

**Zdenko Turković,**  
Naučni savjetnik Instituta za VVVV, Zagreb

## UTJECAJ VREMENSKIH PRILIKA NA RAZVITAK VINOVE LOZE

### UVOD

Analize meteoroloških podataka se odnose na objekt **Instituta za zaštitu bilja** u Zagrebu—Rim. Na tom objektu se nalazi meteorološka stanica u samom vinogradu. Takve stanice većinom nisu specijalizirane, tj. nalaze se **izvan nasada vinograda**. Prednost mjerenja stanice na »Rimu« leži, osim toga, u neprekidnom i savjesnom bilježenju svih podataka koji se dnose izravno i na prosuđivanje uzroka i posljedica kulture vinove loze. To su, osim drugih podataka, temperature zraka na 50 cm nad tlom, a ne samo u standardnoj kućici na 150 cm visine. Mjerene su i temperature tla na dubini od 10 i 30 cm.

Sjeverna okolica Zagreba se nalazi stvarno u centru velikog vinorodnog rajona »Prigorja«, na južnim obroncima Medvednice. **Hidrometeorološki zavod** u Zagrebu je radi usporedbe dao glavne višegodišnje podatke temperature zraka i oborina za stanice Ilok, Slav. Brod i Viroviticu.

Ako pak uvažimo spomenutu svakodnevnu dosljednost i tačnost mjerenja i bilježenja podataka stanice na Rimu u cijelom tom petnaestogodišnjem razdoblju od 1. I 1951. do 31. XII 1965. — ukupno 5275 dana — moguće je stvoriti neke zaključke koji se ne odnose samo na područje Zagreba, nego i na biološke uvjete vinove loze drugih područja kontinentalne Hrvatske. Stručnjaci na drugim objektima mogu predmetna zapažanja sravniti s uvjetima svoga područja i položaja.

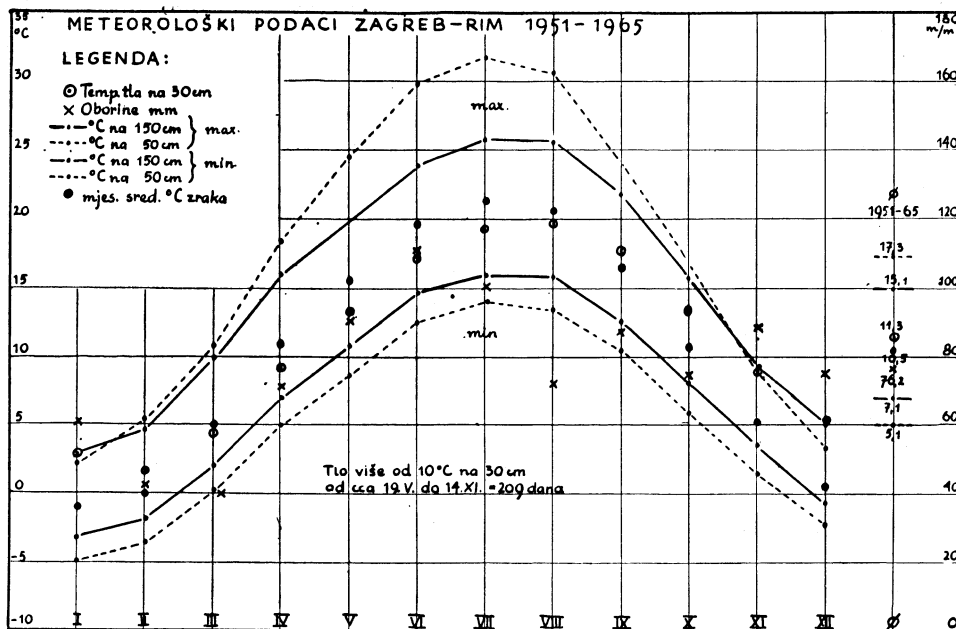
Meteorološka zapažanja na Rimu obuhvaćaju slijedeće faktore:

- dnevne temperature zraka u °C: u maksimumu i minimumu, te u 7 h, i to na 150 i 50 cm nad tlom,
  - razlike maksimuma i minimuma između 150 i 50 cm nad tlom, kao i ekstremne razlike tih temperatura,
  - mjesečnu srednju temperaturu zraka,
  - dnevne temperature zraka na 10 i 30 cm tla u 7 h,
  - dnevne oborine u mm,
  - sunčane dane od 0 do 3 vedrine u 14 h.
- Ustanovljeni su dani u kojima je tlo na 30 cm dubine imalo u proljeće **više** od 10 °C, a u jeseni manje od 10 °C. Ovi dani označuju početak, svršetak i trajanje **vegetacionog razdoblja**.

