

4. NEKI PRIJEDLOZI I MISLJENJA O KORIŠTENJU PRIKAZANIH KLIMATOLOŠKIH I MIKROKLIMATSKIH ISPITIVANJA S OBZIROM NA POLJOPRIVREDU JUŽNOG KALNIČKOG PRIGORJA.

4. 1. REŽIM VLAGE U TLU

Na području južnog kalničkog prigorja u višegodišnjem prosjeku pokazuje se manjak vode u tlu u kolovozu 24 mm, te u rujnu 6 mm (po metodi C.W. Thornthwait-a).

Analiziramo li pojedinačne godine od 1949. do 1957, vidimo da se manjak vode u tlu pojavio ovako (vrijednosti su izražene u mm):

Godina	M j e s e c i						Ukupni manjak mm
	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1949	—	—	—	—	—	24	24
1950	—	93	84	98	—	—	275
1951	—	—	—	—	—	—	—
1952	19	26	121	74	—	—	240
1953	—	—	—	—	—	—	—
1954	—	—	—	—	—	—	—
1955	—	—	—	—	—	—	—
1956	—	—	—	26	61	—	87
1957	—	—	—	—	—	—	—

Iz ovoga pregleda se vidi da kroz devet analiziranih godina u pet njih nije bilo uopće manjka vode u tlu (1951, 1953, 1954, 1955 i 1957), dok se u ostalim godinama manjak kretao od 24 mm u 1949. godini do 275 mm u 1950. godini, kada je dostigao najveći iznos. Najčešće se pojavljivao manjak u kolovozu. Godine 1952. se pojavljivao manjak vode u tlu čak i u svibnju, a to je s obzirom da se manjak vode javio i u slijedećim mjesecima (lipanj, srpanj i kolovoz), imalo naročito porazne rezultate na poljoprivredu ovog područja.

Višak vode u tlu se prosječno pojavljuje u siječnju, veljači, ožujku i travnju, te u studenom i prosincu. Prosječni godišnji iznos viška vode iznosi 207 mm.

Slični rezultati se dobiju i po drugim autorima (Lang, De Martonne, Seljaninov i dr.) (1,5).

Direktnim mjerenjem vlage u tlu može se na temelju rezultata petgodišnjih ispitivanja utvrditi da je profil oraničnog tla na srednjim (50 cm) i nešto većim dubinama (100 cm), koje moramo uzimati u pojam aktivnog profila tla, snabdjeven vlagom tokom cijele godine podjednako. Ona se na 50 cm kreće u srednjim granicama od 17—20 težinskih % (za prvih 6 mjeseci u godini), odnosno od 15—19% u tromjesečju VII—IX. Na 100 cm dubine ove vrijednosti iznose 20—21%, odnosno 18—20 %. Ovaj podatak nam govori da do većih oscilacija vlažnosti tla dolazi samo u plicim površinskim slojevima, dok su nešto dublji, ali biljkama svakako još uvijek pristupačni slojevi, dosta ravnomjerno ovlaženi, i to što je posebno interesantno, kroz sva godišnja doba, dakle i kroz vrijeme oborinskih maksimuma i doba kopnjenja snijega, jednako kao i u toplom i najtoplijem dijelu godine. Iz ovoga bi se dalo izvući zaključak da u centralnom dijelu promatranog područja suša može postojati samo u relativnom smislu, tj. kao djelomična nestašica vlage za podmirenje neobično poraslih potreba bilja u ekstremnim

vremenskim situacijama. Do tzv. žestoke (ili prave) suše uopće niti ne dolazi jer tlo u svako doba raspolaže s izvjesnom i to prilično znatnom rezervom vlage u donjim slojevima svog aktivnog profila. Radi se samo o brzini pritjecanja i intenzitetu sorpcije vlage putem korijenova sistema biljaka koji zbog drugih razloga nije u stanju potpunije i u svakom momentu koristiti ove rezerve vlage, te uslijed toga dolazi do fizioloških poremećaja, praćenih smanjenjem životne aktivnosti biljaka uz poznate već vanjske popratne manifestacije i praktične posljedice takva stanja.

Ako uz to istaknemo da je ravnomjerna opskrba biljaka vlagom i normalan porast i razvoj poljoprivrednih kultura ovisan upravo o rezervama vlage u tlu, problem suše kao meteorološke nepovoljnosti može se na centralnom (brežuljkastom) i južnom (ravničastom) dijelu područja gotovo potpuno izbjeći, ili u najmanju ruku svesti na faktor od sekundarnog značenja za biljnu proizvodnju ovoga područja.

Najvažnija mjera u tom pogledu jest agrotehnički zahvat u uvjete rizosfere, s ciljem da se ti uvjeti korigiraju u pravcu zahtjeva biocenoze tla. To praktički znači da treba odgovarajućim rahljenjem i obradom produbiti obradivi sloj tla do maksimalnih tehničkih i ekonomskih mogućnosti i time, pored ostaloga, proširiti glavnu zonu rizosfere i približiti je stalnoj rezervi vode u tlu.

U vezi s režimom vlažnosti tla brežuljkasto—valovite zone ovoga područja treba uvažiti sljedeće momente:

1. naprijed opisano stanje odnosi se na ravne i ocjedne površine s vrlo niskom podzemnom vodom koja nema nikakav utjecaj na vlažnost aktivnog profila tla; slično će biti i na blago valovitim dijelovima reljefa;

2. u nizinama i niskim ravnima oraničnog područja treba očekivati još povoljnije uvjete u vezi s rezervom vlage i s opskrbom bilja vodom; no neke od ovih površina mogu imati u isto vrijeme i nepovoljan režim vlage zbog suviška vode u tlu.

3. na padinama brežuljaka tla su općenito slabije snabdjevena vodom zbog velikih gubitaka vode uslijed površinskog otjecanja; šta više, oborinska voda u vidu suviška koji otječe zbog morfoloških karakteristika ovih površina, javlja se i kao destruktivni erozioni faktor; s obzirom na veličinu nagiba postojat će svakako i neke diferencije; strmija i erodirana tla posebno su osjetljiva na sušu, kod njih se manjak vode pojavljuje kao redovna i krupna negativna pojava, naročito kod uzgoja širokorednih okopavina;

4. s obzirom na ekspoziciju, razumljivo je da će najnepovoljniji režim vlage imati južno orijentirane padine, a najpovoljniji sjeverne; već i zbog toga su za oranične kulture relativno najpovoljnije istočne i zapadne padine, dok su južne padine najprikladnije za vinograde, a sjeverne za voćnjake i krumpir;

5. aluvijalna glinasta tla livadnih depresija imaju ekstremno nepovoljan režim vlage; to su najvlažnija i po prirodi močvarna tla, a istodobno i tla najosjetljivija na sušu; ova naoko paradoksalna činjenica ima svoje objašnjenje u svojstvu ovih tala da neobično brzo zasuše, da sadrže vrlo mnogo neproduktivne vlage, da im je fiziološki aktivni profil ograničen na plitki površinski sloj, te konačno da su obraštena travnom vegetacijom i florom s pretežno plitkim i čupavim korijenjem.

4.2. UTJECAJ AGROMETEOROLOŠKIH AVERZIJA I BILJNIH BOLESTI NA POLJOPRIVREDNE KULTURE

4. 2. 1. Mraz

Poznavanje vremena kada se javljaju kasni proljetni i rani jesenski mrazovi, kao i poznavanje duljine tzv. bezmraznog perioda, od velike je važnosti za poljoprivredu.

Dovoljno je da letimično pogledamo statistiku proizvodnje naših glavnih poljoprivrednih kultura, pa da uočimo nestabilnost proizvodnje. Suvišno bi bilo govoriti do kakvih posljedica dovodi ova nestabilnost u poljoprivrednoj proizvodnji. Međutim, ako želimo istražiti uzroke ove nestabilnosti, susrećemo se — među ostalim i s nepovoljnim klimatskim prilikama koje su vladale u analiziranim godinama.

Pored nedostatka oborina, u pojedinim godinama nastaju osjetne štete i od kasnih proljetnih i ranih jesenskih mrazova.

Smrzavanje može zahvatiti cijelu biljku, odnosno voćku, ili samo neke njene dijelove. Štete, koje uzrokuju mrazovi, mogu biti vrlo velike. Štete na stablima uzrokuju smanjenje proizvodnje kroz nekoliko sezona. Prilikom jakih mrazova na voćkama ispuca kora i uginu im grane, tako da je potrebno pet ili više godina da se stablo osposobi za normalnu proizvodnju.

Nakon višegodišnjih ispitivanja Floyd D. Young (16) došao je do slijedećih rezultata u vezi s otpornošću, odnosno neotpornošću pojedinih voćaka prema mrazu:

V o ć k e	Stadiji razvitka		
	Pupoljci zatvoreni	Puni cvijet	Mali zeleni plodovi
Jabuke	—3,8°C	—2,2°C	—1,7°C
Kruške	—3,8°C	—2,2°C	—1,1°C
Trešnje	—2,2°C	—2,2°C	—1,1°C
Breskve	—3,8°C	—2,7°C	—1,1°C
Šljive	—3,8°C	—2,2°C	—1,1°C
Kajsije	—3,8°C	—2,2°C	—0,6°C
Bademi	—4,4°C	—3,3°C	—1,1°C
Grožđe	—1,1°C	—0,6°C	—0,6°C
Orah	—1,1°C	—1,1°C	—1,1°C

Razumljivo je da razne sorte različito reagiraju na iste temperature, ali ta odstupanja nisu velika.

Kako je vidljivo iz tabele 12 u Križevcima su mogući dosta kasni proljetni mrazovi (čak do 1. VI). Imamo li u vidu da je do 1. VI vegetacija već u punom jeku (pogotovo voćke), to se nameće ozbiljan problem zaštite kultura od mraza, koristeći postojeće i specifično razrađene metode za prognostriranje mraza (8,) kao i mrežu postojećih klimatoloških stanica na ovom području.

4. 2. 2. Crna žitna rđa (*Puccinia graminis*)

Crna žitna rđa je najopasnija bolest strnih žitarica. Ona u određenim okolnostima može gotovo potpuno uništiti žetvu.

Na području južnog kalničkog prigorja javlja se žitna rđa svake godine u manjoj ili većoj mjeri, već prema karakteru godine. Ona u prosjeku smanjuje godišnje prinose strnih žitarica za najmanje 10—15%, te nanosi ogromnu štetu poljoprivredi s obzirom na učešće i značenje strnih žitarica u ukupnoj proizvodnji. Rđa je jedan od poznatih faktora koji uzrokuju variranje prinosa u proizvodnji žitarica; On je to značajniji, što se u većoj mjeri javlja upravo u godinama kada su ostali faktori povoljni i stanje usjeva naročito dobro jer je takva situacija obično vezana uz povoljnu raspodjelu i obilniju količinu oborina u fazama najjačeg porasta i generativnog razvoja bilja, a to istovremeno pogoduje naglom širenju rđe.

Postoje doduše razlike u osjetljivosti pojedinih sorata pšenice na rđu, ali je ta rezistencija samo fakultativna, te možemo smatrati da u našoj proizvodnji za sada nemamo biološki otpornih sorata pšenice.

Crna žitna rđa je euritopni organizam koji aktivno živi u vrlo širokim granicama temperature zraka i tla, kao i relativno velikim amplitudama vlažnosti zraka, tj. uspješno se razvija kod temperature zraka od 2° do 31°C (optimum oko 22°C) i relativne vlage zraka od 70 i više %. Kako se vidi, temperaturni uvjeti za razvoj rđe u ispitivanom području općenito su vrlo povoljni jer se temperature od 2°C javljaju već rano u proljeće, a uvjeti u pogledu vlažnosti zraka su obično ostvareni. Naročito su povoljne prilike za širenje infekcije upravo u doba najveće osjetljivosti pšenice na rđu (svibanj i lipanj), tj.

u vrijeme klasanja, oplodnje i nalijevanja zrna, kada pada i glavni maksimum oborina, odnosno kada je uslijed dosta visokih dnevnih temperatura isparivanje vode intenzivno, magle česte i rose jake, a uslijed toga je i relativna vlažnost zraka visoka. Nadalje, obilje vlage djeluje i na produženje vegetacije, odnosno na usporavanje razvoja i razvlačenje kritične faze pšenice, a uz to su zbog viših temperatura razvoj i širenje rđe naročito brzi.

Suho proljeće, naročito pomanjkanje oborina u IV mjesecu, može znatno smanjiti stupanj zaraze jer suho tlo onemogućava klijanje zimskih spora koje iniciraju infekciju.

Kako se iz prethodnih poglavlja vidi, područje južnog kalničkog prigorja općenito je klimatski pogodno za rđu zbog prosječno vrlo povoljnih hidrotermičkih prilika u proljeće, posebno pak u dolinama i ravninama u koje se tokom noći slijeva ili u koje dotječe u to doba hladni zrak s reljefskih uzvišenja brdskog dijela terena, uslijed čega se stvaraju na tim položajima gotovo svakodnevno uvjeti za širenje zaraze.

Zbog tih razloga i već spomenute neotpornosti pšenice na rđu, kao i zbog toga što nemamo sredstava za praktično kemijsko suzbijanje rđe, treba izbjegavati sjetvu pšenice na donjoj četvrtini pristranaka bregova kalničkog podgorja (otprilike zona smeđih karbonatnih tala), odnosno trećini (centralni brdski i valoviti dio: zona podzoliranih tala) poluprofila reljefa i uopće u lokalnim kotlinastim formama, kao i u ravničastom južnom dijelu na najnižim, odviše vlažnim i plavljenim površinama, te na terenima uz šume i vodotoke.

Pored toga na cijelom ispitivanom području (gdje za to postoje ostali ekološki i tehnički uslovi), a naročito na ugroženim pozicijama, treba preferirati uzgoj ranozrelih i rezistentnijih sorata pšenice koje će u velikoj većini slučajeva moći izbjeći veće štete od rđe. Ovo se prije svega odnosi na blago valoviti i ravničasti dio područja koji ima sve potrebne uvjete za uzgoj visokorodnih i ranozrelih sorata i na one ugrožene dijelove ostalog terena gdje se zbog posjedovnih ili sličnih objektivnih prilika ne može nikako izbjeći sjetva pšenice, premda inače općenito za tim treba težiti.

4. 2. 3. Krumpirova plijesan (*Phytophthora infestans*)

Krumpirova plijesan jedna je od najopasnijih i najraširenijih bolesti krumpira. Javlja se u većoj ili manjoj mjeri gotovo svake godine i u povoljnim uvjetima, zbog velikog infektivnog potencijala, dovodi do brzog i potpunog uništenja asimilatornih organa i cijele biljke. Kod blažeg oblika napadaja uzrokuje djelomično posušanje lišća i smanjenje prinosa.

Stupanj napadaja fitoflore ovisan je o određenoj konstelaciji meteoroloških uvjeta, u prvom redu o vlažnosti i temperaturi zraka. Kako se ovi uvjeti gotovo svake godine i u više navrata ostvaruju, to u povoljnim okolnostima (vlažno i toplo vrijeme u lipnju, srpnju i kolovozu) dovodi do eksplozivnog širenja zaraze i pravih epifitocija. Zbog tog razloga aktivna zaštita krumpira putem preventivnog tretiranja kemijskim sredstvima postaje prijeka potreba i svakogodišnja praksa pri uzgoju krumpira (slično kao kod vinove loze).

