

Praćenje populacije američkog cvrčka (*Scaphoideus titanus* Ball) na području općine Žepče u 2022. godini

Kosić, Nikolina

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:234522>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-09**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Nikolina Kosić

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**PRAĆENJE POPULACIJE AMERIČKOG CVRČKA, *Scaphoideus*
titanus, Ball NA PODRUČJU OPĆINE ŽEPČE U 2022. GODINI**

Diplomski rad

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Nikolina Kosić

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**PRAĆENJE POPULACIJE AMERIČKOG CVRČKA, *Scaphoideus
titanus*, Ball NA PODRUČJU OPĆINE ŽEPČE U 2022. GODINI**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Mato Drenjančević, predsjednik
2. doc. dr. sc. Ankica Sarajlić, mentor
3. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, član

Osijek, 2022.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREGLED LITERATURE	3
2.1. Američki cvrčak (<i>Scaphoideus titanus</i> Ball)	3
2.2. Zlatna žutica vinove loze	7
2.2.1. Simptomi	7
2.3. Suzbijanje zlatne žutice vinove loze i američkog cvrčka	10
2.4. Američki cvrčak i zlatna žutica vinove loze u BiH	17
3. MATERIJAL I METODE	19
3.1. Lokacija istraživanja	19
3.2. Načini ulova i praćenja američkog cvrčka	22
3.3. Kemijski tretmani zaštite provedeni u vinogradima	26
4. REZULTATI I RASPRAVA	29
4.1. Pojava bolesti u vinogradima	30
4.2. Američki cvrčak u vinogradima na području općine Žepče	32
5. ZAKLJUČAK	37
6. POPIS LITERATURE	38
7. SAŽETAK	42
8. SUMMARY	43
9. POPIS TABLICA	44
10. POPIS GRAFIKONA	45
11. POPIS SLIKA	46
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	47
BASIC DOCUMENTATION CARD	48

1. UVOD

Američki cvrčak (*Scaphoideus titanus* Ball) je kukac iz reda rilčara (Hemiptera) koji prolazi nepotpunu preobrazbu u svom životnom ciklusu. Pripada porodici *Cicadellidae* i potporodici *Deltocephalinae* (Grozić i sur., 2018.a). Američki cvrčak prenosi fitoplazmu „*Candidatus Phytoplasma vitis*“ koja uzrokuje zlatnu žuticu vinove loze (franc. *flavescence dorée*). Sišući biljne sokove vektor prenosi fitoplazmu sa zaražene na zdravu biljku (Marzorati i sur., 2006.; Bertin i sur., 2007.). Fitoplazme su mikroorganizmi koji nemaju razvijenu staničnu stijenu zbog čega im je oblik promjenjiv, a nalaze se u provodnom staničju biljke – floemu. Zbog neodređene građe one ne pripadaju ni bakterijama niti virusima, svrstane su u poseban razred *Mollicutes* (Kozina i sur. 2008.). Zbog prijenosa fitoplazme ovaj kukac je od velikog ekonomskog značaja na područjima gdje se uzgaja vinova loza (Lessio i Alma, 2004.).

Autohtono područje razvoja američkog cvrčka su Sjedinjene Američke Države i sjeverna Kanada, a u obliku jaja pod korom cijepova vinove loze prenesen je u Europu. Na europskom području je 1958. godine zabilježena pojava američkog cvrčka u sjevernoj Francuskoj, a već 1960. godine se proširio i prema Italiji, zapadnoj i sjevernoj Švicarskoj. U Francuskoj je 1963. godine potvrđen kao vektor širenja zlatne žutice vinove loze. Godine 1983. je pronađen u Sloveniji. Godine 2003. zabilježena su širenja i na sjeveroistočni dio Balkana (Seljak, G. 2008.), te je iste godine registriran i u Srbiji (Bertin i sur., 2007.; Papura i sur. 2012.; Budinščak i sur., 2021.). Budinščak i sur. (2005.) su zabilježili prvi nalaz američkog cvrčka u Hrvatskoj. Prvi nalazi američkog cvrčka na jugu Bosne i Hercegovine registriran je 2007. godine, a kasnije i 2014. godine na zapadu (Delić i sur., 2007.; Ostojić i sur., 2016.a).

U Europi su utvrđene tri skupine fitoplazme koje uzrokuju zlatnu žuticu vinove loze (FD1: lokalizirana na jugozapadu Francuske, FD2: najraširenija u cijeloj Europi, FD3: lokalizirana u Italiji). U Hrvatskoj su prisutne sve tri skupine fitoplazmi (Grozić i sur., 2018.a). Prisutnost svih genetskih varijacija fitoplazme isključuje mogućnost jednokratnog unošenja zaraženim vektorom ili biljnim materijalom gdje bi došlo samo do naknadnog razmnožavanja. Različite lokacije prisutnosti genetskih klastera mogu daljnjim istraživanjem otkriti kojim putem je bolest došla na to područje, te pomoći u sprječavanju daljnje kontaminacije vinograda u Hrvatskoj (Plavec i sur., 2019.).

Fitoplazma koja uzrokuje zlatnu žuticu vinove loze nalazi se na A2 EPPO listi karantenskih organizama u Europi te se smatra jednom od najznačajnijih bolesti u vinogradarstvu (www.eppo.int). Prvi put je utvrđena 1950-tih godina u Francuskoj te se dalje širila po zemljama Europe kao i druge fitoplazmatske bolesti vinove loze (crno drvo i žutica astre). Najveće štete od zlatne žutice su smanjenje prinosa i propadanje trsova vinove loze. Iako su propisane i provode se mjere suzbijanja, ova bolest se širi unutar nasada vinove loze i na nova područja. Zbog velike opasnosti i ekonomske važnosti potrebno je stalno praćenje zlatne žutice i vektora, američkog cvrčka (Grozić i sur., 2018.).

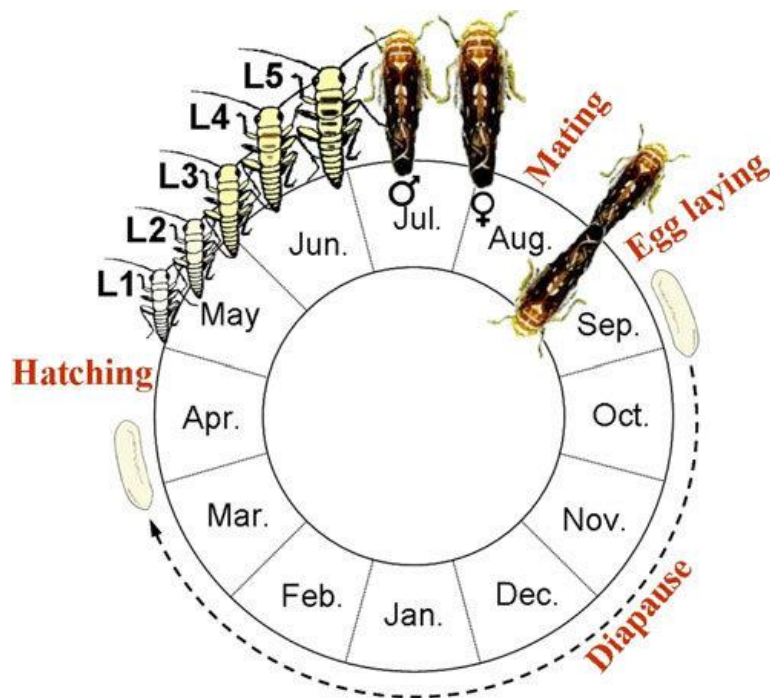
Suzbijanje fitoplazme nije moguće, te je jedini način sprječavanja njezinog širenja kontrola vektora. Uz praćenje parametara (osjetljivost domaćina, alternativna staništa, populacija vektora, okolišni uvjeti i prirodni neprijatelji) moguća je kontrola vektora primjenom manje agresivnih mjera zaštite vinove loze, smanjujući kemijske mjere kao primarne. Potrebno je razumjeti odnos vektora, domaćina i fitoplazme što je ključno za uspješnu kontrolu bolesti. Još uvijek ne postoji učinkovit način kontrole fitoplazme koja se nalazi u biljci ili u vektoru te je suzbijanje vektora jedini način zaštite. Za kontrolu vektora potrebno je provesti monitoring te se na temelju rezultata određuju daljnji postupci u vinogradu. Vektor se suzbija najčešće kemijskim insekticidima. Zbog velikog rizika širenja zlatne žutice vinove loze, suzbijanje američkog cvrčka je postalo obavezno i određeno je zakonskim propisima. Upotreba insekticida jednom do dva puta godišnje se najčešće odnose na stadij ličinke i odrasle jedinke, dok se tretiranje jaja može obaviti tijekom zime (Chuche i Thiery, 2014.).

