

REPUBLIKA HRVATSKA
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

FILIP KOLAR, student

**GOSPODARSKO VREDNOVANJE KLONSKIH KANDIDATA
KLEŠČECA K5, K13, K17, K21, K23, K30, K39, K51, K57, K68**

ZAVRŠNI RAD

Križevci, 2019.

REPUBLIKA HRVATSKA
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

FILIP KOLAR, student

**GOSPODARSKO VREDNOVANJE KLONSKIH KANDIDATA
KLEŠČECA K5, K13, K17, K21, K23, K30, K39, K51, K57, K68**

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, 2019.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREGLED LITERATURE	2
2.1. Ampelografija	2
2.1.1. Obilježja ampelografije - 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. Raspostranjenost	4
2.1.5. Morfološka obilježja	4
2.2. Agrobiološka svojstva	8
2.2.1. Fenološka svojstva	8
2.2.2. Bujnost	10
2.2.3. Generativni potencijal	10
2.2.4. Osjetljivost prema biotskim i abiotskim čimbenicima	11
2.3. Gospodarsko-tehnološka svojstva loze	11
2.3.1. Rodnost	11
2.3.2. Kakvoća	12
2.3.3. Uzgojni i okolinski 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
2.4.2.3. Mehanička analiza grozda i bobice	15
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 Visokog 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
4.4. Kemijska analiza grožđa i mošta klonskih kandidata sorte Klešćec	32
4.5. Fenofaze klonskih kandidata sorte Klešćec	32
5. ZAKLJUČAK	38
6. LITERATURA	39
7. SAŽETAK	40

1. UVOD

Vinova loza (*Vitis vinifera*) pripada porodici *Vitaceae* koja se sastoji od oko 60 međuplodnih divljih vrsta *Vitis*. Najrasprostranjenija je voćna vrsta u svijetu, koja svojom ukupnom proizvodnjom nadmašuje sve ostale (Maletić i sur., 2008.). Kontinentalna Hrvatska kao regija siromašna je autohtonim sortama vinove loze, a u taj mali broj sorata spada i autohtona sorta vinove loze „Klešćec“. Literarni izvori 19. stoljeća navode da je sorta identična sa sortom Knipperle odnosno Ortlieber te da je porijeklom iz Francuske (Goethe, 1887; Mirošević i sur., 2003). Pogreška se vjerojatno dogodila 1876. godine nakon što je 1876. u Mariboru, međunarodnoj ampelografskoj komisiji predan popis trsja, a 1877. toj istoj komisiji u Firenzi i dopunjeni popis s imenikom trsova koji su se u Hrvatskoj smatrali domaćima. Hermann Goethe preuzeo je popis, nakon čega je sorta kao takva uvrštena u ampelografski priručnik „Handbuch der Ampelographie“.

Na području Kalničkog vinogorja 2003. i 2004. godine provedena je ampelografska determinacija sorte Klešćec uz inventarizaciju zatečenih sortno tipičnih matičnih trsova koji su bili vizualno zdravi.

Godine 2013., provedbom virološke i genetičke analize dokazano je da je sorta Klešćec, autohtona sorta s područja Kalničkog vinogorja (Pejić i sur., 2013.).

Zahtjevan projekt, počevši od identifikacije i inventarizacije sorte pa do proizvodnje osnovnog materijala za rasadnik, uz znatna financijska sredstva, završen je 2015. godine sadnjom matičnog nasada plemki sorte vinove loze Klešćec na površinama Visokoga gospodarskog učilišta u Križevcima. Umnožavanje i sadnja nastavljeni su i u 2016. godini, a konačno dovršeni 2017. godine.

Cilj ovog završnog rada je opisati variranje svojstava 10 klonskih kandidata sorte Klešćec uz eventualno izdvajanje boljih klonova, kako bi se omogućila masovnija sadnja i širenje ove autohtone sorte, na ovom, ali i na drugim vinogradskim područjima.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Ampelografija

Znanstvena disciplina koja se bavi istraživanjem lozica i loza, a ponajviše sortama vinove loze (*Vitis vinifera* L.) naziva se ampelografija. Naziv ove znanstvene discipline dolazi od grčkih riječi *ampelos* (loza) i *grafein* (opisivati). Ampelografija omogućava identificiranje sorata i vrsta, koristeći odgovarajuće znanstvene metode i njihova morfološka, biološka i gospodarsko-tehnološka obilježja. Dobiveni podaci pomažu pri odabiru sorte, klona i podloge te odgovarajuće tehnologije (Maletić i sur., 2008.).

2.1.1. Ampelografska obilježja- shema za opis sorata vinove loze

Međunarodna organizacija za lozu i vino (OIV) je 1951. godine, kada je utemeljeno 2. Međunarodno ampelografsko povjerenstvo i započet rad na ampelografskom registru, propisala shemu prema kojoj se sorte, u većini slučajeva, opisuju. Danas je ta shema znatno izmijenjena, ali se koristi jer pruža informacije o obilježjima sorte:

- 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

Jedan od problema u ampelografiji je postojanje velikog broja naziva za pojedine sorte. Od samih početaka uzgoja vinove loze, postojalo je mnogo sorti, a njihovim prenošenjem iz jednog kraja u drugi, pojedine sorte bi dobivale druga imena (sinonimi), te bi se počele tretirati kao druga sorta. S druge strane, različite sorte dobivale su isto ime (homonimi), a nerijetko se događalo da su se sorte označavale pogrešno (imenom druge sorte), najčešće zbog sličnih obilježja. Iz tih razloga, dogovorom je određeno glavno ime (*prime name*) za sve sorte, a sva ostala imena su sinonimi.

Sorte su imena dobivale temeljem nekih njihovih obilježja, podrijetla, uzgojnih obilježja ili po ljudima koji su sortu stvorili ili su zaslužni za njeno širenje (Maletić i sur., 2008.):

- Prema morfološkim obilježjima
 - 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 internodiji), Beretinjok (list velik kao franc. kapa bereta), Plemenka peršinasta (potpuno rascjepkan, peršinast list), Biloliska, Bjeljak, Kupusar, Runjavac (intenzivna dlakavost) itd.;

- Prema agrobiološkim obilježjima
 - 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.