Stoga se nametnula u prvom redu potreba za iznalaženjem načina za prognosticiranje pojave fitoflore i organizaciju odgovarajuće antifitoforne službe naročito za nešto toplije oblasti proizvodnje merkantilnog krumpira u koje pripada i južno kalničko prigorje. Da bismo udovoljili tome zahtjevu i potrebi prakse, vršen je u Križevcima u toku posljednje četiri godine odgovarajući pokus na krumpiru. Kod toga su provjeravane različite metode prognosticiranja pojave bolesti i vremena zaštitnog prskanja. Svrha je tih pokusa bila i to da se upozna opći režim razvoja bolesti. Pokus još nije definitivno završen, pored ostalog i zbog toga što su prve dvije godine u kojima se provodio (1957. i 1958.), zbog izrazito sušnog karaktera kritičnih mjeseci, bile nepovoljne za razvoj ove bolesti, te ona u tim godinama, osim sporadičnih pojava, nije došla do jačeg izražaja. Ipak se već i danas mogu na temelju dosadašnjih opažanja i rezultata istraživanja donijeti slijedeći aproksimativni zaključci za područje Križevaca:

1. razvoj gljive i infekcija biljaka ne nastupa prije potpunog srašćavanja (zatvaranja) redova krumpira, a to nastupa obično u prvoj polovici šestog mjeseca;

2. uvjeti za infekciju su ispunjeni ako je srednja dnevna relativna vlažnost zraka kroz dva uzastopna dana 82%, odnosno drugi dan 79 ili više %, a minimalna temperatura zraka 10°C ili više u termometarskom zaklonu na visini od 200 cm;

3. prvo preventivno prskanje treba izvršiti tek nakon što je ispunjen treći uvjet, a svako daljnje prskanje vrši se nakon svakog uvjeta, i to u roku od 48 sati, jedan i pol postotnim bakrenim vapnom.

4. za antifitofornu službu mogu se koristiti postojeće klimatološke stanice na ovome području, vodeći računa da je s obzirom na orografsku šarolikost terena njihova reprezentativnost dosta ograničena, odnosno potpuna samo za istovjetne položaje na reljefu.

U tu svrhu mogu se koristiti i instrumenti za mikroklimatska istraživanja: aspiracioni psihrometar po Assmannu i minimum-termometar kojima se vrše mjerenja u samom krumpirištu na visini od 40 cm od površine tla. U tom će slučaju uvjeti za zarazu biti ispunjeni ako srednja dnevna relativna vlaga zraka prvoga dana iznosi 88%, a drugoga 95% ili više;

5. od ekonomski najvažnijih sorata krumpira kod nas je najosjetljivija upravo najkvalitetnija od njih — Bintje;

6. s obzirom na fitoforu, za proizvodnju krumpira treba preferirati povišene položaje na terenu, a izbjegavati najniže, naročito terene uz vodotoke. Kako zbog problema izrođivanja krumpira treba izbjegavati i tople, odnosno suhe pozicije, to bi krumpiru najbolje odgovarali blago na sjever nagnuti položaji na reljefu (razumije se da dolaze u obzir također sjeveroistočne i sjeverozapadne padine). Ovi položaji međutim ne smiju biti u većoj mjeri erodirani, prvo stoga što krumpir traži duboko, dobro strukturirano i vlažnije tlo, a drugo zato što ga kao širokorednu okopavinu treba isključiti iz proizvodnje na jače erodiranim tlima.

4. 2. 4. Plamenjača vinove loze (Plasmopara viticola)

Plamenjača ili peronospora je svakogodišnja i najopasnija gljivična bolest vinograda. U povoljnim godinama znade decimirati i potpuno uništiti berbu, sa posljedicama koje se osjećaju i iduće godine jer plamenjača sprečava razvoj plodnih pupova koji bi do godine trebali dati generativne organe. Stoga je borba protiv peronospore ušla u praksu kao neophodna mjera za zaštitu vinove loze, bez koje se mjere ne može ni zamisliti moderno vinogradarstvo.

Za razvoj ove štetne patogene gljivice potrebni su određeni vremenski odnosno meteorološki uvjeti i određeni stadij razvoja vinove loze.

Od meteoroloških uvjeta odlučni su temperatura i vlažnost zraka, te oborine i neki drugi oblici kondenzacije vodene pare u prizemnom sloju zraka (rosa, magla). Kod nekih metoda uzima se u obzir i vlažnost tla.

Pored meteoroloških uvjeta treba, u cilju uspješne primjene zaštitnog prskanja, kao i u cilju provjeravanja i eventualno i korektura metode prognosticiranja, pratiti i razvoj te porast vinove loze, kao i pojavu, razvoj i širenje bolesti.

Klimatske prilike na području Križevaca općenito su povoljne za razvoj peronospore i stoga se često ostvaruju uvjeti za njenu pojavu tokom vegetacije vinove loze. No, kako vremenske prilike pojedinih godina često vrlo znatno odstupaju od ovog srednjeg stanja kako u povoljnom tako i u negativnom pravcu, to je potrebno organizirati odgovarajuću antiperonospornu službu na nekoliko punktova koji bi obuhvatili glavna vinogradarska područja. Ova služba pratila bi i prikupljala odgovarajuće meteorološke i fenološke podatke koji bi služili kao elementi za prognozu i poduzimanje preventivnih prskanja fungicidima.

Polazeći od moguće reprezentativnosti meteoroloških podataka u dotičnim orografskim uvjetima, mišljenja smo da bi takva stanica u području Zaistovca mogla obuhvatiti zapadni dio vinogorja, stanice u Orehovcu i Kalniku centralni dio glavnog kalničkog vinogorja, a po jedna stanica u Križevcima i sjeveroistočnom graničnom području ostale zone uzgoja kvalitetne vinove loze. Kako u Križevcima, Orehovcu i Kalniku već postoje kompletne meteorološke stanice, a uz to se vrše i fenološka motrenja, preostaje samo da se postojeća (fenološka) motrenja unekoliko prilagode specifičnim potrebama antiperonosporne službe te osigura suradnja odgovarajućih subjektivnih faktora. Za osnivanje antiperonosporne stanice u Zaistovcu mogla bi se koristiti postojeća kišomjerna i fenološka stanica u tom mjestu.

Na sličan način mogle bi se za ovu svrhu koristiti i druge neke kišomjerne stanice na ovom području:

a) Gornja Rijeka, Kolarec i Apatovac — za kalnički masiv, koristeći temperature podatke meteorološke stanice Kalnik;

b) Glogovnica — koristeći temperature podatke Orehovca;

c) Gornje Vine, Đurđić, Gregurovec i Raven — koristeći temperature podatke meteorološke stanice u Križevcima.

Dakle, kako se vidi, za organiziranje antiperonosporne službe na ovome području postoji sva potrebna meteorološka oprema i u tom pogledu nisu potrebni gotovo nikakvi dalji izdaci.

Za prognosticiranje peronospore upotrebljavaju se različite metode. Kod nas je najpoznatija Müller-ova metoda (13) po kojoj se vrši izračunavanje inkubacionog perioda i momenta prskanja na bazi podataka srednje dnevne temperature zraka i količine oborina, uz pomoć Müllerove inkubacione krivulje.

Poznate su i neke druge metode koje se baziraju na izračunavanju tzv. »sume aktivnih temperatura«. Tako su npr. prema Verderevskom (21), ispunjeni uvjeti za primarnu infekciju te će infekcija uslijediti ako kroz izvjesno vrijeme srednja dnevna temperatura zraka (izračunana po formuli $t = \frac{M + m}{2}$ gdje »M« znači maksimalnu, a »m« minimalnu temperaturu) bude iznad 12°C, vlažnost površinskog sloja tla 70—100%, a površina lista vinove loze 5—20 cm². Od dana nastupa primarne infekcije računa se »suma aktivnih temperatura« po formuli $A = (t - B)$ gdje »A« znači sumu aktivnih temperatura, »t« srednju dnevnu temperaturu (izračunanu kao srednjak ekstremnih temperatura), a »B« kritičnu početnu temperaturu potrebnu za razvoj gljive (za koju se uzima vrijednost 7,9°C). Kada vrijednost sume dostigne 25—30°C, treba pristupiti prskanju i završiti ga najkasnije u 3 naredna dana.

Sve ove metode pretpostavljaju istovremena fenološka opažanja razvoja vinove loze i peronospore na kontrolnim biljkama.

Imajući u vidu s jedne strane količinu i vrijednost zaštitnih sredstava koja se svake godine utroše za tretiranje vinograda, a s druge strane efekt koji se postiže ovakvim radom u uvjetima stihijnosti, možemo u svakom slučaju pretpostaviti da se sredstva neracionalno troše i rasipaju, a da je uspjeh unatoč tome uvijek neizvjestan i dubiozan. Nema sumnje da bi se organiziranom antiperonospornom službom, uz istovremenu uštedu sredstava, polučio daleko sigurniji uspjeh. Pretpostavimo li da bi mogli uštediti samo jedno prskanje godišnje, materijalni ekvivalent uštede dosegao bi sigurno cifru od nekoliko stotina hiljada. Ovaj bi se proračun sigurno višestruko povećao u pojedinim godinama, kao što je npr. bila 1957. i 1958. godina kada se zbog toga što su za peronosporu bili uvjeti nepovoljni moglo proći s minimalnim brojem prskanja. Ne treba naglašavati koliko bi koristi imala posebno poljoprivreda onih područja gdje je vinogradarstvo osnovna grana proizvodnje i glavno vrelo prihoda stanovništva (npr. zona Kalnika). Po svemu je evidentno da bi sredstva uložena u organizaciju antiperonosporne službe imala puno opravdanje, to više što bi bila relativno mala, a opet neusporedivo korisna za poljoprivredu toga kraja.

4. 2. 5. Erozija i agrotehnika

Normalnu geološku eroziju, koja se očituje u translukaciji materijala od pozitivnih u pravcu negativnih formi reljefa, s tendencijom niveliranja zemljine površine, neobično pojačava obrada tla i sistem poljoprivrednog iskorištavanja zemljišta.

U prirodi je samog procesa da se, ne nailazeći na odgovarajući otpor, progresivno pojačava, kako po intenzitetu tako-razumije se — i po posljedicama, koje su u pravilu štetne za poljoprivredu. Stvari se mogu razviti do te mjere da erozija poprimi ekscesivni karakter i ugrozi, ili čak onemogući svaku poljoprivrednu proizvodnu aktivnost.

Glavni agensi erozije su atmosferilije, a faktor koji joj se u prirodi suprotstavlja — vegetacija. No samo je prirodna vegetacija, kao temeljni faktor biocenoze prilagođene kompleksu postojećih prirodnih uvjeta, u stanju povezati sve biološke i fizikalne komponente pedosfere u dinamičkoj ravnoteži. Intervencijom čovjeka — poljoprivrednog proizvođača dolazi do narušavanja ove ravnoteže zbog toga što se mijenja karakter i struktura vegetacionog pokrova, a uz to formira rastresiti sloj tla u vidu oranične mekote. Ukoliko je ta aktivnost stihijnska, tj. ako se ne vodi računa o gornjim faktima, dolazi do izražaja prevaga eroziogenih faktora u ekstremnim destruktivnim oblicima.

Intenzitet i učinak erozije ovisi o tri grupe faktora: klimatskim, edafskim i biološkim.

Od klimatskih faktora najvažniji su: oborinski režim, temperaturne prilike i vjetar. U našem su slučaju daleko najvažnije oborinske prilike, tj. ukupna količina, godišnja raspodjela, te oblik i intenzitet oborina. U tom pogledu, kako je vidljivo iz analize mezoklimatskih prilika, na području Križevaca postoje vrlo pogodni uvjeti za eroziju:

1. zbog toga što ukupna godišnja količina oborina daje klimi ovoga kraja karakter humidnosti koja je okarakterizirana suviškom oborina i descedentnim tokovima;
2. što je raspodjela oborina tokom godine takva da:

a) neki mjeseci imaju čak perhumidni značaj;

b) godišnji oborinski maksimumi (glavni i sekundarni) padaju u vrijeme kada je gotovo 50% oranične površine u goloj brazdi, odnosno neobrašeno suvislom vegetacijom (X, XI, V i VI), što neobično pogoduje eroziji. Jednako je stanje i u doba kopnjenja snijega tokom ranog proljeća;

3. što se znatan dio oborina (u toplom dijelu godine) pojavljuje u obliku pljuskova znatnog intenziteta koji uzrokuju jako površinsko otjecanja vode niz padine, što sačinjava bitan uvjet i karakteristiku erozije;

4. konačno, što je raspodjela oborina na ovom području zbog orografskih razloga takva da najveće količine oborina, kako tokom godine tako i kroz period vegetacije, padnu upravo u bregovitim dijelovima područja, koji su i inače najviše ugroženi i osjetljiviji na eroziju.

Vjetar ima tek sekundarno značenje i dolazi donekle do izražaja samo ljeti, na taj način što, povećavajući naročito evaporaciju, a i transpiraciju, pospješuje sušenje tla, a dijelom ga i direktno erodira. U tom pogledu najviše dolazi do izražaja NE vjetar koji ugrožava istočne padine, a posebno karbonatna tla kalničke trupine budući da su plitka i brzo se osuše, a uz to su dosta strmo položena u pravcu ovoga vjetra.

Od edafskih (u koje smo ubrojili i orografske) faktora erozije, pasivnog karaktera, od značenja su:

1. inklinacija terena, koja je primarni i najvažniji preduvjet za pojavu ekscesivne erozije u našim prilikama. Također i na području Križevaca vidimo da se stupanj erodiranosti tla zakonito poklapa s veličinom nagiba terena. U pogledu ovog uvjeta za eroziju, možemo konstatirati da je veliki dio područja ozbiljno ugrožen i pod udarom ekscesivne erozije, naročito njegov sjeverni, zapadni i istočni granični sektor. Imajući u vidu postojeće prilike, trebalo bi po pravilu sve obradive površine s nagibom preko 3 odnosno 5° (stupnjeva) aktivno štiti i braniti od erozije;

2. dužina padine i oblik površine. Erozivno djelovanje jače dolazi do izražaja ukoliko je padina duža i ukoliko se oblik površine više približava konkavnom. S obzirom na to što ne postoji svjesna i sustavna borba protiv erozije, na području Križevaca se primjećuje tendencija promjene vanjske morfologije erodiranih površina iz konveksnog u konkavni oblik (tipičan oblik je razvučeno slovo S), što sa svoje strane potvrđuje zaključak da se proces erozivne destrukcije tala sve više pojačava;

3. dubina profila i unutrašnja svojstva tla. Razumije se da su plitka tla, a naročito tla na tvrdoj kamenoj podlozi jače podložna erozivnom uništavanju. Takvih tala ima i na kalničkom području, i njima prijeti opasnost potpunog uništenja. Sretna je međutim okolnost da se velika većina tala na ovom području, koja su pod udarom ekstremne erozije, nalazi na laporasto-vapnenoj podlozi, iz koje se ova tla brzo regeneriraju, jer bi u protivnom slučaju došlo i do pojave ogoljavanja i karstifikacije (razvoja kraških oblika). Treba međutim imati na umu da ovako ne će moći ići u nedogled, što znači da već u skoroj budućnosti možemo očekivati radikalnije posljedice ovakva stanja.

Od unutrašnjih svojstava i stanja tla treba spomenuti:

a) propusnost tla za vodu, kao vrlo važno svojstvo od kojeg ovisi koja će se množina vode pojaviti kao štetni suvišak koji otjecanjem uništava tlo. Propusnost tla ovisna je opet o čitavom nizu fizikalno-kemijskih svojstava mekote i zdravice, odnosno cijelog profila tla, kao npr. o mehaničkom sastavu tla i pojedinih horizonata, porozitetu, strukturi itd;

b) strukturna svojstva tla, gdje razlikujemo veličinu i stabilnost strukturnih agregata. Dobro strukturirana tla (najpovoljnija je mrvičasta struktura) brzo upijaju vodu i propuštaju je u dublje slojeve. Tla s nestabilnom ili malo stabilnom strukturom uslijed mehaničkog i hidrolitičkog djelovanja oborinske vode brzo se zamulje i na svojoj površini pretvore u nepovezane lako pokretljivu masu koja, s jedne strane, budući da je prezasićena vlagom, onemogućava primanje i brže procjeđivanje oborina, a s druge se strane otplavljuje suvišnom vodom.

Poboljšanje i stabilizacija strukture postaje dakle jednom od značajnih mjera kojom se može umanjiti djelovanje i efekt erozije. Kao faktori stabilizacije strukture dolaze u obzir humizacija i umjereni kalcifikacija kiselih tala;

c) vlažnost tla. Kako je u agroklimatskom pogledu vlažnost tla, pod istim ostalim uvjetima, najveća na sjeverno orijentiranim padinama, to treba očekivati da će na ovim položajima i erozija biti jače izražena nego na padinama drugih ekspozicija.