Iako ovi podaci nisu po klimatološkoj nauci potpuni, mogu služiti nekim analizama u odnosu na kulturu i na biološke uvjete razvitka vinove loze.

Sve obračune je vršio i sređivao autor ove radnje, počevši od mjesečnih do 5-godišnjih obračuna i na kraju ispitivanja 15-godišnji obračun. Bilo je 11 dnevni mjerenja faktora, odnosno u 15 godina oko 60225.

Zbog skućenog prostora dodana je tabela i grafikon prosječnih podataka za svih 15 godina mjerenja. Podaci pojedinih godišta bit će, po potrebi, spomenuti u tekstu.



## ANALIZE PODATAKA

### Temperature zraka i tla

Razlike temperatura zraka na 50 i 150 cm nad tlom važne su s obzirom na utjecaj koji temperatura može vršiti na razvitak čokota, kao i na dozrijevanje grožđa i mladica. Zbog te razlike svojedobno je preporučivan niski uzgoj čokota.

Stvarne su maksimalne temperature bliže tlu više, a minimalne niže. Na većoj visini od tla je obratno.

U višegodišnjem prosjeku su postojale ove razlike:

	Na 150 cm		Na 50 cm		Razlike	
	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.
1951—1955.	15,0	7,3	16,9	5,5	—1,9	+1,8
1956—1960.	15,4	7,3	18,0	5,4	—2,6	+1,9
1961—1965.	14,9	6,9	17,0	4,3	—2,1	+2,6
1951—1965.	15,1	7,1	17,3	5,1	—2,2	+2,0

Ako pogledamo tabelu, vidimo da su razlike minimalne temperature kod 150 cm u odnosu na 50 cm nad tlom po mjesecima manje ili više jednake dok su razlike maksimalne temperature veće u doba vegetacije, i to u korist 50 cm visine nad tlom. Prema tome opasnije su štete od smrzavica kod niže uzgojenih čokota. To naročito vrijedi za depresije u kojima se zadržava teži, hladniji zrak, ako takav položaj nije dovoljno prozračan. Nastaje potreba zagrnjavanja nisko uzgojenih čokota. Na većoj visini nije doista tako toplo kao bliže tlu, ali od toga obično ne nastaju štete. Naprotiv, ljetne vrućine — preko 40°C — na većoj visini omogućuju bolje strujanje zraka.

Prosječni meteorološki podaci Zagreb—Rim, 1951.—1965. = 15 godina

Faktori	I															
	I	II	III	IV	V	VI	do	VII	VIII	IX	X	XI	XII	VII	do	I
							VI							XII		XII
Maks. na 150 cm	3,0	4,8	9,8	15,0	20,1	24,1	12,9	25,8	25,7	21,9	15,8	9,4	4,9	17,2	15,1	
Min. na 150 cm	-3,2	-2,1	2,1	7,3	10,9	14,8	5,0	16,0	15,9	12,6	8,2	3,6	-0,7	9,3	7,1	
Maks. na 50 cm	2,3	5,4	10,9	18,4	24,7	29,9	15,3	31,8	30,6	24,2	17,0	9,1	3,4	19,4	17,3	
Min. na 50 cm	-4,9	-3,7	+0,2	5,0	8,7	12,6	3,0	14,0	13,6	10,4	5,9	1,5	-2,3	7,2	5,1	
°C u 7 h na 150 cm	-1,6	-0,3	4,0	9,9	14,1	18,1	7,4	19,7	18,8	15,4	9,9	5,0	+0,8	11,6	9,5	
°C u 7 h na 50 cm	-3,1	-1,6	2,9	9,4	14,5	18,9	6,8	20,4	19,1	14,5	7,8	3,0	+0,2	10,8	8,8	
maks. 150 cm	+0,6	-0,6	-1,0	-2,4	-4,7	-5,8	-2,3	-6,0	-5,0	-2,2	-1,3	+0,3	+1,5	-2,1	-2,2	
Razlike																
min. 50 cm	+1,8	+1,6	+2,0	+2,2	+2,2	+2,0	+2,0	+2,0	+2,3	+2,2	+2,2	+2,1	+1,7	+2,1	+2,0	
Ekstrema °C *	7,9	8,5	10,7	13,3	16,0	17,3	12,3	17,8	17,0	13,8	11,1	7,9	7,3	12,2	12,2	
Sred. mjes. °C	-1,2	+0,4	5,1	11,0	15,5	19,7	8,4	21,3	20,6	16,5	10,8	5,3	÷0,6	12,5	10,4	
Oborine mm	61,4	42,4	40,2	70,9	89,9	111,4	416,2	99,8	72,3	87,2	74,8	88,8	75,4	498,3	914,5	
Sunčani dani (od 0 do 3 u 14 h)	5,3	5,1	6,2	6,1	5,2	7,5	35,4	10,2	13,2	11,5	9,1	4,4	4,3	52,7	88,1	
Tlo na 10 cm/°C	1,5	1,4	4,0	9,0	13,2	17,5	7,8	19,2	19,4	16,2	11,9	7,2	3,4	12,9	10,3	
Tlo na 30 cm/u 7 h	3,1	2,8	4,7	9,2	13,4	17,2	8,4	19,3	19,7	17,7	13,6	9,3	5,3	14,1	11,3	
Tlo na 30 cm iznad 10 °C	—	—	—	ca 19.	—	—	—	—	—	—	—	ca 14.	—	—	ca 209	
				IV								XI			dana	