Cilj rada je utvrditi prisutnost američkog cvrčka uz pomoć žutih ljepljivih ploča na četiri lokacije u novom vinogradarskom području središnje Bosne i Hercegovine.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Američki cvrčak (*Scaphoideus titanus* Ball)

Fitoplazme se najčešće prenose vektorima koji se hrane na način da sišu biljne sokove. S obzirom da su fitoplazme floemski ograničene, ovakav način ishrane vektora im omogućava uspješno širenje (Weintraub i Beanland, 2006.). Američki cvrčak je vektor fitoplazme na vinovoj lozi (*Vitis vinifera* L.), prolazi kroz nepotpunu preobrazbu (Slika 1.), usni ustroj je podešen za bodenje i sisanje biljnih sokova. Fitoplazmom se zaražavaju ličinke, dok širenje na zdrave biljke obavljaju uglavnom odrasle jedinke. (Bertin i sur., 2007.; 2006.). Kako bi se izbjegao prijenos fitoplazme potrebno je kontrolirati populaciju američkog cvrčka u svim stadijima razvoja (Lessio i Alma, 2004.). Prilikom širenja fitoplazme treba uzeti u obzir da u rjeđim slučajevima njezini prijenosnici mogu biti i *Oncopsis alni* (Schrank), *Dictyophara europaea* (L.) sa crne joha (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn), obične pavitine (*Clematis vitalba* L.) i pajasena (*Ailanthus altissima* (Mill.)) (Chuche i Thiery, 2014.; Budinščak i sur., 2021.).



Slika 1. Životni ciklus američkog cvrčka (*Scaphoideus titanus* Ball)

Izvor: Chuche i Thiery, 2014.

Ova vrsta cvrčka ima jednu generaciju godišnje u SAD-u (Barnett, 1976.), a isto tako i na našem području pri trenutnim klimatskim uvjetima (Sarajlić i sur., 2021.; Ostojčić i sur. 2016.a). Klimatske promjene su uzrokovale duža ljeta, a kraće i blaže zime. U takvim uvjetima je moguć djelomični ili potpun razvoj i druge generacije u južnijim područjima. (Chuche i Thiery, 2014.). Prisutnost odraslih jedinki u vinogradu javlja se od početka srpnja pa do kraja rujna, a vrhunac populacije je u prvoj polovini kolovoza. Moguće su oscilacije kod pojave pojedinog stadija američkog cvrčka što ovisi o vremenskim uvjetima (Ostojčić, I., 2016.b).

Ženka odlaže u prosjeku 10 do 15 jaja ili maksimalno 20. Jaja su spljoštenog oblika i veličine oko 1 mm, položena ispod kore dvogodišnje ili višegodišnje rozgve. Američki cvrčak prezimljava u stadiju jaja te dijapauza traje 6 do 8 mjeseci (od rujna do travnja) što ovisi od temperature tijekom zimskog perioda. Prekid dijapauze nije uvjetovan niskim temperaturama, a zavisi od geografske širine, nadmorske visine i starosti. Ličinka američkog cvrčka ima pet stadija razvoja (L1-L5). U proljeće u prozirnim jajima vidljive su crvene oči ličinki koje izlaze najčešće u svibnju. Ličinke se nalaze na donjim unutarnjim listovima, a rjeđe u povoljnijim uvjetima se smještaju i na vrh biljke. Prvi stadij ličinki je veličine 1,8 mm te na zatku imaju dvije crne pjege. Do srpnja ličinka prolazi kroz pet razvojnih stadija (Slika 2.). Drugi stadij ličinke ima na zatku bjelkastu prevlaku, a kod trećeg stadija se javljaju tamne pjege i dlake na početku zatka. Zadnji stadiji imaju vidljive tamne pjege nepravilnog oblika, a također se uočavaju i začeci krila (Chuche i Thiery, 2012.; 2014; Grozić i sur., 2017.; Sarajlić i sur., 2021.).



Slika 2. Razvojni stadiji ličinke američkog cvrčka prema <https://www.savjetodavna.hr>

Odrasle jedinke američkog cvrčka obilježava spolni dimorfizam, ali su razlike minijaturene (Slika 3.). Ženka je dužine 5,2-6 mm te je jasno vidljiva leglica, a mužjak je veličine 4,7-5 mm. Općenito su tamno smeđe boje sa obilježjima različitih nijansi narančaste, žute i bijele boje na svim dijelovima tijela. Krila su crne do smeđe boje sa nekoliko smeđih žila i bijelim do prozirnim dijelovima, a oči su crvene boje (Barnett, 1976.). Životni vijek odraslih je oko mjesec dana. Parenje se odvija uz pomoć vibracijskih signala koji su specifični za ovu vrstu cvrčka. Signali se prenose preko biljke od mužjaka do ženke i nazad. Američki cvrčak je kukac koji je najaktivniji u kasnim poslijepodnevnim satima i u rano jutro. U tom periodu je najveća aktivnost leta i parenja (Chuche i Thiery, 2014.; Ostojčić, I., 2016.b).



Slika 3. Odrasli stadij američkog cvrčka (*Scaphoideus titanus* Ball)

Izvor: Sarajlić, A. 2022.

Američki cvrčak je prema načinu ishrane oligofag, a glavni domaćin je vinova loza i druge vrste roda *Vitis*. Ovaj štetnik je pronađen i na livadama, šumama, močvarama i voćnjacima koji se nalaze u blizini vinograda, u nasadima breskve, na vrbama i brijestu. Korovne vrste također mogu biti stanište američkog cvrčka i sekundarne biljke domaćini: puzavi žabnjak (*Ranunculus repens* L.), bijela djetelina (*Trifolium repens* L.), crvena djetelina (*Trifolium pratense* L.), obična pavitina (*Clematis vitalba* L.), crna joha (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.)

(Grozić i sur., 2018.a; Sarajlić i sur., 2021.). Prema istraživanjima Sarajlić i sur. (2021.) ličinke američkog cvrčka preferiraju bijelu djetelinu u usporedbi s crvenom, te mogu razviti sve stadije do odraslog na obje vrste djetelina. Zbog mogućnosti razvoja i na korovnim vrstama, potrebno je kontrolirati populaciju korovnih vrsta, posebice u ekološkom uzgoju gdje se ne upotrebljavaju kemijska sredstva za suzbijanje korova, a međuredni prostor se zatravljuje. Chuche i Thiery (2014.) opisuju da je ishrana na drugim biljnim vrstama moguća, međutim, na njima ne može završiti cijeli životni ciklus (od jaja do jajeta). Treba uzeti u obzir da su druge biljne vrste samo pomoćne biljke hraniteljice i za vinovu lozu mogu predstavljati izvor zaraze (Tablica 1).

Tablica 1. Vrste biljaka kao prijelazna staništa američkog cvrčka

(Chuche i Thiery, 2014.)