Ako sve ovo primijenimo na prilike u području Križevaca, možemo konstatirati:

a) smeđa karbonatna slabo do umjereni erodirana tla povoljnih su svojstava i od svih tala na ovom području relativno najrezistentnija na erozionu destrukciju;

b) smeđa karbonatna jako erodirana tla svjetlije do žućkaste boje, na laporastom supstratu, premda su dosta propusna, uslijed bestrukturnosti i nepovezanosti jako su neotporna i najjače ugrožena

od erozije. To su tla gotovo u inicijalnom stadiju razvoja i tek polukulturalna. Problem zaštite ovih tala od dalje erozivne devastacije akutno je i najhitnije pitanje;

c) smeđa karbonatna više ili manje isprana i okiseljena tla posjeduju dosta povoljna strukturalna svojstva i zadovoljavajuću propusnu moć u oraničnom sloju, odnosno dijelom u A-horizontu, no u B-horizontu, tj. podmekoti, često im je zbog depozicije koloidne disperzije iz površinskog sloja, te ekstremno loših teksturnih svojstava (kao koloidalna glina), propusnost za vodu vrlo mala;

d) isprana i okiselenja tla na beskarbonatnim stratima općenito su, zbog slabo izražene i nestabilne strukture i slabe propusnosti, posebno osjetljiva i podložna erozivnom razaranju.

Za vegetaciju smo rekli da je faktor od primarnog značenja u zaštiti tla od erozije. Rekli smo i to da ovu funkciju najbolje obavlja prirodna vegetacija (šumska i travna). Odatle slijedi zaključak da prirodnu vegetaciju na svim potencijalno jako ugroženim mjestima i položajima na reljefu treba bezuvjetno sačuvati njegovom i racionalnom eksploatacijom (sječom, košnjom, pašom). To znači da treba s osjećajem pune odgovornosti za opće interese eliminirati sve faktore (objektivne i subjektivne) koji djeluju na uništavanje prirodnog biljnog pokrivača, kada prethodno nismo umjetnim putem osigurali očuvanje zemljišta od erozivnog pustošenja. No ne samo to. Ima i takvih površina pod intenzivnom poljoprivrednom eksploatacijom koje se mogu spasiti jedino ponovnim prepuštanjem prirodnoj zaštiti, kao jedino efikasnoj, razumnoj i ekonomski opravdanoj.

Pošto u Jugoslaviji još ne raspolažemo vlastitim praktičnim iskustvima, poslužiti ćemo se stranim iskustvima u borbi protiv erozije i njih ćemo primijeniti na naše prilike kroz prizmu poznatih stručnih i općih činjenica:

1. Prvo osnovno pravilo za zaštitu tla od erozije jeste obavezna obrada svih erodiranih tala u smjeru okomitom na pad terena.

2. Drugo općenito pravilo pri tretiranju ovih površina jeste da ih se nikada duže vremena ne smije ostavljati u goloj brazdi, a ni pod koju cijenu u doba oborinskih maksimuma (XI i V). Naprotiv, treba maksimalno težiti takvoj raspodjeli kultura da na erodirana tla dolaze kulture zatvorenog sklopa, bilo kao glavne kulture (strne žitarice, trave, leguminoze), ili kao podusjevi, odnosno postrni, ozimi, krmni i usjevi za zelenu gnojidbu (djeteline, krmne smjese, uljana repica, lupina). Jednako su preporučljivi i ostali usjevi suvislog sklopa iz grupe krmnog i industrijskog bilja, kao: grahorica i grašak čisti ili u smjesi sa travama (uključivši žitarice), te uljana rotkvica, lan i dr. Razumije se da naročito dolazi u obzir proizvodnja sjemenski trava i djetelina kao jednogodišnjih i višegodišnjih usjeva, posebno na jako erodiranim tlima.

Iz istih razloga treba u najvećoj mogućoj mjeri izbjegavati sjetvu širokorednih okopavinskih usjeva, posebno na jače erodiranim površinama, primjenom odgovarajuće modificirane rotacije kultura. Ukoliko to negdje, iz objektivnih razloga, nije provedivo, treba uvesti u praksu sjetvu u pojasevima (trakama) naizmjenično s kulturama zatvorenog sklopa.

3. Temeljna obrada tla bazirana na principima suvremene agrotehnike, kojoj u osnovi leži duboka obrada tla, predstavlja jednu od važnih mjera u pravcu ublaživanja jednoga od pedoloških uvjeta za pojavu erozije time što povećava propusnu moć tla za vodu. U zajednici s intenzivnom humizacijom i djelomice kalcifikacijom tla, moderna agrotehnika može bitno utjecati na melioriranje one grupe pasivnih eroziogenih faktora koji su vezani za stanje i unutrašnja svojstva tla, ostvarujući time unutrašnje pretpostavke za produženje njegove egzistencije. Pri tome treba voditi računa o tome da produbljivanje mekote oranjem mora biti usklađeno s mogućnostima istovremene meliorativne humizacija i fertilizacije tla jer bi se u protivnom slučaju mogao postići obratan efekt, kako s obzirom na zaštitu tla od erozije tako i na njegova produktivna svojstva. Stoga će u prvo vrijeme možda u većini slučajeva, tj. tamo gdje nisu ostvareni potrebni uvjeti za provedbu intenzivne humizacije, eventualno kalcifikacije i fertilizacije, doći u obzir podrivanje erodiranih tala (umjesto oranja) na što veću dubinu jer ova mjera ne sadrži nikakav riziko, niti joj je potreban kakav prethodni uvjet.

Nadalje se treba držati principa, naročito kad se radi o ispranim i kiselim tlima, da se svi agrotehnički zahvati izvode u stanju optimalne vlažnosti tla, u cilju očuvanja strukture koja je na tim tlima slabo izražena, labilna i jako podložna štetnim mehaničkim utjecajima (gnječenje i gaženje).

Naveli smo samo temeljna načela za borbu protiv erozije. Njih treba prilagoditi svakom pojedinačnom slučaju, ako se dadu provesti u postojećim uvjetima i raspoloživim sredstvima.

Iz prednjega je vidljivo i to da predložene mjere ujedno zahvaćaju problematiku očuvanja, konzerviranja i racionalnog korištenja vlage tla na erodiranim površinama, koje su, zbog okolnosti koje smo naveli, ujedno i površine najosjetljivije na sušu. Stoga protiverozione mjere treba kombinirati sa specifičnim agrotehničkim zahvatima koji su usmjereni na očuvanje i racionalno gospodarenje rezervama vlage u tlu (drljanje, prašenje, okopavanje, kultiviranje), uključujući prekrivanje međuprostora u vinogradima na plitkim, južno eksponiranim tlima Kalnika (sijenom, slamom, listincem i sl.).

Na koncu želimo još jednom istaći da ekscensivna erozija predstavlja poljoprivredni problem br. 1 na području Križevaca i da joj prema tome treba pridati prioritarno značenje u kompleksu svih (prirodnih, tehničkih, ekonomskih i organizacionih) mjera za unapređenje poljoprivrede, a te se mjere moraju bazirati na čuvanju i sistematskom podizanju proizvodnog potencijala zemljišnog fonda budući da je upravo erozija faktor koji napada i neposredno ugrožava i uništava zemljišni fond, tu bazu cjelokupne biljne i poljoprivredne proizvodnje. Svako drugo rješenje bilo bi polovično i neracionalno trošenje sredstava, bez adekvatnog, očekivanog i potrebnog efekta.

Mjere za borbu protiv erozije treba sprovoditi preko poljoprivredne službe na način da:

a) sve poljoprivredne proizvodne organizacije (dobra, ekonomije, zadruge) razrade, uz stručnu pomoć poljoprivredne službe, višegodišnje programe borbe protiv erozije na svim svojim ugroženim poljoprivrednim površinama i s njima usklade strukturu i planove proizvodnje, te organizaciju proizvodnog procesa;

b) da poljoprivredna služba ugovorima obavezuje kontrahente da u sklopu agrotehničkih mjera izvedu, dakako tamo gdje je to aktuelno, potrebne mjere za zaštitu tla od erozije, u skladu s postavljenim principima i osobinama dotične proizvodne površine;

c) da poljoprivredna služba za individualne gospodare razrađuje planove protiverozionih mjera za cijelo gospodarstvo ili njegove dijelove.

4. 3. RAJONIZACIJA POLJOPRIVREDNIH KULTURA I- VOĆAKA JUŽNOG KALNIČKOG PRIGORJA

U sasvim uopćenom zaključku mogli bi konstatirati da su makroklimatske i mezoklimatske prilike ovoga područja povoljne, štaviše vrlo povoljne, za uzgoj svih poljoprivrednih kultura koje se ovdje gaje, pa i nekih drugih kultura koje zasada nisu uvedene u proizvodnju. Razlog leži u izvjesnoj izbalansiranosti termičkih i hidričnih prilika, koje po veličini i rasporedu zadovoljavaju osnovne potrebe svih poljoprivrednih kultura. Međutim s obzirom na mogućnost osjetljivih odstupanja u pojedinim godinama najvažnijih meteoroloških elemenata od srednjeg stanja, te reljefsku i edafsku šarolikost istraživanog terena koje sa svoje strane modificiraju vrijednost termičkog i hidričnog režima, kao i režima vjetera, — potrebno je izvršiti optimalan i svrsishodan raspored pojedinih kultura u skladu s navedenim prilikama, odnosno čitavim kompleksom ekoloških i ekonomskih uvjeta, kako bi se u konačnom rezultatu mogao polučiti maksimalan efekt u poljoprivrednoj proizvodnji.

Polazeći od gornjih činjenica i praktičnih potreba, pokušat ćemo predložiti odgovarajuću rajonizaciju ili optimalni razmještaj kultura za ispitivano područje. Ovo dakako treba uzeti kao generalne i načelne argumente i orijentacione elemente pri usmjerivanju razvoja poljoprivrede ovog područja.

1. Južno eksponirana, dosta strma kalnička kosa, s plitkim, toplim i u većem stupnju erodiranim karbonatnim tlima, predstavlja po svojim ekološkim prilikama jedinstveno i specifično područje ovog kraja.

Sadašnju strukturu proizvodnje, u kojoj na prvom mjestu participira kukuruz, pa strne žitarice, a tek zatim vinogradi i u neznatnoj mjeri krmno bilje, treba potpuno izmijeniti i preorijentirati, i to na vinogradarstvo kao glavnu granu proizvodnje, uz krmno bilje kao dopunsku granu. Pri tome, obrnuto od dosadašnje prakse, za vinograde treba upotrijebiti prvenstveno manje nagnute i erodirane kao i djelomično terasirane površine, dok najstrmije i ekstremno erodirane dijelove, kao i gornje područje uz granicu šume, treba staviti pod trajnu kulturu kalcifilnih leguminoza i eventualno trava.

Kako se radi o području koje zahtijeva najrigorozniju zaštitu od erozije, to naprijed navedeni kompleks mjera za konzerviranje tla i vlage treba staviti u osnovu svih eksploatacionih zahvata, naročito u vinogradarskoj proizvodnji. Pri tome će u ekstremnim slučajevima (kod vinograda koji se danas nalaze na krajnje i jako erodiranim smeđe-žutim a pogotovo žuto-sivim tlima) trebati primjenjivati i kopanje plićih cik-cak jaraka dijagonalno na pod terena, s međusobnom udaljenošću od nekoliko metara (već prema veličini strmenitosti terena), uz obavezno zastiranje (malčiranje) tla među redovima koje ima višestruku funkciju i vrijednost: zadržava oborine i time s jedne strane sprečava eroziju, a s druge pospješuje navlaživanje tla, jako reducira isparivanje i sprečava naglo isušivanje tla, onemogućava razvoj korova i konačno služi (po zaoravanju) za popravljavanje svojstava ovih tala.

Dakako da tamo gdje za to postoje pogodni uvjeti, treba svjesno i sistematski pomoći i pospješiti procese prirodnog terasiranja sjetvom višegodišnjih krmnih kultura zatvorenog sklopa uz donje me-

de nagnutih tala, a u skladu s tehničkim mogućnostima pristupati i umjetnom terasiranju ugroženih terena.

Voćarstvu bi u ovoj zoni trebalo dati sekundarno mjesto, a u prvoj etapi (tj. dok se ne ostvare tehnički i ekonomski uvjeti za napredno i intenzivno voćarenje na umjetno terasiranim terenima) sasvim sporedno značenje. Razlog ovakvoj soluciji nalazi se prvenstveno u činjenici da su južno orijentirani, strmi i zaštićeni položaji, s plitkim i toplim tlima, kao što je to slučaj ovdje, vrlo riskantni za voćarsku proizvodnju jer dolazi do preranog kretanja vegetacije i velikih šteta od mrazova.

Ukoliko se ipak pristupa podizanju voćnjaka (a u obzir dolazi uglavnom koštunjičavo voće), tada za njih treba izabrati umjerenije padine prvenstveno istočne, ili pak zapadne ekspozicije.

Trebalo bi nadalje imati u vidu i ispitati mogućnost uzgoja jedne od odgovarajućih sorata duhana, za koji, kako se iz svega čini, postoje prirodni uzgojni uvjeti, a postoje i socijalno-ekonomske pretpostavke (relativna agrarna prenapučenost).

Razumije se da će ovom krajnjem cilju trebati ići postupno, zahvaćajući postepeno u sadašnju nerentabilnu proizvodnju s prevagom žitarica, za čiju proizvodnju ne postoje na ovom području niti prirodni niti racionalni uvjeti.

2. Zona kalničkog podgorja, koju u pravcu N-S presijeca mnoštvo paralelnih izduženih bregova, relativno visine oko 50—60 m, sa pristancima u pravilu istočne i zapadne ekspozicije, a prikrivaju je dublja i vlažnija smeđa karbonatna tla i njihovi derivati, — predstavlja glavnu prirodnu zonu voćarstva na području Križevaca, uz vinogradarstvo kao ravnopravnu granu proizvodnje, te proizvodnju krme kao dopunsku granu. U obzir dolazi i uljana repica kao industrijska i krmna kultura, te kultura za zelenu gnojidbu, popravljavanje tla i suzbijanje erozije, a usto i kao medonosna biljka.

Danas je to područje ratarske strukture proizvodnje kao tipične, uz vinogradarstvo kao drugostepenu granu proizvodnje. Dodamo li tome da od ratarskih kultura dominantno mjesto, s obzirom na površinu, zauzima kukuruz, lako se može zaključiti da se radi o ekstenzivnoj proizvodnji kojoj u danim uvjetima nema mjesta. Ovo je naime po svemu, tj. po svim prirodnim osobinama i prilikama, tipično voćarsko-vinogradarsko područje i zona u kojoj bi, s obzirom na čuvanje i racionalnu eksploataciju tla, kultura kukuruza kao šireodne okopavine trebala biti eliminirana s pretežnog dijela površine i tolerirana samo kao iznimka ili nužnost.

Najpovoljniji raspored kultura, kome na ovom terenu treba težiti, bio bi da:

a) voćnjaci zauzmu sve slobodne hrptove bregova i gornju trećinu istočno i sjeverno orijentiranih pristanaka, a gdje postoje mogućnosti za efikasniju borbu protiv erozije i terasiranje, i drugu tračinu tih padina;

b) vinogradi dođu na gornju trećinu nagiba zapadno i južno orijentiranih padina, iza toga da slijedi jedan slog djetelinsko-travne smjese kalcifilnog značenja sa znatnim učešćem niskih i puzajućih travnih elemenata, a potom ponovo pojas vinograda u drugoj trećini nagiba tih padina. Razumije se da uz ovo treba primijeniti i sve ostale izvedive i svrsishodne protiverozione mjere;

c) u donjoj trećini padina, koje se nastavljaju na područja livada, sijati krmno bilje (leguminoze i trave) za krmu ili proizvodnju sjemena (npr. sjemenska proizvodnja trava!);

d) na blago položenim i nižim položajima prakticirati proizvodnju ostalih usjeva iz grupe žitarica, industrijskog i drugog bilja (repica, suncokret, kupus).

3. Centralna brežuljkasto-humkasta zona, koju pokrivaju isprana i slabo do umjerenom okiseljena tla na diluvijalnim sedimentima, po vanjskoj morfologiji slična je prednjoj zoni, s tom razlikom da je reljef pitomiji, tj. manja relativna visina brežuljaka, a nagibi blaži: oko 60% ima inklinaciju do 5°, oko 30% od 7—15° (srednja inklinacija je oko 7,5°).

