

# Žutice vinove loze i njihovi vektori u Koprivničko-križevačkoj županiji

IRENA GREGUREC-TOMIŠA

*Žutice vinove loze proširile su se u svim vinogradarskim područjima Koprivničko-križevačke županije. Najvažnija i najopasnija je Flavescence doree, zlatna žutica vinove loze. Vektor ove žutice, američki cvrčak, najznačajniji je vektor zlatne žutice vinove loze u svim vinogradarskim područjima Europe. Žutice vinove loze i njihovi vektori prate se u Koprivničko-križevačkoj županiji devet godina. Uočeni su mnogobrojni problemi u provođenju mjera protiv ove bolesti, čiji zbir ima za posljedicu epidemijsko širenje. Kako bi se dobili odgovori na određena odstupanja u ponašanju ove bolesti, provedeno je dvogodišnje istraživanje čiji je cilj utvrditi utjecaj tipa uzgoja na brojnost jedinki američkog cvrčka, te postoji li izravna povezanost brojnosti jedinki američkog cvrčka ulovljenog na žute ploče i pojave simptoma zaraze u vinogradima u Koprivničko – križevačkoj županiji.*

**Ključne riječi:** zlatna žutica, vektori, američki cvrčak, vinogradarstvo, bolesti vinove loze, Koprivničko -križevačka županija

## 1. Uvod

Povijest vinogradarstva seže daleko u prošlost ljudske civilizacije. Najstariji do sada poznati dokazi o proizvodnji vina potiču iz vremena oko 5000 godina prije Krista. Oko 4000 godina prije Krista uzgoj vinove loze razvijen je u području Mezopotamije, Sirije i Egipta. Vino je bilo piće povlaštenih slojeva, siromašniji su pili pivo. Najstariji poznati propisi vezani uz vinogradarstvo dio su Hamurabijevog zakona, koji je jedan od najstarijih pisanih zakona nastao oko 1700. prije Krista u Babilonu. Za dalje širenje vinogradarstva prema zapadu zaslužna je grčka civilizacija, a kasnije i rimska. Pod najezdom barbarskih plemena uništeno je velikim dijelom i vinogradarstvo i proizvodnja vina. U doba srednjeg vijeka proizvodnju vina pod svoje okrilje uzima Crkva, koja unapređuje tehniku i tehnologiju proizvodnje grožđa i vina, te postavlja temelje modernom sustavu zaštite geografskog po-

drijetla. Osmanska osvajanja u Europi ponovno ugrožavaju vinogradarsku proizvodnju, mnogi su vinogradi uništeni u razaranjima, a turska vlast zabranjuje proizvodnju vina. Podižu se vinogradi sa stolnim sortama, od kojih neke, na primjer *afus ali*, još i danas nalazimo na ovim prostorima. Otkrićem novih kontinenata vinogradarska i vinarska proizvodnja još jednom doživljavaju procvat, da bi ih u tome ovaj put zaustavila – filoksera. Filoksera se u Hrvatskoj pojavila kasnije nego u ostatku Europe, te su u tom razdoblju hrvatska vina vrlo tražena i masovno se izvoze. U Hrvatskoj je filoksera prvi put nađena 1894. godine na Silbi i Olibu, te počinje propadanje vinograda u Hrvatskoj, što uzrokuje masovna iseljavanja stanovništva iz Dalmacije gdje je loza bila dominantna kultura. Također dolazi do propadanja autohtonog sortimenta, neke su sorte nepovratno izgubljene, a neke gube svaki ekonomski značaj. Dva svjetska rata negativno utječu na vinogradarsku proizvodnju u

Europi i Hrvatskoj, a novi društveno-politički poređak od poljoprivrede traži prvenstveno visoke prinose, te se počinju uzgajati rodne sorte slabe kakvoće, a vinogradi s tipičnih vinogradarskih područja dolaze u ravnice. Krajem dvadesetog stoljeća vinogradarstvo u Hrvatskoj počinje sve više dobivati na značenju, potiče se revitalizacija autohtonih sorata i kvaliteta vina. Vinogradi više nikad nisu dosegli površinu od 170 000 hektara koliko je Hrvatska imala krajem devetnaestog stoljeća, prije pojave filoksera. Danas Hrvatska raspolaze s 23 000 ha vinograda, a pojavila se nova bolest koja ponovno utječe na smanjenje ionako malog broja površina pod vinogradima<sup>1</sup>

