

GOSPODARSKO VREDNOVANJE KLONSKIH KANDIDATA KLEŠČECA K70, K84, K85, K88, K99, K118, K141, K155, K181, K184

Petek, David

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Križevci college of agriculture / Visoko gospodarsko učilište u Križevcima**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:185:038497>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-16**



Repository / Repozitorij:

[Repository Križevci college of agriculture - Final thesis repository Križevci college of agriculture](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

**REPUBLIKA HRVATSKA
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

DAVID PETEK, student

**GOSPODARSKO VREDNOVANJE KLONSKIH
KANDIDATA KLEŠČECA K70, K84, K85, K88, K99, K118,
K141, K155, K181, K184**

Završni rad

Križevci, 2017.

**REPUBLIKA HRVATSKA
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

DAVID PETEK, student

**GOSPODARSKO VREDNOVANJE KLONSKIH
KANDIDATA KLEŠČECA K70, K84, K85, K88, K99, K118,
K141, K155, K181, K184**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

- | | |
|---|------------------------------|
| 1. Dr.sc. Marijana Ivanek-Martinčić, prof. v. š | - predsjednica povjerenstva |
| 2. Dragutin Kamenjak, dipl. ing., v. pred. | - mentor i član povjerenstva |
| 3. Dr.sc. Vesna Samobor, prof. v. š. | - članica povjerenstva |

Križevci, 2017.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREGLED LITERATURE	2
2.1. Ampelografija.....	2
2.1.1. Ampelografska obilježja - shema za opis sorata vinove loze.....	2
2.1.2. Ime sorte, sinonimi i homonimi	2
2.1.3. Podrijetlo sorte	4
2.1.4. Rasprostranjenost	4
2.1.5. Morfološka obilježja	4
2.2. Agrobiološka obilježja	8
2.2.1. Fenološka svojstva	8
2.2.2. Bujnost	10
2.2.3. Generativni potencijal	11
2.2.4. Osjetljivost prema biotskim i abiotским čimbenicima.....	11
2.3. Gospodarsko-tehnološka svojstva	11
2.3.1. Rodnost.....	11
2.3.2. Kakvoća.....	12
2.3.3. Okolinski i uzgojni zahtjevi	13
2.4. Identifikacija sorata vinove loze	13
2.4.1. Ampelografske i ampelometrijske metode.....	13
2.4.2. Ampelometrija kao metoda identifikacije	14
2.4.2.4. Kemijska analiza grožđa, mošta i vina.....	16
2.5. Genetička selekcija klonova.....	17
2.5.1. Masovna klonska selekcija.....	17
2.5.2. Individualna klonska selekcija	18
3. MATERIJALI I METODE RADA	20
3.1. Rasadnik Ratarna Visokoga gospodarskog učilišta u Križevcima.....	20
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	23
4.1. Ampelografska i ampelometrijska obilježja sorte Klešćec	23
4.2. Filometrija	23
4.3. Uvometrija.....	26
4.3.1. Mehanička analiza grozda	26
4.3.2. Mehanička analiza bobica klonskih kandidata sorte Klešćec	27
4.5. Fenofaze klonskih kandidata sorte Klešćec	31
5. ZAKLJUČAK	35
6. LITERATURA.....	36
7. SAŽETAK	37

1. UVOD

Regija kontinentalne Hrvatske je relativno siromašna autohtonim sortama vinove loze, a u mali broj onih koje tu spadaju jest i autohtona sorta Klešćec. Postoje literaturni izvori još od 19. stoljeća gdje se navodi da je sorta Klešćec identična sa sortom Knipperle, odnosno Ortlieber i da potječe iz Francuske (Goethe, 1887; Mirošević i sur., 2003). Do zabune je vjerojatno došlo još 1876. godine nakon što je Anton Trummer 1876. u Mariboru predao međunarodnoj ampelografskoj komisiji popis trsja, a 1877. toj istoj komisiji u Firenzi i dopunjeni popis s imenikom trsja koje se je u Hrvatskoj smatralo domaćim. Popis je preuzeo predsjednik povjerenstva ampelograf Hermann Goethe, nakon čega je sorta kao takva uvrštena u njegov ampelografski priručnik „Handbuch der Ampelographie“. To se kasnije ponavljalo i u ostaloj literaturi.

Tijekom 2003. i 2004. godine, zbog najave vlasnika da će iskrčiti dva stogodišnja vinograda na području Kalničkog vinogorja, a zahvaljujući zaljubljenicima u lozu i vino, provedena je ampelografska determinacija sorte Klešćec uz obilježavanje (inventarizaciju) zatečenih sortno tipičnih matičnih trsova koji su bili vizualno zdravi.

Provedbom virološke (ELISA test) i genetičke analize (DNA markeri) 2013. godine, dokazano je da je sorta Klešćec (Pejić i sur., 2013.) autohtona sorta s područja Kalničkog vinogorja i da se ne podudara s nijednom drugom poznatom sortom.

Projekt od identifikacije i inventarizacije sorte pa do proizvodnje osnovnog materijala za rasadnik, uz provedbu brojnih obvezatnih postupaka i uz znatna financijska sredstva, bio je dosta zahtjevan i završen je tek 2015. godine sadnjom matičnog nasada plemki sorte vinove loze Klešćec na površinama Visokoga gospodarskog učilišta u Križevcima. Zbog premalog broja jedinki dostupnih u 2015. umnožavanje i sadnja nastavljeni su i 2016. i konačno dovršeni 2017. prema planiranom broju jedinki klonskih kandidata.

Na dvadeset klonskih kandidata Klešćeca provedena je 2015. unutarSORTNA analiza (S-SAP metoda), koja je potvrdila sortnu varijabilnost i zato i opravdanost provođenja klonske selekcije sorte.

Cilj ovog završnog rada je opisati variranje bioloških i gospodarskih svojstava klonskih kandidata sorte Klešćec, uz izdvajanje boljih klonova, sa svrhom intenzivnije sadnje i širenja ove sorte lokalno, ali i šire.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Ampelografija

Ampelografija je znanstvena disciplina iz područja vinogradarstva koja se bavi istraživanjem lozica i loza (por. *Vitaceae* i rod *Vitis*), a ponajviše sortama vinove loze (*Vitis vinifera* L.). Pojam ampelografija potječe od grčkih riječi *ampelos*-loza i *grafein*-pisati, opisivati. Cilj ampelografije je utvrditi morfološka, biološka i gospodarsko-tehnološka obilježja lozica i loza odgovarajućim znanstvenim metodama. Dobiveni podaci omogućavaju identifikaciju sorata i vrsta, kao i utvrđivanje njihovih svojstava u različitim ambijentalno-tehnološkim uvjetima, a pomažu i pri odabiru sorte, klona i podloge te odgovarajuće tehnologije (Maletić i sur., 2008).

2.1.1. Ampelografska obilježja - shema za opis sorata vinove loze

Sorte se u većini slučajeva opisuju prema ampelografskoj shemi, koju je izvorno propisala Međunarodna organizacija za lozu i vino (OIV) 1951. godine, kada je utemeljeno 2. Međunarodno ampelografsko povjerenstvo i započet rad na Međunarodnom ampelografskom registru. Danas je ponešto modificirana, ali se još uvijek koristi jer pruža informacije o obilježjima sorte a to su:

- Ime sorte, sinonimi i homonimi,
- Podrijetlo loze,
- Rasprostranjenost,
- Morfološka obilježja,
- Agrobiološka obilježja,
- Gospodarsko-tehnološka svojstva,
- Regionalizacija sorte,
- Unutarsortna varijabilnost,
- Bibliografski podaci (izvori).

2.1.2. Ime sorte, sinonimi i homonimi

Od samih početaka uzgoja loze prevladavali su nasadi s više sorti, sorti je bilo mnogo, a prenošenjem iz jednog kraja u drugi kraj one su dobivale različita imena - sinonime te su se s vremenom počele tretirati kao druga sorta što je stvaralo problem u ampelografiji.

U nekim slučajevima različite su sorte dobivale isto ime (homonimi), a nerijetko se događalo da su se sorte označavale pogrešno (imenom neke druge sorte), najčešće zbog sličnih obilježja. Iz tog je razloga međunarodnim dogovorom za sve sorte određeno glavno ime (*prime name*), a sva ostala imena su sinonimi. Imena sorata mogu potjecati od različitih obilježja (Maletić i sur., 2008):

- Morfološka obilježja
 - Oblik i veličina bobice-Graševina (grašak), Olivette (oliva-maslina), Šljiva (izdužena, jajolika), Kozje sise, Krivalja, Trišnjavica, itd.
 - Boja bobica-Plavac, Plavina, Ružica, Crnka, Zelenka, Zelenika, Crljenak, Belina, Žutac, Crnka, itd.
 - Obilježja mesa bobice (čvrstoća i senzorna obilježja)-Muškat, Ljutun (zbog visoke kiselosti, u Dalmaciji *ljuto*-kiselo), Mekuja, Dišeća ranina (u Hrvatskom zagorju *dišeće-mirisavo*), Traminac mirisavi, Ruža (intenzivan miris koji podsjeća na miris jarca, „prča”) itd.
 - Izgled grozda-Rukatac (krilca grozda kao ruke na tijelu), Krizol(oblik križa), Ovčji rep, Dugoviska (duga peteljka grozda), Kukuruz (dugoljast, zbijen grozd) itd.
 - Obilježja lista i mladica-Lipolist, Gustopupica ili Čestopupica (kratki interndiji), Beretinjok (list velik kao franc.kapa bereta), Plemenka peršinasta (potpuno rascjepkan, peršinast list), Biloliska, Bjeljak, Kupusar, Runjavac (intenzivna dlakavost) itd.;
- Agrobiološka obilježja
 - Vrijeme dozrijevanja - Ranac, Ranina, Ranka, itd.;
 - Generativni potencijal - Trojka, Trogrozdan (rodi i na zapercima i do tri roda tijekom vegetacije), Uboškamti („uboga radom”) itd.
 - Oplodnja - Pršljivka, Praznobačva, Nerod itd.
- Gospodarska i uzgojna obilježja
 - Visoki prinosi-Debit, Pagadebit (tal.pagare+debito-platiti dug, sorte koje su zahvalne zbog visokih prinosa), Punibačva itd.;

Podrijetla: Područja iz kojih dolaze: Palagružanka, Viška, Silbijanac, Cipar, Lipara ili Dilipar (Sicilija), Šoltanac, Sušćan ili Sansigot (otok Susak), Zadarka itd.;
- Imena osoba
 - Oplemenjivača - Bouschet, MullerThurgau, Manzoni, Zweigeltrebe, Scheurebe itd.
 - Ostalo - Marinkovića grozje, Mijajuša, Ninčuša, Cetinka, Petrička loza itd.