U sadašnjoj strukturi poljoprivredne proizvodnje vlada apsolutna prevaga žitarica (preko 80% oraničnih površina), i to podjednako kukuruza i strnina, dok ostale proizvodne površine zauzimaju krmne i industrijske kulture, te vinogradi. Voćnjaka, u pravom smislu, gotovo i nema.

I u ovom području trebat će ići za korjenitijom izmjenom stanja, kako s obzirom na prirodne tako i ekonomske elemente.

U prvom redu ovo je gotovo idealno prirodno područje za proizvodnju krme, a prema tome i razvoj intenzivnog stočarstva, a tome pridonosi i geografski položaj ovog područja i relativna blizina Zagreba kao jakog industrijskog i potrošačkog centra. Dakle, u najmanju ruku i u prvoj etapi trebalo bi se orijentirati na kombiniranu ratarsko-stočarsku proizvodnju kao prelaznu prema pretežno stočarskoj proizvodnji. Znatno mjesto trebalo bi dati i voćarstvu jer i zanj postoje vrlo dobri uvjeti za razvoj.

S obzirom na svestrane proizvodne mogućnosti ovoga područja dajemo idealnu shemu rasporeda kultura na ovom terenu:

a) »kape« i uravnjena tjemena brežuljaka najpogodnija su stanište za podizanje voćnjaka;

b) gornja trećina padina brežuljaka podesna je za proizvodnju žitarica (kukuruz i strnine);

c) na donjim dvjema trećinama padina treba preferirati proizvodnju usjeva suvislog sklopa: krmnih usjeva (osim okopavina), strnih žitarica i nekog industrijskog bilja (npr. uljane repice i rotkvice). Na donjim vlažnijim dijelovima padina i depresijama naći će svoje mjesto soja, a i šećerna repa;

d) na blagim sjevernim, sjeverozapadnim i sjeveroistočnim padinama treba uvesti proizvodnju zdravog i neizrođenog siemenskog krumpira;

e) južne i zapadne padine najpogodnije su za vinovu lozu (ukoliko se uopće radi o podizanju vinograda u ovom predjelu, što s obzirom na naprijed izloženo, ne bi trebalo forsirati), dakako uz odgovarajuće mjere za zaštitu tla od erozije.

4. **Ravničasta zona** na jugu ispitivanog područja s ispranim tlama na lesu ima u biti istu strukturu proizvodnje kao i prethodna zona, samo s tom razlikom što između žitarica na prvo mjesto dolazi pšenica, a onda kukuruz, a postoji i nešto veće učešće industrijskog bilja.

S obzirom na prirodne karakteristike, ovo je kraj s vrlo povoljnim uvjetima za intenzivnu ratarsku, a prema tome i stočarsku proizvodnju.

Kako je konfiguracija terena takva da nema većih bregova, to bi se s obzirom na raspored kultura moglo reći tek toliko da prema mjesnim prilikama ocjedenije položaje treba preferirati za proizvodnju kukuruza, s obzirom na uvjete obrade i opasnost od klisnjaka, premda su ti isti položaji istovremeno i za strnine povoljniji od nižih tala.

Bit poljoprivrednih melioracija u ovoj zoni ima gotovo obrnut smisao od melioracija na erodiranim područjima jer se ovdje radi prvenstveno o problemu suviška vlage tla i odvodnji. No s obzirom na ovo, na znatnom dijelu niskih i vlažnih tala agrotehnički zahvati ne će biti dostatni za trajnije i radikalnije reguliranje režima vlage u tlu, već je rješenje tog problema vezano uz određene tehničke zahvate šireg značenja.

Na kraju bismo htjeli napomenuti da bi s jednog šireg aspekta trebalo razmotriti i oportunističke orijentacije na proizvodnju šećerne repe u ovom kraju jer za to postoje sve agroklimatske pretpostavke.

5. LITERATURA

1. C. H. M. van BAVEL, F. S. VERLINDEN, Agricultural drought in North Caroline, — Tech. Bul. No. 122, 1956, North Caroline Agricultural Experiment Station.
2. V. CONRAD, L. W. POLLAK, Methods in Climatology, Sec. Ed. Cambridge, Mass. 1950.
3. R. GEIGER, Das Klima der bodennachen Luftschicht, Braunschweig, 1961.
4. GODIŠNJE IZVJEŠĆE ZAGREBAČKOG METEOROLOŠKOG OPSERVATORIJA za godinu 1901., Zagreb, 1903.
5. T. A. KIESSELBACH, Transpirations as a factor in crop production, Nebraska, Agr. Exp. St. Research Bull. 6, 1951.
6. G. KUNZE, Klima—Boden—Ernte, Berlin, 1942.
7. S. LOMEJKO, Otpornost kulturnih biljaka prema mrazu, Beograd 1946.
8. I. PENZAR, Prilog prognozi mraza u našim krajevima, Zagreb, 1957.
9. I. PENZAR, Mikroklimatološka istraživanja Geofizičkog instituta u kotaru Križevci 1953., Zagreb 1956. Radovi Geofizičkog instituta III. Ser. br. 7.
10. I. PENZAR, Globalna radijacija u Zagrebu na temelju 10-godišnjeg mjerenja, Zagreb, 1959.
11. I. PENZAR, Kakva je veza između globalne radijacije i trajanja insolacije u Zagrebu, Vesnik HMS br. 3—4, 1959., Beograd, 1963.
12. J. SANSON, La prevision dans l'agriculture, Paris, 1935.
13. F. SCHNELLE, Einführung in die Probleme der Agrarmeteorologie, Bonn, 1948.
14. R. ŠEGA, Meteorološka opažanja met. postaje kr. gosp. i šum. učilišta u Križevcima za 1891.—1898., Križevci, 1899.
15. M. ŠIKIĆ, Korelacioni odnosi između prinosa kukuruza i nekih meteoroloških elemenata, Sav. poljopr. No. 3, 1960., Novi Sad.
16. M. ŠIKIĆ, Mraz u NRH i organizacija borbe protiv njega, Agronomski glasnik br. 2, 1956., Zagreb.
17. S. ŠKREB i saradnici, Klima Hrvatske, Zagreb, 1942.
18. C. W. THORNTHWAITE, Climate and scientific irrigation in New Jersey, J. Hopkins University Lab. Climat. Searb., New Jersey, 1953.
19. C. W. THORNTHWAITE, J. R. MATHER, The Water Balance, Pub. Clim. Vol. VII, No. 1, Centerton, New Jersey, 1955.
20. C. W. THORNTHWAITE, Climate and moisture conservation, Ann. Ass. American Geogr., Vol. XXXVII. 1947. No. 2.
21. VERDEREVSKI, Manata po lozata i borbata sreću neja Min. zem. upr. selsk. prop., Sofija, 1954.
22. P. VUJEVIĆ, Klimatološka statistika, Beograd, 1956.
23. H. WALTER, Klimadiagramm Weltatlas, Jena DDR 1960.

6. SUMMARY

ON THE CLIMATIC AND AGROCLIMATIC PROPERTIES OF THE SOUTHERN KALNIK REGION

1. In this paper the climatic, microclimatic and agroclimatic conditions of the Southern Kalnik region have been treated with the aim of pointing out the importance of the climatic and weather conditions for agricultural production.

The Southern Kalnik region lies in the Northwestern part of Croatia 30—60 kilometers distant to the Northeast of Zagreb. On the North and West it is bounded by the Kalnik massif and on the East by the slopes of the Bilogora, while to the South this region is open and descends towards the Lonja Valley. The region comprises about 750 square kilometers.

The entire Kalnik region is well-known for agriculture. The central settlement of the southern Kalnik region is the town Križevci, famous as the heading center of agricultural education in the Balkans.

2. From 1886—1954, there was only one meteorological station on the territory of the Kalnik region, that at Križevci. In the course of 1954, and 1955, three additional stations began to function in Kalnik, Orehovec, Rovišće as well as twenty stations for precipitation observation.

In this paper first of all the climate of the town Križevci has been treated on the basis of a series of observations made during a thirty-year period of observation from 1927—1956. The series has been taken as the foundation of the entire region to which the values of neighbouring stations, having shorter series were reduced. Thus a picture of the climatic conditions of the entire region has been obtained.

As the territory of the southern Kalnik region is rather varied as regards the orographic conditions, it has been divided into four characteristic zones, as follows:

- a) The Kalnik Massif
- b) The Kalnik Slopes
- c) The Central Range of Hills
- d) The Flat Area.

In order to obtain a picture of the mesoclimatic and microclimatic conditions of each zone besides permanent climatic and precipitation measurement stations, ambulant meteorological stations were raised.

Ambulant meteorological stations were erected at locations typical of the respective zone. Such a characteristic location included as a rule two slopes and a valley. Within each location the stations had been arranged along the profile as shown in figure 35.

During the vegetation period periodical observations were made all along the profiles. The observations were made only on fair days from seven in the morning till seven in the evening in three to four series, each series comprising five to ten days. The series were arranged so as to fall at the end of spring, in the middle and the end of summer and during the autumn period, i. e. periods that are of special interest for agriculture. These measurements were made in 1954, and 1955.

3. In surveying the climate of Križevci all the more important meteorological elements have been treated.

Results obtained in surveying the air temperature indicate that the average annual temperature is 9.8°C. The warmest month being July (20.4°C) and the coldest January (1.7°C), the amplitude amounting to 22.1°C. The annual course average monthly temperatures is shown in figure 5, and the value of temperatures of each in table I.

The average maximum temperature being 15.5°C, and the average maximum temperature in July (the hottest month) being 27.3° (table 7), while the average annual minimum being 3.7°C, and the average minimum temperature in January (the coldest month) being — 6.0° (table 8).

A survey of absolute extreme temperatures given in table 10, IV and V indicate that the highest achieved temperature was 39.5°C, the lowest—33.5°C so that the temperatures fluctuated within an interval of 73.0°C.

At Križevci the warm annual period on the average amounts to 188 days, the cold period 177 days, the vegetative period 232 days, the burning heat 19 days, the frosty period 196 days. The daily maximum is equal or higher than 30°C on the average for 20 days a year and, equal or higher than 25°C for about 81 days, while there is a below zero period for about 24 days. The daily minimum being —10°C or lower on the average 17 days a year, and below the zero about 7 days. For agriculture of particular interest is the fact that the diurnal minimum temperature falls below —15°C also in the month of March, on the average twice in ten years.

The temperature of air layer near the ground during the cold period of the year is lower and in the warm period higher than the temperature at a height of two meters (in thermometer box). The difference does not exceed 1°C.

The difference in diurnal air temperature extremes near the ground (at height of 5 cm) and the temperature in the screen are higher and much more important. Thus, maximum temperatures at height of 5 cm in average values during the entire year are higher than the maximum temperatures at a height of two meters in the summer month on the average 2.5° to 3°C. The average annual deviation even amounts to 2°C. On the contrary minimum temperatures near the ground the whole year are on the average lower than at a height of two meters, with the exception of August, the month during which they are on the average higher than the minimum in the screen. The differences being generally much lower than with maximum temperature, i. e. on the monthly average they do not exceed 1°C, and on the annual average they amount to less than 0.5°C.

In vegetation (grass) at a height of 5 cm on the average during the year the maximum air temperature is higher and the minimum lower than over the soil surface without vegetation.

Analogously near the soil surface there is a larger number of days in the year with a temperature below 0°C than in the air layer at a height of 2 meters. Thus for instance, the spring months at soil surface have on the average 3 to 6 days more with a negative air temperature.

Table 26 gives a survey of average monthly temperatures of soil at depths from 2 to 100 centimeters, from a series of 4 to 6 years at a depth of 100 cm — for a single year.

Therefrom it follows that the average monthly soil temperatures in all layers are positive during the whole year, that the maximums appear in July and the minimums in January, that the annual amplitude of temperature decreases with the depth (from 22,4°C to 15,1°C). In spring and in summer soil temperature decreases with depth and vice versa in autumn and winter it increases. Generally, the soil is warmer in autumn than in spring especially in soil below a depth of 10 centimeters. The average annual temperature in a soil layer reaching a depth of 1 meter is constant i. e. equal at all levels and amounts from 11 to 12°C. During the year there are in soil at a depth of 5 cm 271 days on the average with temperature above 5°C, 227 days with temperature above 10°C, 168 days with temperature above 15°C, 121 days with temperature above 20°C, 50 days with temperature above 25°C and 6 days with temperature above 30°C.

The soil freezes in January, February, March, November and December. The maximum depth of freezing falls most often in January and February and for the period 1953—1960 amounts to 55 centimeters (February 1956).

The annual course of vapour tension (table 29) squares with the annual course of air temperature. The maximum monthly average falls in the month of July and amounts to 13,7 mmHg, and the minimum of 3,8 mmHg in the month of January, while the annual average amounts to 8,1 mmHg. The maximum in the period 1949 to 1957 amounts to 24,9 mmHg, and the minimum 0,5 mmHg.

The annual average of relative humidity amounts to 81 per cent, the average of the summer months fluctuate to about 76 per cent and those of the winter months are about 10 per cent higher with a maximum of 90 per cent in December (see table 30).

The average annual cloudiness amounts to 6,1, the maximum of cloudiness in the annual course being in the month of December (7,8), then the cloudiness constantly decreases to a minimum in August (4,7). The annual course is not symmetrical (the averages of the thirty-year period 1927—1956 are given in table 41), but the decrease in the summer months (April, May and June) is held up (see figure 11). There exist abrupt changes of cloudiness from January to February and June to July (clearing up), and from September through October, and November (cloudiness). The number of fair days is greatest in August (7,9) and the least in November (1,6); the number of cloudy days is greatest in July (5,1).

The absolute duration of insolation has been determined on the basis of a four-and-half year period of measurements (1955—1959), the annual course being shown in table 32. The maximum insola-

tion is in the month of July (294 hours), and the minimum in December (46 hours). The relative minimum appears in the month of June. The annual sum total of 2041 hours of insolation ranks Križevci as a sunny locality. The diurnal insolation course is shown in table 34, while in table 35 has been given the per cent amount of insolation in the morning by comparison with that of the afternoon. In winter the insolation in the morning is considerably shorter than in the afternoon, while in summer both the insulations are equivalent. The annual course of duration of the relative insolation is shown in table 36.

Information on the annual course of global radiation in months are available in table 39. The table has been obtained by interpolating the values of the relative intensity of duration of the insolation at Križevci in formula (1) found by reckoning on the basis of measurements of global radiation at the Observatory Zagreb—Grič.

For the observation of the annual course of the amount of precipitation the period 1927—1956 has been taken as a normal series period. The annual course of the amount of precipitation is characterized by two maximums of precipitation.

The first and chief maximum falls at the beginning of summer (June) and the second, secondary in autumn (October-November).

Both the maximums are separated by a three-monthly period of slighter precipitation with a minimum in September. In the meantime the chief minimum falls towards the end of winter (February-March). By using the relative excess of precipitation it has been shown that the real chief minimum of precipitation is in March, and the secondary in August (see the last line in table 42).

The maximum and minimum monthly amounts together with the year of the appearance have been shown in table 43, so as to be able to get an idea about the period within which the amounts of precipitation fluctuate.

The number of days with various phenomena has been observed on the basis of a comparison of two thirteen-year series of observation within an period of 20 years. The first series is from the period 1928—1940, and the second period 1948—1960. Data for the former are given in table 44, and those for the latter in table 49.

The comparison indicates a considerable decrease in the days with precipitation $\geq 0,1$ mm in the second series. In both intervals there are two rainy periods and two periods with a smaller number of rainy days, but the maximum of days with precipitation has shifted from May to June, and the summer minimum has shifted from July to September, while the month of July indicates a characteristic increase of rainy days (see table 48: difference in the number of days with precipitation $\geq 0,1$ mm in the interval 1948—1960 and 1928—1940, as well as figure 12). On the contrary the number of days with thunderstorm has increased in the second period which taken together with an increase of days of hail indicate that the summer increase in rainy days may be caused by the appearance of air masses with greater instability over our region.

Figure 16 represents the difference in density of precipitation while figure 12 represents the difference in the annual course of the amount of precipitation of both the periods. The represented results are being discussed.

