

# PRIRODNE I MATEMATIČKE NAUKE



**mr. Vedrana Komlen**

Agromediteranski fakultet Univerziteta „Džemal Bijedić“ u Mostaru  
e-mail: vedrana.glavas@unmo.ba

**mr. Alma Rahimić**

Agromediteranski fakultet Univerziteta „Džemal Bijedić“ u Mostaru  
e-mail: alma.rahimic@unmo.ba

UDK 632.9

572.021 : 634.8(497.6 Mostar)

## UTICAJ KLIMATSKIH FAKTORA NA POJAVU BOLESTI VINOVE LOZE NA PODRUČJU MOSTARSKOG VINOGRORJA

**SAŽETAK**

*Klimatski i zemljišni uslovi od presudnog su značaja za postizanje visokih prinosa i dobrog kvaliteta grožđa. Stoga, cilj ovog istraživanja je da se ispita uticaj klimatskih uslova na pojavu tri najznačajnije bolesti vinove loze (plamenjača, pepelnica i siva trulež) na području Mostarskog vinogorja. Za istraživanja, izvršen je odabir vinograda na četiri lokacije u okviru Mostarskog vinogorja. Na tri lokacije — Humčine, Mukoša i Žitomislčić — radilo se o plantažnim vinogradima, dok se na četvrtoj lokaciji — Hodbina — radilo o vinogradu na malom posjedu. U toku vegetacije osnovne mjere zaštite u svim vinogradima svodile su se na sprječavanje pojave pepelnice, plamenjače i sive truleži grožđa. Uticaj klimatskih faktora na pojavu tri vodeće bolesti vinove loze u 2011. godina mogao bi se okarakterisati kao povoljan za plamenjaču i pepelnicu, i nepovoljan za sivu trulež grožđa u vrijeme njegovog dozrijevanja, kada ovaj patogen pravi najveće štete. Poduzeta usmjerena tretiranja fungicidima u posmatranim vinogradima pokazala su se kao dobra, jer nisu zabilježene bolesti, izuzev pepelnice u porodičnom vinogradu na lokaciji Hodbina.*

**Ključne riječi:** vinova loza, klimatski faktori, plamenjača, pepelnica, siva trulež.

**UVOD**

Vinova loza je kultura koja uspijeva u umjerenom klimatskom pojasu gdje su srednje godišnje temperature između 10 i 20 °C. Za uzgoj grožđa i zaštitu vinove loze od bolesti najvažnije su temperatura, količina padavina i svjetlost.

Temperaturna obilježja nekog područja primarna su za procjenu njegove prikladnosti za uzgoj vinove loze. Područje Hercegovine je pogodno za uzgoj vinove loze zahvaljujući visokoj temperaturnoj sumi tokom vegetacije, koja prelazi 4.800 °C, i