\* Ekstrema — odnos min. na 50 cm prema maks. na 50 ili 150 cm, prema tome koji je mjesečni prosjek viši

Ukratko rečeno, nema razloga zapostavljanju viših načina uzgoja čokota u odnosu na niže uzgoje.

Zanimljiva je konstatacija da tlo na 30 cm dubine ima redovno, počevši **od jednog jedinog dana, u proljeće više od 10 °C, a u jeseni manje od 10 °C.** Jedine iznimke su se pokazale 1963. god. (u jesen) i 1965. god. (u jesen i proljeće kada se temperatura vraćala samo na 2 do 3 dana ispod ili iznad 10 °C. Spomenute iznimke, od ukupno 30 promatranja u proljeće i u jesen, mogu potvrditi spomenuto pravilo, pogotovo s obzirom na 1965. koja je bila meteorološki abnormalna.

Takva perioda toplijeg tla može se, prema tome, smatrati vegetacionim razdobljem. Odnosi početka ili svršetka vegetacije pojedinih sorti prema tim danima smatraju se sortnom karakteristikom, ako se takva zapažanja provode u odgovarajućem nizu godina. Zato govorimo o sortama, koje rano ili kasno kreću, odnosno dozrijevaju.

Po godištima bilo je na objektu Zagreb-Rim:

Godišta	Vegetaciono razdoblje			Prinosi <sup>1)</sup>	
	Početak	Svršetak	Uk. dana	mtc-ha	Šećer % Klost.
1951.	19. 4.	24. 11.	220	131,5	16,6
1952.	12. 4.	9. 11.	212	71,9	17,7
1953.	2. 4.	14. 11.	226	146,5	15,9
1954.	9. 5.	15. 11.	190	87,4	17,1
1955.	30. 4.	16. 11.	201	90,9	15,6
Ø oko	20. 4.	16. 11.	210	105,6	16,6
1956.	8. 5.	3. 11.	180	58,7	17,8
1957.	27. 4.	15. 11.	204	119,3	16,6
1958.	3. 5.	19. 11.	200	130,7	16,7
1959.	5. 4.	5. 11.	214	81,1	14,4
1960.	7. 4.	18. 11.	225	24,3	16,2
Ø oko	20. 4.	11. 11.	205	82,8	16,3
Ø 10-god.	20. 4.	13. 11.	207	94,2	16,5
1961.	2. 4.	17. 11.	229	—	—
1962.	21. 4.	16. 11.	209	—	—
1963.	17. 4.	22. 11.	219	—	—
1964.	19. 4.	7. 11.	207	—	—
1965.	1. 5.	6. 11.	190	—	—
Ø oko	17. 4.	14. 11.	211	—	—
Ø 15-god.	19. 4.	14. 11.	209	—	—

1) Napomene prinosima:

Sorte su: Graševina, Traminac, Kraljevina i Plemenka.

Uzgoj: prvi pokusni povišeni, osnovan 1947. godine.

U 1960. god. smanjen je prinos zbog štete od kasnog mraza 26—28. 4. (—3,4 °C) i zbog drugih nedaća.

Mjerenja prinosa su zaključena na objektu Rim 1960. godine nakon 10-godišnjih istraživanja.

Nastaje pitanje: kako se početak vegetacije i oborine odnose na samu cvatnju?