- Prema gospodarskim i uzgojnim obilježjima
 - Visoki prinosi - Debit, Pagadebit (tal.pagare+debito-platiti dug, sorte koje su zahvalne zbog visokih prinosa), Punibačva itd.;
 - Podrijetlo, područje iz kojih dolaze - Palagružanka, Viška, Silbijanac, Cipar, Lipara ili Dilipar (Sicilija), Šoltanac, Sušćan ili Sansigot (otok Susak), Zadarka itd.;

- Prema imenima osoba
 - Oplemenjivača - Bouschet, MullerThurgau, Manzoni, Pirovano, Zweigeltrebe, Scheurebe itd.

- Ostalo
 - Marinkovića grozje, Mijajuša, Ninčuša, Cetinka, Petrička loza itd.

2.1.3. Podrijetlo sorte

Starost sorte te nedostatak relevantnih literaturnih podataka su čimbenici koji otežavaju utvrđivanje podrijetla sorte. Primjenom molekularno-genetičkih metoda, u nekim slučajevima, moguće je utvrditi roditelje te tako dokazati autohtonost. Podrijetlo nekih od najpoznatijih sorata u svijetu dokazano je na ovaj način (Cabernet sauvignon, Chardonnay, Rizvanac, itd.), ali i gospodarski važnih hrvatskih sorti (Plavac mali, Pošip), tako i autohtone sorte Klešćec

2.1.4. Rasprostranjenost

Najvažnija područja uzgoja, po mogućnosti s pripadajućim površinama, navode se kod rasprostranjenosti vodećih sorata. Sva mjesta, uključujući i nekadašnje uzgojne areale, navode se ako su sorte rijetke ili gotovo iščezle.

2.1.5. Morfološka obilježja

Predmet ampelografskih istraživanja su najvažnija morfološka obilježja, 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, manje pouzdani radi podložnosti utjecaju okoline i tehnologije su krupnoća lista, grozda i bobica, bujnost mladica, zbijenost i masa grozda. Sva ova navedena svojstva važna su za evaluaciju i ocjenu potencijala sorte te su zastupljena i u svim deskripcijama. Na točno određenom dijelu trsa, u propisano vrijeme, vrši se evaluacija pojedinih morfoloških obilježja, 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

Prilikom opisa pojedinih organa (vrha mladice, mladih listića i razvijenog lista) nazočnost dlaka koje se razlikuju po vrsti i intenzitetu, uzima se kao vrlo važno i pouzdano svojstvo. Kod sorata *Vitis vinifera*, Galet (1998.) i Cindrić (2000.) razlikuju dva tipa dlačica:

- Kratke (čekinjaste) dlačice: karakteristično za ove dlačice jest to da 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 i baršunasta dlakavost s gustim dlačicama.
- Duge (vunaste) dlačice mogu narasti do 10 mm. One su savitljive, mekane i slabo postojane (daju se obrisati, te razvojem vegetacije odumiru). Takve dlačice mogu se pronaći 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).

Iz zimskih, ljetnih ili spavajućih pupova na bilo kojem dijelu trsa, razvija se mladica vinove loze, u početku je ta mladica zeljasta, no krajem vegetacije mladica odrveni. Na mladici razlikuju se zadebljanja, odnosno koljenca (nodiji), koji dijele mladicu na međukoljenca (internodije). Ampelografskom metodom proučava se dužina internodija (sortno svojstvo) kao i obojenost mladica i rozgve te intenzitet dlačica.

Zeljaste mladice su zelene kada su u narančastim, crvenkastim i ljubičastim nijansama, dok su žutim ili smeđim nijansama obojane zrele mladice, a nodiji su tamniji. Vrh mladice, dlakavost, prisutnost antocijanskog obojenja te oblik vrha važni su za prepoznavanje sorata. Na mladicama mogu se razlikovati vegetativni i generativni organi, koji su smješteni na nodijima prema određenoj pravilnosti. Naizmjenično, na svakom nodiju se nalaze listovi, a u njihovu pazušcu se tijekom vegetacije razvija zimski pup (u idućoj vegetaciji će izrasti mladicu) i ljetni pup (koji u istoj vegetaciji izrasta u zaperak ili mladicu drugog reda).

Između drugog i osmog nodija, na mladicama, nalaze se grozdovi (cvatovi), a iznad te zone grozdova su vitice koje služe za prihvaćanje uz naslon. Broj grozdova koje nosi rodna mladica je genetički uvjetovan, najčešće je to 1-3 grozda i procjenjuje se temeljem koeficijenta rodnosti pupova. Zaperci su od mladica manji i tanji, stoga nemaju neku značajnu ulogu te ih se djelomično ili u potpunosti odstranjuje. Broj zaperaka ovisi o bujnosti sorte jer bujnije sorte potjeraju i veći broj zaperaka.

Na trsu, mladice zauzimaju različit prirodni položaj (držanje), procjena ovog svojstva vrši se u vrijeme vegetacije dok su mladice potpuno slobodne, a u zimskom mirovanju opisuju se odrvenjele jednogodišnje mladice – rozgve (Maletić i sur. 2008.).

2.1.5.2. List

List vinove loze sastoji se od peteljke i plojke, kojom je list pričvršćen za mladicu. Svojstva peteljke i plojke se opisuju u ampelografiji, a na njoj se obično razlikuju lice (može biti glatko ili mjehurasto naborano) i naličje. Lice je najčešće golo, dok se na naličju mogu uočiti dlačice koje na žilama mogu biti čekinjaste, a u intervalnim prostorima i vunaste. 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. Sinusi određuju izgled lista, različitog oblika i urezanosti, a list može biti trodijelan, peterodijelan, sedmerodijelan, višedijelan, cjelovit. Razlikuju se gornji i donji prostrani sinusi kao i sinus peteljke. 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 (generativni organ vinove loze) sastavljen u cvat naziva se grozd. Razvija se na mladici, a njegovi začeci nalaze se već u pupu. Sastoji se od pet zakržljalih lapova, pet latica sraslih pri vrhu, pet zakržljalih žlijezda nektarina, pet prašnika te tučka. U bobici se može nalaziti najviše četiri sjemenke jer je plodnica tučka podijeljena na dvije komorice i u svakoj komorici se nalaze po dva sjemena zametka. Kod vinove loze razlikuju se tri osnovna tipa cvijeta:

- Morfološki funkcionalno hermafroditan - zbog normalno razvijenih muških i ženskih spolnih organa dolazi do samooplodnje (tučak se opraši polenom istog cvijeta). Najveći broj sorata vinove loze ima 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.

