,60	8,04	6,02	6,14	6,08	6,05	5,97	6,41
Jabučna kiselina g/L	0,74	1,33	1,73	1,46	1,64	1,35	1,66	1,53	1,68	1,51	1,22	1,07	1,22	1,22	1,50	1,22

Tablica 3. Koncentracija organskih kiselina u klonskim kandidatima kultivara Debit, Grk, Kraljevina, Maraština (2016.)

2016.	deb265	deb222	deb250	deb270	grk9	grk49	grk20	grk17	kr433	kr427	kr395	kr360	kr181	mar21	mar22	mar27	mar40	mar45
Limunska kiselina g/L	0,26	0,30	0,32	0,29	0,29	0,24	0,23	0,24	0,25	0,12	0,20	0,18	0,17	0,37	0,48	0,46	0,45	0,45
Vinska kiselina g/L	5,27	5,95	5,78	5,65	4,80	4,92	4,84	4,57	5,18	5,66	5,44	5,96	5,35	6,02	6,16	6,63	6,27	6,44
Jabučna kiselina g/L	1,07	1,91	0,78	0,86	2,58	2,70	2,50	2,47	1,94	2,16	1,83	1,88	1,87	1,45	1,83	1,78	1,90	1,91

Tablica 4. Koncentracija organskih kiselina u klonskim kandidatima kultivara Pošip, Pušipel, Vugava (2016.)

2016.	posh124	posh68	posh89	posh22	posh75	puš100	puš30	puš111	puš27	puš137	vug62	vug41	vug54	vug117	vug65	vug59
Limunska kiselina g/L	0,23	0,28	0,35	0,34	0,35	0,20	0,20	0,18	0,20	0,18	0,26	0,25	0,23	0,23	0,24	0,26
Vinska kiselina g/L	3,59	3,35	2,79	3,46	3,83	7,47	6,38	6,82	6,09	6,80	3,51	3,33	3,11	3,47	3,08	3,42
Jabučna kiselina g/L	1,48	2,83	2,47	3,07	2,43	2,88	1,98	1,79	2,92	2,13	2,31	2,18	1,90	1,96	1,80	1,92

Tablica 5. Koncentracija organskih kiselina u klonskim kandidatima kultivara Plavac mali, Plavina (2016.)

2016.	pm095	pm099	pm025	pm116	pm119	pl19	pl224	pl287	pl264
Limunska kiselina g/L	0,4	0,2	0,44	0,37	0,27	0,21	0,17	0,2	0,24
Vinska kiselina g/L	5,15	4,87	5,25	5,24	5,43	3,72	3,73	3,66	4,09
Jabučna kiselina g/L	1,96	1,5	2,08	1,58	1,41	1,92	1,66	1,7	1,87

rezultata polifenolnog sastava grožđa tako se je potencijalno najinteresantnijim pokazao klonski kandidati pl-287, dok u sastavu pojedinačnih organskih kiselina kod klonskih kandidata Plavine utvrđene razlike nisu bile tako izražene.

Dobiveni rezultati aromatskog potencijala klonskih kandidata bijelih kultivara te polifenolnog sastava crnih kao i sastav pojedinačnih organskih kiselina značajna su nadopuna već prije utvrđenih razlika u gospodarskim karakteristikama predmetnih klonskih kandidata, što omogućava daljnje provođenje njihove evaluacije te izdvajanje najboljih klonova svakog kultivara u postupku registracije. Ovo smatramo najvažnijim ispunjenim ciljem projekta.

---



Temeljem navedenoga, izvršio se je, unutar korištenih autohtonih sorata vinove loze izbor klonova za registraciju:

- na temelju ranije utvrđenih razlika u osnovnim gospodarskim karakteristikama;
- uz dopunu s rezultatima aromatskog potencijala (kod bijelih) i polifenolnog potencijala (kod crnih sorata).

S obzirom na dobivene rezultate, smatramo da je potrebno dopuniti postojeći protokol za provedbu individualne klonske selekcije analizama korištenim u provedbi ovog projekta, što će doprinijeti skraćenju postupka i kvaliteti donesenih odluka.