Porodica	Vrsta	Porodica	Vrsta
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus</i> sp.	Rosaceae	<i>Crataegus</i> sp.
<i>Apiaceae</i>	<i>Daucus carota</i>		<i>Prunus persica</i>
<i>Asteraceae</i>	<i>Solidago</i> sp.		<i>Malus</i> sp
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Chenopodium</i> sp	Salicaceae	<i>Salix</i> sp.
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Convolvulus</i> sp.		<i>Salix viminalis</i>
<i>Cupressaceae</i>	<i>Juniperus virginiana</i>	Ulmaceae	<i>Ulmus americana</i>
<i>Dryopteridaceae</i>	<i>Onoclea sinsibilis</i>	Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquifolia</i>
Fabaceae	<i>Vicia faba</i>		<i>Vitis labrusca</i>
Poaceae	-		<i>Vitis riparia</i>
Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.		<i>Vitis vinifera</i>

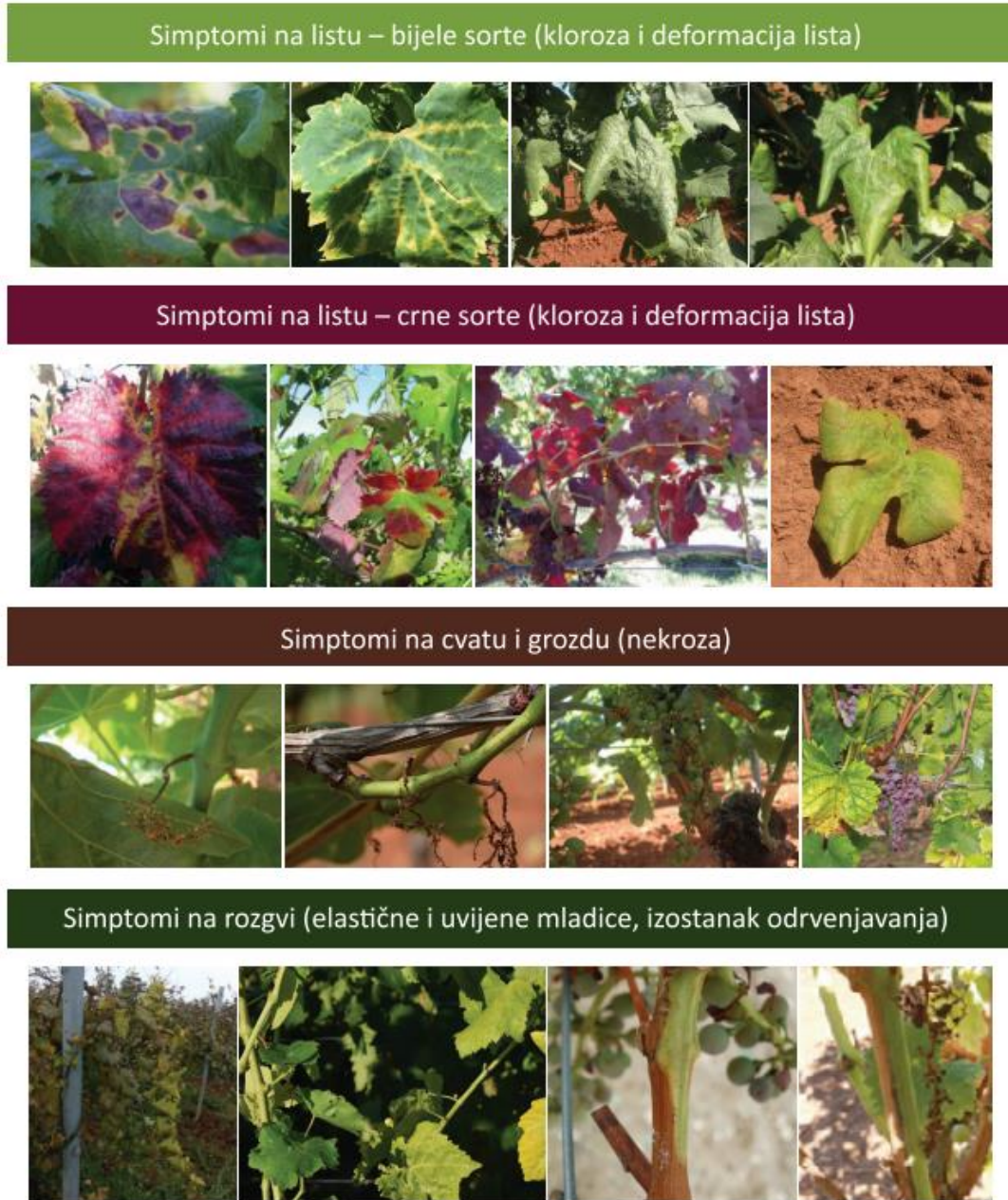
Značajnu ulogu u širenju američkog cvrčka pa tako i fitoplazme ima čovjek. Američki cvrčak ne može samostalno prelaziti velike udaljenosti te se ne širi izvan područja vinograda koji mu je glavno stanište. Mogućnost kretanja američkog cvrčka je 25 do 30 metara unutar vinograda ili nešto veće udaljenosti uz pomoć vjetra. Može se širiti iz jednog u drugi vinograd ako je mala udaljenost, dok kod veće udaljenosti se prenosi indirektno (Chuche i Thiery, 2014.; Bertin i sur., 2007.).

2.2. Zlatna žutica vinove loze

Fitoplazme su jedan od značajnih uzročnika preko 700 bolesti koje su većinom letalne na više stotina biljnih vrsta (Weintraub i Beanland, 2006.). Ovi mikroorganizmi mogu samo preživjeti unutar biljke domaćina i kukcu koji je vektor. U biljkama fitoplazma onemogućuje normalan tijek hranjivih tvari. Fitoplazme uzrokuju bolest koju zajednički nazivamo žutice vinove loze, a vinova loza je domaćin nekoliko njih: *Flavescence dorée* (FD), *Aster yellows* (AY) i *bois noir* ili *stolbur* (BN) (Ostojić i Zovko, 2010.). Epidemiologija fitoplazmi je često različita što ovisi od okoline, biljke domaćina i biologije vektora (Constable i Bertaccini 2017.). Uzrokujući velike ekonomske štete u vinogradarstvu, *Flavescence dorée* fitoplazma se nalazi na A2 EPPO listi karantenskih organizama Europe (www.eppo.int). Zlatna žutica vinove loze se epidemijski širi i zahvaća nova područja. Najveće štete su značajno smanjenje prinosa i propadanje trsova vinove loze.

2.2.1. Simptomi

Vidljivi simptomi se pojavljuju tek godinu dana nakon nastanka zaraze. Intenzitet zaraze i pojave simptoma ovisi o osjetljivosti domaćina, populaciji vektora, koncentraciji uzročnika i patogenosti te od abiotičkih čimbenika u okolišu. U proljeće nakon inokulacije fitoplazme u zdravu biljku ona se širi u listove vinove loze što predstavlja izvor infekcije za sljedeće generacije, a simptomi se pojavljuju u ljeto. Zbog kasnije pojave simptoma, bolest se već može početi prenositi na zdrave biljke i bez vidljivih znakova na onim zaraženim. Prvi vidljivi simptom može biti izostanak ili kašnjenje otvaranja pupova u proljeće, kržljavi i reduciran rast mladica i sušenje vrhova. Tijekom ljeta, nakon cvatnje se uočavaju jasne promjene boje listova, uvijanje lista prema naličju i ranije njihovo otpadanje. Kod crnih sorata se pojavljuje crvenilo, a kod bijelih žućenje listova (Slika 4.). Promjene na listovima dovode do smanjenja intenziteta fotosinteze i smanjenog protoka hranjivih tvari što direktno utječe na kvalitetu grožđa i smanjenje prinosa. Uz morfološke promjene listova dolazi i do izostanka uroda zbog nekroze cvatova i bobica. Kada su već razvijeni grozdovi kod zaraženih trsova, smanjuje se njihova kvaliteta zbog nepravilnog dozrijevanja. U kasno ljeto (nakon fenofaze šare) izostaje odrvenjavanje mladica, što je jedan od glavnih simptoma zlatne žutice. Mladice su nedovoljno čvrste i elastične, uvijaju se te dobivaju nekarakterističnu zelenu boju zbog čega se razlikuju od onih zdravih (Chuche i Thiery, 2014.; Grozić i sur., 2018.a).