Kod ampelografskog opisa vrlo je važno navesti tip cvijeta za pojedinu proizvodnju. Sortama koje imaju funkcionalan ženski tip cvijeta treba osigurati prikladnog oprašivača, tj. sortu koja će se podudarati u vremenu cvatnje, a pritom imati normalno razvijene prašnike.

2.1.5.4 Grozd

Velik broj obilježja opisuje se kod grozdova, a mjerenja pojedinih parametra predmet su uvometrijskih istraživanja i mehaničke analize grozda i bobice. Od bobica i peteljkovine koje nose bobice sastoji se grozd. Peteljkovina se kod različitih sorata razlikuje prema čvrstoći i stupnju odrvenjavanja. Ona završava peteljkcama na čijem jastučiću stoji bobica, a nakon otkidanja bobice ostaje četkica. Pri identifikaciji pomaže svojom karakterističnom crvenom bojom. Po pravilu, zbijeni grozdovi imaju kratke peteljčice, a rastresiti duge (sortno svojstvo). Grozdovi se s obzirom na zbijenost 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.

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

2.1.5.5. Bobice i sjemenke

Kod različitih sorata, bobice se razlikuju u veličini, obliku, boji kože, čvrstoći mesa, boji soka i okusu. Uvometrijskim izmjerama utvrđuju se veličina i oblik bobice. Najstabilnije i najkarakterističnije svojstvo je zapravo sam oblik bobice.

Nijanse boja koje su karakteristične za kožice sorata su: zelenožute, ružičaste, bakrene, crvene, ljubičaste pa sve do tamnoplavih. Od šare do zrelosti na površini kožice formira se bijela, voštana prevlaka koja se naziva pepeljak ili mašak. Ta voštana prevlaka štiti bobicu od prekomjerne vlage, a stanište je vinskim kvascima. Intenzitet prisutnosti maška sortno je svojstvo kao i debljina i čvrstoća kožice.

O tome ovisi otpornost prema *Botrytis*, ta svojstva su u izravnoj vezi s prikladnošću sorte za čuvanje i transport, 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. Po mirisu i okusu, sorte se znatno razlikuju. Osim bobica u kojima se nalaze najčešće jedna ili više sjemenki, 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 svojstva

2.2.1. Fenološka svojstva

Utvrđivanje početka i trajanja pojedinih faza (fenofaza) godišnjeg biološkog ciklusa razvoja loze jest cilj fenoloških istraživanja. Sastoji se 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 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 doseguju 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 rehljavih 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).

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.

VI. 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. Dužina perioda zimskog mirovanja, razlikuje se kod sorata vinove loze, otpornije sorte trebaju kraće vrijeme za ovaj proces, što je u izravnoj vezi s kretanjem, odnosno dužinom trajanja vegetacije.

2.2.2. Bujnost

Iako je najčešće posljedica okolinskih uvjeta i tehnoloških zahvata, bujnost trsa i mladice može biti rezultat obilježja sorte, a bujnost zapravo ovisi o podlozi, sklopu, sustavu uzgoja, mjerama zelenog reza i opterećenju. Važno je postići ravnotežu između vegetativnog i generativnog potencijala (bujnost i rodnost).

Postoji 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

Nasljedna sklonost neke sorte k postizanju određene rodnosti, obilježeno rodnošću pupova i masom grozda promatrano kao biološko svojstvo je generativni potencijal. Koeficijenti rodnosti pokazatelji su generativnog potencijala, 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 abiotskim čimbenicima

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

Kriptogramske bolesti (*Plasmopara*, *Oidium*, *Botrytis*) biotski su čimbenici vrijedni pozornosti, sve sorte *Vitis vinifera* osjetljive su na navedene bolesti, a veća ili manja osjetljivost je rezultat morfoloških razlika. Pomoću OIV deskriptora ocjenjuje se stupanj otpornosti, a razlikuju se razine ekspresije od 1 (vrlo slaba) do 9 (vrlo visoka).

2.3. Gospodarsko-tehnološka svojstva loze

2.3.1. Rodnost

Prinosom grožđa po jedinici površine izražavamo rodnost. Generativni potencijal kao sortno svojstvo, okolinski uvjeti i primjena tehnologije utječu na prinose. 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

Genetičkim potencijalom određena je kakvoća sorte, a zatim i vanjskim utjecajima tj. okolinskim čimbenicima koji su veoma važni za ekspresiju sortnih obilježja. Rezultat zajedničkog djelovanja sljedećih čimbenika jest kakvoća vina:

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

Najvažniji šećeri koji nastaju kao rezultat fotosinteze su glukoza i fruktoza. Početkom dozrijevanja glukoze je puno više, no dozrijevanjem sve je više i fruktoze.

Pomoću nekoliko fizikalnih metoda, ponajprije mjerenjem relativne gustoće (specifične težine) primjenom tzv. moštnih vaga, određuje se sadržaj navedenih šećera u grožđu/moštu. Neke od najpoznatijih metoda su Oechsleova i Baboova moštna vaga.

Vinska, jabučna i limunska osnovne su kiseline, a u jako maloj količini su askorbinska, oksalna, glikolna. Ključna i najjača organska kiselina mošta koja najviše utječe na pH-vrijednost i kiselost je vinska kiselina. Na početku dozrijevanja jabučna kiselina 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.

Skupinu od nekoliko stotina hlapivih spojeva čine tvari mirisa, a najviše zastupljeni hlapivi sastojci primarne arome su monoterpeni, odgovorni za cvjetne i voćne mirise aromatičnih sorti. Objektivnim, analitičkim metodama (plinska i tekućinska kromatografija) i subjektivnim metodama (senzorna ocjena) utvrđuju se mirisi. Velika skupina organskih spojeva od kojih su najvažniji antocijani su polifenoli, 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). Polifenolni spojevi složene strukture, koji se mogu pronaći u sjemenki, peteljci i kožici su tanini, važni su za kakvoću grožđa i odgovorni za trpkost vina.

