

EKOLOGIJA U SLUŽBI HRVATSKOG VINOGRADARSTVA

ÉCOLOGIE EN SERVICE DE LA VITICULTURE CROÏTE

N. Fazinić, Melita Fazinić

SAŽETAK

Ekologija neminovno igra znatnu ulogu u uspjehu vinogradarske proizvodnje. S ovom problematikom kod nas se nije nitko detaljnije pozabavio, iz čega su proizašle određene posljedice. U sklopu ekoloških činilaca obrađeni su klimatski uvjeti vinogradarskih regija Hrvatske, utjecaj tla, nadmorske visine, položaj i utjecaj vjetrova, a posebno su utvrđeni primjeri utjecaja ekologije na introdukcije sorata vinove loze.

Riječi natuknice: ekologija i vinogradarstvo, ekologija i introdukcija sorata vinove loze.

EXTRAIT

L'influence de l'écologie joue une grande rôle sur la viticulture Croite. Le but de nos recherches étaient de donner la réponse de l'ambiance écologique: l'a climat, sol, inclinaison, les vents et de l'introduction des variétés.

UVOD

Kada govorimo o ekologiji u službi vinogradarstva ograničit ćemo se na uvjete Hrvatske, jer bi inače ova tema, ako je promatramo na svim područjima kugle zemaljske gdje se uzgaja vinova loza, iziskivala prostor jedne čitave knjige.

Pod pojmom vinogradarske ekologije podrazumijevamo prirodnu sredinu za kulturu vinove loze. Ukoliko je ta sredina prikladnija i uspjeh vinogradarenja će biti, u svakom pogledu, veći.

Pri tome mislimo, u prvom redu, na visinu uroda grožđa vinove loze i njegovu kakvoću, što se manifestira u kvaliteti vina.

Kao svaka kulturna biljka, tako i vinova loza postavlja određene zahtjeve u pogledu niza prirodnih čimbenika, koje nije katkada lako odrediti, no oni osnovni su dobro poznati i ispitani. Drugo je pitanje koliko mi iste poznajemo i pravilno koristimo u vinogradarskoj proizvodnji.

To su u prvom redu: *klima, tlo, položaj, nadmorska visina, nagib (inklinacija) i izloženost (ekspozicija)*.

Tamo gdje je dugogodišnje iskustvo u praksi potvrdilo vrijednosti okolne sredine (npr. Dingač, Postup, Sv. Nedjelja) uopće nema problema u dobivanju vrhunskih rezultata, međutim kada se uvode nove sorte u području i položaju gdje ne postoje nikakva iskustva s njima, toj je materiji potreban znanstveni pristup.

Poznato je da je vinova loza kultura umjerene klime, što znači da joj suviše hladni krajevi kao i oni odviše topli ne odgovaraju. No unutar područja umjerene klime postoje ne male razlike koje potpadaju pod utjecaj različitih klimatskih varijanti kao i mikroklima, tipova tala, nadmorske visine i ostalih činilaca koji u većoj ili manjoj mjeri utječu na izbor sorte, te količinu i kakvoću grožđa i vina.

UTJECAJ KLIMATSKIH UVJETA NA USPJEH VINOGRADARENJA

Vinogradarske regije Republike Hrvatske potpadaju pod utjecaj različitih klima. Svrstavajući ih, u osnovnim crtama govorimo o dvije izdvojene regije:

- regija "Kontinentalne Hrvatske" - od Slavonije do Podunavlja, i
- regija "Primorske Hrvatske" - od Savudrije u Istri do Konavala u Dalmaciji.

To se područje proteže između 42°25' i 46°30' sjeverne širine, s time da unutar tih vrijednosti mnoga nisu prikladna za uzgoj vinove loze (Lika, Gorski kotar, Banovina i dr.).

I. TEMPERATURE

1.1. Regija "Kontinentalna Hrvatska"

Sjeverozapadni dio Hrvatske tj. vinogradarske podregije: Plješivica, Zagorje - Međimurje; Prigorje-Bilogora, Moslavina i Pokupje stoje pod utjecajem srednjoeuropske klime sa srednjom godišnjom temperaturom od 8,6 °C (10 °C

za vrijeme vegetacije), srednjom apsolutnom maksimalnom temperaturom od 31,5 °C, minimalnom od -18,5 °C, te amplitudom od 48,5 °C.

Srednji dio ove regije obuhvaća vinogradarsku podregiju "Slavonija" koja je pod utjecajem srednjoeuropske klime, ali se osjeća i utjecaj istočne klime. Na ovom području srednja godišnja temperatura iznosi 11 °C (16,8 °C za vrijeme vegetacije). Srednja apsolutna maksimalna temperatura iznosi 34,5 °C, a minimalna -15 °C, s amplitudom 50,0 °C.

Istočni dio regije čine podregija "Podunavlje" sa srednjom godišnjom temperaturom od 10,0 °C, srednjom apsolutno maksimalnom temperaturom od 36,0 °C i minimalnom od -25 °C.

Sa stanovišta sortne zastupljenosti vinove loze, ovu regiju, zahvaljujući njenim klimatskim uvjetima, karakteriziraju *bijele vinske sorte*. *Graševina bijela* je zastupljena na svim podregijama i vinogorjima - i najznačajnija je vinska sorta. Od ostalih kvalitetnih sorata zastupljene su: *Rizling rajnski bijeli*; *Pinot bijeli i sivi*; *Traminac crveni i mirisavi*; *Silvanac zeleni i Sauvignon bijeli*. U posljednje se vrijeme sve više širi *Chardonnay bijeli*. Iako je ova sorta predviđena u svim podregijama Kontinentalne Hrvatske, mi je ne preporučamo u podregiji "Podunavlje" s obzirom na njenu veliku osjetljivost na sivu plijesan (*Botrytis cinerea*).

U podregijama sjevero-zapadne Hrvatske još se uzgajaju: *Veltlinac crveni*; *Silvanac zeleni*; *Moslavac (Šipon) bijeli*; *Muškat žuti*; *Rizvanac bijeli*; *Muškat Ottonel bijeli*; vrlo rijetko *Neuburger bijeli i Zelenac slatki bijeli*, dok je u Moslavini najznačajniji *Škrlet bijeli*. Od potprosječnih sorata zastupljene su: *Štajerska belina*, *Kraljevina crvena*; *Šipelj bijeli i Plavec žuti*.