## 2. Žutice vinove loze

Žutice vinove loze (*Grapevine yellows*, GY) izazvane fitoplazmama pojavljuju se širom svijeta u svim vinogradarskim regijama. Simptomi izazvani različitim fitoplazmama gotovo se ne razlikuju. Žutice karakterizira kloroza i uvijanje rubova lista prema dolje, neuravnotežena količina hranjiva,<sup>2</sup> neodrvjanje mladica, osipanje grozda, što dovodi do značajnog gubitka u kvaliteti i prinosu.<sup>3</sup> Zaražena loza je oslabljena, što u kombinaciji s niskim temperaturama dovodi do povećanog odumiranja čokota. Štete koje izazivaju žutice su smanjen prinos, loša kvaliteta grozda, a onda i vina, izvor su zaraze za zdravu lozu u vinogradu i za vinograde u okolici te velika financijska davanja koja odlaze na podsađivanje, a ukoliko se ignoriraju prvi simptomi štete mogu biti i 100%, dolazi do krčenja vinograda i podizanja novog nasada ukoliko se posjednik uopće odluči nastaviti baviti ovom djelatnošću, što dugoročno također vodi do propadanja jedne cijele gospodarske grane, koja je tek nedavno u Hrvatskoj počela poprimati kakav takav profesionalni oblik, u koju je puno uloženo i to u trenutku kad su Hrvatska vina počela postizati određenu razinu prepoznatljivosti i izvan granica naše države.

Patogeni iz roda fitoplazmi (*Candidatus Phytoplasma*) su paraziti u floemu biljaka i stanicama kukaca. U Hrvatskoj se javljaju tri bolesti izazvane fitoplazmama. Bolest Bois noir (BN) uzrokuje fitoplazma iz ribosomske skupine 16SrXII-A (stolbur, *Candidatus Phytoplasma solani*), koju prenosi *Hyalesthes obsoletus*, monovoltina, polifagna vrsta. Raširena je u našoj zemlji i ima gospodarski značaj. Bolest *Flavescence dorée* (FD) uzrokuju fitoplazme ribosomskih skupina 16SrV-C i 16SrV-D koje prenosi *Scaphoideus titanus*, invazivna vrsta podrijetlom iz sjeverne Amerike. Karantenska je bolest, prisutna u svim vinogradarskim područjima Hrvatske. Razmjere epidemije poprimila je u Istri, Međimurju, Zagorju, Podravini i Prigorju. Treća je bolest *Aster Yellows*, postoje pojedinačni nalazi, međutim za sad nema značaja za proizvodnju grožđa. Ne postoje rezistentni kultivari niti podloge vinove loze, ali razne sorte različito podnose zarazu žuticama. Osjetljivost varira od sorti kod kojih dolazi do brze pojave simptoma i odumiranja pa do tolerantnih podloga koje ne pokazuju simptome. Fitoplazme su mikroorganizmi bez stanične stijenke, iz razreda *Mollicutes*.

## 3. Vektori

*H. obsoletus* je polifagna vrsta koja preferira zeljaste biljne vrste kao što je *Convolvulus arvensis* L. i *Calystegia sepium* L. R.Br. (*Convolvulaceae*), *Ranunculus* spp. (*Ranunculaceae*), *Senecio* spp. i *Artemisia* spp. (*Asteraceae*), te *Urtica dioica* L. (*Urticaceae*).<sup>4</sup> Vinova loza je zadnji domaćin u nizu (*dead end host*). Značaj drugih domaćina (*Taraxacum officinale* G.H. Weber ex Wiggers i *Polygonum aviculare* L.s.l.)<sup>5</sup> za epidemiologiju bolesti tek treba istražiti. Mogućnost da postoje i drugi vektori nije isključena. Istraživanje provedeno u Italiji potvrdilo je da je glavni domaćin *nimfi* *H. obsoletus* *Urtica dioica*<sup>6</sup>, a u laboratorijskim uvjetima razvojni ciklus mogao je završiti i na *C. arvensis*, *C. arvensis*, *Plantago major* L i *Medicago sa-*