2.3.3. Uzgojni i okolinski zahtjevi

Pod velikim utjecajem vanjskih čimbenika i primjeni tehnologije je ekspresija sortnih obilježja, 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. Pod pojmom regionalizacija sorte u ampelografskoj shemi navode se područja za koja je sorta preporučena i dopuštena prema nacionalnoj legislativi. Kod populacija koje još nisu prošle postupak klonske selekcije, procjenjuje se i razina unutar-sortne varijabilnosti, navodi se broj priznatih klonova kod rasprostranjenih, ekonomskih, značajnih sorata. Pri ampelografskoj obradbi neke sorte, važni su i svi bibliografski podaci koji su korišteni, čime se kompletiraju svi podaci potrebni za njezin sustavni opis i evaluaciju.

2.4. Identifikacija sorata vinove loze

Glavni razlog stalnog usavršavanja metoda jest pouzdana identifikacija sorata vinove loze, a razvojem novih tehnika one su pouzdanije, stoga ih dijelimo u sljedeće skupine:

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

2.4.1. Ampelografske i ampelometrijske metode

Ampelografske metode temelje se na opažanju i opisu pojedinih obilježja, a ampelometrijske metode su rezultati koji se dobivaju mjerenjem. Filometrija je mjerenje obilježja odraslog lista, uvometrija grozda. Prvi ju je uveo H. Goethe (1878.), razvio L. Ravaz (1902.), a dopunjavali P. Galet (1951.) i A. Rodrigues (1952.). Jedna od prednosti ampelometrije je u tome što je objektivnija od senzorne evaluacije, a rezultati se mogu obraditi statistički te se stoga primjenjuje i danas. Velik napredak je postignut od samih početaka, a vrhunac se dogodio 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. Kod ampelometrijskih mjerenja u okviru ampelografske sheme za opis sorata uključene su: filometrija, uvometrija, mehanička analiza grozda i bobica te mjerenje dužine i debljine internodija.

2.4.2.1. Filometrija

Metoda kojom se pomoću različitih izmjera lista utvrđuju njegova obilježja naziva se filometrija, naziv potječe od latinske riječi *phylum* što znači list, a mjere se površina lista, dužina i širina plojke, dužina glavnih i nekih sekundarnih žila, kutovi nervature, dubina sinusa, veličina zubaca, dužina peteljke, itd. Pomoću tih izmjera listovi se mogu 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.

Uzorak čini najmanje 10 listova, a mjerenja se obavljaju na potpuno odraslim listovima koji se uzimaju između 9. i 12. nodija rodne mladice. Nekadašnja mjerenja provodila su se ručno i bila su veoma spora, danas se filometrija provodi na digitalnoj grafičkoj ploči, povezanoj s računalom. Pomoću različitih programa izmjeri se statistički računaju, 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

Obilježja grozda i bobice gdje se mjeri masa grozda, dužina i širina grozda, broj bobica te dimenzije bobica utvrđuju se uvometrijom (lat. *uva* – grozd), razvrstavanjem sorti u grupe:

- Sorte s malim grozdom (do 80 g),
- Sorte s 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).

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

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

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

2.4.2.3. Mehanička analiza grozda i bobice

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.). Brojevima se određuje razina ekspresije, na način 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.

Izvorna podjela deskriptora jest na primarne i sekundarne. Primarni su morfološki i služe za identifikaciju genotipa, a 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 čini mnogo kemijskih spojeva, čiji je broj vrlo teško odrediti što ga čini vrlo složenim. Porastom tehničkih i analitičkih mogućnosti popis postaje sve duži. Krajem 18. i početkom 19. stoljeća bilo je poznato samo šest spojeva, a danas ih se u vinu može odrediti više od 1200.

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 sensoriku 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

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

2.5.1. Masovna klonska selekcija

Masovna klonska selekcija podrazumijeva evaluaciju i označavanje trsova u matičnom vinogradu ciljane sorte. Selekcije koje uključuje su: fenotipska (vizualna) genetička i zdravstvena, čime se dobiva pročišćen i ujednačen, ali ne i potvrđeno čist i zdravstveno ispravan materijal. Prije berbe tijekom pune zrelosti, provodi se druga evaluacija, kada se pregledavaju i ocjenjuju općom ocjenom izgledom grozda, boja bobica i količine uroda, neposredno prije opadanja lišća, provodi se treća evaluacija 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

Ovaj tip selekcije obuhvaća: izbor, genetičku i zdravstvenu provjeru odabranih elitnih trsova te provjeru genetičke stabilnosti svojstava i zdravstvenog sustava klona tijekom najmanje dvije vegetativno razmnožene generacija. Provodi se unutar populacija sorti za proizvodnju grožđa, ali i loznih podloga.

Individualnu selekciju možemo podijeliti u tri faze:

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

Izborom trsova vinove loze koji su već postigli visoke ocjene u postupku višegodišnje masovne pozitivne selekcije za potrebe proizvodnje sadnog materija kategorije standard, započinje selekcija. 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. Izborom 50 – 100 elitnih trsova po sorti koji prolaze u sljedeću fazu selekcije, zaključuje se individualna faza klonske selekcije.

2.5.2.1. I ciklus klonske selekcije

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

2.5.2.2. II ciklus klonske selekcije

Najperspektivniji klonski kandidati, nakon provedenog postupka selekcije između klonskih linija prve generacije, razmnožavaju se za podizanje komparativnog pokusnog nasada za nastavak evaluacije u drugom ciklusu selekcije – zaključno ispitivanje.

2.5.2.3. Proizvodni pokusi s klonskim kandidatima

Do ulaska u puni rod komparativnog nasada, od pupova prve i druge klonske generacije najperspektivnijih klonskih kandidata, poželjno je proizvesti što više sadnica. Ovakav eksperimentalni klonski materijal od 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. Postupak klonske selekcije u idućem razdoblju će vrlo vjerojatno 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

Druga faza projekta „Podizanje matičnog nasada plemki sorte Klešćec“ bila je sadnja rasadnika plemki sorte Klešćec, kao nastavak projekta „Revitalizacija sorte Klešćec na području Koprivničko-križevačke županije“. Daljnje razmnožavanje i sadnju ove stare autohtone sorte kao certificiranog sadnog materijala omogućit će osnivanje matičnog nasada plemki vinove loze sorte Klešćec. Osnovni sadni materijal najviše kategorije proizveden je u Institut für Rebenzüchtung, Geisenheim u Njemačkoj.