U podregiji "Slavonija" i "Podunavlje" - *Ružica crvena*.

Od crnih vinskih sorata, na manjim površinama zastupljene su u regiji: *Pinot crni*, *Frankovka crna*, *Portugizac crni*, *Kavčina crna*, *Lovrijenac crni*, *Alicante Bouschet*, *Gamay bojadiser crni i Cabernet franc*.

Od bijelih kvalitetnih sorata dobivaju se mnoga vrhunska (čuvena) i kvalitetna vina koja karakterizira fina i nježna sortna aroma i izraženi buke.

Sa zadovoljstvom možemo utvrditi da realizacijom institucije *zaštite kontroliranog podrijetla*, potprosječne sorte su mahom napuštene dok se u novijim nasadima, uvode isključivo kvalitetne sorte, čime se obogaćuje asortiman, a time i ponuda vrhunskih i kvalitetnih vina na domaćem tržištu i u izvozu.

1.2. Regija "Primorska Hrvatska"

Ova se regija prostire od Savudrije u Istri do Konavala u Dalmaciji i zauzima vinogradarske podregije: *Istra, Hrvatsko Primorje, Sjeverna Dalmacija, Dalmatinska Zagora te Srednja i Južna Dalmacija*.

Regija potpada pod utjecaj mediteranske klime, s time da je sjeverni i srednji dio pod utjecajem kontinentalne varijante, a južni dio pod utjecajem oceanske.

Srednja godišnja temperatura iznosi oko 15 °C, a srednja apsolutno maksimalna temperatura oko 35 °C minimalna -2,7 °C s amplitudom od 36 °C. Srednje godišnje temperature rastu od sjevera prema jugu (Poreč 14,3 °C, Rijeka 13,5 °C, Zadar 15,3 °C, Split 15,7 °C, Dubrovnik 17,0 °C).

Iz ovog kratkog prikaza klime i kretanja temperatura proizlaze i različitosti vinogradarske proizvodnje, osobito u izboru sorata i kvalitete vina.

Regiju karakteriziraju pretežno *crne vinske sorte*, iako se ne može zanemariti više, naročito kvalitetnih, bijelih sorata. Od crnih sorata najznačajnije mjesto zauzima *Plavac mali crni*, iako je ograničenog areala, odnosno od Splita južnije, prvenstveno na južnim padinama srednjo-dalmatinskih otoka Brača (Bol), Hvara (Sv. Nedjelja), Visa te poluotoka Pelješca (Dingač-Postup). Od ove sorte dobivaju se nadaleko poznata vrhunska (čuvana vina) koje karakterizira raskošni buke, jakoća, punoća i profinjen sortni okus. Od ostalih kvalitetnih crnih sorata istaknimo *Sauvignon i Merlot crni* u Istri koje je sedamdesetih godina introducirao iz Francuske Institut za VVVV, Zagreb, te *Teran crni i Borgonja crna*.

Od prvo spomenutih dviju crnih sorata dobivaju se danas vrhunska (čuvana) vina, koja su dobila mnoga priznanja na sajmovima u zemlji i inozemstvu. Od ostalih crnih sorata spomenuti je vrlo uspjele introdukcije iz Francuske: *Grenache crni, Carignan crni, Cinsaut crni, Syrah crni* na području Ravnih kotara, također po Institutu za VVVV, Zagreb. Naglasili bismo samo nekoliko vrijednih autohtonih sorata kao što su: *Babić crni* (Primošten), *Okatac crni, Dobričić crni i Ninčuša crna* u južnoj Dalmaciji.

Od bijelih kvalitetnih sorata posebno se ističu: *Pošip bijeli, Maraština (Rukatac) bijela* na otoku Korčuli, *Vugava bijela* na Visu, *Bogdanuša bijela* na Hvaru, *Kujunduša bijela* u Imotskoj krajini te *Malvazija bijela* u Istri i *Žlahtina bijela* na otoku Krku. U znatno manjoj mjeri spomenuli bismo *Pinot bijeli i sivi, Muškat crveni i bijeli* (Istra), *Ugni blanc* u Ravnim Kotarima te *Cetinku i Bratkovinu bijelu* na otoku Korčuli.

II. TOPLOTA, VLAGA, NADMORSKA VISINA, POLOŽAJ I VJETROVI

2.1. Toplota

Toplota kao proizvod sunčane energije ovisi o kutu isijavanja sunca, o nagibu i izloženosti položaja, nadmorskoj visini, čistoći atmosfere i stupnju oblačnosti.

U krajevima s većom toplotnom sumom grožđe sadrži veći postotak šećera, a manje kiselina i obrnuto. U krajevima s većom toplotom dolaze više do izražaja tvari mirisa, arome i boje grožđa i vina.

Za ocjenu prikladnosti uzgoja pojedinih sorata u određenom području nekada je služila *toplotna suma*, koja se izračunavala tako da se srednja temperatura vegetacijskog razdoblja množila s brojem dana s temperaturom većom od 10 °C.

Uzmimo kao primjer Slavonski Brod:

Temperatura >10 °C			Srednja temperatura u veg. razdoblju	Toplotna suma veg. razdoblja
Početak	Svršetak	Broj dana		
5. IV.	b8. VII.	206	17.1	3523

Po istom računu pojedina mjesta u Hrvatskoj imaju sljedeću toplotnu sumu: Ivanec 2024; Varaždin 3158; Daruvar 3503; Dubrovnik 5771; Hvar 5936.

Ovakvi podaci pružaju tek neke *osnovne indikacije* prikladnosti za uspješan uzgoj jedne sorte. S obzirom da toplotna suma nije dala znanstveno utemeljene rezultate koji se mogu, s određenom sigurnošću, primijeniti u vinogradarskoj praksi, pojedini su autori u svijetu, ispitujući ovaj fenomen, došli do rezultata koji predstavljaju znatno jače uporište kako za vinogradarsku znanost tako i praksu.

Od svih pokušaja danas je u svijetu prihvaćena metodika A. J. Winklera koji je za prilike Kalifornije (USA), a koja se proteže na ogromnom prostoru Pacifika, kako obalnog tako i unutrašnjeg dijela, postavio pet vinogradarskih zona na temelju *sume efektivnih temperatura* kod vinove loze i to:

Zona I: manje od 1371 °C, zona II: od 1372 do 1648 °C; zona III: od 1649 do 1926 °C; zona IV: od 1927 do 2204 °C i zona V: iznad 2205 °C.