2.1.3. Podrijetlo sorte

Podrijetlo sorte je teško ustanoviti zbog starosti sorte te nedostatka relevantnih literaturnih podataka. U nekim slučajevima primjenom molekularno-genetičkih metoda moguće je utvrditi roditelje, te dokazati autohtonost. Podrijetlo nekih najpoznatijih sorata u svijetu dokazano je na ovaj način (Cabernet sauvignon, Chardonnay, Rizvanac...), ali i gospodarski važnih hrvatskih sorti (Plavac mali, Pošip).

2.1.4. Rasprostranjenost

Kod rasprostranjenosti vodećih sorata navode se najvažnija područja uzgoja, po mogućnosti s pripadajućim površinama. Ako su sorte rijetke ili gotovo iščezle, navode se sva mjesta, čak i nekadašnji uzgojni areali.

2.1.5. Morfološka obilježja

Najvažnija morfološka obilježja su predmet ampelografskih istraživanja, a dijele se na kvalitativna i kvantitativna. Uvjeti sredine različito se odražavaju na ekspresiju pojedinih svojstava te su uslijed toga pouzdana više ili manje. Tako su dlakavost vrha mladice i naličja razvijenog lista, oblik lista i sinusa peteljka, boja vrha mladice, oblik i osnovna boja bobica te kutovi nervature vrlo stabilna svojstva pa se prema tome prilikom identifikacije njima pridaje veća važnost. Nasuprot tome, krupnoća lista, grozda i bobica, bujnost mladica, zbijenost i masa grozda su podložni utjecaju okoline i tehnologije pa su zato i manje pouzdani. Sva navedena svojstva su važna za evaluaciju i ocjenu potencijala sorte te su zastupljena i u svim deskripcijama.

Evaluacija pojedinih morfoloških obilježja se vrši u propisano vrijeme te na točno određenom dijelu trsa, a tu otpada i prvi najveći dio istraživanja. Drugi dio jest mjerenje pojedinih organa (ampelometrija) te statistička obrada dobivenih rezultata mjerenja.

2.1.5.1. Mladica

Dlakavost vrha mladice i listova: prilikom opisa pojedinih organa (vrha mladice, mladih listića i razvijenog lista) kao vrlo važno i pouzdano svojstvo navodi se nazočnost dlaka, koje se razlikuju po vrsti i intenzitetu. Prema Galetu (1998.) i Cindriću (2000.), kod sorata *Vitis vinifera* razlikuju se dva tipa dlačica:

- Kratke (čekinjaste) dlačice, koje su čvrste, postojane, uspravne i dužine do 2 mm. Bezbojne su, a nalaze se na odraslim listovima tj. počecima glavnih nerva, na licu i naličju. Prema intenzitetu razlikuje se:

- Slaba dlakavost, s rijetkim dlačicama,
 - „Baršunasta” dlakavost, s gustim čekinjastim dlačicama.
- Duge (vunaste) dlačice, koje narastu do 10 mm. Savitljive su, mekane i slabo postojane (daju se obrisati, te razvojem vegetacije odumiru). Najčešće se mogu naći na mladim organima, vrhovima mladica i mladim listićima te naličju razvijenog lista. U pravilu su dlakavost vrha mladice i naličja razvijenog lista u pozitivnoj korelaciji. Prema intenzitetu dlakavosti vrhovi mladica i listovi dijele se na:
 - Bez (bez dlaka),
 - Paučinasto dlakave (kao paučina rijetke dlake),
 - Vunasto dlakave (gusta dlakavost, ali još uvijek providna-vidi se boja podloge),
 - Pusteno dlakave (vrlo gusta dlakavost, kada se ne prozire do epiderme, odnosno ne vidi se osnovna boja podloge).

Mladica vinove loze se razvija iz pupova (zimskih, ljetnih ili spavajućih) na bilo kojem dijelu trsa, a u samom početku je zeljasta, da bi krajem vegetacije odrvenjela. Na mladici razlikuju se zadebljanja-koljenca (nodiji), koja dijele mladicu na međukoljenca (internodije). Dužina internodija sortno je svojstvo koje se proučava ampelografskom metodom isto kao i obojenost mladica i rozgve te intenzitet dlačica.

Zeljaste mladice su zelene, većinom u narančastim, crvenkastim i ljubičastim nijansama, dok su zrele mladice obično obojane žutim i smeđim nijansama, a nodiji su tamniji. Za prepoznavanje sorata veoma je važan vrh mladice, njezina dlakavost, prisutnost antocijanskog obojenja te oblik vrha. Na mladicama razlikuju se vegetativni i generativni organi, a oni su pak smješteni na nodijima prema određenoj pravilnosti. Listovi se nalaze na svakom nodiju naizmjenično, a u njihovu pazušcu se u tijeku vegetacije razvija zimski pup (koji će izrasti u mladicu u idućoj vegetaciji) i ljetni pup (koji u istoj vegetaciji izrasta u zaperak ili mladicu 2. reda).

Grozdovi (cvatovi) se na mladicama nalaze između drugog i osmog nodija, a iznad te zone grozdova su vitice koje služe za prihvaćanje uz naslon. Rodna mladica najčešće nosi 1-3 grozda, a broj je uvjetovan genetički i obično se procjenjuje temeljem koeficijenta rodnosti pupova.

Zaperci su manji i tanji od mladica iz zimskog pupa pa nemaju neku značajnu ulogu te ih se djelomično ili potpuno odstranjuje. Ovo svojstvo ovisi o bujnosti sorte jer bujnije sorte potjeraju i veći broj zaperaka. Mladice zauzimaju različit prirodni položaj na trsu (držanje), a procjena ovog svojstva vrši se u vrijeme dok su mladice potpuno slobodne za vrijeme vegetacije, a u zimskom mirovanju opisuju se odrvenjele jednogodišnje mladice-rozgve (Maletić i sur. 2008).

2.1.5.2. List

List se sastoji od peteljke i plojke, kojom je list pričvršćen za mladicu. U ampelografiji se opisuju svojstva peteljke (boja, nazočnost dlačica, dužina, debljina...) i plojke, a na njoj se razlikuje lice i naličje. Lice je najčešće golo, dok na naličju obično nalazimo dlačice koje su na žilama čekinjaste, dok su u intervalnim prostorima vunaste. Lice lista može biti glatko ili mjehurasto naborano. Mjesto gdje se spajaju peteljka i plojka ishodište je pet glavnih žila između kojih su urezi (sinusi) koji list dijele na isječke (krpe), a razlikuju se po dubini, obliku i stupnju otvorenosti. Razlikuju se gornji i donji postrani sinusi, kao i sinus peteljke. Sinusi određuju izgled lista, različitog oblika i urezanosti, a može biti trodijelan, peterodijelan, sedmerodijelan, višedijelan, cjelovit. Opisuje se još i oblik zubaca, oblik presjeka plojke te izraženost i boja nervature. Velik broj obilježja lista kvalitativna su svojstva, a mnoga se mogu i egzaktno izmjeriti i iz tog razloga u ampelografsku shemu uključena je i filometrija.

2.1.5.3. Cvijet

Cvijet je generativni organ vinove loze koji je sastavljen u cvat koji se naziva grozd. Razvija se na mladici, a njegove začeci nalaze se već u pupu. Građen je od pet zakržljalih lapova, pet latica sraslih pri vrhu, pet zakržljalih žlijezda nektarina, pet prašnika te tučka. Plodnica tučka podijeljena je na dvije komorice i u svakoj se nalaze po dva sjemenka zametka pa u bobici može biti najviše četiri sjemenke. Kod loze razlikuju se tri osnovna tipa cvijeta:

- Morfološki funkcionalno hermafroditan - zbog normalno razvijenih muških i ženskih spolnih organa dolazi do samooplodnje (tučak se opraš polenom istog cvijeta). Najveći broj sorata vinove loze im ovakav cvijet (>95 %).
- Morfološki hermafroditan, a funkcionalno ženski - kod ovog tipa cvijeta također nalaze se muški i ženski spolni organi, ali su prašnici abnormalno razvijeni, kratki su i savijeni prema dolje, a polen im je po pravilu sterilan.

Zbog tog razloga ne dolazi do samooplodnje, već moraju biti oprašeni polenom neke druge sorte.

- Morfološki hermafroditan, funkcionalno muški - kod ovog tipa cvijeta prašnici su pak ti koji su dobro razvijeni, ali je tučak zakržljao. Ovakve biljke ne donose plod i nalaze se samo kod nekih vrsta i njihovih hibrida te se koristi kao podloge.

Važno je u ampelografskom opisu navesti tip cvijeta za pojedinu proizvodnju. Sortama s funkcionalnim ženskim tipom cvijeta treba osigurati prikladnog oprašivača, odnosno sortu s kojom se podudara u vremenu cvatnje, a koja ima normalno razvijene prašnike.

2.1.5.4. Grozd

Kod grozdova opisuje se velik broj obilježja, a mjerenja pojedinih parametara predmet su uvometrijskih istraživanja i mehaničke analize grozda i bobice. Grozd se sastoji od bobica i peteljkovine koje nose bobice. Kod različitih sorata peteljkovina se razlikuje prema čvrstoći i stupnju odrvenjavanja. Ona završava s peteljkicama na čijem jastučiću stoje bobica, a nakon otkidanja bobice ostaje četkica. Karakterističnom crvenom bojom pomaže pri identifikaciji. Zbijeni grozdovi po pravilu imaju kratke peteljčice, a rastresiti duge i to je sortno svojstvo. S obzirom na zbijenost, grozdove se mogu podijeliti na:

- Vrlo zbijene - priljubljene bobice koje imaju deformiran oblik,
- Zbijene - bobice su jedna do druge, ali ne mijenjaju oblik,
- Rastresite - bobice su malo razmaknute jedna od druge, a na horizontalnoj podlozi grozd mijenja oblik,
- Vrlo rastresite grozdove - bobice su jako razmaknute, između njih se vidi peteljkovina, a na horizontalnoj podlozi pojedini dijelovi grozda mogu se slobodno pomicati.