Wind observations were made at the meteorological station at Križevci considered in a thirty-year series i. e. from 1927 to 1956. The direction of the wind has been determined in eight directions. The frequency of wind directions in per cent for the entire period (1927 to 1956) are represented in table 53 and the figure 19.

Table 54 indicate the average annual frequencies of wind direction in per cent for the period 1950—1956.

They indicate that at Križevci the frequency of winds are as follows: Northeast (NE) 28 percent, North (N) and Southeastern (SE) winds 18 per cent, while with the others they are considerably less.

Table 55 indicates the average distribution of frequencies in wind direction in monthly per cents, and figures 20, 21, 22 and 23 according to the seasons.

The average wind velocity is represented in table 56. The wind velocity has been determined according to the Beaufort scale of 13 degrees, zero (0) being the point of calmness and 12 that of a hurricane. The data obtained by observations in the usual terms, 7, 14 and 21 hours for eight wind directions and the interval 1949 to 1956 have been treated.

Figure 25 represents wind velocities according to the seasons. In table 57 the average number of days with strong winds in the interval 1927 to 1956 has been given. It is evident from the table, that the greatest number of days with strong wind falls in March and April, while the smallest number of days with strong wind (6 B and more) are to be found in the months of August and December (0,6).

Table 58 represents the average number of days with strong winds (8 B and more) within the interval of 1927 to 1956.

In the table 59 the frequency of maximum diurnal squalls has been given which correspond to a weak wind and calms (wind velocity 0,3 to 5,4 m/sec.), moderate wind (5,5 to 10,7 m/sec.), strong wind (10,8 to 17,1 m/sec or 6 to 7 B) and stormy wind (over 17,2 m/sec. or a wind stronger than 8 B). The frequency of maximum diurnal squalls has been given in per cent. For each month as well as for each year it has been determined what per cent of days of the month and the year respectively has had such weak winds, that the maximum squall of that particular day was $\leq 0,2$ m/sec, followed by the percentage of days which at least once in 24 hours had weak, moderate, strong and stormy winds respectively.

Table 60 represents the average frequency of maximum squalls in per cent for each season. It is evident from the table that days on which calm prevails during the whole day occur only in autumn and winter. It is similar to some extent with days of weak winds, though they are present all the year round, nevertheless they are most frequent during the autumn, while in spring they are very rare. Days with moderate wind are distributed rather equally in the seasons, while strong winds occur especially in spring. There are considerably less stormy winds in the course of autumn, than there are during the remaining seasons of the year. The distribution of frequency of maximum diurnal squalls within season has been more clearly represented in figure 26.

On the basis of professor, dr H. Walter's, Klimadiagramme als Grundlage zur Feststellung von Dürrenzeiten, the climograph for Križevci has been made (see fig. 27). The climograph of Križevci made to the ratio 1 : 3 represents clearly and summarily the tabulated data that have been given yet. Thus, from fig. 27 it can be seen that the average temperature 1927—1956 of Križevci amounts to 9,8°C, and that the average 1927—1956 amount of precipitation amounts to 817 mm. It is further evident that the average minimum air temperatures falls below 0°C in January, February, March and December, while absolute minimum air temperatures fall below 0°C even in April, May, September, October and November (besides January, February, March and December).

The average minimum air temperature of the coldest month amounts to -6,0°C, and the absolute minimum air temperature in the observed period amounts to -33,5°C.

The climograph of Križevci also indicates that in this region there are no indications (according to H. Walter) of either periods of »intense aridity« or a period of »dry weather«.

According to professor C. W. Thornthwait's method insufficiency and excess (V) of soil water has been calculated, real evaporation (RE) and potential evaporation (PE) as well as water reserve (R) in the soil of this region. Table 61 as well as figure 28 indicate the aforesaid results.

Values in table 61 have been given in mm of precipitation. It is evident from the table amongst other things that there is an insufficiency of soil water in the Križevci region in August (24 mm) and September (6 mm) while an excess of soil water appears in January (48 mm), February (40 mm), March (26 mm), April (4 mm), November (30 mm) and December (59 mm).

According to Köppen's classification the climate of Križevci belongs to the »C f w b x''« climates.

4. A climatological investigation of the relations of the southern Kalnik region has been obtained by comparing the data of the more important meteorological elements of the climatological stations in Kalnik, Orehovec, Križevci and Rovišće, as representatives of typical orographic zones of this region. The Kalnik station represents the Kalnik massif region (350 m above sea level), the zone of the Kalnik slopes the station at Orehovec (196 m above sea level), Central range of hills the station at Križevci (146 m above sea level), and the Flat area the station at Rovišće (139 m above sea level).

To the purpose there were at disposal data only for a four-year period (1954—1957), and accordingly the conclusions formed therefrom ought to be considered conditional.

The comparison of temperature conditions according to table 62 indicate that there exists an identical annual course and small differences of average annual air temperatures, as well as not so great differences in average monthly temperatures, but nevertheless, sufficient to the extent that average temperatures of certain seasons (in the observed interval) considerably differ. Thus, for instance, the average summer temperature at Kalnik amounts to 17,2°C, at Križevci 17,8°C, at Orehovec 19,5°C and at Rovišće 19,7°C, while the average autumn temperature at Kalnik and Orehovec amounts to 10,5°C, at Križevci 9,4°C.

Moreover, more characteristic differences exist in the annual course of average maximum temperatures and average maximums of the seasons of the year.

Thus, for instance, the average maximum temperatures of spring amount to: at Kalnik 12,7°C, at Orehovec 14,1°C, and at Križevci 14,9°C, the average maximums of summer: at Kalnik 22,8°C, at Orehovec 24,8°C, at Križevci 25,9°C and at Rovišće 26,2°C, while the average maximums of autumn

are: at Kalnik 13,8°C at Orehovec 14,9°C and at Križevci 15,5°C. Analogous are also differences in the average monthly and annual minimum temperatures. All the year round the station at Križevci has the lowest values (3,6°C), then comes Rovišće and Orehovec (5,5°C) and Kalnik (5,7°C). It follows, therefore, that the lower southern parts of the observed region have greater amplitudes of air temperature, i. e. somewhat hotter summers and colder winters than the northern higher zones.

In table 65 the annual course of relative humidity has been shown for the same stations and the same interval. From it the expected regularities can be discerned, but also certain deviations which, owing to shortness of the series, it is impossible to generalize.

As regards the distribution of the amount of precipitation the Southern Kalnik region can be divided into five areas the northwestern is richest in precipitation (over 900 mm annually), the eastern margin (over 800 mm), the central part (below 800 mm), the southern part (below 800 mm), and the line from Raven via Križevci to Carevdar with somewhat more precipitation, that separates both the relatively dry regions (fig. 32). An analogous picture is obtained in the distribution of precipitation during the vegetation period (fig. 33).

5. Microclimatic measurements have confirmed the familiar facts of decrease in soil temperature and the retardation of extremes at the depth, as well as a change of temperature at the soil surface at a height of 2 meters and the retardation of air temperature extremes moving upwards.

Influence of relief in the distribution of soil temperature manifests itself in the fact that the soil in surface layers of lower mountain-ridges is warmer than the valley soil. At greater depths temperature differences decrease, disappear or even become negative (tables 73-76).

This regularity is not to be found solely in the slopes of such mountain ridges that have a northern exposure (tables 77 and 78).

As regards differences of soil temperature during the vegetation period, on the slopes of mountain ridges with different exposures it follows that:

a. The surface layer of eastern exposed soil is a few degrees warmer, from morning till about 15 or 16 hours, or even all day long, than western exposed slopes, but the differences decrease with depth and at a depth of 50 cm on the whole both slopes are of equal temperatures (tables 79 and 80).

b. Soil with southern exposure is a few degrees warmer than soil with northern exposure (table 81).

The temperature of the lowest air layer in the daytime at mountain-ridge top is during the vegetation period higher than the air temperature in the valley, while at a height of half a meter and more, it need not usually be so (table 82). Smaller deviations from such regularity are possible with individual exposures. Thus, for instance, the top of a western slope is warmer than the valley only in the forenoon, while the top of an eastern slope is warmer in the afternoon (table 83). On the contrary slopes with a southern exposure are warmer all day long (table 84) and those with a northern exposure do not differ from the bottom of the valley there being no regularity (table 85).

An eastern exposure of a slope has a higher air temperature in the afternoon than a western exposure of a slope, but in the afternoon the process is reversed (tables 86—88).

The air near the ground above southern declivities is warmer than that above northern declivities, while at a height of 50 cm and greater heights it must not be the case (table 89).

In the evening the air in the valleys has a considerably higher relative humidity than the air of the slopes and tops of mountain-ridges. In the daytime this is not generally the case except in autumn (tables 90 and 92).

Above slopes having a western exposure the relative air humidity is on the whole in the daytime during the vegetation period higher than over of an eastern exposure (tables 93 and 94).

Over declivities turned to the North the air has during the vegetation period a higher relative air humidity than the air over slopes turned to the South (tables 95 and 96).

6. Investigating the regime of humidity of surface cultivable soil layers at Križevci according to the method of C. W. Thornthwait and on the basis of direct measurement of humidity along the entire soil profile to a depth of 100 cm, it has been found that in surface soil layers in 40% of the year there is a certain insufficiency on the whole in August and possibly in September, of course, with the exception of characteristically dry years when the dry season may be extended to 3—4 months, while the deeper layers of the profile (below 50 cm) are rather invariably moist and are all the year equally provided with humidity. The practically important conclusions that follow therefrom are: although the atmospheric and land aridity are not such rare phenomena, physiological aridity for winter and spring crops is a completely exceptional phenomenon that may occur once or twice in 10 years and be reduced to a factor of secondary importance for plant production, on condition of complete and strict

application of general and specific engineering measures and actions for the keeping and preservation of soil humidity (deep fundamental cultivations, surface and inter-row cultivation, struggle against weeds, in exceptional conditions mulching and the like). Somewhat unfavourable conditions of humidity have inclined and southern exposed positions, and especially steep eroded soils on the one hand as well as heavy soils of meadow depressions and enclosed cavings in on the other hand, while a more favourable regimen prevails in flat and drained and northern exposed soils of this region.

Considering that the non-frost period at Križevci lasts only 3 months i. e. from June to September the damage of frosts is evident, and especially of late spring, appearing often at the time of initial growth of sensible land and gardening cultures (maize, potato, beans, tomato etc.) as well as at the time of fruit blossoming generally very sensible to negative temperatures in that very phase of growth. Owing to these facts we come to the conclusion of the indispensability of undertaking preventive measures against frosts, making use of specially adapted methods in forecasting frosts as well of the network of existing climatic stations in this region.

On the territory of the southern Kalnik region very favourable macroclimatic conditions exist for the development of rust in cereals, because during the period of the greatest sensibility of wheat to rust (the phase of blossom, fructification and the forming of grain) decreases, and because of the maximum of precipitation that realize the necessary conditions of humidity for its growth otherwise in this region to a greater or lesser extent, diminishing the average natural produce of cereals for at least 10—15% which is a great damage to agriculture. In extreme cases the damages are also considerably greater. With regard to mezzo — and microclimate, especially endangered by rust are low valley regions and the lower parts of hill slopes, as no such forms of relief at critical periods there exist exceptionally favourable hydrothermic conditions for rust, that, amongst other things, create conditions for the appearance of fog as the chief cause of quick and rapid spread of the disease. From this there follow two general rules that ought to be adopted by agriculture operatives and productions firstly, avoid the sowing of cereals, in the first place of wheat, on flat and enclosed surfaces, as well as on the lower third of the slopes of hills in an undulating mountain zone of this region and, secondly the preference for cultivating rather ripe sorts (such as have been introduced, high produce sorts in modern production), which in 80—90 per cent of cases, because of more rapid growth, will pass the critical phase of growth before the appearance of optimum, climatic and weather conditions for rust thus escaping greater damages.

Favourable climatic conditions make the southern Kalnik region a very favourable area for the production of mercantile potato. The cultivation of qualitative sorts, is in the meantime endangered by the parasitic fungus of potato must (*Phytophthora infestans*) which owing to favourable climatic conditions and its great infective potential appears almost every year with epidemic intensity. Two to three days with fulfilled condition suffice for the development and spread of the fungus to completely destroy the crop. Owing to these reasons, a safe production of potato can be introduced only by a strict application of chemical prevention of this culture aided by experimentally tested method for the forecasting of terms of treatment which are dependent upon a determined constellation of the factors of temperature and air humidity. For this end as a direct measure and a permanent solution it is necessary to introduce a wellorganized antiphytophore service, that would rely on the existing network of climatology stations completed by the necessary agrometeorologic stations to the purpose. As an indirect measure the evasion of low positions (valley) and positions and surfaces at watersheds is recommended for the production of potato, and for the problems of degeneration northern exposures of a relief are to be preferred.

In this region which in its upper third belong to vineyard regions, the problem of antiperonosporous service also is actual. The basis of this service would consist of agrometeorological the so called antiperonosporous stations arranged at the corresponding number of points in the zone of cultivation of vines. Departing from possible representations of such stations, it is suggested that the existing network of meteorological stations be supplemented by special ones, antiperonosporous stations at Zaistovac and the region of Kloštar hills, including the observation of corresponding phenomena on vines in the entire network of anti-peronosporous stations.

Excessive erosion of agricultural surfaces by precipitation water in the predominant part of the southern Kalnik region represents an agricultural problem of prime importance, due to the fact that the erosion process on many surfaces has assumed a devastating form, and generally because it is progressively being intensified with all the practical damages and consequences of such a state. There exists an urgent need of getting acquainted with and applying familiar principles and methods of soil prevention against erosion, as well as a need of working out in detail a comprehensive program and plan of efforts against erosion for the entire region, and immediately making of programmes for agricultural areas of production organizations (collective farms) obliging them to co-ordinate the pattern and plans of production as well as the organisation of the production process with the antierosion prevention of its land fund.

In a similar way it would be necessary that the agriculture service and co-operative organizations oblige contractors and co-operators to realize the indispensable minimum of antierosion measures. Finally, respective expert organs given the necessary authorisations and regulations, ought to begin first with a compulsory prevention of the most damaged and endangered surfaces regardless of the form of ownership.

In the conclusive part of the research after the general statement of the fact that macro and mezzo-climatic conditions of the analyzed region are favourable and very favourable for the production of all cultivated agricultural cultures as well as others that have been introduced in the production of this region so far, suggestions have been given for the optimum and regional distribution of cultures with regard to the complex of natural factors in the analyzed region (climatic, orographic pedology) in the form of normative orientation elements for the planning of the development of agriculture in this region.