blagim zimama čiji apsolutni minimum rijetko prelazi  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Kojić, 2000). Tokom ljeta visoke temperature u kombinaciji sa niskom vlagom vazduha i direktnim sunčevim osvjetljenjem u Hercegovini mogu dovesti do oštećenja u obliku ožegotina na bobicama. Temperatura vazduha uz povoljnu količinu vlage ima veliki uticaj na pojavu bolesti vinove loze. Pojava mnogih bolesti biljaka usko je povezana sa količinom padavina, a posebno rasporedom padavina tokom vegetacije. Tako, plamenjača vinove loze (*Plasmopara viticola*) može da djeluje razorno jedino u oblastima sa visokim količinama padavina ili sa visokom relativnom vlažnošću tokom vegetacije. Za razvoj *Plasmopara viticole* potrebna je slobodna voda na listu u vidu kapi tečnosti (kiša, rosa, magla) ili veoma visoka relativna vlažnost vazduha. Infekcija sa *Botrytis cinerea* također se ostvaruje u direktnoj zavisnosti od prisustva vode i temperature. Kiša nepovoljno djeluje na razvoj pepelnice vinove loze jer spira konidije i razara kolonije gljive na zaraženim organima vinove loze. Poslije dugotrajne suše, visoka količina padavina može uticati na pucanje pokožice bobica koje kao takve predstavljaju idealno mjesto za razvoj gljivice *Botrytis cinerea*, uzročnika sive truleži grožđa. Problem se može javiti kada nakon dužeg sušnog perioda dolazi do obilnih padavina u avgustu, jer zbog mogućih rezidua botriticida u grožđu i vinu nije moguće provoditi mjere hemijske zaštite. Razvoj nekih uzročnika bolesti podliježe uticaju svjetlosti, iako ona po svom značaju dolazi iza temperature i padavina. Formiranje i oslobađanje spora gljiva je u mnogim slučajevima zavisno od svjetlosti, ali je njihovo klijanje kod većine gljiva vrlo malo potpomognuto svjetlošću. Slaba difuzna svjetlost pospješuje razvoj pepelnice vinove loze (*Uncinula necator*), dok direktna sunčeva svjetlost sprječava klijanje konidija (Pearson, 1988 – sve prema Ivanović, Ivanović, 2001). *Plasmopara viticola* ili plamenjača vinove loze obrazuje svoje spore (konidije) samo noću, a njihove i oospore i konidije klijanju podjednako dobro i na svjetlu i u tami (Babović, 2003).

## MATERIJAL I METODE

Praćenje uticaja vremenskih uslova na pojavu bolesti vinove loze vršeno je uporedo sa oglednim istraživanjem uticaja vremenskih uslova na sadržaj šećera i ukupnih kiselina sorti *Žilavka* i *Blatina* na području Mostarskog vinogorja.

Za planirana istraživanja izvršen je odabir vinograda na četiri lokacije u okviru Mostarskog vinogorja. Na tri lokacije — Humčine, Mukoša i Žitomislčić — radilo se o plantažnim vinogradima, dok se na četvrtoj lokaciji — Hodbina — radilo o vinogradu na malom posjedu. U tabeli 1. dati su osnovni podaci o vinogradima po lokacijama. U toku vegetacije osnovne mjere zaštite u svim vinogradima svodile su se na sprječavanje pojave pepelnice, plamenjače i sive truleži grožđa.

Tokom vegetacije, u više navrata, izvršena je procjena zdravstvenog stanja grožđa.

	Lokacije			
	1. Humčine	2. Mukoša	3. Žitomislčić	4. Hodbina
Površina vinograda	2 ha	13 ha	30 ha	0,4 ha
Starost vinograda	9 godina	5 godina	7 godina	6 godina
Zastupljena sorta	Žilavka Blatina	Žilavka	Blatina	Žilavka Blatina

**Tabela 1.** Osnovni podaci o vinogradima uključenim u istraživanja

## VREMENSKI USLOVI U PERIODU ISTRAŽIVANJA

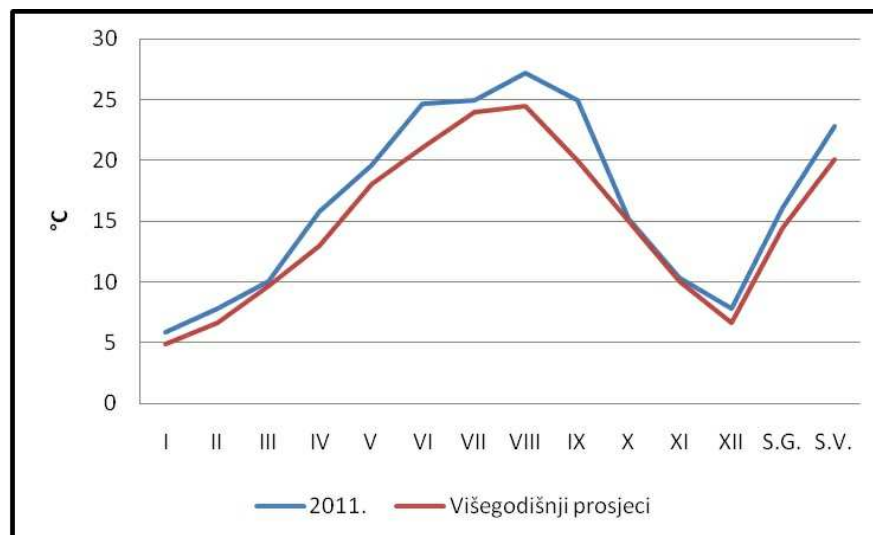
Za analizu klimatskih uslova u periodu istraživanja korišteni su podaci Federalnog hidrometeorološkog zavoda u Sarajevu za Meteorološku stanicu Mostar. Svi podaci upoređivani su sa višegodišnjim podacima (1990–2006) za istu mjernu stanicu.