Razumije se, da je za što točnije izračunavanje "sume efektivnih temperatura", pretpostavka gustoća mreže meteoroloških stanica.

Izračunavanje ove vrijednosti obavlja se tako da se od srednje mjesečne temperature odbije 10 °C, što predstavlja početak vegetacijskog razdoblja vinove loze. Tako dobivene vrijednosti za svaki mjesec (travanj-listopad) pomnože se s brojem dana u mjesecu. Zbir dobivenih vrijednosti za sedam mjeseci vegetacije čini "sumu efektivnih temperatura".

Prenešeno na izbor sorata ispada da svaka sorta pri određenoj sumi efektivnih temperatura daje najbolje rezultate koji se odnose na sintezu količine uroda grožđa, njegove kakvoće i kvalitete vina.

Na temelju spomenute metode mi smo izračunali sumu efektivnih temperatura za glavna vinogradarska područja Hrvatske i izradili podjelu Hrvatske na klimatsko-vinogradarske zone:

– zona I: Podregije: Zagorje-Međimurje, Prigorje, Bilogora, Plešivica Moslavina (Virovitica 1103 °C, Križevci 1164 °C, Koprivnica 1197 °C, Varaždin 1183 °C, Garešnica 1305 °C, Jastrebarsko 1216 °C)

– zona II: Podregije Slavonija i Podunavlje (Slavonski Brod 1427 °C, Đakovo 1431 °C, Kutjevo 1465 °C, Kneževi vinogradi 1467 °C, Vukovar 1471 °C, Erdut 1480 °C)

– zona III: Dio podregije Sjeverna Dalmacija, i podregija Dalmatinska Zagora (Knin 1765 °C, Benkovac 1720 °C, Drniš 1780 °C, Imotski 1830 °C)

– zona IV: Podregije: Istra, Hrvatsko Primorje i dio podregije Sjeverna Dalmacija (Umag 2002 °C, Poreč 2134 °C, Lošinj 2134 °C, Zadar 2185 °C)

– zona V: Podregija: Srednja i južna Dalmacija - obalno otočki dio (Split 2248 °C, Hvar 2278 °C, Dubrovnik 2253 °C, Opuzen 2317 °C).

Napomenuti je da time još nisu izbjegnute eventualne manje greške, iako su osnovne postavke zadovoljene.

Zbog toga smo na temelju vlastitih iskustava proširili metodiku A. J. Winklera o čemu će biti više riječi u poglavlju: "Ekologija kroz prizmu introdukcija sorata vinove loze".

Napomenuti je da Hrvatska ima pet vinogradarskih zona kao i Kalifornija, što nema ni Francuska, najpoznatija vinogradarska zemlja svijeta, s obzirom da nema petu zonu, pa ni takav tip vina kao što su "Dingač" i "Postup".

Evo primjera izračunavanja "Sume efektivnih temperatura" iz koje proizlaze klimatske vinogradarske zone: "Agrozadar" - objekt "Baštica".

Razdoblje (mjesec)	Srednja mjesečna temperatura	Kretanje vinove loze	=°C x dana u mjesecu	Suma temperatura u °C
4	14.0	10°C =	4.0x30	120.0
5	18.5	10°C =	8.5x31	264.0
6	22.2	10°C =	12.2x30	366.0
7	24.7	10°C =	14.7x31	456.0
8	24.5	10°C =	14.5x31	449.0
9	21.4	10°C =	11.4x30	342.0
10	16.1	10°C =	6.1x31	189.0
				2186.0

Znači da područje Ravnih kotara spada u klimatsko-vinogradarsku zonu IV (1927-2204 °C) koja se proteže od Umaga do Splita. U istoj zoni nalaze se u svijetu poznata vinogradarska područja: Lodi - 2024 °C (Kalifornija), Mendoza - 2203 °C (Argentina), Provence 2120 °C (Francuska).

To znači da poznavanje sume efektivnih temperatura daje mogućnost zaključiti da jedna introducirana sorta ima uvjete za uzgoj u novoj postojbini.

Tako su npr. neke poznate sorte departmana Provence južne Francuske: *Grenache crni*, *Carignan crni*, *Cincaut crni*, *Syrah crni*, *Ugni blanc bijeli* introducirane s velikim uspjehom u Ravne Kotare, a jednako tako u Kaliforniju, Australiju, New Zeland i druga područja IV. klimatske vinogradarske zone svijeta.

Iz prednjeg mogao bi se izvući sljedeći zaključak: jedna sorta koja se uspješno uzgaja u određenom području kao *autohtona*, prenešena u drugo područje iste zone, bez obzira na geografsku udaljenost, dat će uglavnom iste ili vrlo slične karakteristike koje se odnose na količinu uroda grožđa i kakvoću (kvalitetu) vina.

Vinova loza i niske temperature

Kao što smo već naveli vinova loza se uspješno uzgaja u nas u svih pet klimatsko-vinogradarskih zona. To međutim ne znači da u našim sjevernim vinogorjima neće, u pojedinim nepovoljnim zimama, stradati od apsolutno niskih temperatura.

Naša ispitivanja u Institutu za VVVV u Zagrebu pokazuju da su u zimama 1956, 1963. i 1978, a i kasnije, zabilježena vrlo ozbiljna oštećenja u vinovoj lozi. Pri tome nisu sva područja regije kontinentalne Hrvatske pretrpjela iste štete, a isto tako niti sve sorte. U zimi 1956. g. kritično razdoblje je uslijedilo u

mjesecu veljači kada su zabilježene apsolutno minimalne temperature: Osijek -26,0 °C, Virovitica -27,5 °C, Varaždin -28,0 °C. Ukupno stradalih pupova bilo je 22% u zapadnom dijelu regije, te 35% u istočnom dijelu. Pri tome su znatno bolje prošle kvalitetne sorte: *Rizling rajnski bijeli*, *Pinot (Burgundac bijeli)* *Sauvignon bijeli* sa 15-19% oštećenja, dok *Muškat Ottonel* nije pretrpio nikakve štete. Potprosječne sorte su stradale znatno više (29-38%), dok su kod stolnih sorata stradali svi pupovi.