Slika 4. Simptomi zlatne žutice vinove loze

Izvor: <http://www.winetwork-data.eu>

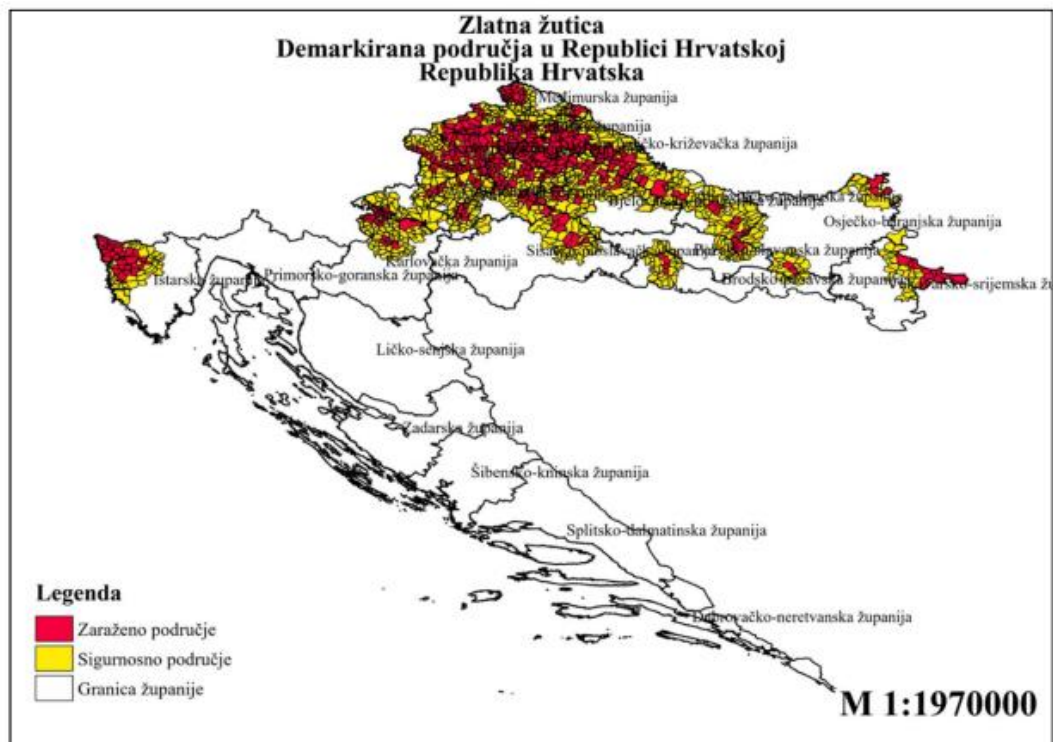
Simptomi zlatne žutice nekada se mogu zamijeniti onima od nedostatka hranjiva ili drugih biotskih i abiotskih čimbenika zbog čega je najbolje napraviti molekularnu analizu biljke i vektora kako bi se moglo sa sigurnošću potvrditi radi li se o navedenoj bolesti. Prisutnost

fitoplazme u matičnim nasadima znatno je veći problem zbog širenja na nova područja prilikom sadnje zaraženog sadnog materijala. Kod matičnih trsova je potrebno redovito provoditi mjere suzbijanja i praćenja simptoma i vektora prema programu zaštite i kontrole koje izdaje nadležno tijelo. Uz tretiranje vektora, moguće je i potapanje sadnica u vruću vodu za suzbijanje štetnih mikroorganizama i jaja (45 minuta, 50°C) (Chuche i Thiery, 2014.; Grozić i sur., 2018.a).

Stjecanje fitoplazme od strane vektora se odvija kada su ličinke američkog cvrčka u trećem stadiju razvoja. Hranjenjem na zaraženoj vinovoj lozi ličinke unose u svoj organizam fitoplazmu kojoj je potreban latentni period od 28 do 35 dana kako bi se mogla prenijeti na zdravu biljku. Fitoplazma se umnožava i kolonizira tijelo vektora, kada koncentracija fitoplazme dosegne dovoljnu razinu vektor je može prenijeti u dovoljnoj zaraznoj dozi na drugu biljku. Nakon latentnog perioda ličinke 4 i 5 stadija te odrasle jedinke su sposobne hranjenjem na zdravim biljkama unijeti fitoplazmu u provodne snopove biljke gdje dolazi do sistemičnog širenja i kasnije pojave simptoma zlatne žutice vinove loze. Svaka jedinka američkog cvrčka koja je zaražena hranjenjem prenosi fitoplazmu na novu biljku do smrti. Nakon unosa u tijelo, fitoplazma djeluje negativno na američkog cvrčka – skraćuje životni vijek i smanjuje plodnost mužjaka i ženki (manje potomstvo). Veći je postotak nositelja mužjaka fitoplazme u vinogradu i raste tijekom sezone. Stjecanje fitoplazme od strane vektora je brže u odraslom stadiju razvoja zbog veće koncentracije fitoplazme u floemu biljaka u kasnijem periodu vegetacije. Također je razlog tome što se ličinke hrane na manjim žilama na listu, a odrasli na većim, glavnim, žilama lista. Sa starošću vektora smanjuje se i njegova patogenost i prijenos fitoplazme (Chuche i Thiery, 2014.; Lessio i Alma, 2004.; Grozić i sur., 2017.) Širenje zlatne žutice vinove loze ovisi o stadiju razvoja vektora, otpornosti kultivara vinove loze i starosti nasada (Chuche i Thiery, 2014.; Bertin i sur., 2007.). Bressan i sur. (2005.) su usporedili učinkovitost prijenosa fitoplazme s obzirom na tolerantnost i osjetljivost sorte domaćina vinove loze. Osjetljiva sorta je bolji izvor fitoplazme za američkog cvrčka, dok kod tolerantne sorte nije velik intenzitet zaraze i prijenosa bolesti. Ove razlike su prisutne zbog različite koncentracije fitoplazme u floemu biljaka. Također kod osjetljivih sorata je veća populacija kukca - 5 do 57 puta veća populacija (Chuche i Thiery, 2014.). Epidemijско širenje zlatne žutice vinove loze u Istri istraživali su Plavec i sur. (2019.) gdje su utvrdili da je kultivar Istarska Malvazija iznimno osjetljiv.

2.3. Suzbijanje zlatne žutice vinove loze i američkog cvrčka

Učinkovito suzbijanje zlatne žutice vinove loze se zasniva najprije na sadnji certificiranog sadnog materijala, pravovremenom suzbijanju vektora – američkog cvrčka, te uklanjanjem zaraženih trsova zajedno s korijenom (Grozić i sur., 2017.). Taj patogen uvršten je u Prilog II., Dio B (Štetni organizmi za koje je poznato da se pojavljuju na području Unije) Provedbene uredbe Komisije (EU) 2019/2072 od 28. studenoga 2019. o utvrđivanju jedinstvenih uvjeta za provedbu Uredbe (EU) 2016/2031 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu zaštitnih mjera protiv organizama štetnih za bilje te o stavljanju izvan snage Uredbe Komisije (EZ) br. 690/2008 i izmjeni Provedbene uredbe Komisije (EU) 2018/2019. Provođenje mjera kontrole američkog cvrčka i zlatne žutice vinove loze u Republici Hrvatskoj je određeno Zakonom o biljnom zdravstvu (»Narodne novine«, br. 127/19 i 83/22) (u daljnjem tekstu: Zakon). Izravno, Zakonom se prenosi Uredba (EU) br. 2016/2031 Europskog parlamenta i Vijeća od 26. listopada 2016. o zaštitnim mjerama protiv organizama štetnih za bilje i o izmjeni uredaba (EU) br. 228/2013, (EU) br. 652/2014 i (EU) br. 1143/2014 Europskog parlamenta i Vijeća te stavljanju izvan snage direktiva Vijeća 69/464/EEZ, 74/647/EEZ, 93/85/EEZ, 98/57/EZ, 2000/29/EZ, 2006/91/EZ i 2007/33/EZ. Na temelju Zakona o biljnom zdravstvu (»Narodne novine«, br. 75/05, 25/09, 55/11 i 115/18), donesena je Naredba o poduzimanju mjera za sprječavanje širenja i suzbijanje zlatne žutice vinove loze (»Narodne novine«, br. 48/18 i 63/19). Na osnovi Zakona i Naredbe, Ministar poljoprivrede svake godine donosi Odluku o određivanju demarkiranih područja u kojima se provode mjere za sprječavanje širenja i suzbijanje zlatne žutice vinove loze. Trenutno je na snazi Odluka o određivanju demarkiranih područja u kojima se provode mjere za sprječavanje širenja i suzbijanje zlatne žutice vinove loze (»Narodne novine«, br. 82/22) (Slika 5.). Prve sumnje na prisutnost zlatne žutice vinove loze ili američkog cvrčka se trebaju prijaviti nadležnim fitosanitarnim inspektorima koji uzimaju uzorke za laboratorijsku analizu. Od strane fitosanitarnog inspektora će se utvrditi broj zaraženih biljaka, a zatim propisati i odgovarajuće mjere suzbijanja. Najprije je potreban pregled i poseban nadzor te se područje označava zaraženim širine 1 kilometar od mjesta na kojem je određeno prisustvo zlatne žutice (jedna ili više katastarskih općina). Sigurno područje se označava širine 5 kilometara od krajnje granice zaraženog područja. Ako se nakon dvije godine ne utvrdi ponovna prisutnost organizma, ukida se demarkirano područje zaraze (NN 48/2018; Budinščak i sur., 2021.).