1 MIROŠEVIĆ, Nikola; KAROGLN-KONTIĆ, Jasminka: *Vinogradarstvo*, Zagreb: Nakladni zavod Globus, 2008., 2-11.

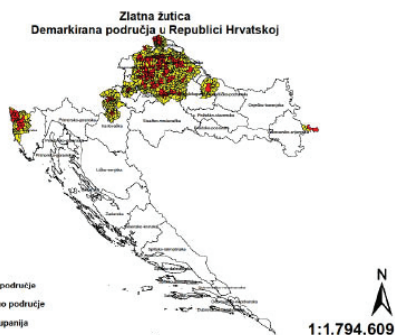
2 KUNTZ, Geront; ROSCHATT, Christian; SCHWEIGHOFER, Wolfgang: *Biodiversity of planthoppers (Auchenorrhyncha) in vineyards infected by the Bois Noir phytoplasma* // *Gredleriana*, Vol.10; 2010., 89-108.

3 Isto, 2.

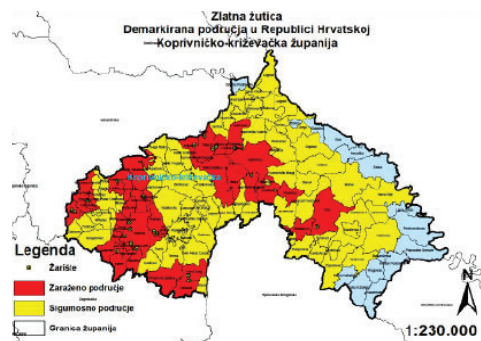
4 Isto, 2.

5 Isto, 2.

6 LESSIO, Federico; TEDESCHI, Rosmarie; ALMA, Alberto: *Population dynamics, host plants and infection rate with Stolbur phytoplasma of Hyalesthes obsoletus Signorelli in North-Western Italy* // *Journal of Plant Pathology* 89(1); 2007., 97-102.



Karta 1. Demarkirana područja u RH (izvor: NN 55/18).



Karta 2. Demarkirana područja u Koprivničko-križevačkoj županiji (izvor: NN 55/18).

*tiva L.*<sup>7</sup> U Njemačkoj životni ciklus može biti završen i na *R. bulbosus* i *C. arvensis*.<sup>8</sup> Zbog velike varijabilnosti ovisno o regiji moguće je da tip tla ima ulogu u razvoju nimfi na različitim biljkama domaćinima. Važnost biljnog pokrova i okolne vegetacije za razvoj i širenje *H. obsoletus* je jasna i potvrđena mnogim istraživanjima, međutim potrebno je više informacija o načinima širenja uzimajući u obzir da pravilno održavanje biljnog pokrova u vinogradima može znatno smanjiti populaciju ovog cvrčka, dok je kemijsko suzbijanje upitno zbog njegove polifagnosti i zadržavanja na tlu. Udio zaraženih vektora nije se izmijenio tijekom leta imaga od pet tjedana, te se može zaključiti da je dominantni put infekcije akvizicija fitoplazme u larvalnom stadiju, tijekom razvoja na korijenu *C. arvensis*.<sup>9</sup>

*S. titanus* je vektor *FD fitoplazme*, vrlo štetnog patogena vinove loze na području Europe. *S. titanus Ball* je nearktička vrsta unesena u Europu vjerojatno početkom dvadesetog

stoljeća. Monovoltina je i strogo ampelofagna vrsta, jaja odlaže u koru jedno i dvogodišnjih rozgvi vinove loze. Ličinke se pojavljuju sredinom lipnja, a hrane se isključivo na lozi.<sup>10</sup> Fitoplazmu unose u organizam hranjenjem na zaraženoj lozi, te je prenose na nezaraženu lozu. Zbog visoke učinkovitosti epidemiološkog ciklusa, *FD* se može epidemijski proširiti kada se zajedno pojave zaraženi trsovi i visoke populacije cvrčka.<sup>11</sup> Tolerira niske zimske temperature, ali su mu za razvoj potrebna topla ljeta. Kako se klima mijenja i temperature tijekom vegetacijske sezone postaju sve više, tako se i *S. titanus* širi dalje na sjever. Osim prirodnim putem, širi se i sadnim materijalom, što dokazuje pojava izoliranih populacija.<sup>12</sup> Odrasli oblici pokazuju agregacijsku prostornu distribuciju.<sup>13</sup> Postoje podaci da se *S. titanus* ne širi više od 24 metra od vinograda,<sup>14</sup>