Ispitivanja posljedica zimskih temperatura u zimama 1963. g. i 1978. g. dala su praktički identične rezultate.

U svim godinama najviše je stradala podregija "Podunavlje". Naša dugogodišnja motrenja ovih pojava u "Podunavlju" pokazala su da je postotak stradanja ovisio o *nadmorskoj visini položaja*. Kritična točka je bila nadmorska visina od 100 m (objekt "Vučedol") gdje su pupovi u potpunosti stradali, a dijelom i staro drvo, dok su štete u Iloku na objektu "Principovac" (155 m) iznosile u prosjeku 27%. Idući Dunavom, u Erdutu, na objektu "Busija" (110 - 130 m) štete su iznosile u prosjeku 25%, dok na objektu "Banovo brdo" - Kneževi vinogradi (Belje) na nadmorskoj visini od 140 - 180 m šteta praktički nije bilo.

Štete od niskih temperatura mogu uslijediti i u proljeće od kasnih mrazeva kod temperature od -0,5 °C do -2,0 °C. Velike štete od proljetnih mrazeva trpe sjeverozapadna područja Hrvatske. Tako su 1953. g. u mjesecu svibnju (u noći između 10. i 11. V.) na području vinogorja Plešivice i Prigorja ustanovljene štete od 50-80%. No šteta od proljetnih mrazeva nisu pošteđena ni vinogorja Dalmacije, naročito na kraškim poljima, pa čak i na otocima srednje Dalmacije.

Iskustva s vinskim sortama, koje smo uvezli iz južne Francuske - departman Provence (*Grenache crni*, *Carignan crni*, *Cincaut crni* i *Syrah crni*) su pokazala da ove sorte kasno tjeraju u proljeće čime izbjegavaju proljetne mrazove. To je velika vrijednost ovih sorata. U tijeku više godina na području Ravnih Kotara (1972, 1975.) stradale su praktički sve domaće sorte (*Plavina crna*, *Debit bijeli* i dr.) dok na "Nadinu", objekt "Agrozadar" kod francuskih sorti nije uopće bilo šteta. Ova činjenica, tim više govori u prilog širenja ovih sorata na dalmatinskim poljima. Za područje Dalmacije one su najbolja obrana od proljetnih mrazeva.

Međutim, za vinogradarsku podregiju Podunavlje, gdje niske temperature čine vrlo ozbiljne štete, u pojedinim, ali čestim godinama, rješenja su se nekada tražila u zagrtanju čokota (rodnih pupova) zemljom. No kako suvremeno vinogradarstvo danas prakticira isključivo uzgojne oblike povišenog stabla, zagrtanje ne dolazi u obzir.

Polazeći od činjenice da vrlo nepovoljne zime dolaze redovito u tijeku siječnja i veljače, praćene sniježnim pokrivačem od 20-35 cm, mi smo proučavajući ovaj problem došli do rješenja uzgojnog oblika kojem smo dali ime "Vukovarski vijenac", kojeg karakterizira vrlo nisko stablo (cca 10 cm) na kojem se stvaraju rodni elementi, od kojih se u jeseni polažu budući lucnjevi i rozgvom pričvršćuju na zemlju. Njih pokrije snijeg i time su pupovi osigurani od vrlo niskih temperatura. U proljeće, dakle bez odgrtanja, lucnjevi se u obliku vijenca vežu na žice armature. Rezultati takvog rješenja pokazali su se odličnima, s obzirom na visoke urode grožđa odlične kvalitete.

Ovo je rješenje izneseno u referatu, na Međunarodnom kongresu vinogradara u Costanzi (Rumunjska 1978. godine, gdje je pobudilo veliko zanimanje, s obzirom da se u Rumunjskoj, Bugarskoj i Moldaviji vinogradi redovito zagrću mehaniziranim putem, dok je obvezno proljetno odgrtanje moguće jedino ručno, što iziskuje veliki utrošak živog ljudskog rada i vremena.

2.2. Vлага (oborine)

Vлага je vrlo značajan činilac klime jednog područja, a izražena je prvenstveno oborinama tj. kišom, zatim snijegom, u kontinentalnom području Hrvatske, te rosama u primorju. Utjecaj vode na fiziološke funkcije kod vinove loze vrlo je velik, s obzirom da se svi fiziološki procesi odigravaju u otopljenom stanju. Bez vode nisu mogući procesi asimilacije.

Međutim, kod kulture vinove loze ukupna količina vode u tijeku godine nije u tolikoj mjeri važna, kao njen raspored, osobito u vrijeme vegetacije.

U vinogradarskim područjima Hrvatske količina oborina u tijeku godine, i njihov raspored u pojedinim godišnjim dobima vrlo su različiti, što izravno utječe na vinogradarsku proizvodnju.

Smatra se da je količina od 300-350 mm oborina za vrijeme vegetacije, u uvjetima umjerene klime, dakle u našim dvjema regijama, minimum potreba kulture vinove loze. Evo pregleda količine oborina po pojedinim regijama Hrvatske.

U regiji "Kontinentalna Hrvatska" tj. podregija: Plešivica, Zagorje-Međimurje, Prigorje-Bilogora, Moslavina i Pokupje, srednje godišnje količine oborina iznose 1100-1200 mm, od čega za vrijeme vegetacije pada oko 800 mm.

Srednji dio ove regije tj. podregija "Slavonija", srednje godišnje količine oborina iznose oko 830 mm, od čega za vrijeme vegetacije pada oko 550 mm.

Istočni dio tj. podregija "Podunavlje" ima srednje godišnje količine oborina oko 630 mm, od čega za vrijeme vegetacije pada oko 450 mm.

Nije teško zaključiti da količina oborina, kako ona godišnja tako i ona za vrijeme vegetacije opada idući od zapadnog dijela regije prema istočnom, da bi najpovoljnija, sa stanovišta vinogradarske proizvodnje, bila u srednjem dijelu ("Slavonija"), što ovu podregiju sa stanovišta općih klimatskih uvjeta, ubraja u najkvalitetnija vinogradarska područja kontinentalne Hrvatske što se manifestira dobivanjem vina najviše kvalitete.