Razmak redova je 2,20 metara x 1 metar unutar reda. Sustav uzgoja je Guyot, sustav održavanja tla je zatravljivanje među redovima i tretman herbicidima unutar reda (Slika 1).

Pod jedinstvenim upisnim brojem 702, rasadnik je 2015. godine upisan u Upisnik proizvođača sadnog materijala, te pod brojem FITO-1864 u Fitosanitarni upisnik proizvođača.



Slika 1. Suvremeni sustav uzgoja trsa – Guyot u rasadniku (Snimio: F.Kolar)

Za potrebe završnog rada, sva istraživanja provedena su u okviru druge faze projekta „Podizanje matičnog nasada plemki sorte Klešćec“ na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima. Procjena stupnja varijabilnosti sorte provedena je tijekom 2015. godine, a odabrana je metoda S-SAP (*Sequence Specific Amplification Polymorphism*). Odabrana 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 unutar sorte Klešćec bila je u skladu s drugim istraživanjima varijabilnosti unutar sorata vinove loze, svjetski poznatih i autohtonih hrvatskih. Postojanje unutar sorte Klešćec potvrđili su rezultati S-SAP metode.

Kombinacija rezultata detaljnih fenotipskih istraživanja klonskih kandidata kroz više godina s rezultatima genetičkih istraživanja, omogućiti će tijekom budućeg razdoblja bolji uvid u mogućnosti pojedinih klonova. Za izradu ovog rada korišteni su podaci za vegetacijsku 2016. godinu.

Uz ampelografska i ampelometrijska istraživanja prema OIV deskriptorima, tijekom 2016. godine proučene su fenofaze rasta i razvoja na 10 klonskih kandidata (K5, K13, K17, K21, K23, K30, K39, K51, K57 i K68).

Jak mraz obilježio je vegetacijsku 2016. godinu kada je stradalo oko 2/3 mladica te je značajan dio rodni mladica izrastao iz suočica, što je rezultiralo kašnjenjem njihova rasta i razvoja za otprilike 10-14 dana. Tijekom potpunog razvoja mladica provedena je filometrija, uzimajući po tri lista sa svakog klona (ukupno 30), između 9-12 nodija na rodnoj mladici. Aplikacija SuperAmpelo korištena je za analizu uz prikaz ekspresije svakog svojstva (prosječno 10 klonova). Dana 29.9.2016. godine provedena je berba grožđa 10 klonskih kandidata (K5, K13, K17, K21, K23, K30, K39, K51, K57, K68). Zbog malog broja trsja kod klona 39 te nedovoljne količine grožđa (mraz), koja je sva upotrijebljena za kemijsku analizu sastojaka mošta, nije provedena analiza grozda samo na tom klonskom kandidatu.

Otprilike 11-12 prosječnih grozdova se ubiralo od svakog klonskog kandidata, svaki grozd s drugog trsa. Grozdovi su stavljeni u 1 ili 2 drvena sanduka kako bi se spriječilo oštećenje grozdova, ali i lakšeg transporta, što je prikazano na slici 2. U laboratoriju Visokoga gospodarskog učilišta u Križevcima provedena je mehanička analiza grozda (10 reprezentativnih grozdova) i bobica, zasebno za svaki ispitivani klon sorte Klešćec.



Slika 2. Uzorci grozdova klonskih kandidata sorte Klešćec za uvometrijska istraživanja
(Snimio: F. Kolar)

U laboratoriju Hrvatskog zavoda za vinogradarstvo i vinarstvo i u laboratoriju Visokoga gospodarskog učilišta u Križevcima, po referentnoj analitici provedene su analize grožđa, mošta i vina. Provedena je analiza koncentracije šećera (refraktometrijski), ukupnih kiselina (neutralizacija), pH mošta (pH metar) i ukupnih fenola (Folin-Ciocalteu metoda) u moštu.

Svi rezultati su tabelarno i grafički prikazani.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1 Ampelografska i ampelometrijska obilježja sorte Klešćec

Treće godine uzgoja provedena je ampelografija prema OIV primarnim ampelografskim deskriptorima. Vrh mladica je otvoren, smečkasto-crvenkastih nijansi po obodu vršnih listića, slabo paučinast. Mladice su eliptične, rebraste, zelene s crvenkastim nahukom s ventralne strane. Na nodijima i pri bazi lista crvenilo je jače izraženo. 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. S izraženim crvenilom po vršcima zubaca, mladi su listići mjehurasto naborani, zelenkasto-bakrenasto-crvenkaste boje, žuto-zelene nervature. Klinastog oblika je odrasli list, trodijelan, rijetko peterodijelan. Blijedo zeleno je naličje lista, dok su glavne žile uz peteljkinu točku baršunasto-crvenkaste. Naboranija plojka lista zelene je boje, svjetlijih glavnih žila, uvijenih rubova, jače mjehurava. Nejednaki i pilasto uvrnuti su zupci. V oblika, otvoren, bez zupca u sinusu, ograničen žilama s obje strane, uz prisutnost zupca na dnu gornjih postranih sinusa, jest sinus peteljke. 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. Karakteristično za zreli grozd jest da je kratak do srednje dugačak, cilindričan, rijetko s jednim krilcem, srednje zbijen, s kratkom peteljkom odrvenjelom do koljenca. Okruglastog do eliptičnog oblika, zeleno-žute, na osunčanoj strani žute boje, prozirne i tanke kožice s rijetkim smečkastim točkicama, s izraženom pupčanom točkom i obilnim maškom su zrele bobice. Meso je bezbojno, sočno, čvrsto, harmonično i neutralno. Rozgva je srednje debela, eliptična, prugasta, svijetlo kestenjaste boje, na osunčanoj strani s ljubičastim nijansama. Srednje dužine su članci dok su koljenca tamnija i slabije izražena. Trsje je srednje bujnosti.

4.2. Filometrija

Prema OIV primarnim deskriptorima (Tablica 1) provedena je filometrija na deset klonskih kandidata (K5, K13, K17, K21, K23, K30, K39, K51, K57, K68), uz prikaz ekspresije svakog svojstva lista (Slika 3 i 4).