Cvatnja obično počinje 12. juna, i to nešto ranije ili kasnije prema osobini sorte i prema drugim različitim uvjetima. Srednji datum početka vegetacije bio je u razdoblju od 1951. do 1960. godine dne 20. aprila. Od tog datuma do početka cvatnje, tj. do 12. juna iznosio bi vremenski razmak oko 52 dana. Po tome bi pomicanje početka vegetacije teorijski moralo utjecati na početak cvatnje. Međutim, početak cvatnje se pomiče ranije ili kasnije od 12. juna najviše za 8 dana, i to zato što utječu i drugi faktori kao: osobina sorte, meteorološki uvjeti, a tako i habitus čokota kao posljedica agrotehničkih mjera («faktor čovjek»).

Ako dodamo oborine u prvoj i u drugoj dekadi juna, kao i godišnje prinose na predmetnom objektu u razdoblju od 1951. do 1960. godine, dobivamo ove podatke:

	1953.	43 mm	146,5 mtc/ha	2. 4. početak vegetacije
I	1959.	32 mm	81,1 mtc/ha	5. 4. početak vegetacije
dekada	1960.	4 mm	24,3 mtc/ha	7. 4. početak vegetacije
	1952.	7 mm	71,9 mtc/ha	12. 4. početak vegetacije
	1951.	76 mm	131,5 mtc/ha	19. 4. početak vegetacije
	1957.	6 mm	119,3 mtc/ha	27. 4. početak vegetacije
II	1955.	46 mm	90,9 mtc/ha	30. 4. početak vegetacije
dekada	1958.	23 mm	130,7 mtc/ha	3. 5. početak vegetacije
	1956.	31 mm	58,7 mtc/ha	8. 5. početak vegetacije
	1954.	32 mm	87,4 mtc/ha	9. 5. početak vegetacije

Kako vidimo, početak vegetacije, a ni oborine nemaju za vrijeme cvatnje neki uočljiviji utjecaj na prinose u jesen.

Navode se podaci koji pokazuju da su stvarno najveći prinosi bili u godištima s najviše oborina, i to ne samo u prvoj i u drugoj dekadi, nego i u cijelom mjesecu junu. Isto tako su i u godištima manjih prinosa oborine bile veće ili manje.

Godište	Oborine mm u dekadi	Oborine mm uk. u junu	Prinos mtc/ha
1953.	I — 43	123,4	146,5
1951.	I — 76	115,0	131,5
1958.	II — 23	54,0	130,7
1957.	II — 6	43,8	119,3
Prosjek 1951—60.	— 30	113,8	94,2

Ako se neka sorta više ili manje osipa, to je prvenstveno njena karakteristika, ali utječu i vremenske prilike u doba cvatnje (oborine), bujan rast sorti deblje rozge, prekomjerna gnojidba dušikom i slični negativni faktori. Pinciranje rodni mladica pred cvatnju pokazalo je stanovite uspjehe, ali to u većim nasadima nije lako sprovesti. U nasadu »Rim« redovno se ne osipaju Graševina i Traminac, a često se osipaju Kraljevina i Plemenka.

Veća je dosljednost u pravilu da nakon jedne, ili iznimno nakon dvije godine visokih prinosa, slijede idućih godina manji prinosi:

Evo podataka našeg pokusa:

1951.	sa 131 mtc/ha slijedi	1952.	sa 72 mtc/ha
1953.	sa 146 mtc/ha slijedi	1954.	sa 87 mtc/ha
1955.	sa 91 mtc/ha slijedi	1956.	sa 59 mtc/ha
1957.	sa 119 mtc/ha slijedi	1959.	sa 81 mtc/ha
i 1958.	sa 131 mtc/ha slijedi	i 1960.	sa 24 mtc/ha

I ova istraživanja potvrđuju da dobar rezultat prinosa po kvantumu i po kvaliteti zavisi o optimalnoj koincidenciji većeg broja prirodnih i agrotehničkih faktora, i to ne samo iste godne, nego i s obzirom na uvjete prošle, a često i prethodne godine.

Oborine, osim temperatura, imaju presudnu važnost kod kulture vinove loze.

Slijede podaci stvarnih količina oborina u mm u nasadu »Rim«:

Godišta	Polugodišta		Ukupno mm
	prvo	drugo	
1951.	488,6	519,6	1008,2
1952.	248,1	547,1	795,2
1953.	400,9	385,3	786,2
1954.	541,1	462,6	1003,7
1955.	484,8	545,4	1030,2
∅	365,4	473,9	839,3
1956.	481,0	297,6	778,6
1957.	399,9	424,2	824,1
1958.	377,5	393,7	771,2
1959.	572,0	591,3	1163,1
1960.	365,6	588,7	954,3
∅	439,3	465,3	904,6
1961.	478,1	434,8	912,9
1962.	508,3	617,6	1125,9
1963.	366,5	543,5	910,0
1964.	408,3	529,3	937,6
1965.	459,4	653,4	1112,8
∅	444,1	555,6	999,7
∅ 1951—65.	416,2	498,3	914,5