U regiji "Primorska Hrvatska" srednje godišnje količine oborina variraju. Uski obalni pojas ima 850-1100 mm oborina, količine koje prilično pravilno opadaju idući od sjevera prema jugu. Tako godišnje količine oborina zapadne obale Istre variraju od 850-950 mm, dok u unutrašnjosti prelaze 1000 mm. U razdoblju vegetacije u Poreču padne 535 mm, dok u Pazinu ta vrijednost iznosi 590 mm.

U podregiji Sjeverna Dalmacija srednja godišnja količina oborina varira od 900-1100 mm, dok u vegetacijskom razdoblju iznosi između 360-400 mm.

Što se tiče rasporeda oborina u tijeku godine, sa stanovišta vinogradarske proizvodnje u nas, moglo bi se reći da:

Proljetne oborine igraju značajnu ulogu, s obzirom da pozitivno utječu na brzinu rasta mladica, što direktno utječe na intenzitet asimilacije. Smatra se, da u našim uvjetima količine od 200-250 mm potpuno zadovoljavaju.

Ljetne oborine su različite u dvjema vinogradarskim regijama Hrvatske. Na području vinogradarske regije "Kontinentalna Hrvatska" količine ljetnih oborina opadaju idući od zapadnih podregija prema istočnim. Te razlike iznose između 25-30% od ukupnih godišnjih oborina.

U vinogradarskoj regiji "Primorska Hrvatska" količina oborina opada idući od Istre prema južnoj Dalmaciji. U Istri u tijeku ljeta padne 20-24% godišnjih količina. Međutim, vrlo česte pojave ljetnih suša nepovoljno utječu na dozrijevanje grožđa, što se znatno popravljiva prvim većim kišama polovicom mjeseca kolovoza (VIII).

Kada se govori o vlazi potrebno je spomenuti i rosu, koja je na jadranskom području česta u tijeku ljeta, a pojavljuje se jutrom prije izlaska sunca, nakon tihe i vedre noći. Ta je pojava korisna, iako može nepovoljno utjecati na pojave gljivičnih bolesti.

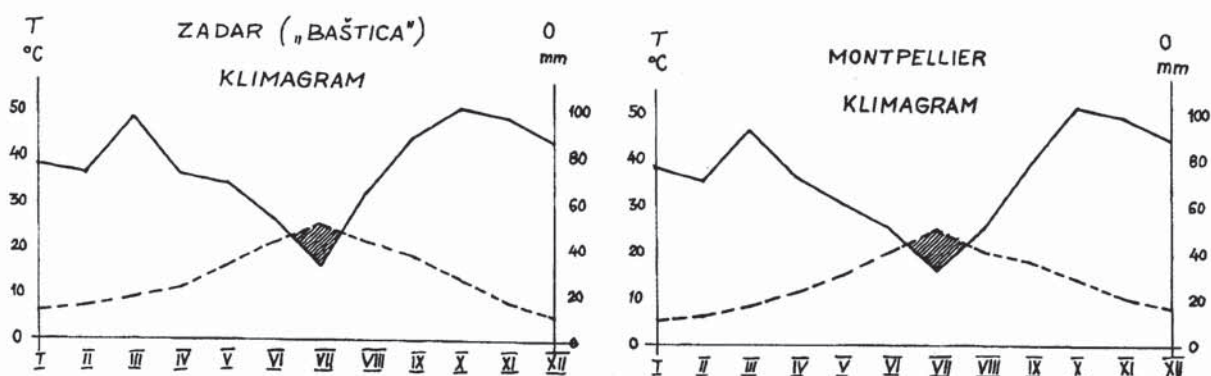
Jesenske kiše mogu imati dvojako značenje za kulturu vinove loze. U južnim područjima, ako dolaze prije berbe, od velike su koristi, dok u sjevernima mogu izazvati pojavu sive plijesni (*Botrytis cinerea*), naročito kod osjetljivih sorata.

Klimagram

Rezimirajući glavne klimatske značajke jednog vinogradarskog područja, posebice temperaturu i oborine, mnogi su autori pokušali dobivene vrijednosti

izraziti nekim hidrotermičkim indeksom ili formulom (Branas, Bernon-Leva-daux, Constantinescu, Sauvage i drugi) dok nije Bagnouls izradio klimagram, koji se općenito smatra najuspješnijim rješenjem iz kojeg proizlaze sušno kao i vlažno razdoblje, njihovo trajanje i obujam.

Autor je u koordinatnom sustavu na apcisi označio mjeseci u godini, a na ordinatama prosječne mjesečne količine oborina u mm kao i temperature u °C. Dobivene vrijednosti na grafikonu pokazuju sliku osnovnih klimatskih značajka jednog kraja, posebice oznaku sušnog razdoblja (mjesto križanja krivulja).



Iz klimagrama Zadra (objekt "Baštica") i Montpeliera proizlazi da su ova područja praktički istovjetna i prikladna za uzgoj vinskog grožđa, dok bi za uzgoj stolnog grožđa bilo nužno navodnjavanje.

2.3. Nadmorska visina i položaj

Nadmorska visina

Nadmorska visina je u vinogradarstvu od male važnosti. Već smo ranije iznijeli primjer utjecaja nadmorske visine u podregiji "Podunavlje" u odnosu na niske zimske temperature, kao i posljedica istih.

Nadmorska visina utječe prvenstveno na temperaturu zraka, s obzirom da na svakih 170 m visine, temperatura zraka opada za 10°C. Na području vinogradarske regije primorske Hrvatske, vinogradi se nalaze na različitim nadmorskim visinama, počevši od onih u neposrednoj blizini mora i nešto dalje do onih, doduše rijetkih, na cca 250 do 300 m visine (Sv. Nedjelja na otoku Hvaru, Dingač na poluotoku Pelješcu), dok na području regije kontinentalne Hrvatske vinogradi na kojima se dobivaju najkvalitetnija vina na nadmorskoj visini od 150-250 m.

Na južnoj hemisferi, u blizini ekvatora, vinogradi dosežu visinu od 2500-3000 m (Bolivija).

Radi ilustracije navest ćemo neke nadmorske visine na kojima vinova loza daje u svijetu najkvalitetnije proizvode: Pirineji (španjolsko-francuska granica) 750-1000 m, Andaluzija (Španjolska) 1350 m, Vezuv (južna Italija) 1200 m. Iz tih podataka proizlazi da što se više približavamo Ekvatoru, to se povećava granica uspješnog uzgoja vinove loze s obzirom na nadmorsku visinu.