7 MILANESI, L; BONDAVALLI, Roberto; MORI, Nicola; MAZIO, Pasquale; CAVALLINI, Gian; MONTERMINI, Anselmo, BOTTI, S., BERTACCINI, Assunta: *Epidemiological observations on bois noir in Lambrusco grapevine growing areas of Italy* // Extended Abstract 15th ICVG meeting; 2006., 159-160.

8 LANGER, M; DARIMONT, Harold; MAIXNER, Michael: *Characterization of isolates of Vergilbungskrankheit-phytoplasma by RFLP-analysis and their association with grapevine, herbaceous host plants and vectors*, Proceedings of the 14th ICVG Conference; 2003., 75-76.

9 DARIMONT, Harald; MAIXNER, Mihael: *Actual distribution of Hyalesthes obsoletus Signoret (Auchenorrhyncha: Cixiidae) in German viticulture and its significance as a vector of Bois Noir* // Integrated control in Viticulture IOBC wprs Bulletin 24(7), 2001., 199-202.

10 ALDINI NICOLI, Rinaldo; CIAMPITTI, Mariangela; CRAVEDI, Piero: *Monitoring the leafhopper S. titanus Ball and planthopper Hyalsthes obsoletus Signoret in Northern Italy* // Integrated Protection and Production in Viticulture IOBC wprs Bulletin 26(8), 2003., 233-236.

11 RIOLO, Paola; MINUZ L., Roxana; LANDI, Lucia; NARDI Sandro; RICCI, Eemanuela; RIGHI, Marina; ISIDORO, Nunzio: *Population dynamics and dispersal of Scaphoideus titanus from recently recorded infested areas in central-eastern Italy* // Bulletin of Insectology 67(1), 2014., 99-107

12 BERTIN, Sabrina; PICCIAU, Luca; ÁCS, Zoltan, ALMA, Alberto; BOSCO, Domenico: *Molecular identification of the Hyalesthes species (Hemiptera: Cixiidae) occurring in vineyard agroecosystems* // Annals of Applied Biology, (2010)157:.. doi: 10.1111/j.1744-7348.2010.00434.x), 2010., 435-445.

13 Isto, 11.

14 Isto, 11.

Mjesto	Vrsta proizvodnje	Veličina vinograda (ha)	Sorte	Vegetacija u okolici	Međuredni prostor
Lukovec	integrirana	12	zeleni silvanac, bijeli pinot, sivi pinot, rajnski rizling, cabernet sauvignon, sauvignon blanc, graševina, muškati žuti, muškati tonel, pinot bijeli, veltlinac zeleni	Šuma, polja (kukuruz, tikva), vinograd direktno rodno hibrida	Travno djetelinska smjesa, redovna košnja
Starigrad	integrirana	0,59	rajnski rizling, traminac, graševina, sauvignon blanc, muškati žuti, cabernet sauvignon	Vinogradi, 1 vinograd direktno rodno hibrida, dva zapuštena vinograda, pavitina	Spontana flora, neredovito održavanje, kultivacija ili herbicid
Virje	integrirana	2	pinot sivi, graševina, rajnski rizling, chardonnay, šipelj, zweigelt, frankovka	Vinogradi, jedan zapušteni vinograd	Zatravljen i spontana flora, košnja
Subotica Podravska	integrirana	1	chardonnay, rajnski rizling, graševina, schaubere, kerner bijeli, cabernet sauvignon	Šuma s jedne strane, ostalo zapušteni vinogradi	Spontana flora, ručna kultivacija, neredovita
Glogovac	ekstenzivan uzgoj	0,1	graševina, chardonnay, traminac, pinot sivi, rajnski rizling, frankovka, merlot	Vinogradi (održavani, zapušteni, 1 direktno rodni hibrid) polje kukuruza	Zatravljen, neredovita košnja, pojava spontane flore

Tab. 1. Lokacije (izradila: autorica).

ali i podaci da se širi najmanje 60 metara.<sup>15</sup> Međutim, u vjetrovitim uvjetima može prijeći razdaljinu od nekoliko kilometara od mjesta zaraze<sup>16</sup> Drugi mogući vektori na ovom području su: *Dyctiophara europea*, *Orientus ishidae*, *Oncopsis alni*, *Reptalus quiquecostatus*, *Phlogotettix cyclops*, *Philenus spumarius*, a moguće i druge vrste koje možda postoje kod nas.