Najuočljivija obilježja, uza zbijenost, su veličina i oblik. Veličina grozda se utvrđuje na temelju dužine i širine ili mase grozda, a prema obliku su cilindrični ili konusni, a mogu biti bez ili s 1-3 izražena krilca. U pravilu vinske sorte imaju manje i zbijenije grozdove, dok je za stolne sorte poželjan krupniji i rastresitiji grozd.

2.1.5.5. Bobice i sjemenke

Bobice se kod različitih sorata razlikuju u veličini, obliku, boji kože, čvrstoći mesa, boji soka i okusu. Veličina i oblik bobice utvrđuje se temeljem uvometrijskih izmjera, a sam oblik bobice jedno je od najstabilnijih i najkarakterističnijih svojstava.

Boja kože sorata može biti različitih zelenožutih nijansi, rozih, bakrenih, crvenih, ljubičastih, sivih pa čak i do tamnoplavih. Na površini kože od šare do zrelosti formira se bijela, voštana prevlaka koja se naziva pepeljak ili mašak, a štiti bobicu od prekomjerne vlage, stanište je vinskih kvascima. Intenzitet prisutnosti maška sortno je svojstvo kao i debljina i čvrstoća kože. Ova svojstva su u izravnoj vezi s prikladnosti sorte za čuvanje i transport (velika važnost za stolne sorte) i osjetljivost sorata prema *Botrytis*, a ponekad se utvrđuju i mehanička svojstva (zbog prerade i iskoristivosti).

Meso bobica vinove loze može biti različite konzistencije, što je u vezi s namjenom sorte. Sorte se razlikuju po mirisu i okusu. U bobici se najčešće nalazi jedna ili više sjemenki, no postoje i besjemene sorte koje se koriste za proizvodnju suhica. Sjemenke se razlikuju po veličini, boji i obliku. Kod vrste *V. vinifera* su kruškolike, dugog vrha-kljuna (koji može iznositi i do 1/3 sjemenke). Uzdužnom brazdom su podijeljene na dva jednaka dijela, a na sredini leđne strane se nalazi halaza, pupčani ožiljak na mjestu gdje su u sjemenku ulazili provodni snopovi (Maletić i sur., 2008)..

2.2. Agrobiološka obilježja

2.2.1. Fenološka svojstva

Cilj fenoloških istraživanja je utvrđivanje početka i trajanja pojedinih faza (fenofaza) godišnjeg biološkog ciklusa razvoja. On se sastoji od sedam faza razvoja ili fenofaza i perioda zimskog mirovanja:

- I. Suzenje ili plač - u proljeće, s povećanjem temperature zraka, a posebno tla, na svježim presjecima rozgve ili višegodišnjeg drva istječe sok. Ovo je prvi vidljivi početak novog vegetacijskog ciklusa i posljedica je povećane aktivnosti korijena. Cilj mu je nadoknaditi sadržaj vode u tkivima koji je u tijeku zime bitno smanjen, jer pri niskim temperaturama suzenje potpuno prestane.
- II. Otvaranje pupova, rast i razvoj vegetacije - dotokom vode u meristemska tkiva zimskog pupa započinju biokemijski procesi kojima se škrob, kao rezerva hranjiva koju je trs imao u vrijeme zimskog mirovanja, prevodi u jednostavnije šećere.

Stanice vegetativnog vrha započinju diobu, ljuskasti listići i vunica pupa se razmiču te se pojavljuju mladi listići. Pojava prvih mladih listića (na 5 % pupova) znači početak ove faze s temperaturom višom od 10 °C. U nastavku ove faze mladice intenzivno rastu i do početka cvatnje dosegaju čak 60% svoje dužine. Razvijaju se cvatovi te u cvjetovima dozrijevaju muške i ženske spolne stanice kao preduvjet za početak cvatnje.

- III. Cvatnja - cvijet vinove loze ima karakterističan način cvatnje. Latice su na vrhu srasle i čine cvjetnu kapicu, a početkom cvatnje latice se odvajaju od cvjetne lože i cijela kapica se odbacuje, pa tučak i prašnici ostaju goli. Početak cvatnje označava trenutak kada 5 % cvjetova odbaci cvjetnu kapicu, a puna cvatnja nastupa kad ju odbaci njih 50 %. Cvatnja jednog trsa traje 10-20 dana, jednog cvata 5-10 dana, a jedan cvijet cvate 3-4 dana. Razlikuju se sorte rane, srednje i kasne cvatnje. Važno je poznavanje vremena cvatnje kod sorata s funkcionalnim ženskim tipom cvijeta zbog odabira oprašivača koji se podudaraju s vremenom cvatnje. Da bi došlo do oplodnje idealna temperatura bi trebala biti oko 25 °C. Na temperaturi ispod 15 °C te pri kišnom vremenu ili jačem suhom vjetru za očekivati je problem pri oplodnji s pojavom rehuljavih i sitnobobičavih grozdova.
- IV. Intenzivan rast bobica - trenutkom oplodnje, odnosno zametanja bobica, započinje faza njihova intenzivnog rasta, koja traje do početka dozrijevanja. Sadržaj kiselina u bobicama raste, a za pravilan tijek faze važna je dovoljna količina vlage u tlu jer mogu ostati sitnije nego što je to uobičajeno za sortu. Mladice lagano prelaze u sekundarni rast i odrvenjavaju od baze prema vrhu, razvijaju se cvatovi u zimskim pupovima i sjemenke.
- V. Početak dozrijevanja grožđa (šara) - početak dozrijevanja grožđa je prestanak rasta i očituje se vrlo karakterističnim promjenama. Naime, mijenja se boja kože, postaje prozirna i mekša. Kod bijelih sorata umjesto klorofila javljaju se ksantofili i karoteni (daju žute i narančaste nijanse), a kod crnih sorata antocijani (crvene nijanse), a na kožici se pojavljuje mašak. U ovoj fazi najznačajniji jest rast šećera i pad ukupne kiselosti, a različito traje u ovisnosti od sorte, kod ranih traje kraće, a kod kasnih duže (u rasponu 20-50 dana). Zrelost – razlikuju se tri tipa zrelosti kod grožđa: fiziološka, puna i tehnološka. Fiziološka zrelost nastupa prva i to je trenutak kada su sjemenke završile svoj razvoj i postaju klijave.

Puna zrelost je prestanak aktivnog nakupljanja šećera i intenzivan pod kiselina u bobicama. Tehnološka zrelost je pak vezana uz namjenu grožđa kao sirovine za proizvodnju određenih sorata vina. Na postizanje pune zrelosti najviše utječu vremenske prilike i tehnologija uzgoja, a sorte se dijele u grupe prema Pulliatu. Ako se vegetacijski ciklus izražava u danima, dijele se na: rane sorte oko 120 dana; srednje kasne sorte oko 150 dana; kasne sorte >180 dana ili pak sumom efektivnih temperatura (toplinskih jedinica potrebnih da sorta dozori).

VI. Priprema za zimski odmor - svi stvoreni asimilati usmjeravaju se k rozgvi, starom drvu i korijenu, gdje se skladište kao rezervna hranjiva. Rezerve su potrebne lozi za početak vegetacije kao i jedan od čimbenika otpornosti na niske temperature. Lišće poprima jesenske tonove, u bijelih sorata to su žute i narančaste nijanse, a u crnih sorata crvenkaste. Nakon toga između peteljke lista i mladice počinje se razvijati plutasti sloj za odvajanje te listovi otpadaju, čime završava vegetacija.

VII. Zimski odmor - nema vidljivih životnih aktivnosti vinove loze, sve je u stanju mirovanja osim disanja, transpiracije i translokacije organskih spojeva. Dio ovih aktivnosti usmjeren je k povećanju otpornosti loze na niske zimske temperature i nazivaju se kaljenje.

Otporne sorte trebaju manje vremena za ovaj proces, a ta dužina perioda zimskog mirovanja razlikuje se kod sorata vinove loze, što je u izravnoj vezi s kretanjem, odnosno dužinom trajanja vegetacije.

2.2.2. Bujnost

Bujnost trsa i mladice može biti rezultat obilježja sorte, iako je najčešće posljedica okolinskih uvjeta i tehnoloških zahvata, a bujnost zapravo i ovisi o njima (podloga, sklop, sustav uzgoja, mjere zelenog reza, opterećenje). Važno je postizanje ravnoteže između vegetativnog i generativnog potencijala (bujnost i rodnost).

Primjenjuje se nekoliko metoda za procjenu bujnosti sorte, a najvažnije su:

- Masa jednogodišnjeg prirasta-mjeri se masa rezom odbačenih mladica (tijekom vegetacije) i rozgve u periodu zimskog mirovanja.

Vizualna (okularna) metoda-sorta se vizualno uspoređuje s drugom u istim uvjetima te se na temelju toga ocjenjuje njezina bujnost. Razlikuje se pet grupa po bujnosti: vrlo bujne, bujne, srednje bujne, slabo bujne i sorte vrlo slabe bujnosti.

2.2.3. Generativni potencijal

Generativni potencijal je nasljedna sklonost neke sorte k postizanju određene rodnosti, obilježeno rodnošću pupova i masom grozda promatrano kao biološko svojstvo. Pokazatelji generativnog potencijala su koeficijenti rodnosti, a razlikuje se:

- Koeficijent potencijalne rodnosti (KpR) - označava broj grozdova po pupu, a uključuje sve zimske pupove ostavljene rezom u zrelo, računajući i pupove koji nisu potjerali. Važan je pokazatelj generativnog potencijala, a izračunava se tako da se broj grozdova podijeli brojem ostavljenih pupova (opterećenje).
- Koeficijent rodnosti mladica ili relativne rodnosti (KrR) - pokazuje broj grozdova po mladici, ne uključuje nepotjerale pupove. Dobije se dijeljenjem broja grozdova s ukupnim brojem mladica (rodne i nerodne), a kreće se u vrlo širokim granicama 0,2-2,0. Vrijednosti do 0,5 označavaju sorte niskog KrR-a, do 1,0 srednjeg, do 1,5 visokog, a sorte koje pokazuju veće vrijednosti su sorte s vrlo visokim KrR-om.
- Koeficijent apsolutne rodnosti (KaR) - uzima u obzir samo rodne mladice, tako da njegove vrijednosti ne mogu biti manje od 1. Utvrđuje se tako da se broj grozdova podijeli s brojem rodnih mladica, a na ove vrijednosti najviše utječe način reza.