Po mjesecima bilo je oborina u mm:

Mjes.	1951—55.	1956—60.	1961—65.	1951—65.
I	65,7	61,2	57,5	61,4
II	48,7	41,1	37,3	42,4
III	20,1	43,3	57,2	40,2
IV	48,0	79,4	85,3	70,9
V	84,4	83,5	101,8	89,9
VI	98,5	130,8	105,0	111,4
I—VI	60,9	73,2	74,0	69,4
VII	95,7	86,1	117,7	99,8
VIII	71,3	77,5	68,1	72,3
IX	115,1	60,7	85,7	87,2
X	74,7	79,5	70,1	74,8
XI	63,2	74,6	128,7	88,8
XII	53,9	86,9	85,3	75,4
VII—XII	79,0	77,5	92,6	83,0
Uk. Ø I—XII	69,9	75,4	83,3	76,2

Od toga:

u doba vegetacije, IV—XI,	je mjes. prosjek mm	86,9
izvan vegetacije, I—III i XII,	je mjes. prosjek mm	54,8
u doba cvatnje, VI	mm	111,4
u doba dozrijevanja, VIII—X	mm	78,1
u ostalim mjesecima, IV, V, VII i XI	mm	87,3

Ne zapaža se neki ritam u izmjeni sušnijih i vlažnijih godina, iako se sušnije godine ne pojavljuju više od dva puta uzastopce.

Stvarno je klima nekog područja ili staništa određena geografskim koordinatama, nadmorskom visinom i raznim drugim meteorološkim utjecajima, a tako i vjetrovima iz sjeverozapadnog i sjeveroistočnog kvadranta, — bar ukoliko se to odnosi na kontinentalno područje sjeverne Hrvatske.

**Geografske koordinate navedenih stanica:**

	Sjeverne širine	Istočne dužine
Zagreb	45° 49'	15° 59'
Virovitica	45° 49'	17° 23'
Slav. Brod	45° 09'	18° 01'
Ilok	45° 10'	19° 30'

Neke druge relacije:

	Sjeverne širine	Istočne dužine
Maribor	46° 32'	15° 39'
Novi Sad	45° 20'	19° 51'
Vršac	45° 09'	21° 19'
Pula	44° 52'	13° 51'
Mostar	43° 20'	17° 49'
Hvar	43° 10'	16° 27'
Štip	41° 45'	22° 17'

Poznato je da razlike u dozrijevanju grožđa između zapadne i istočne kontinentalne Hrvatske iznose oko 8 do 10 dana u korist istoka. Glavni je razlog veća srednja temperatura zraka na istoku. Oborine se smanjuju od zapada prema istoku. Osim toga je raspored oborina bolji na istoku, — naročito u Podunavlju. Podravina i Podunavlje stoje pod utjecajem vjetrova sa sjevera, iz Panonske nizine, što može također povoljno utjecati na provjetravanje stagnirajućih nakupina hladnog zraka u terenskim depresijama, ukoliko takve depresije nisu zatvorene (neprozračne). Apsolutni minimumi u Podravini i u Podunavlju često su niži nego u srednjoj Slavoniji i u Posavini. Zato su u takvim sjevernim ekspozicijama potrebne kombinacije zagrjnivanja niže uzgojenih čokota.

Razlike prosječnih temperatura i oborina jesu kod spomenutih stanica u višegodišnjem razdoblju uglavnom ove:

	Sred. temp. °C			Oborine mm		
	I—VI	VII—XII	I—XII	I—VI	VII—XII	I—XII
Koprivnica	8,0	11,8	9,9	451	503	954
Zagreb—Rim	8,4	12,5	10,4	416	498	914
Slav. Brod	8,6	12,8	10,7	410	410	820
Ilok	9,1	13,8	11,4	379	361	740
Razlike						
Ilok : Zagrebu	+0,7	+1,3	+1,0	—37	—137	—174

Ekstremne razlike između Iloka i Zagreba odražuju se najviše u drugom polugodištu, i to ne samo u većoj temperaturi zraka, već i u manjim oborinama. Oboje može utjecati na dozrijevanje grožđa i mladica, kao i na smanjenu pojavu truleži grožđa. Iako takvi višegodišnji prosjeci ponekad ne isključuju znatne fluktuacije meteoroloških faktora, ipak mogu te razlike utjecati na rokove dozrijevanja sorti, kao i na kvalitetu prinosa.