Slika 5. Demarkirana područja u Republici Hrvatskoj

Izvor: NN 82/2022

Suzbijanje zlatne žutice vinove loze se temelji na kontroli vektora jer ne postoji učinkovit način suzbijanja fitoplazme. Upotreba insekticida je jedan od najčešćih načina suzbijanja, te je zbog velikog rizika širenja zlatne žutice vinove loze u većini država tretiranje kemijskim insekticidima postalo obavezno. Biološki i kemijski insekticidi su značajni za suzbijanje vektora, te sprječavaju širenje zlatne žutice vinove loze. Prvi rok obaveznog tretiranja se određuje od strane nadležnih službi koje prate izlazak ličinki američkog cvrčka. Najčešće se prvo tretiranje provodi mjesec dana od izlaska prvih ličinki iz jaja, a zatim ovisno o sredstvu koje se upotrebljava nakon 1-3 tjedna se obavlja i drugo tretiranje (Grozić i sur., 2018.b)

U većini slučajeva se suzbijaju ličinke i odrasli, a tretiranje jaja je moguće u zimskom periodu. Većina država ima obavezno tretiranje američkog cvrčka, a tretmani se određuju na svakom području individualno, ovisno o stadiju razvoja i populaciji američkog cvrčka te dostupnim zaštitnim sredstvima u određenom periodu (Chuche i Thiery, 2014.). U Hrvatskoj su propisana najmanje 2 tretiranja. Prvo nakon cvatnje, drugo 2-3 tjedna nakon prvog, a treće prema potrebi i preporuci struke (ovisno o stanju nasada i populaciji vektora). Dok su u

matičnim nasadima obvezna sva tri tretiranja (Slika 6.) (NN 48/2018). Uz zaštitu u rasadnicima se primjenjuje i tretman toplom vodom. Nakon cijepljenja podloge i plemke, u specijalnim uređajima na temperaturi od 50°C na 45 minuta se uranjaju lozini cjevovi. Na ovaj način se učinkovito iskorjenjuje fitoplazma, ali je potrebno paziti da se održi vitalnost cjevova. Ovakav postupak je zahtjevan te se ne provodi u svim rasadnicima (Grozić i sur., 2017.).



Slika 6. Preporuke za suzbijanje američkog cvrčka prema NN 48/2018

Preporučeni rokovi tretiranja u vinogradu se redovno objavljuju na web stranicama Ministarstva poljoprivrede (<https://www.savjetodavna.hr/>). Sredstva koja se upotrebljavaju su registrirana u Fitosanitarnom informacijskom sustavu (FIS baza) te u Glasilu biljne zaštite (Tablica 2).

Popisi sredstava za zaštitu bilja u Bosni i Hercegovini se objavljuju u „Službenom glasniku BiH“ te se izmjenjuju u skladu sa izmjenama popisa u Europskoj uniji. Trenutno dopuštena sredstva su objavljena u „Službeni glasnik BiH broj 24/22“ koji je izdan 20.04.2022. godine od strane Uprave Bosne i Hercegovine za zaštitu zdravlja bilja. Dopune i izmjene popisa aktivnih tvari su donesene 01.06.2022. godine u „Službeni glasnik BiH, broj 46/22“.

Tablica 2. Registrirana sredstva za zaštitu od američkog cvrčka u Republici Hrvatskoj

Izvor: <http://fisportal.mps.hr>

Naziv sredstva	Aktivna tvar	Vlasnik registracije	Datum isteka registracije
DECIS 2,5 EC	Deltametrin 25 g/L	BAYER AG	31.12.2023.
SUMIALFA 5FL	Esfenvalerat 50 g/L	Sumitomo Chemical Agro Europe S.A.S.	31.12.2023.
CYTHRIN MAX	Cipermetrin 50 g/L	Arysta Lifescience Benelux Sprl	01.02.2025.
ABANTO	Piretrini 40 g/L	INDUSTRIAS AFRASA, S.A.	31.08.2023
KRISANT EC	Piretrini 40 g/L	SIPCAM IBERIA S.L.	31.08.2023
PYREGARD	Piretrini 40 g/L	CERRUS, s.a.s.	31.08.2024.
ASSET FIVE	Piretrini 46.53 g/L	Copyr S.P.A.	31.08.2023.
SIVANTO PRIME	Flupiradifuron 200 g/L	BAYER AG	09.12.2026.
DIREKT GREEN	Piretrini 40 g/L	INDUSTRIAS AFRASA, S.A.	31.08.2023.
MAVRIK FLO	Tau-fluvalinat 240 g/L	Danon d.o.o., zastupnik	31.08.2025.
FLIPPER	Masne kiseline kalijeve soli 479.8 g/L	ALPHA BIOPESTICIDES LTD.	31.08.2023.

Pregled biljaka domaćina i praćenje prisutnosti vektora su osnovne metode kojima se utvrđuje visina populacije američkog cvrčka i stadij razvoja te se na osnovi dobivenih podataka određuje neka od mjera suzbijanja vektora zlatne žutice vinove loze. Ako se utvrdi zaraza uklanjaju se pojedinačni trsovi ili krčenje vinograda (ako je više od 20% trsova sa simptomima). Također je zabranjeno prenošenje biljnog materijala izvan zaraženog

područja, a određuje se i krčenje zapuštenih vinograda i uništavanje obične pavitine kao mogućeg domaćina (NN 48/2018).

Postoji više načina ulova i praćenja populacije američkog cvrčka, Chuche i Thiery (2014.) objašnjavaju neke od njih:

- Brojanje ličinki na donjoj strani listova – potrebni stručni ljudi za brzo prepoznavanje kukca
- Hvatanje u mrežu potresanjem biljke – većinom ličinke kukaca, nedostatak je hvatanje brojnih drugih kukaca te je potrebno sortiranje
- Usisavanje aspiratorom – zahvaća velik broj drugih kukaca i biljnog materijala, potrebno sortiranje, upotrebljava se za odrasle jedinke kukca
- Žute ljepljive ploče - hvataju se većinom odrasle jedinke (mužjaci i ženke), olakšano prebrojavanje i prepoznavanje

Ovakvi načini praćenja su samo procjene populacije zbog velike promjenjivosti brojnosti kukca. Oborine imaju velik utjecaj na ispiranje ličinki i odraslih te je potreban period od nekoliko dana kako bi se ponovno uočile na naličju listova. Upravljanje vinogradom i operacije koje se provode utječu na populaciju kukca te se uočavaju moguće razlike između središnjeg dijela vinograda i rubnih dijelova parcele. Učinkovitost zamki ovisi o temperaturi, vjetru i kiši. Uz to je teško procijeniti gustoću populacije (s niskom populacijom je potrebno povećati broj zamki na parceli). Također postoji razlika u hvatanju mužjaka i ženki (više se uhvati mužjaka na početku izlaska odraslih, a ženki na kraju vegetacije). Za hvatanje odraslih se koristi žuta boja lovki koja je najprivlačnija za sve razvoje kukca i oba spola. Značaj kontrole praćenja jest utvrđivanje praga štetnosti vektora i početka tretiranja određenog stadija američkog cvrčka. Osim tretiranja vinograda u kojima je utvrđena prisutnost američkog cvrčka, značaj u širenju fitoplazme i vektora ima krčenje i održavanje napuštenih vinograda i divljih trsova koji su izvor bolesti i stanište američkog cvrčka. U ekološkom uzgoju, gdje se upotrebljavaju zaštitna sredstva koja su manje štetna za okoliš, potrebno je kontrolirati korovne vrste koje mogu biti privremeno stanište američkog cvrčka (Tablica 1) (Chuche i Thiery, 2014.). Prisutnost štetnika na običnoj pavitini zahtjeva pregled obližnjih vinograda i matičnjaka vinove loze u području od 500 m (NN 48/2018).