2.2.4. Osjetljivost prema biotskim i abiotским čimbenicima

Među abiotским čimbenicima najvažnija je otpornost sorata vinove loze prema niskim temperaturama, što je dobrim dijelom posljedica sortnih obilježja, a najčešće se povezuje s podrijetlom sorte, odnosno pripadnosti sorte pojedinim ekološko-geografskim grupama. Najotpornije su iz grupe *occidentalis*, podgrupe *gallica*, a najosjetljivije iz grupe *orientalis*, podgrupe *balcanica*, kojoj pripadaju mnoge naše autohtone sorte.

Biotski čimbenici vrijedni pozornosti su najvažnije kriptogramske bolesti (*Plasmopara*, *Oidium*, *Botrytis*), a treba navesti da su sve sorte *Vitis vinifera* osjetljive na navedene bolesti, a veća ili manja osjetljivost je rezultat morfoloških razlika. Stupanj otpornosti se ocjenjuje putem OIV deskriptora, a razlikuju se razine ekspresije od 1 (vrlo slaba) do 9 (vrlo visoka).

2.3. Gospodarsko-tehnološka svojstva

2.3.1. Rodnost

Rodnost se izražava prinosom grožđa po jedinici površine. Na prinose pak utječe generativni potencijal kao sortno svojstvo, okolinski uvjet i primjena tehnologije.

Podjela na sorte slabe, srednje i visoke rodnosti rezultat su njihova rodnog potencijala, ali i mogućnosti prilagodbe različitim sustavima uzgoja, tehnološkim zahvatima (opterećenje, gnojidba, navodnjavanje) te adaptabilnost na klimatske i pedološke uvjete različitih područja

2.3.2. Kakvoća

Kakvoća sorte određena je njezinim genetičkim potencijalom, a zatim i vanjskim utjecajima tj. okolinskim čimbenicima koji su veoma važni za ekspresiju sortnih obilježja. Kakvoća vina je najčešće rezultat zajedničkog djelovanja sljedećih čimbenika:

- Kvalitativni potencijal sorte,
- Ekološki čimbenici položaja (klimatski i pedološki),
- Vremenske prilike (obilježja godine),
- Tehnologija proizvodnje grožđa,
- Vinifikacija.

Šećeri nastaju kao rezultat fotosinteze, a najvažniji su glukoza i fruktoza. Na početku dozrijevanja glukoze je puno više, no dozrijevanjem sve je više i fruktoze. Sadržaj tih šećera u grožđu/moštu određuje se najčešće s pomoću nekoliko fizikalnih metoda, ponajprije mjerenjem relativne gustoće (specifične težine) primjenom tzv. moštne vage. Neke od najpoznatijih su Oechsleova i Baboova moštne vage.

Osnovne kiseline su vinska, jabučna i limunska, a u jako maloj količini su askorbinska, oksalna, glikolna. Vinska kiselina je ključna i najjača organska kiselina mošta koja najviše utječe na pH-vrijednost i kiselost. Jabučna kiselina na početku dozrijevanja ima vrlo visoke vrijednosti, no prema punoj zrelosti njezina koncentracija opada. Pad koncentracija kiselina vezan je za oksidaciju, izgaranje u procesu disanja što je u ovisnosti s temperaturom zraka. Ukupna kiselost se izražava u gramima po litri kao vinska kiselina (u nekim zemljama kao sumporna), a utvrđuje se postupkom titracije (neutralizacije) s NaOH. Tvari mirisa čini skupina od nekoliko stotina hlapivih spojeva, a najviše zastupljeni hlapivi sastojci primarne arome su monoterpeni, odgovorni za cvjetne i voćne mirise aromatičnih sorti. Mirisi se utvrđuju objektivnim, analitičkim metodama (plinska i tekućinska kromatografija) i subjektivnim metodama (senzorna ocjena).

Polifenoli su velika skupina organskih spojeva od kojih su najvažniji antocijani, tvari koje daju boju crnim sortama.

Javljaju se u obliku glikozida, kod *Vitis vinifera* pretežito monoglikozida, a najčešće su monoglikozidni derivati cijanidina, delfinidina, petunidina, malvidina i peonidina, a na njihov sastav i intenzitet utječu unutarnji (sorta) i vanjski čimbenici (klima i tlo). Tu se još nalaze i drugi sastojci iz skupine flavonoidnih fenola (flavonoli, katehini), kao i neflavonoidnih fenola (fenolne kiseline). Za kakvoću grožđa važni su još i tanini, polifenolni spojevi složene strukture, a nalaze se u sjemenki, peteljci i kožici i odgovorni su za trpkost vina.

2.3.3. Okolinski i uzgojni zahtjevi

Ekspresija sortnih obilježja je pod velikim utjecajem vanjskih čimbenika, primjeni tehnologije i to je sve u neposrednoj vezi s njihovim biološkim i gospodarskim obilježjima. To su vrijeme početka vegetacije, postizanje pune zrelosti, bujnost, osjetljivost na bolesti i štetnike, afinitet s loznim podlogama te izbor mogućih oprašivača ako se radi o sorti s funkcionalnim ženskim tipom cvijeta. U ampelografskoj shemi se još pod pojmom regionalizacija sorte navode područja za koja je sorta preporučena ili dopuštena prema nacionalnoj legislativi. Procjenjuje se i razina unutar-sortne varijabilnosti kod populacije koje još nisu prošle postupak klonske selekcije, navodi se broj priznatih klonova kod rasprostranjenih, ekonomskih, značajnih sorata. Važni su i svi bibliografski podaci korišteni pri ampelografskoj obradbi neke sorte, čime se kompletiraju svi podaci potrebni za njezin sustavni opis i evaluaciju.

2.4. Identifikacija sorata vinove loze

Pouzdana identifikacija sorata vinove loze jest glavni razlog stalnog usavršavanja tih metoda, a razvojem novih tehnika one su sve pouzdanije pa se stoga dijele u tri skupine:

- Ampelografske i ampelometrijske metode,
- Molekularno-genetičke metode,
- Biokemijske metode.

2.4.1. Ampelografske i ampelometrijske metode

Temelje se na opažanju i opisu pojedinih obilježja i takve metode se zovu ampelografske, a rezultati koji se dobivaju mjerenjem su ampelometrijske metode. Mjerenje obilježja odraslog lista naziva se filometrija, a grozda uvometrija. Prvi ju je uveo H. Goethe (1878.), razvio L. Ravaz (1902.), a dopunjavali P. Galet (1951.) i A. Rodrigues (1952.), (Maletić i sur., 2008).

Prednost ampelometrije je u tome što je objektivnija od senzorne evaluacije, a rezultati se mogu statistički obraditi te se stoga primjenjuje i danas. Od samih početaka postignut je veliki napredak, a posebno 1983. godine kada je uveden tzv. deskriptor, usklađen od triju organizacija koje se bave zaštitom genetičkih resursa - OIV, UPOV i IPGRI.

2.4.2. Ampelometrija kao metoda identifikacije

Različita mjerenja koja su u ampelografska istraživanja uvedena s nakanom objektivnog opisa. U ampelometrijska mjerenja u okviru ampelografske sheme za opis sorata obično je uključena filometrija, uvometrija, mehanička analiza grozda i bobica te mjerenje dužine i debljine internodija.

2.4.2.1. Filometrija

Filometrija (lat. *phylum* - list) je metoda kojom se s pomoću različitih izmjera lista utvrđuju njegova obilježja, a mjere se površina lista, dužina i širina plojke, dužina glavnih i nekih sekundarnih žila, kutovi nervature, dubina sinusa, veličina zubaca, dužina peteljke itd. Temeljem tih izmjera mogu se listove razvrstati:

- Prema veličini - na temelju površine ili odnosa dužine lista i peteljke,
- Prema obliku - na temelju odnosa dužine i širine lista, odnosa glavni žila i veličine kutova između njih,
- Prema dubini sinusa,
- Prema veličini zubaca,
- Prema dužini peteljke,
- Prema otvorenosti/preklopljenosti sinusa peteljke itd.

Mjerenja se obavljaju na potpuno odraslim listovima koji se uzimaju između 9. i 12. nodija rodne mladice, a uzorak čini najmanje 10 listova. Za razliku od nekadašnjih mjerenja koja su bila veoma spora i mjerena ručno, danas se filometrija provodi na digitalnoj grafičkoj ploči, povezanoj s računalom. Izmjere se statistički računaju pomoću različitih programa, a izračunava se prosječna vrijednost uzorka te koliko je odstupanje od prosjeka u populaciji. Koristi se za identifikaciju neke sorte (pripada li istraživani uzorak nekoj populaciji-sorti), za utvrđivanje ukupne razine unutar sortne varijabilnosti.

2.4.2.2. Uvometrija

Uvometrijom (lat. *Uva-groz*d) utvrđuju se obilježja grozda i bobice gdje se mjeri masa grozda, dužina i širina grozda, broj bobica te dimenzije bobica, razvrstavanjem sorte u grupe:

- Sorte s malim grozdom (do 80 g),
- Sorte sa srednje velikim grozdom (80-160 g),
- Sorte s velikim grozdom (160-240 g),
- Sorte s vrlo velikim grozdom (240 g).

Prema srednjem promjeru (dužina + širina/2) bobice dijele se na:

- Vrlo male (do 8 mm),
- Male do srednje (8-13 mm),
- Srednje velike (13-18 mm),
- Velike (18-23 mm),
- Vrlo velike (>23 mm).

Uvometrijska istraživanja se provode u fazi pune zrelosti grožđa, na uzorku ne manjem od 10 grozdova i 100 bobica. Moraju biti neoštećeni, a uzimaju se na točno propisan način, koji osigurava reprezentativnost uzorka.

Mehanička analiza grozda i bobica uobičajeno se provodi zajedno s uvometrijom, a orijentirana je na procjenu tehnoloških obilježja sorte, odnosno ocjenu njezinih obilježja kao sirovine za preradu u vino ili neku drugu namjenu. Provodi se na grozdovima u vrijeme pune zrelosti, na 10 grozdova, 100 bobica. Svakom grozdu se izbroje sve bobice i odjele od peteljkovine, a iz cijelog uzorka se uzme 100 bobica te se odvoji kožica, meso i sjemenke. Zatim se izvaže masa kožice 100 bobica te masa i broj sjemenki.

Temeljem ovih izmjera mogu se utvrditi pokazatelji sastava grozda i bobica, a parametri se mogu iskazati u apsolutnim vrijednostima. Najvažniji relativni pokazatelji su: postotak peteljkovine u grozdu, postotak mesa, strukturni pokazatelji grozda te pokazatelj bobica (broj bobica u 100 grozda).