Od Meteorološke stanice Mostar preuzeti su podaci o sljedećim pokazateljima:

- srednja temperatura vazduha (°C)
- maksimalne temperature vazduha (°C)
- minimalne temperature vazduha (°C)
- padavine (l/m<sup>2</sup>)
- insolacija (sati)

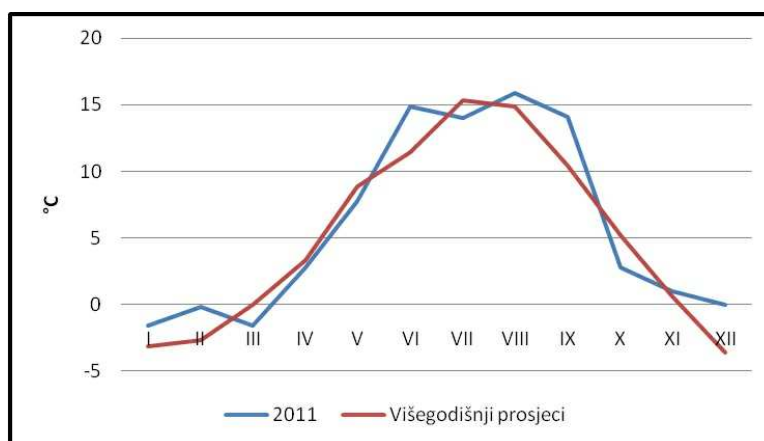
### Temperatura za područje Mostara

Grafikon 1. prikazuje srednje mjesečne, godišnje i vegetacione temperature (°C) za Mostarsko vinogorje.



**Grafikon 1.** Srednje mjesečne, godišnje i vegetacione temperature (°C) za Mostarsko vinogorje

Kako se iz grafikona 1. vidi, prosječna srednja godišnja temperatura za višegodišnji period iznosi 14,4 °C, dok je u 2011. godini iznosila 16,1 °C. Srednja temperatura vazduha za period vegetacije u višegodišnjem periodu iznosi 20,08 °C, dok je u godini istraživanja ona bila znatno veća i iznosila je 22,8 °C. Minimalne temperature vazduha za područje Mostara u 2011. godini i višegodišnji prosjeci za isto područje prikazani su u grafikonu 2.



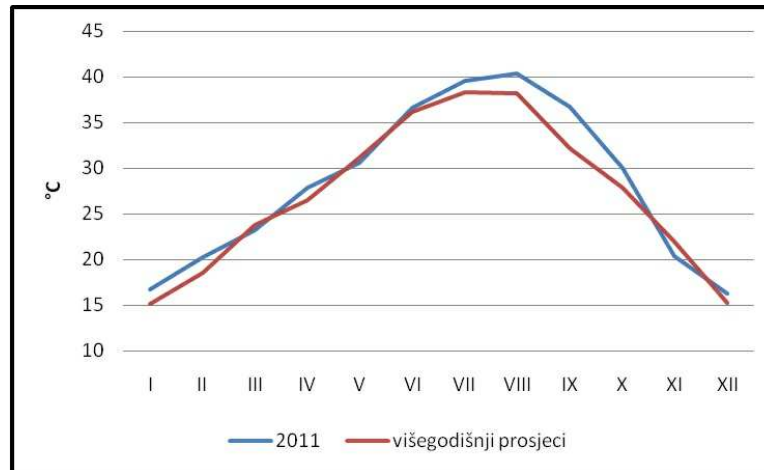
**Grafikon 2.** Minimalne mjesečne temperature za 2011. godinu i višegodišnji prosjeci za područje Mostara