Glasovita pjenušava vina Champagne iz istoimenog francuskog departmana leži na nadmorskoj visini od 140-180 m, a poznata vina Bourgogne (Chardonnay bijeli, Pinot crni) nalaze se na nadmorskoj visini od 220 m.

Položaj

Još nekada, davno, poznati starorimski pisac Virgilije pisao je: “apertos Bacchus amat colles”, što bi u slobodnom prijevodu glasilo: “vinova loza (Bog vina) voli otvorene brežuljke”.

Činjenica je da se vinova loza, kako u nas tako i u svijetu, uglavnom uzgaja na sunčanim brežuljcima i povišenim zaravnima i da upravo na takvim položajima, naročito mršavijim, odnosno vapnenim tlima, daje visoko kvalitetna vina izraženih sortnih karakteristika, mirisa i arome.

Tri osnovna elementa označuju vrijednost jednog položaja za vinogradarsku proizvodnju: reljef, izloženost (ekspozicija) i nagib (inklinacija), te tlo u nešto manjoj mjeri. Međutim ove se vrijednosti međusobno isprepliću u tolikoj mjeri da se moraju promatrati i ocjenjivati isključivo kao skladna cjelina.

Kada je riječ o reljefu, brežuljkasti položaji su prikladniji od onih nižih i ravnih, s obzirom da je na takvim položajima vinova loza jače osvjetljena, veća je prozračnost, što ima pozitivan utjecaj na posljedice gljivičnih bolesti, zimskih smrzavica, proljetnih mrazeva, magle i vlage. Sve su to činioci koji uvelike utječu na kakvoću grožđa i kvalitetu vina.

Svaki brežuljkasti položaj nema jednaku vrijednost, s obzirom da on može biti različito izložen (eksponiran) prema stranama svijeta, pa će to utjecati na ukupnu količinu toplote i osunčanosti.

U našim sjevernim područjima najprikladnije su južne i jugozapadne izloženosti, primjer Plešivičkog vinogorja, dok u našim toplim područjima izloženost ima općenito manju važnost, iako primjeri položaja “Dingača”, “Postupa”, Sv. Nedjelje govore da upravo izloženost položaja, ali uz nagib terena i nadmorsku visinu i utjecaj mora imaju izravan utjecaj na kvalitetu vina.

Dakle i nagib (inklinacija) položaja ima ne malu važnost, s obzirom da nagib označuje kut sunčanih zraka u odnosu na vodoravnu površinu.

Velike vodene mase, bilo to more ili rijeke, povoljno utječu na klimu jednog kraja. Vodene mase ublažavaju klimu, utječu na veću vlažnost zraka, od svoje površine odbijaju sunčeve zrake, čime povećavaju količinu toplotnih stupnjeva. Primjer: “Dingač”, “Postup”, Sv. Nedjelja, Rajna i Mozela u Njemačkoj, Dunav u našem Podunavlju i dr. Iz navedenog nije teško zaključiti da uspješan uzgoj vinove loze ovisi o nizu činilaca koji uvjetuju klimu jednog područja. Time dobivamo potpun odgovor zašto *Plavac mali crni* na položaju “Dingač” daje vrhunsko (čuveno) vino, a ista sorta na polju Potomja, u neposrednoj blizini vino znatno slabije kvalitete uz manje više isti tip tla. Uzrok kvalitete nije dakle tlo nego izloženost i nagib položaja kao i utjecaj velike morske površine od koje se odbijaju sunčeve zrake, a sve to stvara mikroklimu položaja.

Unatoč takvim zaključcima vinova loza u Dalmaciji seli iz strmih i visokih terasastih položaja na polja, što se tumači ekonomskim razlozima, lakšom obradom i primjenom mehanizacije.

Treba pogledati kako izgledaju napuštene, nekad prekrasne, terase na otocima Visu, Hvaru i Korčuli, gdje je filoksera uništila vinograde, erozija odnijela zemlju a dobar dio pučanstva iselio, pa terase nikada nisu obnovljene.

Loza je prešla u polja, a “strane” su ostale gole, čime je osjetno opala kvaliteta grožđa i vina. Kada je tu pojavu pratila izmjena asortimana uvođenjem vrlo rodne sorte (Kuč), vinogradarstvo Dalmacije je ozbiljno ugroženo. Nekad pojam kvalitete, *Plavac mali crni* i *Vugava bijela* na otoku Visu, praktički su svedeni na marginu. Nije bolje prošla na Hvaru *Bogdanuša bijela*, koju je zamijenio Trbljan (Kuč) bijeli.

Kada se govori o ovoj sorti onda je potrebno naglasiti da Trbljan bijeli (Kuč) nema nikakve veze sa sortom Ugni blanc (Trebiano Toscano).

Napominjemo da u Italiji, odakle potječe, ima više Trbljana: Trebbiano Romagnolo, Trebbiano di Soave, Trebbiano giallo, Trebbiano di Spoleta. Naša ampelografska istraživanja su pokazala da je viški Trbljan (Kuč) identičan s Trebbiano Romagnolo, kojeg su nekad, vjerojatno pomorci, prenijeli iz Italije na Vis.

Ostali su na “Stranama” *Plavac mali crni* na “Dingaču”, “Postupu” (Pelješac), Sv. Nedjelja (Hvar) i *Babić crni* (Primošten).

Ove položaje, “posljednje Mohikance” dalmatinskog vinogradarstva, spasila je ljubav tamošnjih vinogradara kao i zaštita položaja, sorte i vina uvođenjem zaštite kontroliranog podrijetla.

Poboljšanje asortimana, a time i kvalitete grožđa i vina, u poljima, treba tražiti u uvođenju francuskih sorata, koje su dale izvrsne rezultate kako u Ravnim Kotarima tako i ponegdje u Dalmaciji (Carignan na Korčuli), Ugni blanc (u Blatu na Korčuli, Vrgorcu i Pelješcu-Župa).