2.4.2.3. Mehanička analiza grozda i bobica

Osnovna razlika ove metode od dosadašnjih načina ampelografskih opisa je u tome što je svako svojstvo označeno tzv. OIV-ovim kodom, a njihovo očitovanje (razina ekspresije) brojem (OIV,1983.).

Razine ekspresije se određuju brojevima, s tim da neka svojstva mogu biti alternativna, a neka kvantitativna unutar skale od 1 do 9. Minimalne liste deskriptora su za:

- Primarnu evaluaciju u kolekcijama sorata (tzv. banke gena) - 21 obilježje
- Identifikaciju genotipa - 54 obilježja,
- Opis najvažnijih morfoloških i uzgojnih obilježja sorata - 71 obilježje
- Zaštitu novog genotipa - 78 obilježja.

Deskriptori su izvorno podijeljeni na primarne i sekundarne, primarni su morfološki i služe za identifikaciju genotipa. Sekundarni služe za detaljniji opis sorte, primjerice oplemenjivačima prilikom priznavanja novih sorata ili klonova. Primarni su bazirani na kvalitativnim obilježjima, čime se povećava podudaranost metode, a u međuvremenu su uvedeni deskriptori s markerima SSR (Simple Sequence Repeats), čime se pouzdano rješava pitanje identifikacije.

2.4.2.4. Kemijska analiza grožđa, mošta i vina

Kemijski sastav grožđa i vina vrlo je složen. Čini ga mnogo kemijskih spojeva, čiji je to točan broj vrlo teško odrediti. S porastom tehničkih i analitičkih mogućnosti popis postaje sve duži, pa se od samo šest spojeva (grupa spojeva) koji su bili poznati krajem 18. i početkom 19. stoljeća danas ih u vinu danas može detektirati i više od 1.200.

Osnovi kemijski sastojci mošta :

- VODA – po zastupljenosti osnovni sastojak mošta i ima esencijalnu ulogu u fizikalno – kemijskim i biokemijskim procesima u moštu i vinu
- ŠEĆER – osnovi šećeri mošta: glukoza i fruktoza najviše zastupljeni (oko 95% ukupnih ugljikohidrata), kvasci ih direktno fermentiraju u alkohol
 - ostali ugljikohidrati: saharoza, pentoze (arabinoza i ksiloza), pektini
- ORGANSKE KISELINE – osnovne kiseline mošta: vinska (1 – 7 g/L), jabučna (1-4 g/L), limunska 0,15 – 0,3 g/L)
 - kiseline su tipični sastojci značajni za okus, reguliraju pH vrijednost i važni su za mikrobiološku stabilnost i kakvoću vina
- MINERALNI SASTOJCI – anorganski kationu u anioni imaju važnu ulogu u fizikalno- kemijskim i biokemijskim procesima
 - osnovni kationi : najviše zastupljeni kalij (600 – 2.500 mg/L), te u znatno nižim koncentracijama kalcij i magnezij

- osnovni anioni: najviše zastupljeni fosfati (do 500 mg/L), te u manjim količinama sulfati i kloridi
- OSTALI SASTOJCI – različite skupine kemijskih spojeva koji značajno utječu na senzorna svojstva i kakvoću vina među koje se ubrajaju:
 - fenolni spojevi važni za senzoriku vina, nosioci su boje (antocijani), čimbenici su punoće i strukture tijela vina, utječu na trpkost i oporost vina (fenolne kiseline, katehini, tanini...). Fenoli koji su prisutni u peteljci uzrokuju trpkost i oporost u okusu, za razliku od onih koji se nalaze u sjemenki i kožici grožđa. Fenolni spojevi su najvažniji spojevi koji daju boju vinu i oni se dijele na flavonoide i neflavonoide. Flavonoidi su odgovorni za boju crnih vina, dok su neflavonoidi odgovorni za bijelu boju vina. Od flavonoida su najvažniji antocijani koji su odgovorni za sve nijanse plavo-ljubičastih boja, a najvažniji neflavonoidni spojevi su stilbeni i to resveratrol. Tanini su posebni polifenoli koji predstavljaju polimere flavonoida i neflavonoida te osim boje daju trpkost, gorčinu i oporan okus vinu. Koncentracija ukupnih fenola (kao galna kiselina) u moštu iznosi do 500 mg/L za bijela, te do 1.300 mg/L za crna vina. U mošt fenoli dolaze iz kožice, sjemenke i soka grožđa, kao i peteljke, ovisno o načinu primarne prerade grožđa.
 - osnovni spojevi s dušikom imaju esencijalnu ulogu u metabolizmu kvasca (amonijak, aminokiseline, vitamini) te utječu na stabilnost i kakvoću vina (proteini). Koncentracija ukupnog dušika u moštu iznosi 170 do 650 mg/L.
 - osnovni sastojci arome: terpeni, prisutni su u grožđu različitih kultivara u izrazito niskim koncentracijama. Visoko su zastupljeni u grožđu muškatnih sorti (1-3 mg/L).

2.5. Genetička selekcija klonova

Klonska selekcija podrazumijeva usporednu genetičku i zdravstvenu selekciju, a temelji se na pretpostavci ili iskustvu da početni klonski kandidati nisu ni genetički ni zdravstveni uniformni bez obzira na vegetativni način razmnožavanja.

2.5.1. Masovna klonska selekcija

Ovaj tip selekcije podrazumijeva evaluaciju i označavanje trsova u matičnom vinogradu ciljane sorte, a uključuje fenotipsku (vizualnu) genetičku i zdravstvenu selekciju, čime se dobiva pročišćen i ujednačen, ali ne i potvrđeno čisti i zdravstveno ispravan materijal.

Druga evaluacija se provodi prije berbe tijekom pune zrelosti kad se pregledavaju i ocjenjuju općom ocjenom izgledom grozda, boja bobica i količine uroda, a treća se provodi neposredno prije opadanja lišća radi detekcije nekih viroza (npr. GLRaV, virus kovrčavosti lista). Masovna selekcija prema karakteru može biti pozitivna ili negativna

- Pozitivna – tijekom prvog izbora, a kojim se provodi prema pozitivnim fenotipskim obilježjima (ujednačenosti sortnih obilježja i odsutnost najvažnijih bolesti koje se prenose vegetativnim razmnožavanjem) odabrani trsovi se označavaju (bojom, plastičnim vezivom ili metalnom žicom), a potom precizno evidentiraju u knjizi selekcije prema rasporedu i matičnom nasadu. Prije dopuštenja za uzimanje pupova za potrebe proizvodnje sadnog materijala, evaluacija izabranih trsova se obavlja najmanje tri godine uzastopno (u sustavu ocjena od 1 do 5), a pupovi se u završnici uzimaju samo s trsova koji su ocijenjeni visokom ocjenom. Pupovi s pozitivno ocijenjenih i odabranih trsova uzimaju se za proizvodnju sadnja kategorije *standard* (žuta ili narančasta etiketa).
- Negativna – pri ovom načinu selekcije označavaju se u evidentiraju samo trsovi s netipičnim i negativnim sortnim obilježjima, bolesni trsovi i svi oni koji ne zadovoljavaju općim izgledom. Pupovi s ovih trsova isključit će se iz razmnožavanja, a nakon završetka selekcije ovi trsovi se obično krče iz nasada. Pozitivna i negativna masovna selekcija može se provoditi istovremeno.

2.5.2. Individualna klonska selekcija

Individuina klonska selekcija podrazumijeva izbor, genetičku i zdravstvenu provjeru odabranih elitnih trsova te provjeru genetičke stabilnosti svojstava i zdravstvenog sustava klona tijekom najmanje dvije vegetativno razmnožene generacije. Individualna klonska selekcija provodi se unutar populacija sorti za proizvodnju grožđa, ali i loznih podloga. Postupak individualne klonske selekcije može se podijeliti u tri faze :

- pretklonska selekcija izvornih matičnih elitnih trsova- klonskih kandidata,
- selekcija potencijalnih klonova (klonska selekcija),
- zaključno ispitivanje i priznavanje klonova.

Selekcija najčešće započinje izborom trsova vinove loze koju su već postigli visoke ocjene u postupku višegodišnje masovne pozitivne selekcije za potrebe proizvodnje sadnog materija kategorije *standard*. Pretklonska selekcija treba obuhvatiti pregled najmanje 10.000 trsova s više različitih položaja između kojih se fenotipskom selekcijom u prvoj godini odabere 1 – 2 % najboljih koji će se detaljno pratiti u iduće 3 (tri) godine.

Ova faza klonske selekcije zaključuje se izborom 50 – 100 elitnih trsova po sorti koji prolaze u sljedeću fazu selekcije.

2.5.2.1. I ciklus klonske selekcije

Elitni trsovi (klonski kandidati), odabrani u fazi pretklonske selekcije izvorni su matični trsovi koji će se u cijepljenjem na baznu bezvirusnu podlogu razmnožiti u klonske linije. Prije razmnožavanja, klonski kandidati i lozne podloge provjeravaju se na prisutnost virusa i virusima sličnih bolesti prema prije opisanim međunarodno preporučenim metodama.

2.5.2.2. II ciklus klonske selekcije

Nakon provedenog postupka selekcije između klonskih linija prve generacije, odabrani najperspektivnijim klonski kandidati razmnožavaju se za podizanje komparativnog pokusnog nasada za nastavak evaluacije u drugom ciklus selekcije, tzv. zaključno ispitivanja.

2.5.2.3. Proizvodni pokusi s klonskim kandidatima

Za vrijeme čekanja do ulaska u puni rod komparativnog nasada, od pupova prve i druge klonske generacije najperspektivnijih klonskih kandidata poželjno je proizvesti što više sadnica. Ovaj eksperimentalni klonski materijal (minimalno 100, a najčešće 500 trsova po klonskom kandidatu i lokaciji) trebalo bi saditi kod zainteresiranih naprednih vinogradara, koju su u stanju procijeniti vrijednost eksperimentalnih klonova. Zaključno, realno je očekivati da će postupak klonske selekcije u idućem razdoblju kombinirati tehnike molekularnih markera, mikropropagacije *in vitro* i brže zdravstvene dijagnostike (na bazi PCR metoda), što bi moglo cijeli postupak svesti samo na gospodarsku evaluaciju, koju je moguće proizvesti u periodu 8 – 10 godina. Na ovaj način učinak oplemenjivanja kod vinove loze mogao bi biti izjednačen s onim za dobivanjem novih sorti kod jednogodišnjih vrsta.