7. PRILOG
(Tabele I do IX)

T A B E L A I
Višegodišnji pregled srednjih mjesečnih i godišnjih temperatura zraka u Križevcima u °C

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	Amp.
Godina														
1927	(1,0	0,2	7,5)	10,9	14,8	19,4	21,5	19,7	16,7	(9,8	5,7)	-2,5	8,7	24,0
28	-0,5	1,8	4,7	11,4	12,5	18,0	22,9	20,3	15,4	10,2	6,8	0,7	10,4	23,4
29	-6,8	-10,0	1,9	7,8	16,6	18,3	20,4	20,5	(16,0*)	11,6	7,0	2,4	8,8	30,5
1930	-0,2	1,5	7,2	11,3	14,4	20,3	20,1	18,5	16,4	10,1	6,9	1,4	10,7	20,5
31	0,7	0,2	1,9	8,4	16,4	20,1	21,3	19,4	12,1	8,3	4,2	-1,7	9,3	23,0
32	-0,9	-6,4	-0,2	9,9	15,0	17,1	21,1	20,5	18,6	11,2	4,9	0,9	9,3	22,0
33	-2,6	0,5	5,2	8,3	13,6	16,3	19,4	18,8	14,8	10,3	4,9	4,1	8,8	23,5
34	-1,0	0,2	8,3	13,0	16,6	17,6	20,5	19,6	16,2	9,6	4,9	5,2	10,9	21,5
35	-3,5	0,5	3,8	10,2	13,1	20,0	19,7	18,8	14,6	12,2	4,3	1,2	9,6	23,5
36	4,4	3,0	7,6	10,5	16,1	18,4	21,7	18,6	15,1	5,7	4,4	0,1	10,5	21,6
37	-2,4	2,5	7,3	9,6	16,8	19,9	20,5	19,3	15,8	10,6	4,6	0,6	10,4	22,9
38	-0,9	0,4	6,6	6,8	13,4	20,2	21,3	19,3	14,7	11,0	6,2	-0,9	9,8	22,2
39	2,3	1,7	2,6	12,4	13,8	18,5	20,8	19,7	14,9	9,6	5,9	-0,9	10,1	21,7
1940	-8,9	-6,5	3,1	10,1	13,6	18,2	19,5	16,7	15,2	9,8	7,9	5,6	8,7	28,4
41	-3,1	1,5	5,7	9,3	12,4	17,9	19,8	18,2	13,1	8,8	2,2	-0,9	8,7	22,9
42	-9,1	-3,5	2,5	8,7	15,4	18,1	19,5	19,0	18,2	11,1	3,9	1,9	8,8	28,6
43	-4,0	2,2	6,3	11,3	13,9	16,9	19,9	20,8	17,1	11,9	3,8	2,1	10,2	24,8
44	0,5	(-1,8	1,7	11,0	13,5	17,2	19,4	21,5	14,9	10,9	4,6	-0,1)	9,4	23,3
45	(-5,2	1,9	6,7	11,0	17,7	20,3	21,4	19,4)	15,3	(9,8	3,6	1,5)	10,3	26,6
46	-2,9	3,5	6,4	11,7	17,3	19,5	21,8	21,4	16,7	6,7	5,3	-0,8	10,5	24,7
47	-6,4	-2,6	7,1	12,7	(16,2*)	19,8	21,1	19,7	18,7	9,0	6,2	2,1	10,3	27,5
48	(4,1	0,5	6,6	11,6	16,3	17,4	17,8)	19,2	15,2	10,9	4,5	-1,4	10,2	20,6
49	1,3	1,1	2,6	11,6	15,1	16,4	19,5	18,0	15,8	10,7	6,2	2,0	10,0	18,4
1950.	-4,2	1,8	6,3	10,4	17,0	20,5	22,1	20,4	15,6	7,9	5,8	2,1	10,5	26,3
51	2,4	4,4	5,6	10,4	15,3	18,5	19,7	20,4	16,9	9,0	7,7	1,7	11,0	18,7
52	-0,6	-0,8	4,1	13,0	14,6	19,3	22,0	21,6	14,1	9,9	4,0	0,4	10,1	22,8
53	-0,9	-0,1	4,3	11,3	14,2	19,1	20,9	17,9	15,8	12,2	2,9	0,1	9,8	21,8
54	-6,1	-5,2	5,9	8,1	14,2	20,1	18,5	18,6	16,1	9,4	4,3	3,0	8,9	24,7
55	0,4	1,7	2,6	8,0	13,3	17,5	19,8	18,7	14,9	9,5	4,0	1,9	9,4	18,3
56	2,2	-9,0	1,7	9,9	15,0	17,0	20,1	19,2	15,3	9,0	2,2	-0,6	8,5	29,1
Srednjak	-1,7	0,5	4,8	10,4	14,8	18,5	20,4	19,5	15,5	9,9	5,0	0,5	9,8	22,1

Napomena: 1) Vrijednosti označene * korigirane su prema Zagreb—Griču

2) Vrijednosti u zagradi () interpolirane su prema Zagreb—Griču

3) Srednjak 1927—1956, dobiven je redukcijom prema Zagreb—Griču

Interpolacija vrijednosti izvršena je u onim mjesecima, kad su manjkali podaci motrenja, a korigiranje podataka dobivenih mjerenjem izvršeno je u onim mjesecima, kad su Helmertov i Abbeov kriterij za relativni homogenitet pokazali da postojeći podaci za te mjesece nisu ispravni.

TABELA II

Višegodišnji pregled srednjih mjesečnih i godišnjih maksimalnih temperatura zraka u Križevcima u °C

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Godina													
1927	(4,2	5,6	13,4	17,1	21,2	26,5	28,9	27,6	23,7	15,4	10,0	0,1)	16,1
28	2,1	6,8	7,8	17,3	17,3	24,4	31,4	27,9	21,4	16,4	11,5	3,8	15,7
29	-1,5	-3,9	8,5	10,2	22,0	24,7	27,6	27,1	(24,1)	19,1	10,1	5,8	14,5
1930	2,6	5,4	13,0	17,7	20,5	27,2	26,6	25,3	22,7	15,4	13,6	3,3	16,1
31	3,7	3,4	7,3*	13,7	23,3	26,8	29,2	26,7	18,4	15,1	8,5	2,7	14,9
32	2,2	0,3	3,8	15,2	21,8	23,6	27,8	28,7	27,6	17,0	9,1	3,2	15,2
33	0,1	5,5	12,1	15,1	18,8*	21,9*	26,6*	26,6*	21,7*	15,7*	8,6*	-0,9	14,3
34	1,4*	6,1*	13,5	19,8	23,7	23,2	27,2	25,6*	23,6	(14,5)	11,1	8,2	16,5
35	0,1	7,3*	9,8	16,0	19,3	27,8*	27,0	26,2	22,5	18,4	8,2	4,5	15,6
36	9,2	7,1	13,8	16,2	21,7	24,6	27,8	26,4	23,4	10,9	8,4	3,7	16,1
37	0,6	6,5	11,9	14,6	23,0	25,7	26,8	25,5	22,4	(16,1)	7,8	3,6	15,4
38	3,5	5,7	14,8	12,7	19,4	27,4	28,8	24,8	21,6	16,5	10,6	1,8	15,6
39	6,3	8,1	8,2	20,7	19,5	24,6	28,4	26,7	23,1	14,0	9,4	2,8	16,0
1940	-4,3	0,2	9,0	16,1	18,8	23,7	25,7	23,2	22,1	15,1	11,5	0,4*	13,5
41	1,1	6,1	11,3	14,8	18,2	24,4	26,1	25,3	20,3	15,1	5,1	4,0	14,3
42	-6,2	0,0	7,6	13,2	21,8	24,0	26,3	27,0	27,1	19,2	7,8	5,9	14,5
43	0,5	9,1	12,8	18,8	19,7	22,2	26,5	29,2	23,9	17,7	7,2	3,7	15,9
44	5,3	(2,9	7,2	17,7	19,1	23,1	26,1	28,8)	22,0	15,4	8,9	3,4	15,0
45	-0,7	7,2	12,9	17,8	(24,7	27,8)	27,7	26,9*	22,6	16,4*	7,3	5,8	16,4
46	0,5	8,1	12,6	20,5	24,5	26,6	28,5	29,3	25,6	13,0	8,3	1,2	16,6
47	-3,1	0,5	12,3	19,8	22,2*	26,1	28,0	27,6	(27,2	15,5	11,2	5,6)	16,1
48	(8,2	5,6	13,0)	18,0	23,1*	23,6	24,6	26,5	23,1	17,5	8,1	1,2	16,0
49	6,4	8,6	8,8	19,3	21,2	22,4	25,9	25,3	24,1	17,7	9,6	6,0	16,3
1950.	0,2	7,1	12,8	16,8	24,0	27,7	29,9	29,3	22,9	14,3	9,9	4,1	16,6
51	5,6	9,3	9,9	16,8	20,9	24,4	25,6	27,4	23,2	14,1	12,6	5,1	16,2
52	2,5	4,1	9,7	20,4	21,0	26,0	29,6	29,8	20,5	16,2	8,4	2,7	15,9
53	2,4	5,1	12,4	18,1	20,6	24,7	27,6	25,1	23,3	17,7	7,6	2,7	15,6
54	-1,7	-0,6	11,8	13,2	19,7	25,5	24,7	26,4	23,6	15,7	8,0	6,9	14,4
55	2,9	5,6	7,3	14,2	20,4	23,7	25,3	24,9	22,3	15,0	7,1	6,5*	14,6
56	6,1	-3,9	6,2	15,2	21,2	22,8	26,8	26,9	23,8	16,6	5,3	2,4	14,1
Srednjak	2,0	4,6	10,5	16,6	21,1	24,9	27,3	26,8	23,1	15,8	9,0	3,7	15,5

Napomena: 1) Vrijednosti označene * korigirane su prema Zagreb—Griču

2) Vrijednosti u zagradi () interpolirane su prema Zagreb—Griču

TABELA III

Višegodišnji pregled srednjih mjesečnih i godišnjih minimalnih temperatura zraka u Križevcima u °C

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Godina													
1927	-2,8	-5,2	1,4	3,3	7,0	11,2	12,9	11,8	9,8	4,0	1,7	-6,0	4,1
28	-3,5	-3,4	0,4	5,3	(5,0*)	10,3	13,4	12,3	9,3	4,2	2,4	-2,5	4,4
29	(-10,6*)	-17,6	-4,2	-0,5	9,5	10,8	11,9	13,6	7,8	4,1	3,5	-1,4	2,2
1930	-2,9	(-4,2*)	2,0	5,4	6,6	12,0	11,7	12,1	10,9	5,1	1,2	-0,7	4,9
31	-3,3	-3,5	-3,0	1,9	8,2	12,8	12,3	11,8	6,4	1,8	-0,3	-6,8	3,2
32	-4,2	-12,7	-5,4	3,5	7,8	9,2	12,8	13,5	11,2	6,0	1,7	-1,1	3,5
33	(-7,0*)	-4,1	0,1	2,5	(6,9*)	9,0	11,4	12,0	8,2	4,4	1,7	-6,9	3,2
34	-3,8	-6,0	3,0	5,3	9,2	11,2	13,3	13,1	10,1	4,9	-0,3	1,8	5,2
35	-7,7	-5,4	-1,7	3,5	5,2	12,3	11,7	11,5	6,2	6,5	0,3	-2,9	3,3
36	-0,5	-1,9	0,8	4,5	10,3	11,1	13,9	10,6	7,4	0,9	0,1	-3,3	4,5
37	-6,6	-1,6	2,3	4,7	8,9	12,8	12,8	13,0	10,0	(5,2)	1,5	-2,3	5,1
38	-6,0	-4,3	-0,6	0,6	5,8	11,7	12,6	13,4	7,7	5,5	1,2	-4,6	3,6
39	-2,6	-4,1	-2,8	3,3	7,3	11,1	10,9	12,0	7,1	4,6	1,8	-5,3	3,6
1940	(-12,1*)	-13,3	-3,4	2,8	7,6	10,8	12,1	9,5	8,1	4,5	3,1	(-8,7*)	1,8
41	-7,6	-4,1	0,9	2,9	4,7	9,3	12,4	10,4	6,2	2,3	-1,5	-5,9	2,5
42	-15,4	-8,9	-2,1	2,7	7,4	10,4	11,5	10,6	10,0	3,5	-0,9	(-4,4)	2,2
43	-10,1	-3,4	-0,8	2,9	5,8	9,8	11,9	12,4	10,6	6,7	0,0	-0,5	3,8
44	-3,4	(-6,6)	-3,4	3,9	6,2	9,7	12,0	13,6)	8,1	6,3	0,0	-2,8	3,6
45	-10,6	-4,5	-0,4	2,8	(9,4	12,0)	13,8	11,9	7,9	3,5	1,1	-3,7	3,6
46	-7,3	-1,8	0,0	1,8	9,1	(11,6*)	13,7	12,5	8,3	1,1	1,5	-3,7	3,9
47	-11,2	-6,5	1,2	4,3	9,2	11,1	12,9	12,2	(10,3	1,9	1,3	(-1,7)	3,8
48	(-0,8	-4,3	(-0,6)	3,8	7,8	9,6	11,3	11,5	8,7	5,4	0,5	-4,9	4,0
49	-3,2	-5,3	-2,9	3,0	8,1	9,2	11,9	9,7	8,3	4,1	2,2	-2,7	3,5
1950	-9,4	-2,6	-1,2	4,3	8,4	11,8	13,6	11,3	9,1	3,0	1,2	-0,7	4,1
51	-1,2	-0,5	0,3	3,1	8,6	11,9	12,8	13,1	11,8	4,4	3,1	-1,5	5,4
52	-4,1	-6,6	-1,8	4,7	6,0	10,9	13,0	13,1	7,5	4,0	-0,9	-2,9	3,6
53	-4,9	-4,9	-3,2	3,9	7,1	12,2	12,3	9,9	8,9	6,6	-1,8	-3,2	3,7
54	-11,7	-10,8	0,0	2,5	7,2	13,2	11,6	10,8	9,2	3,5	0,1	-1,5	2,8
55	-3,0	-1,3	-1,4	1,8	5,9	11,1	14,6	12,9	9,6	5,1	(-0,1*)	-1,0	4,5
56	-1,6	-14,3	-2,3	4,3	8,5	11,4	13,5	11,3	7,2	3,0	-1,3	-3,9	3,2
Srednjak	-6,0	-5,8	-1,0	3,3	7,5	11,5	12,5	11,9	8,7	4,2	0,8	-3,2	3,7

Napomena: 1) Vrijednosti označene * korigirane su prema Zagreb—Griču

2) Vrijednosti u zagradi () interpolirane su prema Zagreb—Griču

TABELA IV

Višegodišnji pregled apsolutnih maksimalnih temperatura zraka u Križevcima u °C

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Godina													
1927	—	—	—	25,8	28,1	33,2	33,2	34,7	30,4	20,9	22,3	8,0	34,7
28	9,6	14,2	17,5	24,6	23,7	32,5	37,2	34,1	32,8	24,2	20,6	10,1	37,2
29	3,8	10,0	18,2	22,5	28,3	29,9	32,9	33,0	32,4	25,3	12,5	15,1	33,0
1930	13,1	14,3	19,4	25,6	29,9	31,6	34,8	29,8	28,0	21,7	19,7	13,4	34,8
31	10,5	10,3	15,7	21,3	30,1	31,4	36,8	35,4	29,9	23,9	18,9	13,5	36,8
32	8,7	8,8	15,3	22,8	28,3	28,8	32,8	32,9	33,1	29,1	16,7	12,9	32,9
33	4,8	11,5	20,6	23,8	27,3	29,8	37,4	36,6	30,5	28,1	20,1	5,4	37,4
34	10,0	16,5	20,8	27,7	29,2	30,1	31,7	33,6	26,7	26,9	22,1	14,1	33,6
35	9,1	14,7	19,3	24,4	27,4	36,0	34,5	33,0	28,6	26,0	19,0	12,0	36,0
36	14,3	16,2	21,5	22,7	25,6	31,2	34,3	31,0	32,0	20,3	17,7	10,5	34,3
37	9,0	18,0	23,0	21,5	28,5	31,5	32,2	31,8	27,5	—	19,9	11,3	32,2
38	10,0	11,0	21,2	23,2	26,8	33,0	33,5	31,5	25,0	22,5	17,7	8,8	33,5
39	17,6	16,7	16,2	27,3	25,5	29,5	27,2	34,0	30,8	26,7	16,5	13,0	34,0
1940	2,5	10,8	19,0	28,5	26,8	28,5	30,0	30,3	27,5	23,7	20,5	7,5	30,3
41	12,6	12,5	18,8	23,5	26,3	30,6	32,5	31,4	26,7	25,4	11,6	12,0	32,5
42	7,2	7,0	18,7	20,6	30,0	31,3	32,0	32,2	32,4	28,2	20,7	15,7	32,4
43	10,0	15,4	20,4	27,0	26,0	29,0	32,5	34,8	30,5	23,5	14,2	6,8	34,8
44	13,4	—	—	—	—	—	—	—	32,0	22,0	15,7	15,0	—
45	6,5	17,2	20,5	22,5	—	—	35,0	33,1	29,2	23,2	16,3	11,8	35,0
46	13,2	16,5	20,8	27,2	28,0	33,0	34,5	36,8	34,6	23,9	15,2	9,3	36,8
47	5,3	8,0	22,9	28,7	29,2	32,7	33,8	36,0	—	—	—	—	36,0
48	—	—	—	24,8	28,3	31,0	31,0	31,7	29,5	25,0	16,6	10,0	31,7
49	15,5	16,2	18,3	26,9	28,8	29,4	32,8	33,0	30,3	23,6	16,6	14,5	33,0
1950	9,2	13,4	19,0	28,3	31,8	37,0	39,5	36,5	32,0	19,8	16,3	13,4	39,5
51	13,4	17,0	19,3	24,7	29,6	32,0	31,3	31,9	29,4	20,1	20,0	12,6	32,0
52	6,6	10,5	22,0	25,9	28,6	32,2	34,8	37,4	30,2	26,2	15,6	13,2	37,4
53	10,0	12,4	22,0	25,0	29,8	30,5	32,7	31,0	29,1	26,5	13,8	15,0	32,7
54	8,3	11,5	19,1	21,5	26,9	30,2	31,4	32,6	30,1	22,2	16,7	17,0	32,6
55	12,4	14,8	22,0	25,2	27,7	29,6	31,8	28,2	28,4	21,9	13,5	12,0	31,8
56	14,5	8,9	16,2	23,1	27,7	29,2	32,0	34,5	31,3	26,6	14,3	10,0	34,5
Ekstr.	17,6	18,0	23,0	28,7	31,8	37,0	39,5	37,4	34,6	29,1	22,3	17,0	39,5