Prilikom pojave simptoma zlatne žutice vinove loze, glavni zahvat u sprječavanju daljnjeg širenja je uklanjanje zaraženih trsova. Uklanja se biljka u cijelosti i to najčešće za vrijeme

vegetacije se ukloni nadzemni dio biljke, a tijekom zime korijenov sustav. Na taj način se sprječava hranjenje vektora na zaraženoj biljci ali i novi porast asimptomatskih mladica iz korijena koje bi bile isto tako izvor zaraze. Razvijaju se nove tehnike prepoznavanja simptomatskih biljaka u ranim fazama razvoja za njihovo lakše uklanjanje uz pomoć snimaka iz zraka (dronovima), ali takvi zahvati zahtijevaju još istraživanja (Grozić i sur., 2018.b).

U ekološkom načinu uzgoja prednost ima upotreba feromonskih klopki koje ometaju parenje odraslih. Također se provode profilaktičke mjere za smanjenje populacije vektora uništavanjem drvenastih izdanaka u kojima se nalaze jaja. Jedna od značajnih mjera je upotreba prirodnih neprijatelja. Prema načinu interakcije s domaćinom razlikujemo parazitoide (razvija se u domaćinu i u odrađenoj fazi ubija domaćina) i parazite (hrane se i razvijaju na štetu domaćina) koji štetno utječu na domaćina u različitim fazama razvoja (Tablica 3). Primjena prirodnih neprijatelja do sada nije rezultirala značajnijim smanjenjem populacije američkog cvrčka (Chuche i Thiery, 2014.). Također zbog manjeg spektra djelovanja i varijabilne perzistentnosti biološki insekticidi zahtijevaju da se uz njihovu upotrebu obavljaju i sve moguće preventivne mjere. Pripravci koji su dozvoljeni u ekološkom uzgoju vinove loze poput piretrina nisu perzistentni te ih je potrebno upotrebljavati u početnim fazama vegetacije kada su zastupljeni prvi stadiji ličinke. (Grozić i sur., 2017.; 2018.b). Sredstva dopuštena u ekološkoj poljoprivredi su određena Uredbom (EU) 2018/848. Trenutno neka od dostupnih sredstava su prirodni piretrini dobiveni iz biljke dalmatinskog buhača (*Tanacetum cinerariifolium*). Također je dopušteno sredstvo Neemazal-t/s iz skupine azadiraktina (neem ekstrakt) koji se dobije ekstrakcijom iz indijskog jorgovana (*Azadirachta indica*). Sredstvo širokog spektra djelovanja Flipper s aktivnom tvari masne kiseline kalijeve soli može se koristiti tijekom cijele vegetacije s razmakom od sedam dana između tretiranja kao insekticid i akaricid (<http://fisportal.mps.hr>).

Uz sve propisane mjere suzbijanja, najznačajnije je kako individualno tako i kolektivno djelovanje uzgajivača vinove loze. Međusobna komunikacija i doprinos svih stručnih službi i nadležnih tijela koji organiziraju redovno provođenje mjera kroz zakonske odredbe (Grozić i sur., 2018.b).

Tablica 3. Prirodni neprijatelji američkog cvrčka
(Chuche i Thiery, 2014.)

	Red	Porodica	Vrsta	Način parazitiranja	Ciljani stadij
Kukci	<i>Diptera</i>	<i>Pipunculidae</i>	<i>Eudorylas</i> sp.	Parazitoid	Ličinke, odrasli
		<i>Syrphidae</i>	–	Predator	Ličinke
	<i>Hemiptera</i>	<i>Reduviidae</i>	–	Predator	Ličinke
	<i>Hymenoptera</i>	<i>Dryinidae</i>	<i>Anteon masoni</i> , <i>Anteon pubicorne</i> , <i>Esagonatopus niger</i> , <i>Esagonatopus perdebilis</i> , <i>Gonatopus audax</i> , <i>Gonatopus clavipes</i> , <i>Gonatopus lunatus</i> , <i>Gonatopus peculiaris</i> , <i>Lonchodryinus flavus</i>	Parazitoid	Ličinke, odrasli
		<i>Mymaridae</i>	<i>Polynema</i> sp.	Parazitoid	Jaja
		<i>Trichogrammatidae</i>	<i>Oligosita</i> sp.	Parazitoid	Jaja
Grinje	<i>Acarina</i>	<i>Anystidae</i>	<i>Anystis baccarum</i>	Predator	Ličinke
		<i>Bdellidae</i>	–	Predator	Ličinke
Pauci	<i>Araneae</i>	<i>Philodromidae</i>	–	Predator	Ličinke
		<i>Thomisidae</i>	–	Predator	Ličinke

2.4. Američki cvrčak i zlatna žutica vinove loze u BiH

Budući da su američki cvrčak i zlatna žutica vinove loze pronađeni u raznim klimatskim uvjetima, širenje ovih štetnih organizama vjerojatno još nije završilo (Chuche i Thiery, 2012). Vinova loza se u Bosni i Hercegovini uzgaja većinom u južnijem dijelu gdje su povoljniji klimatski uvjeti za uzgoj. Zbog prisutnosti američkog cvrčka i fitoplazme u okolnim zemljama, na području Bosne i Hercegovine su Delić i sur. (2007.) proveli četverogodišnje istraživanje od 2004. do 2007. godine zbog mogućnosti širenja zlatne žutice vinove loze uvozom sadnog materijala. Najprije su se promatrali simptomi na biljkama (promjene na listovima i izostanak odrvenjavanja mladica u jesen). Područja na kojima su provedena istraživanja su tri lokaliteta u Bosni i Hercegovini (Slika 7.). Podaci o populaciji su skupljani na temelju hvatanja odraslih na žutim ljepljivim pločama. Rezultati istraživanja su pokazali prisutnost američkog cvrčka 2005. godine.



Slika 7. Lokaliteta istraživanja u BiH

Izvor: Delić i sur. 2007.

Na južnoj lokaciji, zapadne Hercegovine (Čitluk, Ljubuški i Mostar), registrirana je prisutnost vektora u istraživanju 2014. i 2015. godine na sedam lokaliteta uz pomoć žutih ljepljivih ploča, entomološke mreže i metoda noćnog ulova svjetlosnom lampom. Iako je još uvijek fitoplazma karantenska bolest za područje BiH te još nije potvrđena, potiče se i daljnje istraživanje širenja vektora i mogućnosti pojave zlatne žutice vinove loze na području Bosne i Hercegovine (Ostojić i sur, 2016.a). Od 2014. godine započinje sadnja vinograda na području općine Žepče. Najveći udio površina vinograda je u vlasništvu vinarije „Povratak“. Do sada nije kontrolirana prisutnost američkog cvrčka, a nisu utvrđeni ni simptomi zlatne žutice vinove loze (<http://povratakwinery.com/>).

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Lokacija istraživanja

Istraživanje u sklopu izrade ovog diplomskog rada provedeno je na četiri različite lokacije u Općini Žepče (Bosna i Hercegovina). Uvjeti, položaj i površina svih vinograda je različita. Vinograd „Novi Šeher,, (Slika 8.a.) je površine 0,4 ha. Na slikama su crvenim točkama označena mjesta postavljenih žutih ljepljivih ploča za pokus. Starost vinograda je šest godina, a zasađeno je 1 000 trsova sorte Malvazija istarska i 500 trsova sorte Ugni blanc ili deklarirani hrvatski naziv Trebbiano Toscano (Pravilnik o vinogradarstvu NN 82/2022). Vinograd je u kotlini male rijeke Liješnice, a okružuju ga šume i livade. Nalazi se na nagnutom terenu jugoistočne ekspozicije, nadmorske visine 239 m.



Slika 8.a. Lokacija A – Novi Šeher

Izvor: <https://www.google.com/maps>

U Goliješnici se nalaze dva vinograda, prvi je „Goliješnica 1“ veličine 0,5 ha sa posađenih oko 1 800 trsova Palave (Slika 8.b.). Vinograd se nalazi na uzvišenom terenu (307 m nadmorske visine) i nagnutom području južne ekspozicije. Okolno područje je pašnjak i voćnjak gdje se ne primjenjuju kemijska sredstva za zaštitu bilja. U svakoj godini je zabilježena zadovoljavajuća rodnost vinograda, naime ove godine zbog zakašnjenja prvih tretiranja protiv bolesti i štetnika se očekuju niži prinosi. Vinograd je već u početnim fenofazama razvoja lista zahvatila pepelnica (*Uncinula necator*) i plamenjača (*Plasmopara viticola*).