3. MATERIJALI I METODE RADA

3.1. Rasadnik Ratarna Visokoga gospodarskog učilišta u Križevcima

Sadni materijal najviše kategorije proizveden je u Institut für Rebenzüchtung, Geisenheim, u Njemačkoj iz plemki dostavljenih nakon višestrukih provjera zdravstvenog stanja i sortnih karakteristika. Razmak redova 2,20 metara x 1 metar unutar reda. Sustav uzgoja je Guyot, sustav uzdržavanja tla zatravnjivanje među redovima i tretman herbicidima unutar reda (Slika 1).

Tijekom 2015. rasadnik je upisan u Upisnik proizvođača sadnog materijala pod jedinstvenim upisnim brojem 702 i u Fitosanitarni upisnik proizvođača pod brojem FITO - 1864.

Sadnja rasadnika plemki sorte Klešćec druga je faza projekta „Podizanje matičnog nasada plemki sorte Klešćec“, kao nastavak projekta Revitalizacija sorte Klešćec na području Koprivničko-križevačke županije. Osnivanje matičnog nasada plemki vinove loze sorte Klešćec omogućit će daljnje razmnožavanje i sadnju ove stare autohtone sorte kao certificirani sadni materijal.



*Slika 1. Suvremeni uzgojni oblik – Guyot
(Snimo : D. Petek)*

Sva istraživanja za potrebe završnog rada provedena su u okviru II faze projekta Revitalizacija sorte Klešćec - "Podizanje matičnog nasada plemki sorte Klešćec" na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima.

Tijekom 2015. godine provedena je procjena unutarSORTNE varijabilnosti sorte, a odabrana je metoda S-SAP (Sequence Specific Amplification Polymorphism). Ta metoda imala je najveći kapacitet detekcije razlika između klonova, a pritom se i analizira veći broj genskih lokusa ravnomjerno raspoređenih po cijelom genomu. Provedba analize unutarSORTNE varijabilnosti sorte Klešćec bila je u skladu s drugim istraživanjima varijabilnosti unutar sorata vinove loze, svjetski poznatih i autohtonih hrvatskih. Rezultati S-SAP metode potvrdili su postojanje unutarSORTNE varijabilnosti kod sorte Klešćec i opravdavaju projekt klonske selekcije sorte.

Kombiniranje rezultata detaljnih fenotipskih istraživanja klonskih kandidata kroz više godina s rezultatima genetičkih istraživanja, trebalo bi tijekom budućeg razdoblja omogućiti bolji uvid u mogućnosti pojedinih klonova. U ovom radu koriste se podaci za vegetacijsku 2016. godinu.

Tijekom 2016. praćene su fenofaze rasta i razvoja na 10 klonskih kandidata (K70, K85, K85, K88, K99, K118, K141, K155, K181 i K184) uz ampelografska i ampelometrijska istraživanja prema OIV deskriptorima.

Vegetacijsku 2016. obilježio je jaki mraz, stradalo je (smrzlo) 2/3 mladica te znatni dio rodniH mladica iz suočica, tako da je njihov rast i razvoj kasnio za približno 10-14 dana.

Filometrija je provedena tijekom potpunog razvoja mladice, a uzimana su po tri lista s svakog klona (ukupno 30), između 9-12 nodija na rodnoj mladici. Za analizu korištena je aplikacija Superampelo, uz prikaz ekspresije svakog svojstva (prosjeK svih 10 klonova).

Berba grožđa 10 klonskih kandidata provedena je 26.9. 2016.

Od svakog klonskog kandidata ubralo se po 11-12 prosječnih grozdova, svaki grozd s drugog trsa, te su stavljeni u 1 do 2 drvena sanduka da se ne gnječe u sanduku zbog lakšeg transporta, što je prikazano na slici 2.

U laboratoriju Visokoga gospodarskog učilišta u Križevcima provedena je mehanička analiza grozda i bobice, zasebno za svaki klon sorte Klešćec.



*Slika 2. U drvene sanduke su stavljeni po 9 uzoraka (grozda) sorte Kleščec
(Snimio : D. Petek)*

Kemijske analize grožđa i mošta provedene su po referentnoj analitici u laboratoriju Hrvatskog zavoda za vinogradarstvo i vinarstvo i u laboratoriju Visokoga gospodarskog učilišta u Križevcima, također zasebno za svaki klon.

Provedena je analiza koncentracije šećera (refraktometrijski), ukupnih kiselina (neutralizacija), pH (pH metar) i ukupnih fenola (Folin-Ciocalteu metoda).

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1. Ampelografska i ampelometrijska obilježja sorte Kleščec

Provedena je treće godine uzgoja (2016.) prema OIV primarnim ampelografskim deskriptorima te su utvrđena sljedeća obilježja:

Vrh mladica je otvoren, smečkasto crvenkastih nijansi po obodu vršnih listića, slabo paučinast. Mladice su eliptične, rebraste, zelene s crvenkastim nahukom s ventralne strane. Crvenilo je jače izraženo na nodijima i pri bazi lista. Distribucija antocijanskog obojenja na ljuskastim listićima je srednja do polovine pupa. Vitice su kontinuirane (tri i više), 0002020202 (raspored na mladici), srednje do jako razvijene. Mladi listići su mjehurasto naborani, zelenkasto bakrenasto-crvenkaste boje, žuto zelene nervature, s izraženim crvenilom po vršcima zubaca. Odrasli list je klinastog oblika, trodijelan, rijetko peterodijelan. Naličje lista je blijedo zeleno, dok su glavne žile uz peteljkinu točku baršunasto-crvenkaste. Plojka lista je jače naborana, zelene boje, svjetlije boje glavnih žila, uvijenih rubova, jače mjehurava. Zupci su nejednaki, pilasti slabo uvrnuti.

Sinus peteljke je otvoren, V oblika, bez zupca u sinusu, ograničen žilama s obje strane, uz prisutnost zupca na dnu gornjih postranih sinusa. Naličje lista je slabo obraslo dlačicama, a gustoća dlačica na glavnim žilama je jača. Peteljka je srednje dugačka, slabo rebrasta, ljubičasto nijansirana, obrasla rijetkim čekinjastim dlačicama. Cvijet je dvospolan. Zreli grozd je kratak do srednje dugačak, cilindričan, rijetko s jednim krilcem, srednje zbijen, s kratkom peteljkom odrvenjelom do koljenca. Zrele bobice su okruglastog do eliptičnog oblika, zeleno-žute, na osunčanoj strani žute boje, prozirne i tanke kože s rijetkim smečkastim točkicama, s izraženom pupčanom točkom i obilnim maškom. Meso je bezbojno, sočno, čvrsto, harmonično i neutralno. Rozgva je srednje debela, eliptična, prugasta, svijetlo kestenjaste boje, na osunčanoj strani s ljubičastim nijansama. Članci su srednje dužine, a koljenca tamnija, slabije izražena. Trs je srednje bujnosti.

4.2. Filometrija

Filometrija je provedena na 10 klonova (K70, K84, K85, K88, K99, K188, K141, K155, K181, K184) prema OIV primarnim deskriptorima (Tablica 1) uz prikaz ekspresije svakog svojstva (slika 3 i 4).

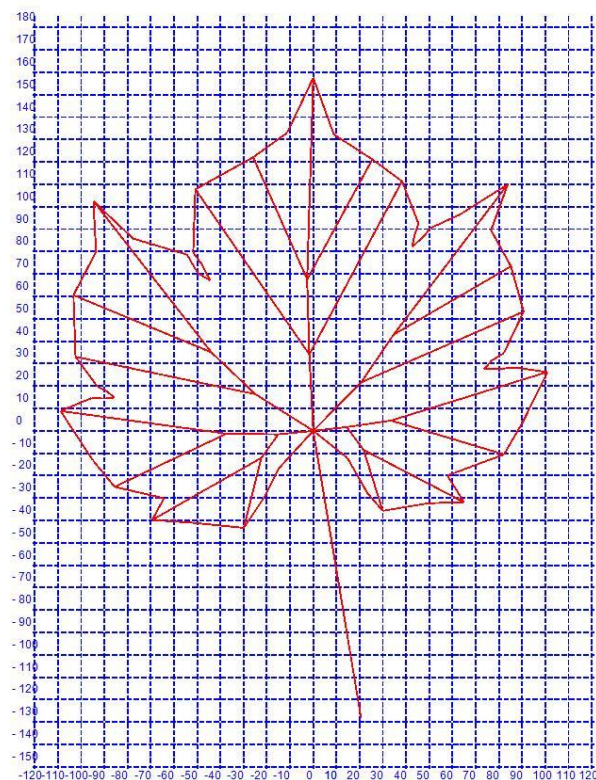
Tablica 1. Primarni ampelometrijski deskriptori lista sorte Klešćec

OIV DESKRIPTOR	OPIS SVOJSTVA	PROSJEČNA EKSPRESIJA SVOJSTVA SORTE KLEŠĆEC
OIV 601	Odrastao list: dužina žile N1	90,3±43,6 mm Vrlo kratka do kratka (1-3)
OIV 602	Odrastao list: dužina žile N2	70,1±31,4 mm Vrlo kratka do kratka (1-3)
OIV 603	Odrastao list: dužina žile N3	52,4±20,3 mm Vrlo kratka do kratka (1-3)
OIV 604	Odrastao list: dužina žile N4	27,4±16,2 m Kratka do srednje duga (3-5)
OIV 605	Odrastao list: udaljenost od dna peteljkinog sinusa do dna gornjeg postranog sinusa	42,8±23,7 mm Kratka (3)
OIV 606	Odrastao list: udaljenost od dna peteljkinog sinusa do dna donjeg postranog sinusa	40,2±15,9 mm Vrlo kratka do kratka (1-3)
OIV 607	Odrastao list: kut između žila N1 i N2 mjereno na mjestu grananja prve sekundarne žile	42,1±7,2° Srednji (5)
OIV 608	Odrastao list: kut između žila N2 i N3 mjereno na mjestu grananja prve sekundarne žile	45,1±9,4 ° Mali (3)
OIV 609	Odrastao list: kut između žila N3 i N4	62,5±8,7 ° Velik (7)
OIV 610	Odrastao list: kut između žile N3 i pravca koji prolazi dnom sinusa peteljke i vršnim zupcem žile N5	69,8±24,6 ° Velik (7)
OIV 612	Odrastao list: dužina vršnog zupca žile N2	8,8± 2,9 mm Vrlo kratak do kratak (1-3)
OIV 613	Odrastao list: širina vršnog zupca žile N2	9,4±6,5 mm Uski (3)
OIV 614	Odrastao list: dužina vršnog zupca žile N4	6,3±2,8 mm Vrlo kratak (1)
OIV 615	Odrastao list: širina vršnog zupca žile N4	8,7±3,2 mm Uski (3)
OIV 616	Odrastao list: broj zubaca između vršnog zupca žile N2 i vršnog zupca njezine prve sekundarne žile	3-4 Vrlo malo do malo (1-3)
OIV 617	Odrastao list: udaljenost između vršnog zupca žile N2 i vršnog zupca njezine prve sekundarne žile	23,1±12,1 mm Vrlo kratka (1)

Prema analiziranim podacima aplikacija omogućuje izradu profila lista sorte Klešćec (prosječno 10 klonova).