III. TLO

O tlu će biti svega par riječi. Neosporno je da pored klime i tlo igra određenu ulogu na uspjeh vinogradarenja. Međutim, činjenica je da je vinova loza daleko osjetljivija na klimu nego na izbor tla. Kod nas ćemo naći vinograd na vrlo različitim tlima: na pijescima (otok Susak, Korčula, dio Podravine), degradiranom černoze (Podunavlje), smeđe karbonatnim tlima (Baranja), flišu i laporu (Dalmacija, Istra, Plešivica), podzolu i pseudogleju (zapadno područje kontinentalne Hrvatske) i crvenicama (Dalmacija, Istra).

Ova tla mogu biti vrlo različitih fizikalnih i kemijskih svojstava, o čemu ovisi i uspjeh vinogradarenja, međutim ostaje nepobidna činjenica, da čovjek nizom svojih zahvata može utjecati na promjenu fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava tla: melioracijama, gnojidbom, kako stajskim tako i mineralnim gnojivima kao i nizom agrotehničkih zahvata, što međutim nije moguće kod činilaca koji uvjetuju klimu jednog područja.

Utjecaj vjetra

U sklopu klimatskih karakteristika, spomenuti ćemo i utjecaj vjetrova koji može biti od većeg značaja po vinogradarsku proizvodnju. Iz našeg vlastitog iskustva zapaženo je, da je na objektu "Nadin" "Agrozadra" sorta *Grenache crni* podnio udare najjače bure, dok su kod *Ugni blanc bijelog* mladice vrlo osjetljive na udar vjetrova, a što je zapaženo i u južnoj Francuskoj (Provence), gdje su poznati udari sjevernih vjetrova.

Na "Agrozadar" ovi problemi su riješeni sadnjom vjetrobrana: topole (*Populus*), jablana (*Populus italica*), bagrema (*Robinia pseudoacacia*) kao i trske (*Arundo donax*).

IV. EKOLOGIJA KROZ PRIZMU UVOĐENJA SORATA VINOVE LOZE

O osnovnim pravilima uvođenja (introdukcije) jedne sorte u novo područje bilo je ranije govora kod obrade važnosti metodike i sume efektivnih temperatura.

Međutim, naglasiti je, da ta metodika daje osnovne elemente uvođenja što je upućivalo na njenu obaveznu nadopunu, koju smo mi proveli.

Ona se sastoji u sljedećem:

1. Prethodno detaljno ispitivanje agrobioloških i tehnoloških karakteristika sorte koja se namjerava uvesti
2. Ispitivanje klimatskih i mikroklimatskih uvjeta kraja gdje je sorta "autohtona"

Pri tome razlikujemo:

- znanstveno-stručnu primjenu introdukcija, i
- primjenu amaterske introdukcije.

Kod ispitivanja agrobioloških i tehnoloških karakteristika sorte potrebno je ustanoviti: rodnost, otpornost na gljivične bolesti, otpornost na zimske smrznice i proljetne mrazeve, reakcijsku čvrstoću i otpornost mladica na udare vjetra.

Kod klimatskih uvjeta voditi računa da li je meteorološka stanica na području vinogorja ili nije.

Primjenjujući metodu “sume efektivnih temperatura” po A. J. Winkleru, kao i naše dopune, iznijet ćemo neke konkretne primjene introdukcija koje smo proveli na velikim površinama.

1. Introdukcija sorata *Cabernet Sauvignon-a crnog* i *Merlot-a crnog* na kombinatu “Agrolaguna” Poreč. Osnova introdukcija je bilo šire područje Bordeaux-a (Francuska) odakle obje sorte potječu kao “autohtone”. Uspoređujući sve elemente ranije opisanih introdukcija, došli smo do zaključka, da se obje sorte mogu s velikom sigurnošću introducirati na područje zapadne obale Istre.

Podignute su velike plantažne površine na području porečkog vinogorja, te kasnije u Umagu i Rovinju s velikim uspjehom, iz kojih proizlaze vrhunska (čuvena) vina ovih sorata potvrđena na nizu domaćih i međunarodnih sajmova.

Bez ovih crnih vina Istra bi ostala siromašna na *Borgonji crnoj*, *Hrvatici crnoj* i *Teranu crnom* što bi bilo premalo za visoku ocjenu istarskih crnih vina.

2. Introdukcija francuskih vinskih sorata: *Grenache crni*, *Carignan crni*, *Cincaut crni*, *Syrah crni* i *Ugni blanc* bijeli u kombinat “Agrozadar” objekt “Nadin”, te objekt “Pristeg” - “Badel” Zagreb na području Benkovca.

Kao osnova poslužile su osnovne vrijednosti iz prednje metodike područja Provence (naime, Avignon, Montpellier) u južnoj Francuskoj u odnosu na klimatske prilike Ravnih Kotara. S obzirom da su svi elementi metodike bili praktički identični na relaciji Provence - Ravni Kotari, pristupilo se podizanju velikih površina (cca 600 ha) u društvenom sektoru kao i kod privatnih vinogradara.

Rezultati su bili više nego uspješni, pa je ovo područje, koje nikada u svojoj povijesti nije dalo niti jedno kvalitetno vino sada daje više tipova kvalitetnih vina pod zaštitom kontroliranog podrijetla.

3. Primjer metode sadnje pokusnog mikro nasada. Van znanstvenog pristupa introdukcijama, moguća je primjena sadnje mikro-nasada radi pokusa. Jedan takav primjer je sorta Müller-Thurgau (Rizvanac bijeli) na objektu “Erdut” I.P.K. Osijek. Tijekom nekoliko godina motrenja ovog nasada u rodu,

zaključili smo da je ova, vrlo poznata sorta vinogradarskog područja Rajna (Njemačka) u Erdutu stradala, u tolikoj mjeri od sive plijesni (*Botrytis cinerea*) da u nijednoj godini nismo uspjeli obaviti berbu. To je primjer negativne introdukcije. Inače valja napomenuti da u ekološkim uvjetima podregije "Plešivica" ova sorta daje vrlo dobre rezultate u zapadnom dijelu kontinentalne Hrvatske.

4. Iznijet ćemo i primjer introdukcije sorte *Vranac crni* iz Crne Gore (područje Podgorica-Crmnica) u Dalmaciju (Konavli, Vrgorac).

Ovu introdukciju ubrajamo u red amaterskih, odnosno u introdukcije koje se obavljaju "napamet", bez ikakvog prethodnog istraživanja. Dakle ovdje nije primijenjena nikakva znanstvena metoda. Rezultati su bili katastrofalni po dalmatinsko vinogradarstvo, posljedica čega je bilo krčenje cca 100 ha vinograda u Konavlima i Vrgorcu s teškim ekonomskim posljedicama.