*Dyctiophara europaea* je polifagna vrsta za koju je nedavno potvrđeno da je vektor *FD fitoplazme s Clematis vitalba* na vinovu lozu<sup>17</sup> *Phlogotettix cyclops* također je polifagna vrsta, morfološki vrlo slična *S.titanus*. Nikad nije opisan kao štetnik ili vektor, a prilikom istraživanja u Francuskoj 2001. ni jedna jed-

15 Isto, 11.

16 Isto, 11.

17 MEHLE, Nataša; RUPAR, Matevž; SELJAK, Gabrijel; RAVNIKAR, Maja; DERMASTIA, Marina: *Molecular diversity of 'flavescence dorée' phytoplasma strains in Slovenia // Bulletin of Insectology 64 (Supplement), 2011., 29-30.*

Vinograd	Broj trsova	Broj simptomatskih biljaka 2016.	Postotak zaraze (%)	Broj simptomatskih biljaka 2017.	Postotak zaraze (%)
Lukovec	29795	12	0,04	30	0,10
Glogovac	400	0	0,00	0	0,00
Subotica Podravska	4633	10	0,21	12	0,25
Virje	18200	20	0,11	30	0,16
Starigrad	6100	5	0,08	26	0,42

Tab. 2. Broj i udio zaraženih biljaka po vinogradu (izradila: autorica).

Vinograd	Broj cvrčaka 2016.	Broj simptomatskih biljaka 2016.	Broj cvrčaka 2017.	Broj simptomatskih biljaka 2017.
Lukovec	15	12	12	30
Glogovac	33	0	54	0
Subotica Podravska	20	10	17	12
Virje	128	20	1215	30
Starigrad	23	5	20	26

Tab. 3. Broj cvrčaka i biljaka sa simptomima po vinogradu (izradila: autorica).

inka nije bila zaražena fitoplazmom.<sup>18</sup> Ipak, smatra se potencijalnim vektorom jer pripada obitelji *Cicadellidae* koja uključuje najveći broj vektora.<sup>19</sup> Ipak, izgleda da su u susjednoj Sloveniji nađene jedinice kontaminirane *FD fitoplazmom* (usmena informacija sa regionalnog GFD follow up sastanka održanog u Budimpešti 06.05.2015.).

#### 4. Stanje u Koprivničko-križevačkoj županiji

U našoj je županiji registrirano 5277 vinogradara, međutim, ukupna površina pod vinogradima je svega 540 ha. 5221 vinograd

ima površinu manju od jednog hektara, 31 vinograd ima površinu 1-2 hektara, 14 vinograda ima više od 2 hektara, 6 vinograda veće je od 3 hektara, 2 su vinograda iznad 5 hektara površine, dok 4, odnosno 6 hektara ima po jedan vinograd. Pretežno se radi o hobi vinogradarima, dosta nepovoljne dobne strukture. Mali je broj vinogradara koji se profesionalno i ozbiljno bave ovom djelatnošću što ima za posljedicu posjednike koji su slabo obrazovani u području tehnologije proizvodnje i zaštite vinograda. Određeni broj vinogradara završio je tečajeve vinogradarstva i zaštite bilja, međutim ne obrazuju se konstantno. Veliki je broj vinograda izvan upisnika, njihovi vlasnici često nisu članovi udruga vinogradara, te do njih teže dopiru informacije, koje su često nepotpune. Također, veliki dio takvih vinograda zasađen je američkom hibridnom lozom (*tudum*), za koju se smatra

<sup>18</sup> CHUCHE, Julien; DANET, Jean-Luc; THIERY, Denis: *First description of the occurrence of the leafhopper Phlogotettix cyclops in a Bordeaux vineyard*; J.Int.Sci.Vigne Vin 44 no 3, 2010., 161-165.