Od drugih prirodnih faktora važna je struktura tla, — od propusnih pjeskovitih do teških ilovastih tala. Najprikladnija su ilovasto-pjeskovita ili pjeskovito-ilovaska tla s odgovarajućom srednjom sadržinom aktivnog vapna. Sadržina vapna u tlu najviše utječe na aromu (miris, bouquet) proizvoda. Ako, dakle, govorimo o aromi proizvoda, specifičnoj za neko stanište, to se u prvom redu odnosi na utjecaj vapna. To znači, da takav specifični okus proizvoda nekog staništa (genius loci, gout de terroir, sapore di terroso Bodengeschmack, itd.) ponekad može djelovati pozitivno na organoleptične osobine proizvoda neke inače i kvalitetno potprosječne sorte.



Aromatičnost proizvoda kvalitetnih sorti je izrazitija u transalpinskim predjelima Evrope, a manje izrazita u cisalpinskim (južnijim) klimatima. Cijelu sjevernu Jugoslaviju, tj. područje u kojem se uzgajaju pretežno bijele vinske sorte, smatramo tipičnim prelaznim područjem sa svim karakteristikama tog, uglavnom umjereno-kontinentalnog tipa klime.

Osim toga, vidniji utjecaj ponekad imaju znatne varijacije lokalnih klimatskih faktora. To se isto tako različito odražava na povremenu kvalitetu (aromu) proizvoda sorti. Važan je ispravan izbor sorti i agrotehnike, ako se načelno usvoji proizvodnja vinogradarstva u smjeru kvalitete, tj. u ispravnom odnosu kvantuma i kvalitete prinosa rentabilnih nasada. Međutim, mnogo je toga već dobro poznato s obzirom na sorte i na agrotehniku uzgoja, ako uz to vinogradari raspolažu s dovoljno lokalnog iskustva. Vrijedi i spoznaja da se iskustva i metode različitih, ponekad udaljenih klimata, ne mogu naprečac uspješno primijeniti u nekom specifičnom području ili staništu. Jedno je teorija, a drugo primjena u praksi. To također vrijedi za klimatologiju, kao i za sve druge specifične faktore uzgoja vinove loze. S tog stanovišta treba prosuditi i ova razmatranja.

#### ZAKLJUČAK

Glavna svrha prikazanih podataka bila je, da se klimi, odnosno vremenskim pojavama, posveti veća pažnja, barem ukoliko se to odnosi na mikroklimu nekog područja s osobitim obzirom na vinogradarstvo.

Meteorološke stanice se nalaze rijetko kad u vinorodnim centrima. One su obično na nižim položajima u blizini gospodarskih dvorišta i upravnih zgrada.

Zato sam smatrao zanimljivim da kao primjer navedem meteorološke podatke jedne specifične stanice koja se nalazi u jednom vinogradarskom centru, tj. na objektu »Rim« Instituta za zaštitu bilja u Zagrebu. Slične meteorološke prilike nalazimo na obroncima Zagrebačke gore, tj. u velikom vinorodnom rajonu »Prigorja«.

Na stanicu u Zagrebu—Rim meteorološki podaci se vode dnevno, dosljedno i tačno, pa je moguće izvršiti obračunski pregled glavnih podataka za razdoblje od 15 godina, tj. od 1951. do 1965. godine.

Osim toga, omogućeno je da se ti podaci prosude sa stanovišta uzgoja vinove loze. To se, uglavnom, odnosi na mjerenja temperature zraka na 50 cm i na 150 cm nad tlom. Vršena su i mjerenja temperature tla na 10 cm i na 30 cm dubine, tj. u horizontima tla u kojima se razvija ovršno i dubinsko žilje čokota.

Razlike temperatura nad tlom važne su s obzirom na niže i više načine uzgoja čokota. Stvarno je na 50 cm nad tlom u minimumu hladnije, a u maksimumu toplije nego na 150 cm nad tlom.

Taj faktor je važan u odnosu na visinu uzgoja stabla čokota, dakle na pojave smrzavanja bliže tlu i na dozrijevanje grožđa i mladica, ukoliko se ne primijene odgovarajuće mjere, kao npr. zagrijavanje čokota pred zimu.

Mjerenja temperature tla dovela su do spoznaje da se 10°C na 30 cm dubine redovno pojavljuje na jedan jedini dan, i to u proljeće kao minimum, a u jesen kao maksimum. U 15-godišnjem prosjeku ti dani su bili od 19. aprila do 14. novembra, tj. oko 209 dana. Ako se to **razdoblje** usvoji kao **vegetaciono**,

možu se početne i završne faze razvitka sorti i nasada korisno prosuditi u ampelografskom proučavanju i u vezi s potrebnim provedbama agrotehničkih mjera.