Minimalna temperatura vazduha u 2011. godini registrovana je 26.01. i 10.03. i iznosila je -1,6 °C. Prema višegodišnjim pokazateljima, prosječna minimalna temperatura vazduha zabilježena je u decembru i iznosila je -3,6 °C. Minimalna temperatura vazduha u vegetacionom periodu, izuzev mjeseca jula, bila je veća u odnosu na višegodišnje prosjeke, što dovodi do zaključka da je 2011. godina bila izuzetno topla.

U grafikonu 3. su prikazane maksimalne temperature vazduha za područje Mostara u 2011. godini i poređenje sa maksimalnim temperaturama vazduha za višegodišnji period.

Maksimalna zabilježena temperatura vazduha u 2011. godini izmjerena je u avgustu i iznosila je 40,4 °C. Prema višegodišnjim prosjecima, maksimalna temperatura vazduha izmjerena je u julu i iznosila je 38,3 °C. Posmatrajući vegetacioni period za područje Mostara, maksimalne temperature vazduha su bile veće u 2011. godini u poređenju sa maksimalnim temperaturama zabilježenim višegodišnjim praćenjem.

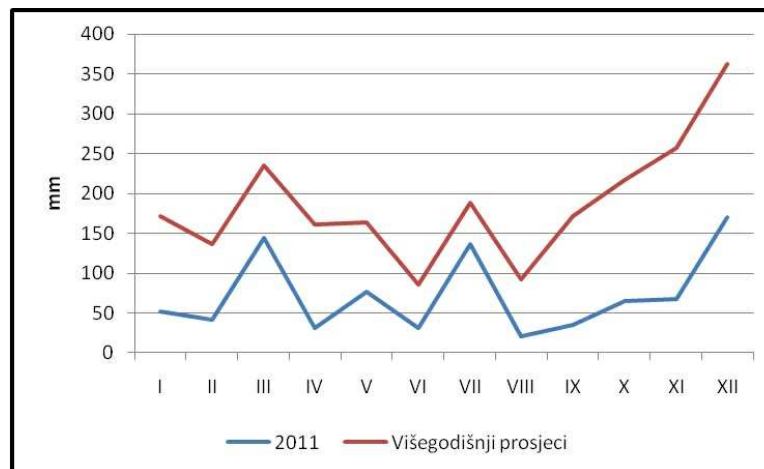
Visoke temperature vazduha djeluju nepovoljno na odvijanje pojedinih faza u toku vegetacije. Tako u fazi razvoja bobice, visoke temperature stvaraju ožegotine na mladim bobicama. Također, ekstremno visoke temperature utiču i na značajno smanjenje uroda grožđa, što je bio slučaj u 2011. godini.



**Grafikon 3.** Maksimalne mjesečne temperature vazduha za 2011. godinu i za višegodišnje prosjeke

### Padavine za područje Mostara

U grafikonu 4. prikazane su mjesečne količine padavina u 2011. godini te prosječne mjesečne količine padavina za višegodišnji period prema podacima Meteorološke stanice Mostar.