<sup>19</sup> Isto, 161-165.



Sl. 1. Simptomi žutice vinove loze na crnim sortama (izvor: autorica).



Sl. 2. Simptomi žutice vinove loze na bijelim sortama (izvor: autorica).

da je otporna, pa se obično ne tretira insekticidima. Treći veliki problem su zapuštene vinogradi, čiji ih vlasnici više nisu mogli obrađivati, a mlađa generacija nije imala volje nastaviti baviti se vinogradarstvom, te su vinogradi jednostavno prepušteni propadanju. Sve ovo doprinosi nesmetanom širenju žutice vinove loze, koje zbog svoje kompleksnosti (odnos mikroorganizam – vektor – domaćini) zahtijevaju puno znanja i razumijevanja materije, kao i provođenje naučenog u praksi. Postupci koji dovode do smanjenja zaraze zlatnom žuticom usmjereni su prvenstveno na tretiranje vektora bolesti, koje bi se trebalo provoditi sustavno u barem demarkiranom području, praćenje vektora žutim pločama, kako bismo utvrdili uspješnost tretiranja, ali i njegovu proširenost na nova područja, zatim vađenje zaraženih trsova u samom proizvodnom nasadu i na cijelom zaraženom području, jer oni predstavljaju primarni izvor zaraze, te na kraju krčenje zapuštenih vinograda jer oni predstavljaju stanište za vektora i bolest koji tamo mogu nesmetano obitavati. Također je izuzetno važno obratiti pažnju na biljni pokrov u vinogradu i okolici vinograda, jer se vektor bolesti Bois Noir razmnožava i hrani prvenstveno na korovima, od kojih su najvažniji kopriva i slak, itekako zastupljeni u našim vinogradima, a svake je godine određeni broj uzoraka pozitivan na ovu žuticu.

Bolesti prisutne u našoj županiji su *Bois noir* (bolest crnog drva) i *Flavescence doree* (zlatna žutica vinove loze). *Bois noir* je stalno prisutna u određenoj mjeri, ali se ne širi epidemijski kao zlatna žutica vinove loze (što ne znači da je manje opasna, ishod bolesti je isti),

stoga je istraživanje većim dijelom usmjereno na zlatnu žuticu. U Koprivničko-križevačkoj županiji zlatna žutica prvi put je potvrđena 2010. godine, a zaraženi cvrčak 2011. godine, u okolici Križevaca. Do 2017. godine i vektor i bolest proširili su se Koprivničko-križevačkom županijom te se granica sve više pomiče na istok. Postojeće stanje zaraze zlatnom žuticom najbolje ilustriraju karte demarkiranih područja.

Vidimo da je područje gotovo cijele županije demarkirano područje. Prema Naredbi o suzbijanju i sprečavanju širenja zlatne žutice vinove loze<sup>20</sup> demarkirano se područje sastoji od zaraženog i sigurnosnog područja. Zaraženo područje određuje se u krugu od kilometra od mjesta gdje je zaraza potvrđena laboratorijskom analizom. Sigurnosno područje određuje se u krugu pet kilometara oko zaraženog područja.

## 5. Istraživanje vektora u Koprivničko-križevačkoj županiji

U uzgoju vinove loze fauna cvrčaka (*Auchenorrhyncha*) značajna je skupina kukaca čiji pripadnici nanose većinom neizravne štete kao vektori fitoplazmi. U vinogradima Koprivničko-križevačke županije utvrđene su fitoplazme *Bois Noir* (BN) i *Flavescence Doree* (FD), a prisutna su i barem dva najvažnija vektora, *Hyalesthes obsoletus* (BN) i *Scaphoideus titanus* (FD). U posljednjih pet godina bolest je poprimila razmjere epidemije, zbog čega je izuzetno važno odrediti postojeće vrste



Sl. 3. Ulov američkog cvrčka na žutoj ploči (izvor: autorica).



Sl. 4. Ličinka američkog cvrčka na naličju lista (izvor: autorica).

cvrčaka, distribuciju, populaciju, način života i druge biljke domaćine u vinogradu i okolici kako bi se mogle poduzeti učinkovite mjere kontrole s minimalnim utjecajem na okoliš.