Istraživanja su obuhvatila dvije proizvodne godine, berbu 2015. i 2016. te se njihova potpuna valorizacija kao i donošenje krajnje odluke o potencijalu pojedinog klonskog kandidata izvršila u 2017. godini. Tako smo, slijedom navedenoga, izabrali najbolje klonske kandidate predmetnih sorata za registraciju:

- Plavac mali (5 klonova: PMC-025, PMC-095, PMC-099, PMC-116, PMC-119);
- Plavina (4 klona: VV-019, VV-287, VV-224 i VV-264);
- Debit 1 klon (VV-265);
- Maraština (3 klona: MAR-021, MAR-027 i MAR-045);
- Vugava (2 klona: VUG-062 i VUG-096)
- Pošip 4 klona: POŠ-068, POŠ-022, POŠ-089 i POŠ-124);
- Graševina 4 klona (GR-41, GR-47, GR-71, GR-86);
- Kraljevina 4 klona (VV-360, VV-433, VV-427 i VV-181);
- Škrlet (3 klona, u međuvremenu izvršili registraciju, priznati: ŠK-29, ŠK-33, ŠK-74).

Kod nekih sorata, unatoč dobrim rezultatima u ovom projektu, nismo bili u mogućnosti kompletirati završno ispitivanje, pa smo morali prolongirati zahtjev za njihovu registraciju – Grk: pojava virusa GrLRv-3 na izabranim klonskim kandidatima, Žlahtina: potrebna još jedna godina evaluacije, Moslavac (Pušipel): potrebna dodatna evaluacija (ekstremna tuča u ljeto 2017.).

Dobiveni rezultati biti će od velike važnosti rasadničarima (proizvođači loznog sadnog materijala), selekcionerima vinove loze, Ministarstvu poljoprivrede, Hrvatskom centru za poljoprivredu, hranu i selo (Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo) kao i samim proizvođačima grožđa i vina. Ovakav model evaluacije klonskih kandidata poslužiti će, uvjereni smo, za unaprjeđenje postupka klonske selekcije koji će se ubuduće primijenjivati i na drugim sortama vinove loze u Hrvatskoj.

## Rezultati po pojedinim fazama istraživanja

- I. FAZA** Po svakom od autohtonih kultivara izdvojen određen broj klonskih kandidata (Vugave 7, Žlahtina 14, Maraština 5, Pošip 4, Kraljevina 5, Škrlet 5, Moslavac 5, Grk 5, Graševina 5, Plavac mali 5, Plavina 3) na kojima se počeo provoditi postupak njihove daljnje evaluacije
- II. FAZA** Provedena analiza aromatskog profila kod bijelih te polifenolnog kod crnih klonskih kandidata berbe 2015. Prikazani rezultati ukazali na postojanje razlika u sastavu pojedinačnih aromatskih i polifenolnih spojeva. Moguće izdvajanje pojedinih klonskih kandidata. Nastavak analize klonskih kandidata iz berbe 2016. godine
- III. FAZA** Potpuna evaluacija ispitivanih klonskih kandidata po završetku analize grožđa iz berbe 2016. kada su svi dobiveni rezultati statistički obrađeni. Određeni su najbolji klonovi po sortama (navedeni u Sažetku), te su stečeni uvjeti za dovršetak postupka njihove registracije pri nadležnim državnim tijelima (HCPHS).



## Izdvojeni klonski kandidati u postupku klonske selekcije



### **Plavac mali (PMC-025)**

Plavac mali "standard" – tipični PM, malog grozda. Osnovne proizvodne karakteristike iznad prosjeka. "Standard mali". Iznadprosječne proizvodne karakteristike. Ujednačeno dozrijevanje. Visok sadržaj polifenola.

### **Plavac mali (PMC-095)**

Plavac mali "veli" – veliki kompaktan i zbijen grozd (500 g), visoka rodnost. Šećer niži. Kiselost visoka. Nizak sadržaj polifenola.





### Plavac mali (PMC-099)

Prosječan prinos. Visok sadržaj šećera, niža kiselost. Neujednačeno dozrijevanje bobica. Vrlo visok sadržaj polifenola.

Plavac mali srednje velikog grozda, nejednolikog dozrijevanja bobica (udio zelenih). Međutim, šećer iznad prosjeka, zrele bobice hrskave, kiselost niža. "Plavac mali kasni".

### Plavac mali (PMC-116)

Plavac mali "standard" – tipična morfološka svojstva. Proizvodni parametri u prosjeku s ostalim klonovima. Bobica čvrstog, hrskavog mesa. "Standard hrskavi". Niži prinos, viši šećer i kiseline. Rastresitiji grozd. Prosječan sadržaj polifenola. Slabija ujednačenost bobica u grozdu.