**Grafikon 4.** Prosječne mjesečne količine padavina u mm (1990–2006) i 2011.

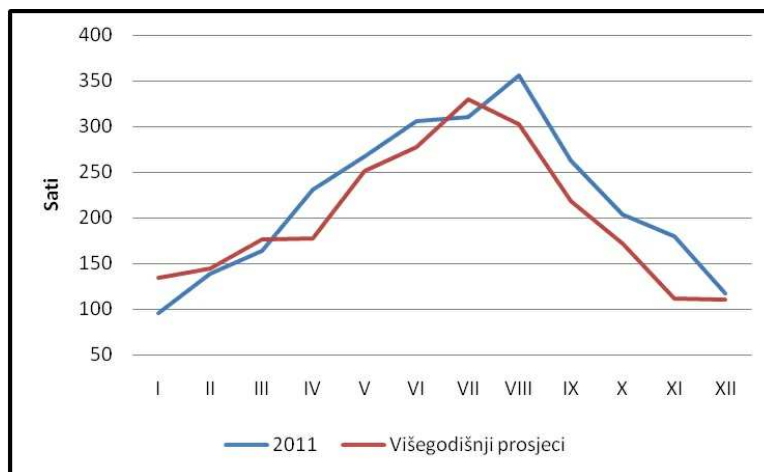
Prema višegodišnjim podacima tokom godine na području Mostara padne 1.369 mm padavina. Godišnja suma padavina za 2011. godinu iznosila je 872,5 mm. Tokom vegetacije za višegodišnji period prosječno padne 530 mm padavina, dok je u vegetacionom periodu u 2011. godini palo svega 331,6 mm.

Prema ovim podacima, može se zaključiti da je 2011. godina bila znatno sušnija u odnosu na višegodišnje prosječne količine padavina. Posebno je niska količina

padavina zabilježena tokom vegetacionog perioda, iako je nešto više od 130 mm padavina u julu ove godine moglo biti od koristi za kvalitetno sazrijevanje grožđa.

### Insolacija za područje Mostara

Insolacija u 2011. godini i njeno poređenje sa višegodišnjim podacima o insolaciji za Mostarsko vinogorje prikazana je u grafikonu 5.



**Grafikon 5.** Poređenje insolacije za područje Mostarskog vinogorja u 2011. godini sa višegodišnjim prosjecima

Poređenje insolacije za područje Mostarskog vinogorja u 2011. godini sa višegodišnjim prosjecima Broj sunčanih dana u 2011. godini iznosio je 2.629 sati, odnosno 224 sata više u odnosu na višegodišnje prosjeke (2.405). Sunce je najviše sijalo u julu i avgustu, dok je najmanje sijalo u januaru i decembru 2011. godine. U periodu vegetacije sunce je najkraće sijalo u aprilu. U odnosu na višegodišnje prosjeke u toku vegetacije samo je mjesec jul imao manji broj sati sučevog sijanja.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Zdravstvena ispravnost grožđa kao i osnovni pokazatelji tehnološke vrijednosti grožđa (sadržaj šećera i ukupnih kiselina) zavise od uslova godine u kojoj je grožđe proizvedeno. Rezultati ovog istraživanja su prezentirani kroz pregled uticaja najvažnijih klimatskih faktora na tri najčešće bolesti vinove loze (*Plasmopara viticola*, *Uncinula necator* i *Botrytis cinerea*) u našim agroekološkim uslovima za 2011. godinu.

### Uticaj temperature na pojavu plamenjače (*Plasmopara viticola*), pepelnice (*Uncinula necator*) i sive truleži (*Botrytis cinerea*) u 2011. godini

*Plasmopara viticola*: Za ostvarivanje infekcije gljivom *Plasmopara viticola* bitno je da dnevna temperatura bude viša (20–25 °C), da noćne temperature ne padaju

ispod 12 °C, da bude najmanje 10 mm kiše ili rose, te da je u vinogradu magla u toku 2–3 dana. Optimalna temperatura za sporulaciju *Plasmopara viticola* je 18–22 °C (Cvjetković, 1996). Proljeće 2011. godine može se okarakterisati kao dosta povoljno za razvoj plamenjače, uzme li se u obzir podatak da je krajem aprila i tokom maja često padala kiša, a uz to su temperature bile u granicama optimalnim za razvoj plamenjače. Minimalna temperatura vazduha u 2011. godini iznosila je -1,6 °C i nije mogla uticati na prezimljavanje *Plasmopara viticola*, jer prema Cvjetkoviću (1996) oospore mogu izdržati vrlo niske temperature, do -26 °C u razdoblju od 5 dana.