Kako bi se utvrdila brojnost kukaca, uzorkovanje je obavljano 2016. i 2017. godine od lipnja do rujna ulovom na žute ploče, na lokacijama prikazanim u Tablici 1. Brojanje jedinki vršeno je svakih 2-3 tjedna. Postavljene su 3 žute ploče po vinogradu, po dvije na rubne redove i jedna na srednji red. Usporedo s izmjenom žutih ploča vršeni su vizualni pregledi vinograda kojima se utvrđivala brojnost simptoma. Brojnost kukaca praćena je u pet vinograda različitog načina uzgoja.

Brojnost simptoma utvrđena je vizualnim pregledima. Uzeti su reprezentativni uzorci biljaka koje su pokazivale simptome tipične za fitoplazmu. Uzorci su uzimani od zadnje trećine kolovoza do kraja prve trećine rujna. Analiza uzoraka vršena je u HCPHS, Zavodu za zaštitu bilja. Zaraza je prikazana brojem simptomatskih biljaka i postotkom zaraze. Lokacije su prikazane u Tablici 1.

U četiri proizvodna vinograda prema prikazanim rezultatima možemo reći da brojnost simptoma ovisi o brojnosti vektora u vinogradu. Također, najmanju brojnost vektora i najmanju brojnost simptoma ima vinograd u Lukovcu, koji osim redovne zaštite ima i najbolje održavan prostor između redova i redni prostor, s najmanje spontane flore, te isto tako ima i najmanji broj zapuštenih vinograda i vinograda općenito u okolici. Od nalaza koji vrijede za proizvodne vinograde, odstupa ekstenzivni vinograd, koji ima:

- konstantan ulov vektora, najviše spontane flore u međurednom i rednom prostoru;
- najviše zapuštenih vinograda u okolici;
- niti jedan simptomatski trs.

## 6. Zaključak

Žutice vinove loze predstavljaju ozbiljnu prijetnju vinogradarstvu kako u Koprivničko-križevačkoj županiji, tako i u Hrvatskoj. Osim zlatne žutice vinove loze problem je i *Bois Noir* koja je manje istražena jer se smatra da ima manje opasan epidemijski ciklus. Mjere se ne provode u dovoljnom obimu, što pokazuje stalan porast bolesti i otkrivanje novih žarišta. Također, osim činjenice da na ovom području postoje dva glavna vektora obje bolesti, nije sigurno koji još vektori postoje ni koja je njihova uloga u širenju bolesti. Iz provedenog istraživanja vidi se da zlatna žutica ima određeni pretpostavljeni tijek, međutim nedostatak simptoma u vinogradu koji je po svim parametrima u nepovoljnijem položaju od druga četiri proizvodna vinograda, pokazuje da još uvijek postoje nepoznanice u ponašanju bolesti. U tijeku je istraživanje populacije svih potencijalnih vektora, koje je značajno u smislu utvrđivanja postojećeg stanja, kako bi se mogle provesti dodatne mjere suzbijanja i sprečavanja širenja žutice vinove loze, kao što je utjecanje na postojeću floru u vinogradima i u njihovoj okolici, kako bi se smanjila populacija vektora uklađanjem njihovih biljaka domaćina te kako bi se koristile metode suzbijanja prihvatljive za okoliš koliko god je to moguće.

## Summary

### Grapevine yellows and their vectors in Koprivnica-Križevci county

Grapevine yellows spread in all the vineyards of Koprivnica-Križevci county. The most important and most dangerous one is the Flavescence doree, the golden grapevine yellow. The vector of this grapevine yellow, the American cricket, is the most important vector of the golden grapevine yellow in all European vineyard areas. Grapevine yellows and their vectors have been observed in Koprivnica-Križevci county for nine years now. Nume-

rous problems have been noted in the implementation of measures against this disease, whose aggregation results in epidemic spread. In order to find out the reason behind discrepancies in the behavior of this disease, a two-year study was carried out with the aim of determining the impact of breeding on the number of American crickets. Furthermore, the aim of the study was also to determine whether there is a direct correlation between the number of American crickets captured on yellow boards and the occurrence of infection symptoms in vineyards in Koprivnica - Križevci county.