Da analiziramo zbog čega je do toga došlo.

a) *Vranac crni* je autohtona sorta Crne Gore, područja Podgorica-Crmnica najviše raširena na objektima: Čemovsko polje, Lješko polje, Sadine, Pavlovčani okruženog visokim planinama s karakteristikama suhih, toplih, žarkih ljeta u kojima rijetko padnu vrlo male ili nikakve količine oborina za vrijeme vegetacije. Zbog velikih vrućina one odmah isparavaju s površine zemlje, što ima za posljedicu poremećaj osnovnih fizioloških procesa kod vinove loze, pa je ovdje navodnjavanje nužna mjera. Usto je relativna vlažnost zraka u VII. i VIII. mjesecu 46-48%.

b) *Vranac crni* dozrijeva u prvoj polovici rujna (IX.) što znači da je rana sorta koja usto ima vrlo niske vrijednosti "reakcijske čvrstoće" tj. otkidanje bobica od stapčice.

c) Introducirana u Dalmaciji na kraškim poljima Konavala i Vrgorca gdje melioracije nisu do kraja izvedene, tlo je vrlo vlažno, a dijelom godine i plavi, dok su klimatski i mikroklimatski uvjeti vrlo različiti od onih u Crnoj Gori.

Pored toga u Dalmaciji sredinom mjeseca kolovoza (VIII.), a katkad i prije dolazi do olujnog nevremena, praćenog jakim kišom. Kao rezultat toga bobice Vranca crnog se otkidaju od stapčice grozda i padaju na zemlju. Računa se, da se ovisno o jačini vjetera i kiše 70-80% bobica gubi, što znači da je berba praktički propala.

d) Osim tako kritičkog stanja u vinogradu, *Vranac crni* dao je u Dalmaciji vrlo loše vino tj. izgubio je svoja sortna svojstva koja posjeduje u Crnoj Gori.

e) Iz toga je zaključiti da je *Vranac crni* sorta vrlo uskog područja rasprostranjenja i kao takav neprikladan za introdukciju. Da su se respektirale

ranije iznijete metodike koje prate introdukcije ne bi bilo došlo do ovakvih neprilika s teškim posljedicama.

I pored ovih konstatacija novi Pravilnik o vinu (NN br. 34/95) predviđa Vranac crni kao “dopuštenu” sortu u nizu vinogorja Dalmacije, iako bi ona, kao takva, trebala biti isključena iz Pravilnika.

V. ZAKLJUČAK

Iz svega ranije iznijetog proizlazi:

- Ekologija u službi hrvatskog vinogradarstva igra veliku ulogu u uspjehu vinogradarenja, kako onog u dobivanju visokih uroda grožđa i njegove kakvoće, tako i kvalitete vina.
- Zbog toga nužno je poznavanje klime jednog područja, posebice mikroklimе, temperature, toplote, vlage (oborina) nadmorske visine, položaja i nagiba terena
- Potrebne su osnovne spoznaje o tipovima tala i njihovih karakteristika

Kod primjene introdukcija sorata vinove loze nužno je poštivati iznijete znanstveno-stručne metode, kako ne bi došlo do nepoželjnih posljedica.

SAŽETAK

Ekološki činioci: klima, vlaga, tlo, položaj, nadmorska visina, nagib, te izloženost igraju značajnu ulogu u uspjehu proizvodnje grožđa i kvalitete vina. Ovi činioci imaju različito djelovanje kako na vinogradarsku regiju kontinentalne tako i regiju primorske Hrvatske.

Primjenjujući znanstvenu metodu “suma efektivnih temperatura” po A. J. Winkleru kao i naše dopune proširenja spomenute metodike, došli smo do znanstvene dokumentacije koja se odnosi na introdukcije određenih sorata u naša vinogorja.

CONCISION

Les facteurs ecologiques: climat, sol, inclinaison, l’altitude, exposition de terrain, jou un grande role sur la sintese optimale de quantite de la recolte et meme de la qualite du vin.

Appliquant la metode de “la somme de temperatures effectif” de A. J. Winkler, comme et notre annexe nous sommes arrive d’une documentation scientifique chez introduction de diverses varietes en nos vignobles.

LITERATURA

- Bacarella, A. (1987): Aspetti economici e commerciali dell uva da tavola in Italia. Rivista di frutticoltura, Bologna
- Branas, J. (1953): L'amelioration verietale des raisin de table. Progr. Agris. et vit. No 70
- Branas, J. (1982): Viticulture, Montpellier
- Fazinić, M. (1984): Ispitivanje agroekoloških svojstava i optimalne agrotehnike sorte Cardinal crveni - doktorska disertacija, Zagreb.
- Fazinić, N., M. Fazinić. (1988): Studija vinogradarsko-vinarske proizvodnje Zadarske regije - P.K. Zadar.
- Fazinić, N. (1971): Suvremeno vinogradarstvo, Ognjen Prica, Zagreb.
- Fazinić, N. (1982): Neke klimatske značajke kao faktora izbora sorti vinove loze na Jadranu, Jug. vinogr. i vinar., Beograd.
- Fazinić, N., M. Fazinić (1987): Vinogradarski rajon Istra i Hrvatsko primorje, Jug. vinogr. i vinar. br. 5, Beograd.
- Fazinić, N., M. Fazinić (1983): Klimatske zone vinove loze SR Hrvatske. Jug. vinogr. i vinar. 10-11. Beograd.
- Fazinić, N., I. Sokolić (1985): Moj vinograd i moje vino, Zrinski štamparija, Čakovec.
- Galet, P. (1965): Precis de viticulture, Montpellier.
- Galet, P. (1964): Cepages et vinoble de France, Montpellier.
- Galet, P. (1985): Precis d'Ampelographic, Montpellier.
- Longo, A. (1948): Viticultura, Roma.
- Olmo, H. (1982): Raisin Grape Production in California (USA)
- Winkler, A. (1962): General viticulture, Berkley (USA).

Adresa autora - *Author's address*:

Primljeno: 11. 11. 1997.

Dr. Nevenko Fazinić
Dr. Melita Fazinić
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za vinogradarstvo