*Uncinula necator*: Optimalne temperature za infekcije i razvoj pepelnice su 20–27 °C, ali se gljivica može razvijati u rasponu vrijednosti 6–32 °C (Šubić, 2006). Za početak epidemiološkog razvoja pepelnice vinove loze potrebna su tri uzastopna dana sa temperaturom vazduha 21–30 °C u neprekidnom trajanju  $\geq 6$  sati. Širenje pepelnice je uobičajno nakon cvatnje, čemu pogoduju topli, slabo vjetroviti i sparni dani. U 2011. godini u vrijeme cvjetanja loze, temperature vazduha su bile iznad 22 °C i nisu padale do septembra, pa su se u porodičnom vinogradu javili simptomi pepelnice. Iznad 35 °C porast gljive je zaustavljen, a temperatura iznad 40 °C ubija gljivu, tako da su se visoke temperature u avgustu 2011. godine odrazile na smanjenje brojnosti prezimljujućih oblika pepelnice. Minimalna temperatura koja može uticati na prezimljujući potencijal pepelnice u pupovima je -15 °C. Naravno, Meteorološka stanica Mostar nije bilježila tako niske temperature, pa je stoga bilo za očekivati potencijalnu infekciju pepelnice uz povoljne meteorološke uslove.

*Botrytis cinerea*: Optimalna temperatura za klijanje sklerocija i infekciju vinove loze gljivicom *Botrytis cinerea* je od 20–25 °C, a maksimalna primarna infekcija cvjetova ostvaruje se na temperaturi od 20 °C. U praksi se infekcija ostvaruje u direktnoj zavisnosti od prisustva vode i temperature. Najniža temperatura na kojoj kličaju konidije je 8 °C, ali prisustvo kapi vode na toj temperaturi mora biti duže od 15 sati (Verhoeff et al., 1998 — prema Ivanović, Ivanović, 2001). U 2011. godini, u vrijeme dozrijevanja grožđa, temperature su bile dosta visoke, bez padavina, što je predstavljalo nepovoljne uslove za razvoj sive truleži u vinogradima.

### **Uticaj padavina na razvoj plamenjače, pepelnice i sive truleži grožđa**

*Plasmopara viticola*: Toplo i kišovito proljeće i ljeto, sa kišama svakih 8–15 dana, odgovaraju razvoju plamenjače. Obilje vlage stimuliše porast lastara i lišća sa aktivnim stomama, što osigurava infekciju i pojavu bolesti. Uzme li se u obzir podatak da je dovoljno 4 sata rose ili vlažnosti lista i temperatura od 11 °C da dođe do infekcije plamenjačom, uslovi za razvoj *Plasmopara viticola* bili su povoljni periodično u maju i početkom juna, kao i cijeli juli koji je obilovao padavinama.

*Uncinula necator*: Za razvoj pepelnice vinove loze potrebna je vlažnost od 40 do 100%. Na bobicama je pepelnica posebno značajna u fazi intenzivnog porasta i pred zatvaranje grozda, kada bobice počinju da se dodiruju, pa su zbog toga

padavine u maju i junu 2011. pogodovale razvoju pepelnice. U tom periodu, u porodičnom vinogradu, na lokaciji Hodbina, pojavila se pepelnica.

*Botrytis cinerea*: Infekcija sa *Botrytis cinerea* nastaje najčešće nakon dugih kišnih razdoblja. Tačnije, potrebno je 15 sati vlage pri srednjoj dnevnoj temperaturi od 15 °C. Faze cvjetanja, zatvaranja grozda i faza „šarka“ su najosjetljivije na sivu trulež. U 2011. godini faza cvjetanja je prošla sa beznačajnom količinom padavina tako da nisu postojali uslovi za infekciju. Fazu zatvaranja grozda pratile su padavine, pa je bilo za očekivati pojavu sive truleži, ali ona nije zabilježena ni u jednom od posmatranih vinograda. Poslije je u avgustu uslijedilo sušno razdoblje, što je stvorilo nepovoljne uslove za razvoj sive truleži grožđa.