Slika 8.b. Lokacija B – Goliješnica 1

Izvor: <https://www.google.com/maps>

Vinograd „Goliješnica 2“ veličine 1,2 ha podijeljen na veći i manji dio. U ovom vinogradu posađeno je oko 3 600 trsova sorte Malvazija istarska (Slika 8.c.). Proteže se uz glavnu prometnicu te je većinom ravničarski teren jugozapadne ekspozicije, nadmorske visine 230 m. U okolnom području se uzgajaju ratarske kulture.



Slika 8.c. Lokacija C – Goliješnica 2

Izvor: <https://www.google.com/maps>

Vinograd na lokaciji „C“ se nalazi u Viništu uz obalu rijeke Bosne na ravničarskom području (219 m nadmorske visine). Uz njega se obrađuju različite ratarske i povrtlarske kulture. Veličine je oko 0,3 ha sa 925 trsova sorte Malvazija istarska (Slika 8.d.).



Slika 8.d. Lokacija D - Vinište

Izvor: <https://www.google.com/maps>

3.2. Načini ulova i praćenja američkog cvrčka

Vizualnim pregledom biljaka prilikom postavljanja žutih ljepljivih ploča, početkom srpnja uočene su ličinke i egzuvije (koža ličinki) zadnjih stadija američkog cvrčka na naličju lišća vinove loze (Slika 9.).



Slika 9. Egzuvij (odbačena koža) na listovima

Izvor: Kosić, N. 2022.

Praćenje američkog cvrčka provedeno je uz pomoć žutih ljepljivih ploča postavljenih unutar vinograda na različitim lokacijama u razdoblju od srpnja do rujna 2022. godine (Slika 10.). Na svakoj lokaciji je postavljeno po pet ploča, pravilno raspoređenih (prikazano crvenim točkama na slikama 8 (a.-d.).



Slika 10. Žuta ljepljiva ploča u vinogradu

Izvor: Kosić, N. (2022.)

Korištene su žute ljepljive ploče „BIOPlantella“ Slovenskog proizvođača Unichem (Slika 11.). Ploče su karakteristične žute boje sa premazom entomološkog ljepljiva kako bi privukle i uhvatile različite vrste kukaca. Ljepilo je postojano, ne topi se niti ispire, također je otporno na promjene vlage i temperature (<https://plantella.hr>).



Slika 11. „BIOPlantella“ žute ljepljive ploče

Izvor: <https://plantella.hr>

Zamjena ploča se provela svaka tri tjedna. Prilikom sakupljanja ploča, skladište se umatanjem u prozirnu foliju i svaka ploča se označi lokacijom i rednim brojem (Slika 12.). Zamjena ploča na svakoj lokaciji je obavljena u tri navrata. Na svakoj lokaciji je skupljeno po 15 ploča, ukupno u istraživanju 60 ploča.



Slika 12. Žute ljepljive ploče nakon skidanja

Izvor: Kosić, N. 2022.

Uz upotrebu žutih ljepljivih ploča proveden je vizualni pregled biljaka i prikupljanje odraslih stadija američkog cvrčka uz pomoć aspiratora. Prikupljeni cvrčci iz aspiratora prebačeni su u 98% etilni alkohol i uskladišteni su na Fakultetu agrobiotehničkih znanosti Osijek (FAZOS), Laboratorij za entomologiju do molekularne analize u kojoj će se utvrđivati prisutnost fitoplazme. Pregled žutih ljepljivih ploča je obavljen 17. listopada 2022. uz pomoć mikroskopa u Laboratoriju za entomologiju (FAZOS) (Slika 13. i 14.). Svi prikupljeni podaci su analizirani u programu Statistica (TIBCO Software Inc. 2020). Napravljena je jednosmjerna analiza varijance uz primjenu standardnih testova značajnosti (Post-hoc Fisherov test) na 0.5 statističke značajnosti.



Slika 13. i 14. Pregled žutih ljepljivih ploča

Izvor: Kosić, N. 2022.

3.3. Kemijski tretmani zaštite provedeni u vinogradima

Tretmani zaštite u vinogradima su provedeni traktorskim prskalicama zapremine 300 L ili 600 L. Doza sredstava se prilagođavala zapremini prskalice i broju prohoda u vinogradu. Prve mjere zaštite vinograda su provedene početkom vegetacije mineralnim uljima koja su najčešće na bazi parafinskih ulja i bakra, a koriste se u zaštiti protiv crvenog pauka (*Panonychus ulmi*) i drugih različitih akarinoza i erinoza. Kasnije se nastavilo sa kombiniranjem preparata za suzbijanje plamenjače (*Plasmopara viticola*) i pepelnice (*Uncinula necator*), a pred kraj vegetacije i za sivu plijesan (*Botrytis cinerea*). Popis sredstava, datum i koncentracija primjene je zaštitnih sredstava u vinogradima „Novi Šeher“ i „Goliješnica 2“ prikazan u tablici 4. Točni tretmani zaštite u Viništu i na lokaciji „Goliješnica 2“ nisu poznati.

Tablica 4. Program zaštite vinograda 2022. godine

Broj tretiranja	Datum primjene	Sredstvo za zaštitu bilja	Aktivna tvar	Količina primijenjenog sredstva (doza ili koncentracija)	Štetni organizam
1.	20.04.	Plavo ulje		1,5 %	Crveni voćni pauk
2.	06.05.	Nordox 75 WG	Bakrov oksid 75 g/kg	2,25 %	Plamenjača, crna pjegavost rozgve
3.	21.05	Folpan Gold	Metalaksil-M 50 g/kg + folpet 400 g/kg	2,5 %	Plamenjača
4.	30.05.	Tiovit Jet	Sumpor 800 g/L	3 %	Pepelnica
5.	07.06.	Folpan Gold	Metalaksil-M 50 g/kg + folpet 400 g/kg	2 kg / 600 L	Plamenjača
		Secur zolfo	Sumpor 40 %	2 kg / 600 L	Pepelnica, grinje Sumpor - gnojdba
6.	14.06.	Momentum trio	Fosetil-AI 500 g/kg + folpet 250 g/kg + citoksanil 40 g/kg	2 kg / 600 L	Plamenjača
		Domark 40 ME	Tetrazonazol 40 g/L	3 dL / 600 L	Pepelnica
		Botus SC – 400	Pirimetani 400 g/L	1,5 L / 600 L	Siva plijesan

Broj tretiranja	Datum primjene	Sredstvo za zaštitu bilja	Aktivna tvar	Količina primijenjenog sredstva (doza ili koncentracija)	Štetni organizam
7.	23.06.	Sfinga extra	Dimetomorf 113 g/kg + folpet 600 g/kg	1,8 kg / 600 L	Plamenjača
		Custodia	Azoksistrobin 120 g/L + tebukonazol 200 g/L	200 mL / 600 L	Pepelnica
		Secur zolfo	Sumpor 40 %	2,5 kg / 600 L	Pepelnica, grinje Sumpor- gnojidba
8.	03.07.	Folpan Gold	Metalaksil-M 50 g/kg + folpet 400 g/kg	1,5 kg / 600 L	Plamenjača
		Secur zolfo	Sumpor 40 %	3 kg / 600 L	Pepelnica Grinje
		Botus SC – 400	Pirimetaniil 400 g/L	1,5 L / 600 L	Siva plijesan
9.	11.07.	Secur zolfo	Sumpor 40 %	3 kg / 600 L	Pepelnica, grinje Sumpor-gnojidba
		Momentum trio	Fosetil-Al 500 g/kg + folpet 250 g/kg + citoksanil 40 g/kg	3 kg / 600 L	Plamenjača
10.	19.07.	Score	Difenkonazol 250 g/L	0,25 L / 600 L	Pepelnica
		Spyrit	Dimetomorf 9% + propamokarb 50%	0,5 L / 600 L	Plamenjača