Slika 3. List klonskog kandidata *Kleščeca K70* ubran između 9-12 nodija na rodnoj mladici
(Snimio: D. Petek)



Slika 4. Shematski prikaz prosječnog lista klonskih kandidata sorte *Kleščec* (Superampelo)
(Snimio :D. Petek)

4.3. Uvometrija

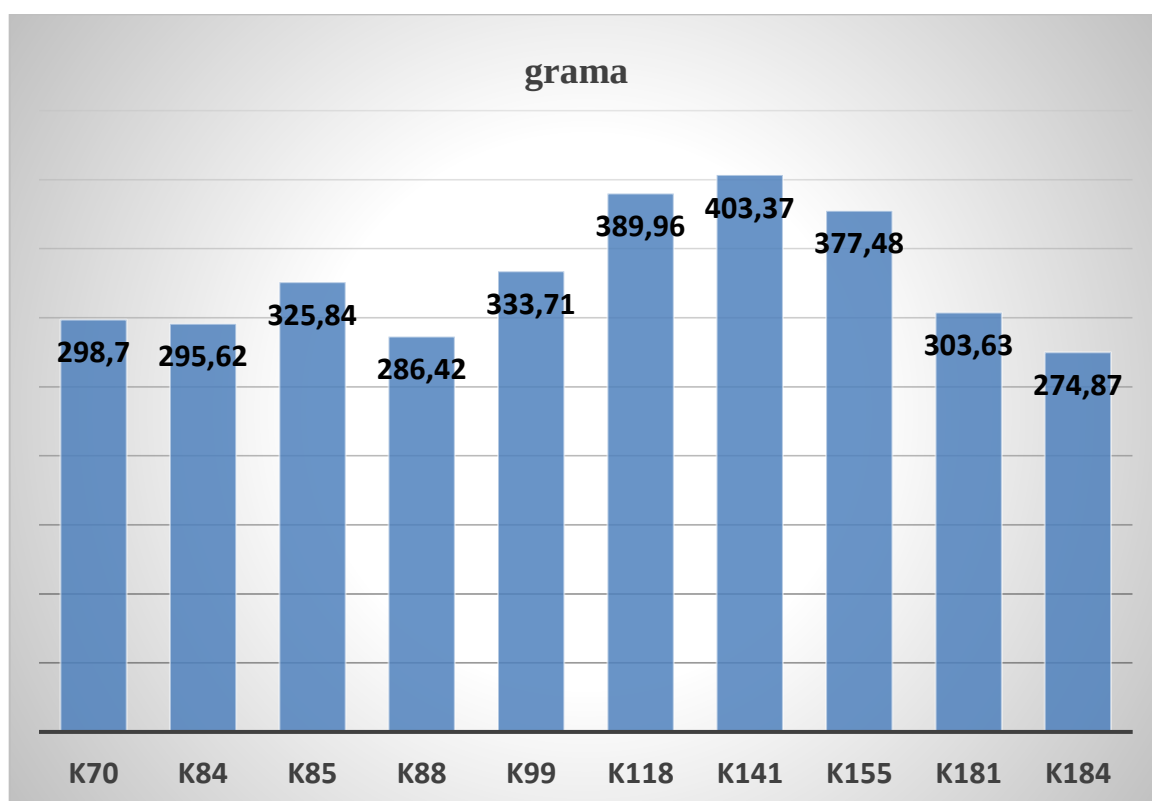
4.3.1. Mehanička analiza grozda

Tablica 2. Prosječni rezultati uvometrijskih mjerenja klonova sorte Klešćec

Klonski kandidati sorte Klešćec	Težina grozda (g)	Dužina grozda (cm)	Širina grozda (cm)	Dužina peteljka (cm)	Težina peteljkovine (g)
K70	298,7	12,65	12,33	2,86	4,0
K84	295,62	13,28	12,44	2,97	4,2
K85	325,84	13,58	11,42	2,29	4,2
K88	286,42	12,3	12,37	2,24	4,0
K99	333,71	13,46	11,52	2,46	4,3
K118	389,96	16,67	12,04	2,19	4,2
K141	403,37	14,28	14,54	2,42	4,2
K155	377,48	14,09	12,63	2,13	4,6
K181	303,63	12,3	12,82	2,44	4,2
K184	274,87	12,6	11,94	2,21	3,9
Prosjek vrijednost svih klonova:	328,96	13,521	12,405	2,421	4,18

Tablica 2 prikazuje prosječne vrijednosti za 10 grozdova 10 klonskih kandidata sorte Klešćec obzirom na težinu, dužinu, širinu i dužinu peteljke grozda. Najveća prosječna težine grozda izmjerena je kod klonskog kandidata K141 i to 403,37 g, dok najmanju prosječnu težinu cijelog grozda ima klonski kandidat K184 i to 274,87 g (grafikon 1). Prosječna dužina grozda najveća je kod klonskog kandidata K118 i iznosi 16,67 cm, a najmanja dužina utvrđena je kod klonskih kandidata K88 i K181 i iznosi 12,3 cm. Najveća prosječna širina grozda od 14,54 cm utvrđena je kod klonskog kandidata K141, a najmanja kod K184 i iznosi 11,94 cm. Prosječna dužina peteljke svih kandidata je 2,42 cm, a prosječna težina peteljkovine je 4,18 grama (1,3%).

Grafikon 1. Prosječna težina grozda klonskih kandidata sorte Klešćec



4.3.2. Mehanička analiza bobica klonskih kandidata sorte Klešćec

Tablica 3. Prosječni rezultati analize bobica klonskih kandidata sorte Klešćec

Klonski kandidati sorte Klešćec	Dužina bobice (mm)	Širina bobice (mm)	Težina bobice (g)	Težina 100 bobica (g)
K70	17,7	16,2	2,77	277
K84	16,9	15,3	2,44	244
K85	17,5	16,8	2,48	248
K88	17,2	15,0	2,46	246
K99	17,7	15,6	2,55	255
K118	17,4	15,4	2,43	243
K141	17,8	15,6	2,58	258
K155	17,3	15,0	2,38	238
K181	17,2	15,2	2,45	245
K184	17,7	15,8	2,57	257
Prosjek:	17,44	15,59	2,5	251,1

Tablica 3 prikazuje rezultate analize bobice, odnosno parametara dužine, širine i težine bobica (100 bobica po klonu). Prosječna dužina 100 bobica na 10 klonova iznosi 17.44 mm od kojih je najmanja bobica iznosi 16.9 kod klona K84 mm, a najveća 17.8 mm kod klona K141. Prema OIV deskriptorima spada u kategoriju kratka do srednje duga (3-5). Prosječna širina 100 bobica iznosi 15.59 mm i prema OIV deskriptorima spada u kategoriju usko do srednje široka. Najmanja širina bobice bila je 15,0 mm kod klona K88 i K155, a najveća 16,8 mm kod klona K85. Težina 100 bobica prosječno iznosi 251,1gram od čega najmanju masu od 238 grama ima klon K155, dok najveću masu od 277 grama ima klon K70. Shodno tome prosječna težina bobice svih klonova je 2,5 grama.

Tablica 4. Prosječni rezultati analize bobice klonskih kandidata sorte Kleščec

Klonski kandidati sorte Kleščec	Težina mesa 100 bobica (g)	Težina pokožice 100 bobica (g)	Težina sjemenki 100 bobica (g)	Broj bobica u grozdu	Broj gnjilih bobica u grozdu	% gnjilih bobica u grozdu
K70	215,2	52,0	9,8	123,7	5,3	4,3
K84	189,8	44,6	9,6	132,8	10,7	8,1
K85	190,2	49,5	8,3	143,8	2,5	1,7
K88	191,5	45,2	9,3	140,1	3,1	2,2
K99	194	51,8	9,2	141,0	9,6	6,8
K118	178,9	55,0	9,1	173,7	9,5	5,5
K141	201,2	47,7	9,1	164,7	6,6	4,0
K155	184	45,6	8,4	178,4	1,7	1,0
K181	182,7	53,6	8,7	147,4	4,2	2,8
K184	202,0	46,7	8,3	124,1	4,8	3,9
Prosjek:	192,95	49,17	8,89	146,97	5,8	3,9

Tablica 4 prikazuje strukturu bobice 100 bobica (slika 5 i 6), pokožice 100 bobica kao i sjemenki, rezultat čega je postotak mesa bobice, pokožice i postotak sjemenki u bobici. Težina mesa 100 bobica prosječno iznosi 192,95 g. Najveću masu 100 sjemenki imao je klon K70 s rezultatom od 9,8 g dok je najmanja masa iznosila 8,3 g kod klona K85.