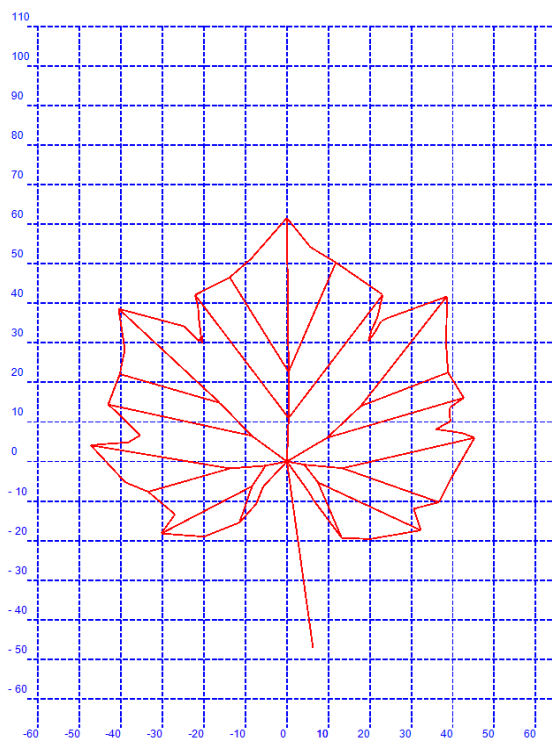
Tablica 1. Primarni ampelometrijski deskriptori sorte Klešćec

OIV DESKRIPTOR	OPIS SVOJSTVA	EKSPRESIJA SVOJSTVA
OIV 601	Odrastao list : dužina žile N1	90,5±43,1 mm Vrlo kratka do kratka (1-3)
OIV 602	Odrastao list : dužina žile N2	70,4±31,9 mm Vrlo kratka do kratka (1-3)
OIV 603	Odrastao list : dužina žile N3	51,2±21,4 mm Vrlo kratka do kratka (1-3)
OIV 604	Odrastao list : dužina žile N4	29,1±15,9 mm Kratka do srednje duga (3-5)
OIV 605	Odrastao list: udaljenost od dna peteljčina sinusa do dna gornjeg postranog sinusa	42,4±23,3 mm Kratka (3)
OIV 606	Odrastao list: udaljenost od dna peteljčina sinusa do dna donjeg postranog sinusa	40,0±15,1 mm Vrlo kratka do kratka (1-3)
OIV 607	Odrastao list: kut između žila N1 i N2 mjeren na mjestu grananja prve sekundarne žile	41,8±7,0° Srednji (5)
OIV 608	Odrastao list: kut između žila N2 i N3 mjeren na mjestu grananja prve sekundarne žile	45,6±9,2 ° Mali (3)
OIV 609	Odrastao list: kut između žila N3 i N4	61,9±8,1 ° Velik (7)
OIV 610	Odrastao list: kut između žile N3 i pravca koji prolazi dnom sinusa peteljke i vršnim zupcem žile N5	70,1±24,1 ° Velik (7)
OIV 612	Odrastao list: dužina vršnog zupca žile N2	8,1± 3,0 mm Vrlo kratak do kratak (1-3)
OIV 613	Odrastao list: širina vršnog zupca žile N2	9,5±6,1 mm Uski (3)
OIV 614	Odrastao list: dužina vršnog zupca žile N4	6,2±2,6 mm Vrlo kratak (1)
OIV 615	Odrastao list: širina vršnog zupca žile N4	8,5±3,0 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	22,9±12,4 mm Vrlo kratka (1)

Prema analiziranim podacima aplikacija omogućuje izradu profila lista sorte Klešćec (prosjeck za 10 ispitivanih klonova).



Slika 3. List klonskog kandidata Kleščeca K5 ubran između 9-12 nodija na rodnoj mladici
(Snimio: F. Kolar)



Slika 4. Shematski prikaz prosječnog lista 10 klonskih kandidata sorte Klešćec (Superampelo)
(Snimio: F. Kolar)

4.3. Uvometrija

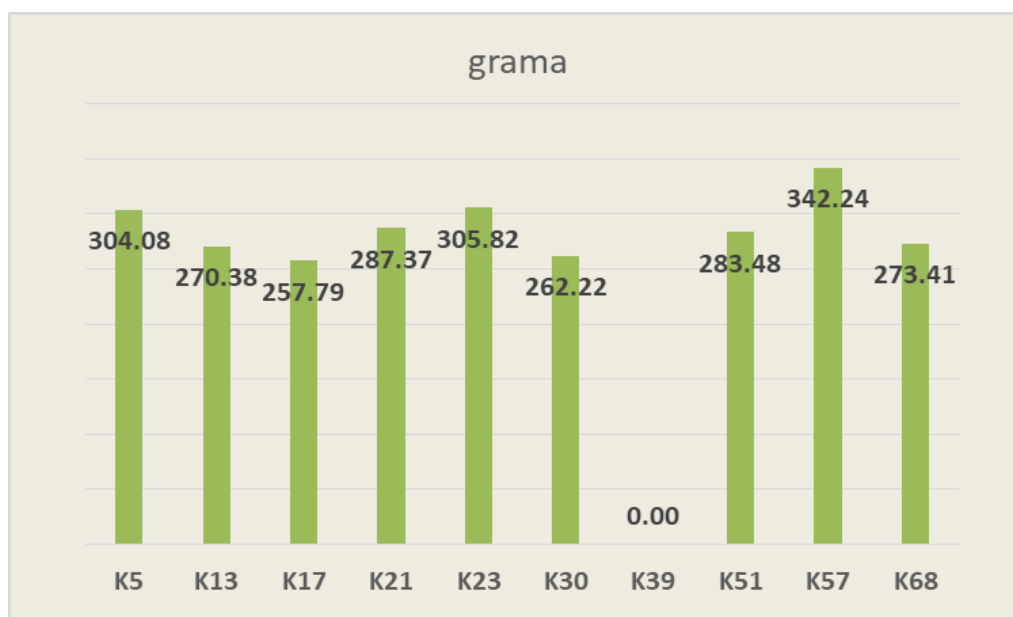
4.3.1. Mehanička analiza grozda

Tablica 2. Prosječni rezultati uvometrijskih mjerenja klonova i analiza grozda sorte Klešćec