**Slika 1.** Sorta *Žilavka* u fazi cvjetanja na lokaciji Hodbina, 02.06.2011.  
(Foto: V. Komlen)



**Slika 2.** Sorta *Blatina* na lokaciji Žitomislić, 09.08.2011.  
(Foto: V. Komlen)

## ZAKLJUČCI

Istraživanje uticaja vremenskih uslova na pojavu tri najčešće bolesti vinove loze gajene na lokacijama Mukoša, Žitomislić, Humčine i Hodbina izvršeno je 2011. godine.

Uticaj klimatskih faktora na pojavu tri vodeće bolesti vinove loze u 2011. godina mogao bi se okarakterisati kao povoljan za plamenjaču i pepelnicu, i nepovoljan za sivu trulež grožđa u vrijeme njegovog dozrijevanja, kada ovaj patogen pravi najveće štete. Poduzeta usmjerena tretiranja fungicidima u posmatranim vinogradima pokazala su se kao dobra jer nisu zabilježene bolesti, izuzev pepelnice u porodičnom vinogradu na lokaciji Hodbina. Štete procjenjene na < 10% uzrokovao je grad 09.06.2011. godine na lokaciji Mukoša.

Minimalna temperatura vazduha u vegetacionom periodu, izuzev mjeseca jula, bila je veća u odnosu na višegodišnje prosjeke, što dovodi do zaključka da je 2011. godina bila izuzetno topla i nepovoljna za razvoj bolesti na vinovoj lozi.

## LITERATURA

- [1] Babović, V. M. (2003). *Osnovi patologije biljaka*. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu: Beograd.
- [2] Cvjetković, B. (1996). *Plamenjača vinove loze Plasmopara viticola*. (Berkely & Curtis) Berlese & de Toni, Glasnik zaštite bilja 5, Sekcije za biljnu zaštitu Hrvatskog agronomskog društva, Zadružna štampa: Zagreb.
- [3] Ivanović, M., Ivanović, D. (2001). *Mikoze i pseudomikoze biljaka*. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu: Beograd.
- [4] Kojić, A., (2000). *Vinogradarstvo*. Studenska štamparija Univerziteta Sarajevo: Sarajevo.
- [5] Šubić, M. (2006). *Uticaj volumena lisne površine vinove loze na određivanje doze ili količine kemijskih sredstava za zaštitu bilja*. Glasilo biljne zaštite 6, Glasilo Hrvatskog društva biljne zaštite: Zagreb, str. 300–310.

## INFLUENCE OF CLIMATE FACTORS ON APPEARANCE OF GRAPEVINE DISEASES IN MOSTAR GRAPE GROWING AREA

### ABSTRACT

*Climatic and soil conditions have critical significance for achievement of high yield and good quality of grape. Therefore, the aim of this research is examination of influence of climatic conditions on the appearance of the three most important grape diseases (downy mildew of grapevine, powdery mildew of grapevine and grey mould of grapevine) in the area of Mostar grape growing area. Four locations within Mostar area have been selected for this research. Three locations — Humčine, Mukoša and Žitomislić — were plantation vineyards, while the fourth location — Hodbina — was a family vineyard. During vegetation, the basic protection measures in all vineyards were based upon prevention of appearance of downy mildew of grapevine, powdery mildew of grapevine and grey mould of grapevine. The influence of climate factors on appearance of three leading grapevine diseases in 2011. might be characterized as favourable for downy mildew of grapevine and powdery mildew of grapevine, and unfavourable for grey mould of grapevine during the ripening period, when this pathogen causes the biggest losses. Undertaken focused treatments with fungicides in examined vineyards have been shown as good since no diseases were detected, with an exception of powdery mildew of grapevine in family vineyard in Hodbina.*

**Key words:** grapevine, climate factors, downy mildew of grapevine, powdery mildew of grapevine, grey mould of grapevine.