**Rasponi** vegetacionog razdoblja bili su:

Najranije	Najkasnije	Trajanje dana	
		najkraće	najdublje
2. 4. 1953. i 1961.	9. 5. 1954.	180	229
3. 11. 1956.	22. 11. 1963.	1956.	1961.

**Oborine** su evidentirane po mjesečnom rasporedu i po godištima. To je važno — sa jedne strane — zbog utjecaja na cvatnju (juni) i na dozrijevanje grožđa i drva (septembar, oktobar), a — sa druge strane — i zbog provedbe ozelenjavanja tla.

**Sunčani dani** su u vezi s rasporedom oborina.

Zbog potrebe usporedbe ovih lokalnih podataka s glavnim rajonima kontinentalne Hrvatske, navedeni su višegodišnji podaci stanica **Ilok, Slav. Brod i Virovitica**. Ove podatke je dao **Hidrometeorološki** zavod u Zagrebu. Na temelju tih, iako nepotpunih podataka, nastojao sam ustanoviti razloge zaostajanja dozrijevanja grožđa od zapada prema istoku spomenutog područja. Te razlike od 8 do 10 dana ponekad znatno variraju, već prema različitim vremenskim pojavama pojedinih godišta.

Može se reći da se karakteristične vremenske pojave svake godine manje ili više izjednačuju. Međutim, često su dovoljne i manje promjene tokom godine da dođe do fluktuacija vegetacionog potencijala čokota, u pozitivnom i u negativnom smislu. Potrebno je, dakle, da se već od osnutka nasada nastoji odabranim lozним materijalom i sortama u ispravno pripremljenom tlu pružiti lozi sposobnost najboljeg otpora prema fluktuacijama vremenskih pojava, koje ne moraju biti u svakom slučaju povod izgovora na »višu silu«.

Ova radnja je samo informativna, a stvar je pojedinih pogona da svoje vlastite klimatske uvjete prosude po dosljedno vođenim meteorološkim podacima stanica, smještenim neposredno u području nasada. To se odnosi i na često problematičnu praktičnu vrijednost antiperonosporne službe.

Najljepše zahvaljujem Institutu za zaštitu bilja u Zagrebu na mogućnosti korištenja podataka meteorološke stanice na »Rimu«, a ne manje i savjesnoj voditeljici mjerenja i bilježenja tih tačnih podataka u cijelom razdoblju od 1951. do 1965. godine. Hidrometeorološkom zavodu u Zagrebu zahvaljujem za podatke stanica Ilok, Slav. Brod i Virovitica.

Opseg ove radnje je smanjen pa su izostali brojni grafikoni i tabele po faktorima i godinama, ali su glavni detalji ušli u sastav ove radnje.

## ZUSAMMENFASSUNG

### EINWIRKUNGEN VON KLIMAFAKTOREN AUF DIE ENTWICKLUNG DER WEINREBE

Als Grundlage dienten gewissenhaft geführte meteorologische Messungen einer Station nördlich Zagreb, im Zentrum eines ausgedehnten Weinbaugebi-

etes an den Südhängen des Zagreber Gebirgszuges. Die regelmässigen Eintragungen erfolgten im 15-jährigen Zeitraum, vom 1. 1. 1951. bis 31. 12. 1965., und umfassten 5275 Tage und 60225 Messungen. Als Vergleich wurden Hauptdaten von drei Stationen des nordkroatischen Gebietes bis zur Donau bei Ilok im Osten, durch das Hydrometeorologische Institut in Zagreb zur Verfügung gestellt.

In diesem Gebiet gemässigten kontinentalen Klimas, bestehen bezüglich der Jahrestemperaturen und der Niederschläge gewisse Unterschiede, welche in der Zunahme der Lufttemperatur und in der Abnahme der Niederschlagsmenge von West gegen Ost bestehen. Dies bedingt sortenmässig gewisse, wenn auch geringe, Unterschiede in der Reifezeit der Trauben und des Rebholzes.

Als Haupterscheinungen wurden folgende, für die Rebkultur wichtigen Umstände berücksichtigt:

1. Der **Temperaturunterschied** in Abständen von 50 und 150 cm über dem Boden. Hierbei wurde die altbekannte Tatsache bestätigt, dass die unteren (50 cm) Luftschichten wärmemässig im Maximum höher (im  $\bar{\varnothing}$  + 2,2 °C) und im Minimum tiefer (im  $\bar{\varnothing}$  - 2,0 °C) liegen, als in höheren (150 cm) Schichten, wobei natürlich gewisse Abweichungen vorkommen können. Dies ist beachtenswert bei der Beurteilung von Erziehungsarten und der Stammhöhe der Stöcke. Gefährlicher sind allenfalls Frostschäden bei Depressionen des Terrains und bei niedrig gezogenen Stöcken. Hingegen hat die bessere Durchlüftung bei höher gezogenen Stämmen eine positive Bedeutung.