Klonski kandidati sorte Klešćec	Težina grozda (g)	Dužina grozda (mm)	Širina grozda (mm)	Dužina peteljka (mm)	Težina peteljkovine (g)
K5	304,08	14,25	11,12	2,68	3,8
K13	270,38	12,62	10,69	2,66	4,1
K17	257,79	12,11	12,16	3,21	4,0
K21	287,37	13,87	12,21	3,82	3,7
K23	305,82	14,35	12,45	2,54	4,1
K30	262,22	10,9	11,95	2,74	4,4
K39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
K51	283,48	13,36	10,41	2,35	4,3
K57	342,24	15,37	13,15	3,05	4,4
K68	273,41	13,11	12,25	2,18	4,7
Prosjek vrijednosti svih klonova:	287,421	13,326	11,821	2,803	4,16

Prosječne vrijednosti za 10 grozdova, 9 klonskih kandidata sorte Klešćec uzevši u obzir njihovu težinu, dužinu, širinu i dužinu peteljke grozda, prikazuje tablica 2. Kod klonskog kandidata K57 izmjerena je najveća prosječna težina grozda u iznosu od 342,24 grama, dok najmanju prosječnu težinu cijelog grozda ima klonski kandidat K21. Prosječna dužina grozda najveća je kod klonskog kandidata K57 i iznosi 15,37 cm, a najmanja dužina utvrđena je kod klonskih kandidata K30 i iznosi 10,9 cm. Najveća prosječna širina grozda od 13,15 cm utvrđena je kod klonskog kandidata K57, a najmanja kod K51 i iznosi 10,41 cm. Prosječna dužina peteljke svih kandidata je 2,803 cm, a prosječna težina peteljkovine je 4,16 grama (1,3%).

Grafikon 1. Prosječna težina grozda klonskih ispitivanih kandidata sorte Klešćec



4.3.2. Mehanička analiza bobica klonskih kandidata sorte Klešćec

Tablica 3. Prosječni rezultati uvometrijskih mjerenja klonova i analiza bobice sorte Klešćec

Klonski kandidati sorte Klešćec	Dužina bobice (mm)	Širina bobice (mm)	Težina bobice (g)	Težina 100 bobica (g)
K5	17,1	15,1	2,6	262
K13	17,2	15,2	2,5	253
K17	16,9	15,3	2,3	254
K21	16,7	15,2	2,7	273
K23	18,0	16,4	2,6	267
K30	17,1	15,2	2,2	224
K39	0,00	0,00	0,00	0,00
K51	17,8	16,1	2,7	278
K57	17,4	15,4	2,4	248
K68	17,4	15,9	2,5	256
Prosjek:	17,29	15,53	2,5	257,22

Rezultati analize bobica prikazani su tablicom 3, odnosno parametri dužine, širine i težine bobica (100 bobica po klonu). Na 9 klonskih kandidata prosječna dužina 100 bobica iznosi 17,29 mm od kojih najmanja bobica iznosi 16,7 mm kod klonskog kandidata K21, a najveća 18,0 mm kod klonskog kandidata K23. Prema OIV deskriptorima spada u kategoriju kratka do srednje duga (3-5). Prosječna širina 100 bobica iznosi 15,53 mm i prema OIV deskriptorima spada u kategoriju uska do srednje široka. Najmanja širina bobice bila je 15,1 mm kod klonskog kandidata K5, a najveća 16,4 mm kod K23. Težina 100 bobica prosječno iznosi 257,22 gram od čega najmanju masu od 224 grama ima klonski kandidat K30, dok najveću masu od 2,7 grama ima K21 i K51. Prema danim podacima prosječna težina bobice svih klonskih kandidata 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 trulih bobica u grozdu	% trulih bobica u grozdu
K5	221,4	33,8	6,8	139,5	3,7	2,65
K13	213,1	33,1	6,8	122,7	2,0	1,63
K17	216,4	31,5	6,1	122,4	2,7	2,21
K21	214,3	50,4	8,3	126,3	0,7	0,55
K23	217,9	40,3	8,8	129,5	1,6	1,24
K30	175,6	40,9	7,5	134,6	0,0	0
K39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
K51	216,2	53,2	8,4	120,6	6,2	5,14
K57	189,5	49,3	9,2	153,9	1,0	0,65
K68	196,1	51,1	8,8	120,1	4,2	3,50
Prosjek:	206,72	42,62	7,86	129,96	2,46	1,96

Struktura bobice 100 bobica (slika 5), pokožice 100 bobica kao i sjemenke prikazuje tablica 4. Težina mesa 100 bobica prosječno iznosi 206,72 g. Najveću masu 100 sjemenki imao je klonski kandidat K57 s rezultatom od 9,2 g dok je najmanja masa iznosila 6,1 g kod K17.

Tablica 5. Relativni pokazatelji analize bobice klonskih kandidata sorte Kleščec

Klonski kandidati sorte Kleščec	Meso 100 bobica %	Pokožica 100 bobica %	Sjemenke u 100 bobica (%)
K5	84,5	12,9	2,6
K13	84,2	13,1	2,7
K17	85,2	12,4	2,4
K21	78,5	18,5	3,0
K23	81,6	15,1	3,3
K30	78,4	18,3	3,3
K39	0,00	0,00	0,00
K51	77,8	19,1	3,1
K57	76,4	19,9	3,7
K68	76,6	20,0	3,4
Prosjek:	80,36	16,59	3,06

Postotak mesa bobice prosječno iznosi 80,36%, pokožice 16,59% i sjemenki u bobici 3,06% (tablica 5). Klonski kandidat K57 imao je najveći broj bobica po grozdu 153,9, a prosječno grozdovi sadrže 129,96 bobica, spadaju u grupu srednje zbijenih grozdova. Prema podacima iz tablice 4, klonski kandidati (K5, K13, K17, K21, K23, K30, K39, K51, K57, K68) nemaju velik broj trulih bobica, svega prosječno oko 2% (slika 7). Iz podataka navedenih u tablici vidljivo je da grozdovi klonskih kandidata imaju kratke peteljke.