**Plavac mali (PMC-119)**

Plavac mali "standard" – vrlo sličan klonu PMC-116, ali nešto većeg grozda, rodniji od prosjeka klonova.

"Standard rodni". Viši prinosi i kiseline uz prosječan sadržaj šećera. Zbijeniji grozd srednje veličine. Prosječan sadržaj polifenola. Srednja ujednačenost dozrijevanja bobica.

Plavina (VV-019)



Plavina (VV-224)

**Plavina (VV-019)**

Vrlo kvalitetan klon – šećer najviši od svih klonova (87 °Oe u 2017.). Grozd krupan, kompaktan, bobice odlično obojane. Rodnost niska, kiselost dobra. Visok sadržaj polifenola – dobra obojenost.

**Plavina (VV-224)**

Plavina "standard" po osnovnim proizvodnim parametrima, ali grozd je manji, srednje zbijen, odlično obojane bobice. Nizak sadržaj ukupnih fenola. Za tipična, "mekana" sortna vina.



Plavina (VV-264)



Plavina (VV-287)

**Plavina (VV-264)**

Slabije obojene bobice (pogodna za ružičasta vina). Srednje veliki do veliki grozd. Visok sadržaj polifenola. Sklonost pojavi „sivih” tj. slabo obojenih bobica ili dijelova grozda u pojedinim godinama.

**Plavina (VV-287)**

Standardan klon po tipičnim sortnim značkama. Nešto manji i slabije zbijen grozd, manje osjetljiv na Botrytis, osrednji sadržaj polifenola.



**Debit (VV-265)**

Prinos nešto niži, šećer umjeren. Kiselost dobra. Piramidalan grozd, bobica posuta karakterističnim točkama i pjegama – “pirgaš”. Viši sadržaj aromatskih spojeva od prosjeka.



**Maraština (MAR-021)**

Krupni, veliki grozdovi. Viši prinos i sadržaj šećera. Kiselost niska, bobice zelene. Najviši sadržaj aromatskih spojeva (monoterpena).



**Maraština (MAR-027)**

Mali, srednje zbijen do rastresit grozd. Rodnost niža, šećer u prosjeku, kiselost odlična! Prosječan sadržaj aromatskih spojeva.



**Maraština (MAR-045)**

Rodnost i kiselost u prosjeku, šećer visok. Bobice na sunčanoj strani požute. Grozdovi heterogeni, bobice mesnate, aromatične. Niži sadržaj aromatskih spojeva.



**Vugava (VUG-062)**

Vugava "standard" – nešto rodnija od prosjeka, šećer nešto niži, ali kiselost dobra. Dobra u svim istraživanim parametrima. Niži sadržaj aromatskih spojeva.

**Vugava (VUG-096)**

Visok šećer, nešto niža kiselost, bobice se lako prosušuju, dobivaju "medaste" note u okusu, karakteristike važne za prošek.





**Pošip (POŠ-o22)**

Pošip "standard" – karakteristični veliki grozd i bobica- Rodnost niža od prosjeka, šećer i kiselost umjereni.

**Pošip (POŠ-o68)**

Pošip "rodni" – viša rodnost, niži šećer. Bobica velika, kiselost dobra, viša od prosjeka. Osjetljiv na opekotine od sunca. Viši sadržaj aromatskih spojeva.



**Pošip (POŠ-089)**

Sitnija bobica od prosjeka, manji, rastresiti grozd. Rodnost i šećer u prosjeku, kiselost niska. Bobice lijepa okusa, prosječne arome.



**Pošip (POŠ-124)**

Pošip "krupni" – krupniji grozd i bobica, rodniji od prosjeka, ali i šećer visok. Kiselost nešto niža, aroma prosječna.

Graševina (GR-41 - stara oznaka VV--412)



Graševina (GR-47 - stara oznaka VV--414)

**Graševina (GR-41 - stara oznaka VV--412)**

Prinos u prosjeku. Sadržaj šećera iznad prosjeka svih kandidata. Sadržaj kiselina iznad prosjeka. Manji grozd, srednje zbijen, nešto manje bobice. Nije uočena velika osjetljivost na sivu plijesan. Mogli bi ga označiti kao klon za „punija, jača vina, naglašenog sortnog karaktera”

**Graševina (GR-47 - stara oznaka VV--414)**

Prinos u prosjeku. Sadržaj šećera u prosjeku. Niži sadržaj kiselina. Krupniji grozd i boba sa debljom kožicom. Nije uočena osjetljivost na trulež. Mogli bi ga označiti kao Graševina standard 2.