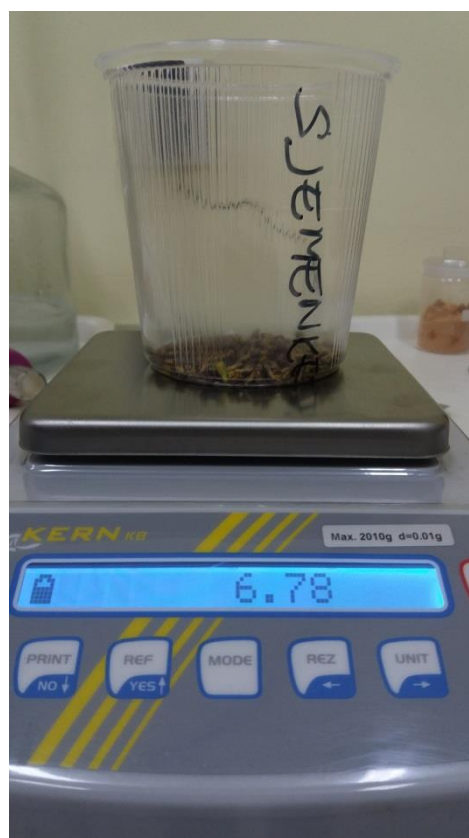
Tablica 5. Relativni pokazatelji analize bobice klonskih kandidata sorte Klešćec

Klonski kandidati sorte Klešćec	Meso 100 bobica (%)	Pokožice 100 bobica (%)	Sjemenke u 100 bobica (%)
K70	77,7	18,8	3,5
K84	77,8	18,3	3,9
K85	76,7	20,0	3,3
K88	77,8	18,4	3,8
K99	76,1	20,3	3,6
K118	73,6	22,6	3,7
K141	78,0	18,5	3,5
K155	77,3	19,2	3,5
K181	74,6	21,9	3,6
K184	78,6	18,2	3,2
Prosjek:	76,82	19,62	3,56

Postotak mesa bobice prosječno iznosi 76,82%, pokožice 19,62% i sjemenki u bobici 3,56% (tablica 5). Najveći broj 173,7 bobica po grozdu imao je klon K118, a prosječno grozdovi sadrže 146,97 bobica, grupa srednje zbijenih grozdova. Prema podacima iz tablice 6, klonski kandidati (K70, K84, K85, K88, K99, K118, K141, K155, K181, K184) nemaju velik broj trulih bobica, svega prosječno oko 4%. Zbijeni grozdovi po pravilu imaju kratke peteljke što je vidljivo iz podataka navedenih u tablici.



*Slika 5. Mehanička analiza 100 izdvojenih i zdravih bobica sorte Kleščec
(Snimio:D. Petek)*



*Slika 6. Vaganje sjemenki izdvojenih iz 100 bobica
(Snimio: D. Petek)*

4.4. Kemijska analiza grožđa i mošta klonskih kandidata sorte Klešćec

Tablica 6. Rezultati kemijske analize mošta klonskih kandidata sorte Klešćec

Klonski kandidati sorte Klešćec	Koncentracija šećera °Oe	Ukupne kiseline u g/L	pH	Ukupni fenoli mg/L
K70	85,67	6,84	3,14	311,17
K84	87,33	6,40	3,07	362,39
K85	86,00	6,54	3,20	289,10
K88	88,33	6,77	3,13	462,39
K99	87,00	6,67	3,11	403,53
K118	84,67	7,02	3,08	282,75
K141	82,33	6,92	3,12	350,05
K155	85,76	6,79	3,13	309,5
K181	85,00	7,24	3,07	424,43
K184	82,67	6,82	3,17	308,62
Prosjek:	85,476	6,8	3,12	350,4

Tablica 6 prikazuje osnovne parametre mošta klonskih kandidata sorte Klešćec. Koncentracija šećera u prosjeku iznosi 85,5 °Oe, najviše 88,33 kod klonskog kandidata K88, a najmanja kod klonskog kandidata K141 te iznosi 82,33. Prosječna realna kiselost izražena kao pH vrijednost je 3,12, najniža 3,07 kod klonskog kandidata K84, najviša 3,2 kod K85. Prosječna ukupna kiselost (titracijska) je 6,8, najviša kod K181 i iznosi 7,24 g/L, najniža kod K84 i iznosi 6,40 g/L. Prosječna razina ukupnih fenola kod klonskih kandidata Klešćeca bila je 350,4 mg/L, najviša 462,39 kod klona K88, a najniža 282,75 kod klona K118.

4.5. Fenofaze klonskih kandidata sorte Klešćec

Cilj fenoloških istraživanja je utvrđivanje početka i trajanja pojedinih faza (fenofaza) godišnjeg biološkog ciklusa razvoja. On se sastoji od sedam faza razvoja (tablica 7) ili fenofaza.

Poznavanje godišnjeg biološkog ciklusa vinove loze tj. fenologije važno je kako bi se moglo u pravo vrijeme provoditi različite ampelotehničke i agrotehničke zahvate kojima se može bitno utjecati na uspješnost uzgoja vinove loze.

Kako se sorte bitno razlikuju u trajanju pojedinih fenofaza, kao i okolinskih uvjeta potrebnih za njihov početak i optimalno odvijanje, izbor sorte prikladne za određeno područje prvenstveno se bazira na njevoj fenologiji.

Tablica 7. Fenofaze rasta i razvoja sorte Klešćec 2016. godine

OZNAKA FENOFAZE	SLIKA FENOFAZE	DATUM	SLIKA KLEŠĆEC
A PUP U ZIMOVANJU		30.03. 2016.	
B VUNASTI PUP		06. – 10.04. 2016.	
C ZELENI VRH PUPA		11.04. – 17.4. 2016.	
D POJAVA LISTIĆA		15.4. – 24.4. 2016.	

E RAZVIJENI LISTIĆI		25.4. – 4.5. 2016.	
F POJAVA GROZDIĆA		5.5. – 19.5. 2016.	
G ODVOJENI GROZDIĆI		20.5. – 11.6. 2016.	
H ODVOJENI CVJETNI PUPOVI		12.6. – 28.6. 2016.	
I CVATNJA		29.6. – 9.7. 2016.	
J ZAMETNUTE BOBICE		10.7. – 17.7. 2016.	

K ZATVARANJE GROZDA		18.7. – 25.8. 2016.	
L ŠARANJE		26.8. 2016.	

5. ZAKLJUČAK

Tijekom vegetacijske 2016. godine analizom grožđa i mošta na 10 klonskih kandidata sorte Klešćec (K70, K84, K85, K88, K99, K118, K141, K155, K181, K184) došlo se do slijedećih zaključaka:

- Najveća prosječna težine grozda izmjerena je 403,37 grama kod klonskog kandidata K141, dok najmanju prosječnu težinu cijelog grozda ima klonski kandidat K184.
- Prosječna dužina grozda od 16,67 cm najveća je kod klonskog kandidata K118, a prosječna širina grozda od 14,54 cm kod klonskog kandidata K141.
- Prosječna dužina peteljke grozda svih kandidata je 2,42 cm, a prosječna težina peteljkovine je 4,18 grama (1,3% grozda).
- Prosječna struktura bobice klonskih kandidata je vrlo slična bez značajnijih odstupanja: postotak mesa bobice prosječno iznosi 76,82%, pokožice 19,62% i sjemenki u bobici 3,56%.
- Koncentracija šećera u prosjeku za sve klonske kandidate iznosi 85,5°Oe, najviše 88,3°Oe kod klonskog kandidata K88, najmanje 82,33°Oe kod K141.
- Realna kiselost izražena kao pH vrijednost u prosjeku za sve klonske kandidate je 3,12, najniža 3,07 kod klonskog kandidata K84, najviša 3,2 kod K85.
- Prosječna ukupna kiselost (titracijska) je 6,8 g/L, najviša kod K181, najniža kod K84.
- Prosječna razina ukupnih fenola (Folin-Ciocalteu metoda) kod klonskih kandidata Klešćeca bila je 350,4 mg/L, najviša 462,39 mg/L kod klona K88, a najniža kod klona 282,75 mg/L kod klona K118.

Treba napomenuti da su ovo prva preliminarna istraživanja količine i kvalitete uroda klonskih kandidata Klešćeca, a tijekom slijedeće dvije godine doći će se do pouzdanijih zaključaka.

6. LITERATURA

1. Goethe, H. (1887): Handbuch der Amphelographie, Verlag von Paul Parey, Berli
2. Galet, P. (1998.) Grape Varieties and Roodstock Varieties. Oenoplurimédia, Chaintré
3. Cindrić, P., Korać, N., Kovač, V. (2000.) Sorte vinove loze. Poljoprivredni fakultet Novi Sad i Prometej. Novi Sad, Srbija i Crna gora
4. Kamenjak, D., Svržnjak, K., Špoljar, A., Oštrkapa Međurečan, Ž. (2010): Osobitosti sorte Klešćec na području Kalničkog vinogorja. 45. hrvatski i 5. međunarodni simpozij agronoma 2010. / Marić, S.; Lončarić, Z. (ur.). - Opatija: Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 2010. 1173-1177 (ISBN: 978-953-6331-79-6).
5. Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Pejić, I. (2008): Vinova loza, Školska knjiga, Zagreb
6. Mirošević, N., Vičić, M., Ivanković, Z. (1992): Klešćec bijeli - aborigeni kultivar (*Vitis vinifera* L.) Kalničkog vinogorja. Poljoprivredne aktualnosti. Volumen (3): 102-125.
7. Mirošević, N., Turković, Z. (2003): Ampelografski atlas, Golden Marketing, Zagreb
8. Mirošević, N. (2007): Razmnožavanje loze i lozno rasadničarstvo, Golden marketing - Tehnička knjiga, Zagreb
9. Pejić, I., Šimon, S., Žulj Mihaljević, M., Vončina, D., Preiner, D., Radiček, I., Mišetić, M., Kamenjak, D. (2003): Klešćec – “nova” hrvatska autohtona sorta, Oplemenjivanje bilja, sjemenarstvo i rasadničarstvo, Zbornik sažetaka, Sv. Martin na Muri, 6-8.11.2013. / Matotan Z. (ed). - Zagreb: Hrvatsko agronomsko društvo, 2013. 74-74 (ISBN: 978-953-6485-31-4).
10. OIV - Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (2001): 2ND edition of the OIV descriptor list for grape varieties and vitis species, Paris

7. SAŽETAK

Nakon provedbe masovne selekcije te zdravstvene i genetske analize koja je dovela do potvrde autohtonosti, proizvedeno je 537 loznih cijepova baznog sadnog materijala, odnosno 20 klonskih kandidata sorte vinove loze Klešćec u Institut für Rebenzüchtung, Hochschule Geisenheim University. Rasadnik plemki sorte Klešćec podignut je 2015. na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima te su tako stvoreni osnovni preduvjeti za dalje širenje i proučavanje ove sorte. Unutarsortna analiza (S-SAP metoda) potvrdila je sortnu varijabilnost i time i opravdanost provođenja klonske selekcije sorte. Tijekom 2016. prvi put je 10 klonskih kandidata analizirano i bonificirano (K70, K84, K85, K88, K99, K118, K141, K155, K181, K184). U završnom radu provedena je ampelometrija, ampelografija, prikaz fenofaza kao i mehanička analiza grozda i bobice, a kemijski su analizirani parametri: koncentracija šećera i ukupnih kiselina, pH i ukupni fenoli.

Ključne riječi: Klešćec, gospodarska valorizacija klonskih kandidata