Slika 5. 100 izdvojenih i zdravih bobica
(Snimio: F. Kolar)



Slika 6. Vaganje sjemenki izdvojenih iz 100 bobica
(Snimio: F. Kolar)



Slika 7. Odvajanje trulih bobica od zdravih
(Snimio: F. Kolar)

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
K5	86,67	6,63	3,02	318,91
K13	89,00	6,47	3,04	389,26
K17	88,00	5,95	3,02	382,47
K21	87,00	6,17	3,17	410,15
K23	87,33	6,59	2,99	358,55
K30	87,67	7,26	2,96	294,34
K39	86,57	6,17	3,16	251,70
K51	85,33	6,60	3,17	384,19
K57	87,00	5,66	3,23	360,68
K68	87,33	7,29	3,03	361,05
Prosjeak:	87,19	6,479	3,079	351,13





Osnovni parametri mošta klonskih kandidata sorte Klešćec prikazani su tablicom 6. U prosjeku koncentracija šećera iznosi 87,19°Oe, najviše kod klonskog kandidata K13, a najmanja kod klonskog kandidata K51 te iznosi 85,33°Oe. Prosječna realna kiselost izražena kao pH vrijednost je 3,07, najniža kod klonskog kandidata K30, najviša kod K57. Prosječna ukupna kiselost (titracijska) je 6,479g/L, najviša kod K68 i iznosi 7.29g/L, najniža kod K57 i iznosi 5,66g/L. Prosječna razina ukupnih fenola kod klonskih kandidata Klešćeca bila je 351,13 mg/L, najviša kod klona K21, a najniža kod klona K30.







4.5. Fenofaze klonskih kandidata sorte Klešćec







Utvrđivanje početka i trajanja pojedinih faza (fenofaza) godišnjeg biološkog ciklusa razvoja cilj je fenoloških istraživanja. Sastoji se od sedam faza razvoja ili fenofaza koje su prikazane tablicom 7.







Poznavanje fenologije važno je kako bi se mogli u pravo vrijeme provoditi ampelotehnički i agrotehnički zahvati kojima se može kontrolirati uspješnosti uzgoja vinove loze. Trajanje pojedinih fenofaza različito je od sorte do sorte kao i okolinski uvjeti potrebni za njihov početak i optimalno odvijanje stoga se izbor sorte prikladne za određeno područje prvenstveno bazira na njoj 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		OD 06.-10.04.	

<p>C ZELENI VRH PUPA</p>		<p>11.04-17.4</p>	
<p>D POJAVA LISTIĆA</p>		<p>15.4 – 24.4</p>	
<p>E RAZVIJENI LISTIĆI</p>		<p>25. 4 – 4.5</p>	

<p>F POJAVA GROZDIĆA</p>		<p>5.5-19.5</p>	
<p>G ODVOJENI GROZDIĆI</p>		<p>20.5-11.6</p>	
<p>H ODVOJENI CVJETNI PUPOVI</p>		<p>12.6-28.6</p>	

<p>I CVATNJA</p>		<p>29.6-9.7</p>	
<p>J ZAMETNUTE BOBICE</p>		<p>10.7-17.7</p>	
<p>K ZATVARANJE GROZDA</p>		<p>18.7- 25.7</p>	

<p style="text-align: center;">L ŠARANJE</p>		<p style="text-align: center;">26.8</p>	
--	---	---	--

Izvor: vinopedia.hr, datume vizualnim pregledom bilježio F.Kolar
(slike izradio: F. Kolar)

5. ZAKLJUČAK

Analizom grožđa i mošta na deset klonskih kandidata sorte Klešćec (K5, K13, K17, K21, K23, K30, K39, K51, K57, K68) tijekom vegetacijske 2016. godine došlo se je do sljedećih zaključaka:

- Kod klonskog kandidata K57 izmjerena je najveća prosječna težina u iznosu od 342,24 grama, dok najmanju prosječnu težinu ima klonski kandidat K17.
- Prosječna dužina grozda od 15,37 cm najveća je kod klonskog kandidata K57, a prosječna širina u iznosu od 13,15 cm najveća je kod klonskog kandidata K57.
- Prosječna dužina peteljke grozda svih kandidata u prosjeku iznosi 2,803 cm, dok je prosječna težina peteljkovine 4,16 grama (1,3% grozda).
- Bez značajnijih odstupanja prosječna struktura bobice klonskih kandidata je vrlo slična: postotak mesa bobice u prosjeku iznosi 80,36%, pokožice 16,59% i sjemenki u bobici 3,06%.
- Koncentracija šećera u prosjeku za sve klonske kandidate iznosi 87,19°Oe, najviše 89,00°Oe kod klonskog kandidata K13, najmanje 86,67°Oe kod K5.
- Kao pH vrijednost izražena je realna kiselost koja je u prosjeku za sve klonske kandidate 3,07, najniža u iznosu od 2,96 je kod klonskog kandidata K30, a najviša kod K57.
- Prosječna ukupna kiselost (titracijska) je 6,479g/L, najviša kod klonskog kandidata K68, a najniža kod klonskog kandidata K57.
- Prosječna razina ukupnih fenola (Folin-Ciocalteu metoda) kod klonskih kandidata Klešćeca bila je 351,13mg/L, najviša 410,15mg/L kod klona K21, a najniža 294,34mg/L kod klona K30 .

Važno je naglasiti da su ovo prva preliminarna istraživanja količine i kvalitete uroda klonskih kandidata sorte Klešćec, a sljedeće dvije godine istraživanja omogućiti će pouzdanije zaključke.

6. LITERATURA

1. Goethe, H. (1887): Handbuch der Amphelographie, Verlag von Paul Parev, 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

Proizvodnjom 537 loznih cijepova baznog sadnog materijala, tj. 20 zdravih klonskih kandidata sorte vinove loze Klešćec u Institut für Rebenzüchtung, Hochschule Geisenheim University, stvoreni su uvjeti za podizanje baznog rasadnika plemki ove sorte te je 2015. godine na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima podignut rasadnik plemki sorte Klešćec. Podizanjem rasadnika stvoreni su osnovni preduvjeti za širenje i proučavanje ove sorte. S-SAP metodom potvrđena je sortna varijabilnost, a samim time i opravdanost provođenja klonske selekcije sorte. Deset klonskih kandidata (K5, K13, K17, K21, K23, K30, K39, K51, K57, K68) prvi put je tijekom 2016. godine analizirano i bonificirano. Ampelometrijska i ampelografska istraživanja, prikaz fenofaza, mehanička analiza grozda i bobice navedenih 10 klonskih kandidata provedena su u ovom završnom radu, a kemijski su analizirani parametri: koncentracija šećera i ukupnih kiselina, pH i ukupni fenoli.

Ključne riječi: Klešćec, gospodarska valorizacija klonskih kandidata