Graševina (GR-71 - stara oznaka VV--435)



Graševina (GR-86 - stara oznaka VV-445)

**Graševina (GR-71 - stara oznaka VV--435)**

Prinos iznad prosjeka. Niži sadržaj šećera. Viši sadržaj kiselina. Nešto veći grozd sa manjim bobicama. Izraženija aroma. Nije uočena osjetljivost na trulež. Mogli bi ga označiti kao klon za „svježija i lakša vina, naglašenog mirisa”

**Graševina (GR-86 - stara oznaka VV-445)**

Viši prinos od prosjeka. Sadržaj šećera blago ispod prosjeka. Sadržaj kiselina malo iznad prosjeka. Nešto veći grozd od prosjeka, ali manje zbijen. Izraženija aroma. Nije uočena visoka osjetljivost na sivu plijesan. Mogli bi ga označiti kao klon za Graševina standard 1.



**Kraljevina  
(VV-360, VV-433,  
VV-427, VV-181)**

Potvrđena visoka unutar-sortna varijabilnost kod Kraljevine – velika divergentnost u karakteristikama klonskih kandidata... Zaključno s berbom 2017. odabrali smo 4 klona koji su u nekim svojstvima pokazivali najbolje rezultate: VV-360, VV-427, VV-181, VV-433



Škrlet (ŠK-29)



Škrlet (ŠK-33)

#### Škrlet (ŠK-29)

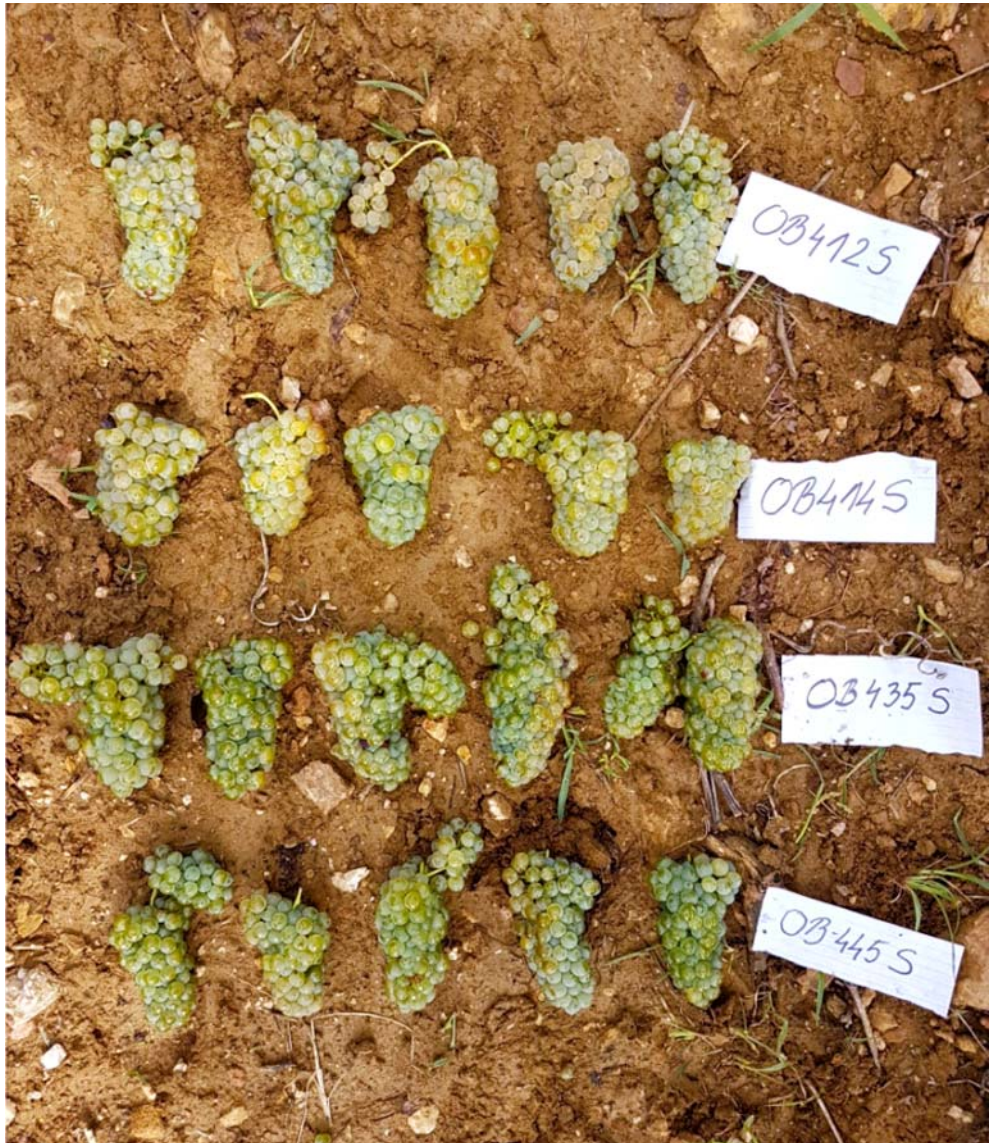
Jedan od najrodnijih klonova s iznadprosječnim brojem grozdova po trsu (25) i visokim prinosom (preko 3,0 kg/trsu). Šećeri i kiseline na razini prosjeka sorte. Grozd prosječne veličine, srednje krupne bobice i dobre obojenosti u vrijeme zriobe.