TABELA V

Višegodišnji pregled apsolutnih minimalnih temperatura zraka u Križevcima u °C

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Godina													
1927	-	-	-	-3,1	-2,5	6,0	6,5	5,8	3,6	-1,2	-3,5	-23,5	-23,5
28	-12,5	-10,5	-7,0	-3,0	-0,6	0,0	8,4	6,8	-0,5	-4,0	-3,1	-10,9	-12,5
29	-24,5	-29,8	-17,4	-4,2	4,4	5,7	6,5	9,8	0,4	0,2	-1,6	-11,3	-29,8
1930	-8,0	-10,4	-3,6	-3,3	0,2	4,5	5,7	4,8	5,0	-3,0	-4,2	-4,0	-10,4
31	-10,6	-16,7	-13,6	-5,1	1,1	6,8	6,5	5,8	-1,0	-4,9	-6,5	-13,3	-16,7
32	-14,0	-28,6	-16,6	-2,4	0,0	2,4	8,1	8,6	2,5	-0,1	-6,4	-6,7	-28,6
33	-11,5	-12,4	-9,8	-3,8	1,6	3,2	7,0	5,8	2,5	-2,0	-1,6	-19,0	-19,0
34	-9,5	-19,0	-4,3	-5,3	3,5	5,7	7,3	8,4	5,0	-3,5	-6,2	-3,7	-19,0
35	-22,0	-26,5	-9,4	-6,0	-5,5	5,5	5,0	5,0	0,0	-0,3	-5,5	-11,8	-26,5
36	-4,0	-15,1	-4,0	-0,5	5,5	3,8	7,5	4,0	-1,5	-5,5	-4,7	-10,5	-15,1
37	-20,0	-6,5	-4,0	-0,3	1,0	7,0	8,0	8,0	4,5	-	-6,0	-10,5	-20,0
38	-20,5	-8,5	-6,5	-4,8	-3,5	5,0	6,5	6,6	0,7	-2,4	-3,0	-14,0	-20,5
39	-13,2	-10,0	-8,5	-2,5	2,5	4,3	6,0	7,3	-3,5	-3,0	-4,0	-23,5	-23,5
1940	-23,5	-28,0	-16,1	-5,7	2,5	5,0	4,3	2,2	1,0	-3,4	-5,3	-22,8	-28,0
41	-21,0	-15,0	-7,5	-2,8	-2,4	3,5	7,3	4,2	-0,3	-6,0	-9,2	-14,1	-21,0
42	-33,5	-27,5	-10,0	6,4	0,1	5,1	6,0	5,8	3,2	-0,6	-10,2	-7,5	-33,5
43	-18,7	-8,0	-9,4	-4,5	-0,5	6,5	7,5	9,5	5,4	-1,0	-5,2	-4,2	-18,7
44	-11,0	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-0,5	-5,3	-13,5	-
45	-22,0	-11,0	-6,6	-3,0	-	-	7,1	7,0	2,7	-3,0	-6,0	-11,5	-22,0
46	-15,0	-9,9	-7,4	-5,7	3,7	5,7	8,8	6,3	3,5	-9,5	-3,0	-12,7	-12,7
47	-23,8	-19,9	-9,8	-3,9	4,0	4,2	5,3	3,2	-	-	-	-	-23,8
48	-	-	-	-1,5	0,3	3,7	3,5	3,5	0,5	-3,3	-6,3	-14,0	-14,0
49	-11,0	-15,0	-10,5	-3,5	1,5	3,8	7,3	3,6	0,0	-0,7	-6,5	-8,5	-15,0
1950	-22,5	-13,5	-1,8	-1,4	2,4	5,3	9,5	6,4	4,1	-3,5	-4,4	-3,9	-22,5
51	-4,9	-4,0	5,7	-2,5	2,0	7,9	8,1	7,9	0,8	-2,5	-3,5	-6,0	-6,0
52	-11,0	-16,4	-9,4	-1,1	-3,2	6,9	6,0	7,0	-1,2	-3,9	-6,0	-10,8	-16,4
53	-15,6	-14,3	-7,5	-1,2	-2,4	5,0	9,0	5,5	0,4	-0,5	-11,8	-12,6	-15,6
54	-20,6	-20,3	-3,3	-3,8	0,7	8,4	6,0	6,5	-0,5	-1,5	-9,4	-6,7	-20,6
55	-10,6	-6,3	-19,7	-5,1	0,2	1,3	10,6	9,7	4,4	-3,5	-7,8	-3,6	-19,7
56	-10,3	-27,3	-7,9	-3,6	1,1	6,6	9,1	6,9	0,2	-2,1	-14,6	-12,4	-27,3
Ekstr.	-33,5	-29,8	-19,7	-6,0	-5,5	0,0	3,5	2,2	-3,5	-9,5	-14,6	-23,5	-33,5

TABELA VI
Srednji tlak vodene pare u mm Hg u Križevcima

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Sred.
Godina													
1949	4,4	4,0	3,9	7,2	10,3	11,4	13,9	12,7	12,4	8,8	6,4	4,7	8,3
1950	2,8	4,4	5,6	7,5	10,5	13,7	14,7	13,7	10,9	6,8	6,1	5,0	8,5
1951	4,8	5,4	5,7	6,8	10,1	12,5	13,7	14,1	11,6	7,2	6,7	4,7	8,6
1952	4,0	3,7	4,8	8,0	9,0	11,7	13,2	13,9	10,1	7,8	5,3	4,4	7,9
1953	3,7	3,7	4,7	7,7	9,5	13,1	14,8	12,1	11,2	9,2	4,8	4,3	8,2
1954	2,5	2,5	5,8	6,5	9,4	13,6	12,4	12,6	11,3	7,7	5,5	5,1	7,9
1955	4,3	4,5	4,6	6,0	8,5	11,4	13,8	13,1	10,8	7,8	5,5	4,9	7,9
1956	4,7	2,1	4,2	6,7	9,4	11,7	13,3	13,5	10,5	7,0	4,4	4,0	7,6
1957	2,8	5,0	5,1	6,7	7,8	12,4	13,4	12,1	10,0	7,2	5,8	4,3	7,7
Sred.	3,8	3,9	4,9	7,0	9,4	12,4	13,7	13,1	11,0	7,7	5,6	4,6	8,1

TABELA VII
Srednja mjesečna relativna vlaga u % u Križevcima

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Godina													
1949	84	80	70	70	80	81	81	82	92	91	91	88	82
1950	83	85	79	79	72	77	73	75	82	87	89	92	81
1951	88	86	83	71	77	78	77	78	80	84	84	90	81
1952	90	85	77	72	72	70	67	71	83	86	87	92	79
1953	87	84	75	76	79	79	80	79	83	87	86	92	82
1954	84	81	83	79	78	77	78	79	83	87	88	90	82
1955	91	86	83	75	74	76	80	81	85	88	89	93	83
1956	86	86	80	73	73	80	75	78	78	82	82	90	80
1957	83	80	71	77	75	70	75	77	81	84	86	86	79
Sred.	86	84	78	75	76	76	76	78	83	86	87	90	81

T A B E L A VIII
Mjesečne i godišnje količine oborine u Križevcima u mm

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Godina													
1927	(47	20	61)	33	88	99	37	72	73	64	51	27	672
28	2	18	68	46	137	45	49	76	119	99	58	61	778
29	44	24	16	97	70	114	51	23	38	76	115	(49)	717
1930	58	47	69	67	48	46	80	89	141	177	49	85	956
'31	26	60	62	88	54	94	40	55	71	55	47	17	669
32	41	11	27	51	93	36	63	50	19	138	32	25	586
33	32	39	47	63	172	88	31	85	78	106	169	66	976
34	46	5	54	16	96	154	87	69	29	72	95	39	762
35	32	35	42	65	63	89	145	58	69	88	58	102	846
36	50	106	52	54	109	74	68	27	138	180	27	32	917
37	86	93	147	113	38	55	131	159	105	(141)	175	129	1.231
38	41	11	38	73	83	105	61	190	61	82	18	54	817
'39	51	22	19	6	230	140	49	43	32	192	80	42	906
1940	46	61	42	69	74	54	124	128	134	149	107	73	1.061
'41	32	75	96	71	47	88	67	78	27	101	127	56	865
'42	33	87	48	96	108	78	62	8	21	60	34	47	682
'43	47	44	5	38	92	103	107	26	103	36	128	65	794
'44	25	(76	51	58	38	142	44	46)	80	135	169	76	940
'45	51	5	27	84	18	79	58	95	108	57	111	56	749
'46	53	29	17	9	62	77	91	42	25	68	146	92	711
'47	37	163	58	30	56	85	77	24	(4	49	51	60)	694
'48	(132	37	4	73	92	150	148	122)	66	74	102	14	1.014
'49	23	33	12	50	108	108	49	69	23	11	136	41	663
1950	77	59	22	85	11	25	58	22	117	89	155	89	809
'51	73	64	75	50	100	204	165	45	93	8	80	43	1.000
'52	105	36	41	11	26	96	24	57	103	131	68	160	858
'53	41	41	6	64	62	127	99	133	68	31	14	27	713
'54	31	22	66	77	168	113	73	88	76	37	55	69	875
'55	39	104	60	44	105	75	103	130	55	127	64	43	949
'56	31	24	21	62	81	114	74	65	16	68	98	37	692
M (1927-1956)	48 ^a	40	45	58	84	93	77	71	70	90	87	59	817
M (1950-1956)	53	48	45	51	90	122	90	86	69	67	63	63	847

Napomena: Vrijednosti stavljene u () su interpolirane

TABELA IX
Čestine smjerova vjetra u % u Križevcima

Smjer	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Godina									
1927	29	21	5	4	3	26	2	8	2
28	24	24	4	6	2	25	3	12	0
29	16	32	2	6	2	24	1	14	3
1930	18	22	4	4	2	27	3	11	9
31	40	8	4	4	4	23	4	9	5
32	23	8	4	3	2	34	8	7	11
33	40	8	3	2	2	17	6	8	14
34	30	5	7	4	7	12	9	7	19
35	36	8	5	3	6	8	6	7	21
36	23	7	6	4	4	9	6	7	34
37	26	9	7	4	8	7	5	8	26
38	22	10	10	5	8	7	6	6	26
39	20	9	10	7	8	5	8	8	25
1940	20	9	10	5	6	6	7	5	33
41	18	10	10	7	8	8	8	4	27
42	18	13	10	6	7	8	6	6	26
43	26	16	6	6	6	6	5	8	21
44	14	18	12	5	16	16	3	3	13
45	17	17	8	7	11	13	4	4	19
46	12	18	9	11	9	11	5	5	20
47	18	12	3	7	8	10	3	6	33
48	13	18	3	4	6	7	1	2	46
49	13	18	2	4	8	12	2	3	38
1950	30	14	4	6	12	13	3	5	13
51	19	37	2	3	11	23	0	2	3
52	27	13	3	12	11	16	2	12	4
53	14	33	2	12	4	15	1	14	5
54	11	32	1	13	3	20	0	13	7
55	9	37	2	8	4	20	3	14	3
56	14	30	5	7	8	18	2	5	11
Srednjak	21	17	6	6	7	15	4	7	17

Opaska: Za 1944. manjkaju podaci od II do VII mjeseca; za 1945. od V do VI mjeseca; za 1947. od IX do XI, a za 1948. od I do VIII.

8. POPIS TABELA U TEKSTU

	Strana
Tabela 1. Prosječne ekspozicije pojedinih dijelova ovog područja u %	11
Tabela 2. Nadmorske visine glavnih vodotoka u metrima	11
Tabela 3. Prosječne nadmorske visine karakterističnih dijelova i površina ovog područja	12
Tabela 4. Srednja mjesečna i godišnja temperatura u Križevcima u °C za period 1927—1956.	16
Tabela 5. Čestina pojave najvišeg mjesečnog srednjaka u VI, VII, odnosno VIII mjesecu u nizu 1927—1956.	16
Tabela 6. Čestina pojave najnižeg mjesečnog srednjaka u XII, I odnosno II mjesecu u nizu 1927—1956.	18
Tabela 7. Srednja mjesečna i godišnja maksimalna temperatura u °C u razdoblju od 1927—1956.	18
Tabela 8. Srednje mjesečne i godišnje minimalne temperature u °C za razdoblje 1927—1956.	21
Tabela 9. Srednji mjesečni maksimumi i minimumi temperature u °C, te kolebanje srednjih ekstreme temperature u razdoblju 1927—1956.	21
Tabela 10. Apsolutni mjesečni i godišnji ekstremi u °C, te ekstremno mjesečno i godišnje kolebanje temperature u °C u razdoblju 1927—1956.	22
Tabela 11. Srednji početak, svršetak i srednje trajanje temperature iznad određenog praga	24
Tabela 12. Datumi početka i svršetka te trajanje srednjeg, najranijeg i najkasnijeg mraza (minimum ispod 0°C)	24
Tabela 13. Prosječni broj vrućih dana (maks. $\geq 30^{\circ}\text{C}$) u razdoblju 1928—1956.	25
Tabela 14. Prosječni broj dana s toplom noći (min. $\geq 20^{\circ}\text{C}$) u razdoblju 1928—1956.	25
Tabela 15. Prosječni broj toplih dana (maks. $\geq 25^{\circ}\text{C}$) u razdoblju 1928—1956.	25
Tabela 16. Prosječni broj hladnih dana (min. $< 0^{\circ}\text{C}$) u razdoblju 1928—1956.	25
Tabela 17. Prosječni broj studenih dana (maks. $< 0^{\circ}\text{C}$) u razdoblju 1928—1956.	25
Tabela 18. Prosječni broj ledenih dana (min. $\leq -10^{\circ}\text{C}$) u razdoblju od 1928—1956.	26
Tabela 19. Prosječni broj vrlo hladnih dana (min. $\leq -15^{\circ}\text{C}$) u razdoblju 1928—1956.	26
Tabela 20. Srednje odstupanje temperature u °C na visini 2, 5, 10, 20, 30, 50 i 100 cm od temperature u termometarskoj kućici u godinama 1955—1956.	26
Tabela 21. Srednje odstupanje maksimalne temperature u °C na visini 5 cm iznad golog tla i tratine od maksimalne temperature u kućici prema motrenjima u godinama 1955, 1956 i 1957.	27