2. Messungen der **Bodentemperaturen** in 10 und 30 cm Tiefe ergaben eine interessante Tatsache, dass die Temperatur in 30 cm Tiefe, d. h. im Bereich der Hauptwurzeln, an einem einzigen Tag im Frühjahr mindestens 10 °C und im Herbst weniger als 10 °C beträgt. Es ist im Zeitraum von 1951. bis 1965. nur zweimal vorgekommen (1963. und 1965.), dass sich die Temperaturen der Vortage nur unbedeutend (in ein oder zwei Tagen) wiederholt haben. Im 15-jährigen Schnitt betrug dieser Zeitabschnitt, vom 19. April bis 14. November, 209 Tage.

Die Regelmässigkeit dieser Feststellung gestattete die Annahme dieses Zeitabschnittes als **Vegetationsperiode**.

Extreme wurden hierbei im Frühjahr und im Herbst folgende verzeichnet:

Zeitlicher	Später	Tage	
		min.	max.
2. 4. 1953. und 1961.	—	9. 5. 1954.	180 229
3. 11. 1956.	—	22. 11. 1963.	1956 1961

Nach dem Vegetationsbeginn kann in verschiedenen Jahrgängen der frühere oder spätere Austrieb einzelner Sorten, der Blüteverlauf im Juni, sowie die Reifezeit der Trauben und des Holzes in Herbst mit dem Blattabfall beurteilt werden.

3. Bei der Beurteilung der **Niederschläge** wurden hauptsächlich deren Verteilung und die Einwirkung auf den Blüteverlauf, sowie auf die Traubenreife im Herbst beurteilt. Es erwies sich die Abnahme der jährlichen Niederschlagsmenge von den Gebieten im Westen, d. h. von cca 900 mm, auf cca 740 mm im Osten (Donaugebiet). Im Osten sind ausserdem die Jahresniederschläge gleichmässiger verteilt.

Beurteilt wurde ferner die Niederschlagsmenge im Zusammenhang mit der Bodenstruktur, insbesondere betreffend die Möglichkeit der humusbildenden und oekonomischen Anwendung einer Begrünung des Bodens. Diese Möglichkeit nimmt gegen Osten ab, wobei im allgemeinen ein Minimum von + 750 mm im Jahre, bei nicht übermässigen Trockenperioden im Sommer, angenommen wird.

4. Erörtert wurden **extreme Variationen** des Wettergeschehens, welche fallweise Vor- oder Nachteile für die Rebkultur in allen Gebietsteilen bedeuten können.

5. In den Jahren von 1951. bis 1960. wurden die Auswirkungen der Temperaturunterschiede und Niederschläge auf **Erträge einer** im Bereich der Station befindlichen Hochkultur beurteilt. Bestimmte Regeln konnten jedoch im Zusammenhang mit den Faktoren nicht festgestellt werden, ausser dass sich höhere Erträge höchstens, bzw. sehr selten, in zwei aufeinander folgenden Jahren wiederholen. Von den 10 Jahren waren in 4 Jahren die Erträge über dem Durchschnitt von 94 dz/ha, wobei die Faktoren wie folgt verteilt waren:

1951.	131 dz/ha	bei 1008 mm	und 81,5 °Oe
1953.	146 „	„ 786 „	„ 77,5 „
1957.	119 „	„ 824 „	„ 81,5 „
1958.	131 „	„ 771 „	„ 82,0 „
Ø 1951 — 1960.	94 „	„ 872 „	„ 80,0 „

Es handelte sich um den Rebsatz: Welschriesling, Traminer, roter Portugieser und Gutedel, — aus dem Jahre 1947.

6. Die Reaktion einzelner **Rebsorten** auf die Verhältnisse des Klimas bedingen eine gut durchdachte und den Standortverhältnissen gut angepasste **Sortenwahl**, besonders wenn es sich im allgemeinen um eine Verbesserung des Verhältnisses von Güte und Menge der Erzeugnisse handelt.

Mehrjährige meteorologische Beobachtungen sind zu empfehlen, u. zw. unmittelbar in den Weinbergen. Diese Analysen könnten hierfür als Beispiel dienen.