#### Škrlet (ŠK-33)

Klon ranijeg dozrijevanja sa najmanjim urodom po trsu (2 - 2,5 kg) uz prosječan broj grozdova po trsu (20-22). U višegodišnjim pokusima ostvaruje najviši šećer(95-100 °Oe) uz kiseline na razini prosjeka sorte. Najmanji grozd (100 - 130 g), srednje krupne bobice, odlične obojenosti u vrijeme zriobe (ljubičaste nijanse)

**Škrlet (ŠK-74)**

Klon s prosječnim urodom po trsu (2.7 - 2.9 kg) i brojem nešto krupnijih grozdova po trsu. U višegodišnjim pokusima ostvaruje iznadprosječan šećer i kiselost. Grozd prosječne mase (150 g), srednje krupne bobice i dobre obojenosti u vrijeme zriobe.



**Uvoločke razlike kod različitih klonova Graševine**  
(matični nasad Radovanci, berba 2017.)



## Za kraj

Društvena korist od klonske selekcije vinove loze je nedvojbeno – već više desetljeća mnoge vinogradarske zemlje provode selekciju svojih sorata. Viši i sigurniji prinosi, bolja kakvoća grožđa i vina, te kvalitetniji sadni materijal najvažniji su benefiti ovog postupka.

Republika Hrvatska ima u sustavu vinogradarske proizvodnje nešto oko 21.000 ha pod vinovom lozom, a značajan dio (više od polovice, računajući i Graševinu) čine autohtone sorte. Nažalost, do nedavno u RH nije bilo sustavne klonske (genetičke i fitosanitarne) selekcije, niti domaćih klonova ovih sorata. Klonovi koji su predmet ovog istraživanja su prvi hrvatski klonovi vinove loze, za koje smo uvjereni da će svi (ili velika većina) i biti priznati, te prihvaćeni od strane rasadničara i proizvođača grožđa i vina. Sve mjere i aktivnosti koje će doprinijeti efikasnijoj provedbi klonske selekcije će posredno i direktno doprinijeti razvoju ove, za RH vrlo važne gospodarske grane.

Ekonomska korist od ovog projekta je najočitija iz činjenice da postupak klonske selekcije traje dugo vremena (pri konvencionalnom postupku provedbe duže od 15 godina), pa je svaka aktivnost, koja doprinosi njegovom skraćivanju i većoj pouzdanosti rezultata (samim time i lakšoj i pouzdanijoj selekciji klonovskih kandidata), dobrodošla i u ekonomskoj valorizaciji. Mada ova istraživanja zahtijevaju sofisticirane analize, opremljene laboratorije i stručno osoblje, navedene analize u modifikaciji postupka klonske selekcije će doprinijeti ukupnom smanjenju troškova individualne klonske selekcije kroz mogućnost skraćivanja postupka. Osim toga, veća pouzdanost rezultata jamči više prihvaćenih klonova od strane proizvođača, pa je time ekonomska korist nedvojbeno.

---





PLAVAC MALI