	Strana
Tabela 22. Srednje odstupanje minimalne temperature u °C na visini 5 cm iznad golog i obraštenog tla od minimalne temperature u kućici prema motrenjima u 1955, 1956 i 1957 godini	28
Tabela 23. Srednja razlika u broju dana s minimalnom temperaturom ispod 0°C na 5 cm i u kućici u nizu 1952—1957.	28
Tabela 24. Srednje mjesečne temperature tla u °C za razdoblje 1952—1957.	29
Tabela 25. Srednje temperature tla u °C u pojedinim godišnjim dobama za razdoblje 1952—1957.	29
Tabela 26. Srednja godišnja temperatura tla u °C za niz 1952—1957.	29
Tabela 27. Srednji broj dana s temperaturom tla na 5 cm dubine iznad 5, 10, 15, 20, 25 odnosno 30°C za niz 1954—1957.	30
Tabela 28. Maksimalna dubina zamrznutog tla u centimetrima	31
Tabela 29. Godišnji hod tlaka vodene pare u mm Hg za razdoblje 1949—1957.	31
Tabela 30. Godišnji hod relativne vlage zraka izražene u % za razdoblje 1949—1957.	31
Tabela 31. Srednji godišnji hod naoblake izražene u desetinama, broja vedrih i oblačnih dana u Križevcima za razdoblje 1928—1957.	32
Tabela 32. Godišnji hod apsolutnog trajanja insolacije u satima u Križevcima prema podacima od 1955. do 1959. godine	34
Tabela 33. Srednje dnevno trajanje insolacije u satima u Križevcima prema podacima od 1955 do 1959 godine	34
Tabela 34. Dnevni hod srednjeg broja sati sijanja Sunca za svaki mjesec i za godinu prema podacima iz 1956—1957. godine	35
Tabela 35. Postotak (%) prijepodnevnne insolacije prema poslijepodnevnoj iz 1956—1959.	35
Tabela 36. Godišnji hod relativnog trajanja insolacije (%) za godine 1956—1959.	35
Tabela 37. Godišnji hod srednjih mjesečnih količina globalne radijacije u Zagrebu za period 1949—1958. (kcal cm ⁻² mj ⁻¹ odnosno god ⁻¹)	36
Tabela 38. Srednje dnevne količine globalne radacije u Zagrebu (cal cm ⁻² dan ⁻¹) za prosječne dane, za vedre dane i za oblačne dane za niz 1949—1958.	36
Tabela 39. Godišnji hod računskih vrijednosti globalne radijacije u Križevcima po mjesecima (kcal cm ⁻² mjes ⁻¹)	37
Tabela 40. Broj kalorija koje u toku pojedinog karakterističnog dana primi 1 cm ² od direktne i difuzne Sunčeve radijacije (cal cm ⁻² dan ⁻¹)	37
Tabela 41. Mjesečna i godišnja količina oborine u Križevcima izražena u mm za period 1927—1956.	38
Tabela 42. Godišnji hod oborine iz razdoblja 1927—1956. izražen u promilima godišnje sume, jednolika raspodjela oborine i relativni eksces oborine u promilima	38
Tabela 43. Ekstremne količine oborine u mm u razdoblju 1927—1956.	39
Tabela 44. Broj dana s oborinom za razdoblje 1928—1940.	41
Tabela 45. Broj dana s kišom, snijegom, tučom, grmljavinom i mrazom u periodu 1928—1940.	42
Tabela 46. Najveće dnevne količine oborine i količina vode nastale od snijega u Križevcima u razdoblju 1928—1940.	43
Tabela 47. Godišnji hod srednjih mjesečnih količina oborine i gustoće oborine u Križevcima u periodu 1928—1940.	43

	Strana
Tabela 48. Razlika broja dana s oborinom $\geq 0,1$ mm u periodu 1948—1960. i 1928—1940.	43
Tabela 49. Broj dana s oborinom, snijegom, tučom, grmljavinom, mrazom i gustoćom oborina u periodu 1948—1960.	48
Tabela 50. Datum pojave prvog i posljednjeg mraza (1945/46—1959/60.)	49
Tabela 51. Trajanje snježnog pokrivača i broj dana s maglom u periodu 1948—1960.	50
Tabela 52. Srednji mjesečni i godišnji tlak zraka u mm Hg u razdoblju 1947—1956.	50
Tabela 53. Srednje čestine smjerova vjetra u % za niz 1927—1956.	51
Tabela 54. Srednja godišnja čestina smjerova vjetra u % u nizu 1950—1956.	52
Tabela 55. Srednja razdioba čestine smjerova vjetra u % po mjesecima u periodu od 1927—1956.	52
Tabela 56. Srednje mjesečne i godišnje jačine pojedinog smjera vjetra po Beaufortovoj skali u razdoblju 1949—1956.	54
Tabela 57. Srednji broj dana s jakim vjetrom (6 Beauforta ili više) u razdoblju 1927—1956.	57
Tabela 58. Srednji broj dana s olujnim vjetrom (8 Beauforta ili više) u razdoblju 1927—1956.	57
Tabela 59. Srednja čestina maksimalnih dnevnih udara vjetra izražena u % (iz razdoblja druga polovica 1955. do kraja 1957.)	59
Tabela 60. Srednja čestina maksimalnih udara vjetra izražena u % za pojedino godišnje doba	59
Tabela 61. Potencijalna (PE) i stvarna (SE) evapotranspiracija, manjak (M), višak (V) i rezerva (R) vode u tlu za Križevce (period 1927—1956.)	63
Tabela 62. Srednje mjesečne i godišnje temperature ($^{\circ}\text{C}$) u Kalniku, Križevcima, Orehovcu i Rovišću prema podacima 1954—1957 (podaci u zagradi su interpolirani prema Križevcima)	66
Tabela 63. Srednji mjesečni i godišnji maksimumi temperature ($^{\circ}\text{C}$) u Kalniku, Križevcima, Orehovcu i Rovišću za niz 1954—1957.	68
Tabela 64. Srednje mjesečne i godišnje minimalne temperature ($^{\circ}\text{C}$) za Kalnik, Križevce, Orehovec i Rovišće prema podacima iz 1954—1957.	70
Tabela 65. Srednja mjesečna i godišnja relativna vlaga zraka (%) u Kalniku, Orehovcu i Križevcima prema podacima 1954—1957.	72
Tabela 66. Godišnje količine oborine (mm) stanica u južnom kalničkom prigorju	73
Tabela 67. Količine oborina (mm) u vegetacijskom periodu (IV—X) stanica u južnom kalničkom prigorju	75
Tabela 68. Srednje vrijednosti temperature tla od 8 do 19 sati na lokaciji Zorindol za pojedine periode motrenja	78
Tabela 69. Srednje vrijednosti temperature tla od 8 do 19 sati na lokaciji Čret za pojedine periode motrenja	80
Tabela 70. Vertikalni gradijenti temperature tla u $^{\circ}\text{C}$ na 1 m na lokaciji Zorindol	81
Tabela 71. Vertikalni gradijenti temperature tla u $^{\circ}\text{C}$ na 1 m na lokaciji Čret	81
Tabela 72. Satni srednjaci temperature tla u $^{\circ}\text{C}$ iz perioda 17. VII do 22. VII 1955. za stanicu br. 1 na lokaciji Kalnik Veliki	82

	Strana
Tabela 73. Satni srednjaci temperature tla u °C na obronku (stanica 1) i u dolini (stanica 4), te njihove razlike na lokaciji Kalnik Veliki za period motrenja od 17. VII do 22. VII 1955.	83
Tabela 74. Satni srednjaci temperature tla u °C na vrhu grebena (stanica 1) i u dolini (stanica 3), te njihove razlike na lokaciji Kalnik Mali za period motrenja od 16. VI do 2. VII 1955.	84
Tabela 75. Satni srednjaci temperature tla u °C na vrhu grebena (stanica 1) i u dolini (stanica 3), te njihove razlike na lokaciji Zorindol za period motrenja od 18. VIII do 6. IX 1954.	85
Tabela 76. Satni srednjaci temperature tla u °C na obronku (stanica 1) i u dolini (stanica 3), te njihove razlike na lokaciji Čret za period motrenja od 29. VII do 9. VIII 1954.	86
Tabela 77. Satni srednjaci temperature tla u °C na obronku sjeverne ekspozicije (stanica 4) i u dolini (stanica 3), te njihove razlike na lokaciji Čret za period motrenja od 10. VI do 28. VI 1954.	87
Tabela 78. Satni srednjaci temperature tla u °C na obronku sjeverne ekspozicije (stanica 4) i u dolini (stanica 3), te njihove razlike na lokaciji Čret za period motrenja od 10. IX do 20. IX 1954.	88
Tabela 79. Satni srednjaci temperature tla u °C na obronku zapadne ekspozicije (stanica 2) i na obronku istočne ekspozicije (stanica 4), te njihove razlike na lokaciji Kalnik Mali za period motrenja od 16. VI do 2. VII 1955.	89
Tabela 80. Satni srednjaci temperature tla u °C na obronku zapadne ekspozicije (stanica 4) i na obronku istočne ekspozicije (stanica 2), te njihove razlike na lokaciji Zorindol za period motrenja od 5. VII do 23. VII 1954.	90
Tabela 81. Satni srednjaci temperature tla u °C sa južnom ekspozicijom (stanica 1) i sa sjevernom ekspozicijom (stanica 5), te njihove razlike na lokaciji Čret za period motrenja od 10. VI do 28. VI 1954.	91
Tabela 82. Satni srednjaci temperature zraka u °C u dolini (stanica 3) i na vrhu grebena (stanica 1), te njihove razlike na lokaciji Zorindol za period motrenja od 22. V do 3. VI 1954.	92
Tabela 83. Satni srednjaci temperature zraka u °C u dolini (stanica 3) i na vrhu istočnog obronka (stanica 1), te njihove razlike na lokaciji Kalnik Mali za period motrenja od 4. VIII do 24. VIII 1955.	93
Tabela 84. Satni srednjaci temperature zraka u °C u dolini (stanica 5) i na obronku koji ima sjeveru ekspoziciju (stanica 5), te njihove razlike na lokaciji Kalnik Veliki za period motrenja od 17. VII do 22. VII 1955.	94
Tabela 85. Satni srednjaci temperature zraka u °C u dolini (stanica 3) i na obronku koji ima sjevernu ekspoziciju (stanica 5), te njihove razlike na lokaciji Čret za period motrenja od 10. IX do 20. IX 1954	95
Tabela 86. Satni srednjaci temperature zraka u °C na istočno (stanica 4) i zapadno eksponiranom obronku (stanica 2), te njihove razlike na lokaciji Kalnik Mali za period motrenja od 16. VI do 2. VII 1955.	96
Tabela 87. Satni srednjaci temperature zraka u °C na istočno (stanica 4) i zapadno eksponiranom obronku (stanica 2), te njihove razlike na lokaciji Kalnik Mali za period motrenja od 4. VIII do 24. VIII 1955.	97
Tabela 88. Satni srednjaci temperature zraka u °C na istočno (stanica 2) i zapadno eksponiranom obronku (stanica 4), te njihove razlike na lokaciji Zorindol za period motrenja od 18. VIII do 6. IX 1954.	98

	Strana
Tabela 89. Satni srednjaci temperature zraka u °C na južno (stanica 1) i sjeverno eksponiranom obronku (stanica 4), te njihove razlike na lokaciji Čret za period motrenja od 29. VII do 10. VIII 1954.	99
Tabela 90. Relativna vlaga zraka u % na 50 cm visine na vrhu grebena (stanica 1) i u dolini (stanica 3), te njena razlika na lokaciji Kalnik Mali za period motrenja od 4. VIII do 24. VIII 1955.	100
Tabela 91. Relativna vlaga zraka u % na 50 cm visine na vrhu grebena (stanica 1) i u dolini (stanica 3), te njena razlika na lokaciji Kalnik Mali za period motrenja od 22. IX do 27. IX 1955.	100
Tabela 92. Relativna vlaga zraka u % na 50 cm visine na vrhu grebena (stanica 1) i u dolini (stanica 3), te njena razlika na lokaciji Zorindol za period motrenja od 19. VIII do 6. IX 1954. . . .	100
Tabela 93. Relativna vlaga zraka u % na 50 cm visine na zapadno (stanica 2) i istočno eksponiranom obronku (stanica 4), te njena razlika na lokaciji Kalnik Mali za period motrenja od 16. VI do 2. VII 1955.	101
Tabela 94. Relativna vlaga zraka u % na 50 cm visine na zapadno (stanica 4) i istočno eksponiranom obronku (stanica 2), te njena razlika na lokaciji Zorindol za period motrenja od 22. V do 3. VI 1954.	101
Tabela 95. Relativna vlaga zraka u % na 50 cm visine na južno (stanica 1) i sjeverno eksponiranom obronku (stanica 5), te njena razlika na lokaciji Čret za period motrenja od 10. VI do 28. VI 1954.	101
Tabela 96. Relativna vlaga zraka u % na 50 cm visine na južno (stanica 1) i sjeverno eksponiranom obronku (stanica 5), te njena razlika na lokaciji Čret za period motrenja od 10. IX do 20. IX 1954.	101

9. POPIS TABELA U PRILOGU

Tabela I Višegodišnji pregled srednjih mjesečnih i godišnjih temperatura zraka u Križevcima u °C	124
Tabela II Višegodišnji pregled srednjih mjesečnih i godišnjih maksimalnih temperatura zraka u Križevcima u °C	125
Tabela III Višegodišnji pregled srednjih mjesečnih i godišnjih minimalnih temperatura zraka u Križevcima u °C	126
Tabela IV Višegodišnji pregled apsolutnih maksimalnih temperatura zraka u Križevcima u °C	127
Tabela V Višegodišnji pregled apsolutnih minimalnih temperatura zraka u Križevcima u °C	128
Tabela VI Srednji tlak vodene pare u mm Hg u Križevcima	129
Tabela VII Srednja mjesečna relativna vlaga u % u Križevcima	129
Tabela VIII Mjesečne i godišnje količine oborine u mm u Križevcima	130
Tabela IX Čestine smjerova vjetra u % u Križevcima	131

10. POPIS SLIKA

	Strana
Slika 1. Skica reljefa južnog kalničkog prigorja	10
Slika 2. Podjela poljoprivrednih površina	12
Slika 3. Podjela oraničnih površina	13
Slika 4. Skica tipova tala na području južnog kalničkog prigorja . .	14
Slika 5. Godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura te hod najviših i najnižih srednjaka u Križevcima u razdoblju 1927—1956. .	17
Slika 6. Godišnji hod srednjih mjesečnih maksimalnih temperatura, te hod najviših i najnižih srednjih mjesečnih maksimalnih temperatura u razdoblju 1927—1956.	19
Slika 7. Godišnji hod srednje mjesečne minimalne temperature te hod najviših i najnižih njenih vrijednosti u razdoblju 1927—1956. .	20
Slika 8. Godišnji hod kolebanja temperature	22
Slika 9. Godišnji hod srednje temperature, srednjih ekstrema i apsolutnih ekstrema u razdoblju 1927—1956.	23
Slika 10. Tetragram relativne vlage za Križevce	32
Slika 11. Srednji godišnji hod naoblake u Križevcima za razdoblje 1928—1957.	33
Slika 12. Grafički prikaz raspodjele oborine	39
Slika 13. Broj dana s oborinom $\geq 0,1$	40
Slika 14. Broj dana s tučom	44
Slika 15. Broj dana s grmljavinom	44
Slika 16. Gustoća oborine	45
Slika 17. Godišnji hod količine oborine	46
Slika 18. Broj dana s mrazom	47
Slika 19. Grafički prikaz srednje godišnje čestine smjera vjetra za niz 1927—1956.	51
Slika 20. Grafički prikaz čestine smjera vjetra u proljeće (1927—1956)	53
Slika 21. Grafički prikaz čestine smjera vjetra ljeti (1927—1956) . . .	54
Slika 22. Grafički prikaz čestine smjera vjetra u jesen (1927—1956) . .	55
Slika 23. Grafički prikaz čestine smjera vjetra zimi (1927—1956) . . .	56
Slika 24. Grafički prikaz godišnjeg hoda srednje jačine vjetra za razdoblje 1949—1956.	57
Slika 25. Ruža srednjih jačina vjetra u razdoblju 1949—1956.	58
Slika 26. Razdioba čestine maksimalnih dnevnih udara vjetra unutar svakog godišnjeg doba	60
Slika 27. Klimagram po H. Walteru za Križevce za period 1927—1956.	62

	Strana
Slika 28. Bilanca vode u tlu prema C. W. Thornthwaitu	64
Slika 29. Grafički prikaz hoda srednje temperature u Kalniku, Križevcima, Orehovcu i Rovišću prema četverogodišnjem nizu 1954—1957.	67
Slika 30. Grafički prikaz godišnjeg hoda srednjih mjesečnih maksimalnih temperatura za niz 1954—1957 godine	69
Slika 31. Grafički prikaz srednje minimalne temperature u Kalniku, Križevcima, Orehovcu i Rovišću prema motrenjima od 1954—1957.	71
Slika 32. Srednje godišnje izohijete za period 1955—1959.	74
Slika 33. Srednje izohijete u vegetacijskom periodu (IV—X) za period 1955—1959.	75
Slika 34. Skica područja i položaja lokacija na kojima su vršena mikro-klimatološka mjerenja	77
Slika 35. Raspored mikro-klimatoloških stanica unutar pojedinih lokacija	79