## Literatura

- ALMA, Alberto: *Auchenorrhyncha as pests on grapevine*; Kataloge des OÖ Landesmuseums, Neue Folge Nr. 176, 2002., 531-538.
- BERTIN, Sabrina; PICCIAU, Luca; ÁCS, Zoltan, ALMA, Alberto; BOSCO, Domenico: *Molecular identification of the Hyalesthes species (Hemiptera: Cixiidae) occurring in vineyard agroecosystems* // Annals of Applied Biology, (2010)157.: doi:10.1111/j.1744-7348.2010.00434.x), 2010., 435-445.
- CHUCHE, Julien; DANET, Jean-Luc; THIERY, Denis: *First description of the occurrence of the leafhopper Phlogotettix cyclops in a Bordeaux vineyard* // J.Int.Sci.Vigne Vin 44 no 3, 2010., 161-165.
- DARIMONT, Harald; MAIXNER, Mihael: *Actual distribution of Hyalesthes obsoletus Signoret (Auchenorrhyncha: Cixiidae) in German viticulture and its significance as a vector of Bois Noir* // Integrated control in Viticulture IOBC wprs Bulletin 24(7), 2001., 199-202.
- KUNTZ, Geront; ROSCHATT, Christian; SCHWEIGHOFER, Wolfgang: *Biodiversity of plant-hoppers (Auchenorrhyncha) in vineyards infected by the Bois Noir phytoplasma* // Gredleriana Vol.10; 2010., 89-108.
- LANGER, M; DARIMONT, Harold; MAIXNER, Michael: *Characterization of isolates of Vergilbungskrankheit-phytoplasma by RFLP-analysis and their association with grapevine, herbaceous host plants and vectors*; Proceedings of the 14th ICVG Conference, 2003., 75-76.
- LESSIO, Federico; TEDESCHI, Rosmarie; ALMA, Alberto: *Population dynamics, host plants and infection rate with Stolbur phytoplasma of Hyalesthes obsoletus Signoret in North-Western Italy* // Journal of Plant Pathology 89(1), 2007., 97-102.
- LESSIO, Federico; ALMA, Alberto: *Host plants and seasonal presence of Dictyophara europaea in the vineyard agro-ecosystem* // Bulletin of Insectology 61(1), 2008., 199-200.
- MAIXNER, Michael; REINERT, W; DARIMONT, Harold: *Transmission of grapevine yellows by Oncopsis alni (Schrank) (Auchenorrhyncha, Macropsinae)* // Vitis 39 (2), 2000., 83-84.
- MEHLE, Nataša; RUPAR, Matevž; SELJAK, Gabrijel; RAVNIKAR, Maja; DERMASTIA, Marina: *Molecular diversity of 'flavescence dorée' phytoplasma strains in Slovenia* // Bulletin of Insectology 64 (Supplement); 2011., 29-30.
- MILANESI, L; BONDAVALLI, Roberto; MORI, Nicola; MAZIO, Pasquale; CAVALLINI, Giani; MONTERMINI, Anselmo, BOTTI, S.; BERTACCINI, Assunta: *Epidemiological observations on "bois noir" in Lambrusco grapevine growing areas of Italy*, Extended Abstract 15th ICVG meeting; 2006., 159-160.
- MIROŠEVIĆ, Nikola; KAROGLANKONTIĆ, Jasminka: *Vinogradarstvo*; Zagreb: Nakladni zavod Globus, 2011., 2-11.
- ALDINI NICOLI, Rinaldo; CIAMPITTI, Mariangela; CRAVEDI, Piero: *Monitoring the leafhopper S. titanus Ball and planthopper Hyalsthes obsoletus Signoret in Northern Italy* // Integrated Protection and Production in Viticulture IOBC wprs Bulletin vol 26(8); 2003., 233-236.
- RIOLO, Paola; MINUZ L., Roxana; LANDI, Lucia; NARDI, Sandro; RICCI, Eemanuela; RIGHI, Marina; ISIDORO, Nunzio: *Population dynamics and dispersal of Scaphoideus titanus from recently recorded infested areas in central-eastern Italy* // Bulletin of Insectology 67(1), 2014., 99-107.
- *Statistički ljetopis Republike Hrvatske*, Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, Zagreb, 2017.