Broj tretiranja	Datum primjene	Sredstvo za zaštitu bilja	Aktivna tvar	Količina primijenjenog sredstva (doza ili koncentracija)	Štetni organizam
11.	27.07.	Momentum trio	Fosetil-Al 500 g/kg + folpet 250 g/kg + citoksanil 40 g/kg	3 kg / 600 L	Plamenjača
		Secur zolfo	Sumpor 40 %	3 kg / 600 L	Pepelnica, grinje Sumpor-gnojidba
		Score	Difenkonazol 250 g/L	0,25 L / 600 L	Pepelnica
12.	10.08.	Momentum trio	Fosetil-Al 500 g/kg + folpet 250 g/kg + citoksanil 40 g/kg	3 kg / 600 L	Plamenjača
		Domark 40 ME	Tettrakonazol 40 g/L	3 dL / 600 L	Pepelnica
		Spyrit	Dimetomorf 9% + propamokarb 50%	0,5 L / 600 L	Plamenjača
13.	22.08.	Score	Difenkonazol 250 g/L	0,25 L / 600 L	Pepelnica
		Nordox 75 WG	Bakrov oksid 75 g/kg	2,25 %	Plamenjača, crna pjegavost rozgve
		Sfinga extra	Dimetomorf 113 g/kg + folpet 600 g/kg	1,8 kg / 600 L	Plamenjača
		Pyrus 400 SC	Ametoktradin 400 g/L	1,2 L / 600 L	Siva plijesan

4. REZULTATI I RASPRAVA

4.1. Pojava bolesti u vinogradima

Zaštita vinograda prikazana je u tablici 4. Tri glavna uzročnika bolesti su redovno uključena u program zaštite te štetnik voćni crveni pauk. Populacija grožđanih moljaca trenutno nije značajna, ali je potrebno kontinuirano praćenje. Mladi vinogradi i velika količina vlage (posebice u vinogradima uz rijeku Bosnu) su pogodni za razvoj bolesti. Gessler i sur. (2011.) opisuju važnost plamenjače i način njezine kontrole. Osim kemijskih sredstava potrebno je pratiti i vremenske prilike. Tijekom pogodnih uvjeta razvoja uzročnika i izostanka suzbijanja, ova bolest može uzrokovati značajan gubitak prinosa. Na lokacijama „Novi Šeher“ i „Goliješnica 2“ je ove vegetacijske godine redovno obavljen cijeli plan zaštite sastavljen od 13 tretiranja (Tablica 4). Za razliku od njih na lokaciji „Vinište“ je preskočeno nekoliko zadnjih tretmana zbog nedovoljne organiziranosti tretiranja, te je došlo do značajne pojave plamenjače (Slika 15.). Zaraze plamenjačom možemo podijeliti na izravne štete prinosa prilikom zaraze bobica, i one neizravne štete zaraze listova. Na licu lista se mogu uočiti uljane pjege veličine 1-3 cm, a na naličju nakon inkubacije su prisutne bijele prevlake sporangija i sporangiofora. Veće zaraze plojke lista uzrokuju sušenje i otpadanje listova – defolijaciju (Ivančan, N. 2009.).



Slika 15. Simptomi plamenjače na listu

Izvor: Kosić, N. 2022.

Na lokaciji „Goliješnica 1“ se zakasnilo s početnim tretmanima u proljeće kada su bili povoljni uvjeti za razvoj bolesti. U vinogradu je zamijećena pojava pepelnice i plamenjače, a u periodu cvatnje je došlo do nekroze cvata i apsolutnog gubitka prinosa (Slika 16.).

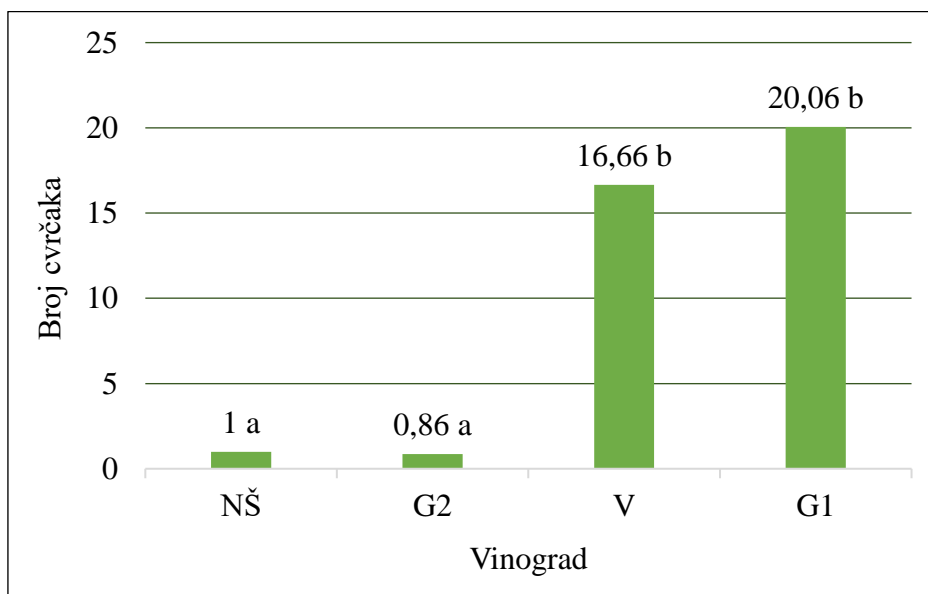


Slika 16. Simptomi nekroze cvata

Izvor: Kosić, N. 2022.

4.2. Američki cvrčak u vinogradima na području općine Žepče

Istraživanje prisutnosti populacije američkog cvrčka je provedeno na četiri lokacije veličine 2,4 ha što čini 1,5% od ukupne površine oko 60 ha vinograda u općini Žepče. Prosječan broj odraslih cvrčaka na žutim ljepljivim pločama tijekom vegetacije u vinogradima je prikazan u grafikonu 1. Lokaliteti „Novi Šeher“ i „Goliješnica 2“ se statistički značajno ne razlikuju. Najmanji broj cvrčaka zabilježen je na lokalitetu G2 (0,86) dok je najveći broj ulovljen na lokalitetu G1 (20,06). Na lokalitetima „Vinište“ i „Goliješnica 1“ broj cvrčaka bio je znatno veći i te razlike bile su i statistički značajne u odnosu na prva dva lokaliteta. U Viništu je uhvaćeno ukupno tijekom vegetacije 250 jedinki, a u „Goliješnici 1“ je 301 uhvaćena jedinka odraslog američkog cvrčka.



NŠ – Novi Šeher, G1 – Goliješnica 1, G2 – Goliješnica 2, V - Vinište

Grafikon 1. Prosječan broj cvrčaka u vinogradima

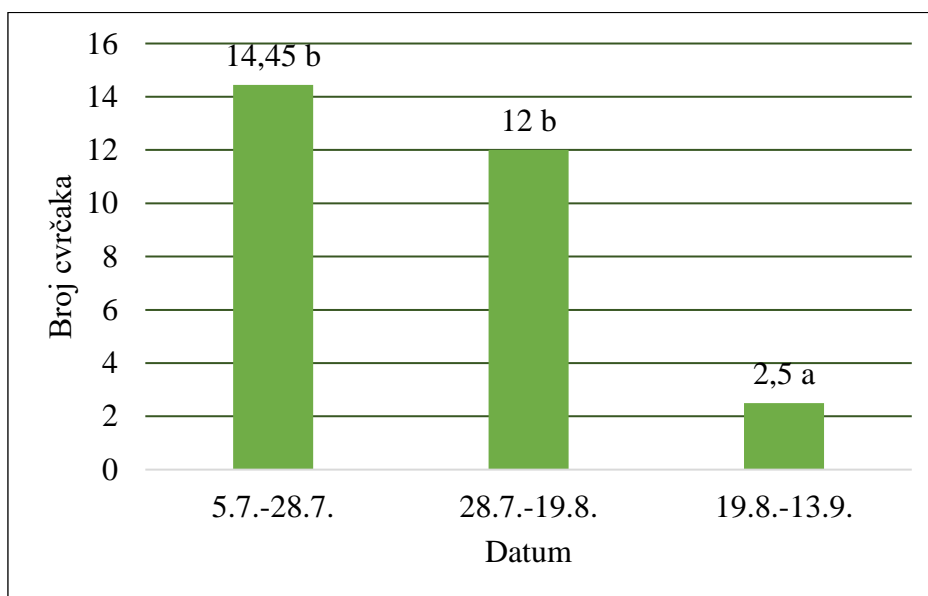
Na lokalitetu „Novi Šeher“ utvrđeno je 15 odraslih jedinki američkog cvrčka tijekom cijele vegetacije na svim pločama. U prvoj polovici srpnja nije zabilježena nijedna jedinka, a najveća populacija od 12 jedinki je zabilježena u periodu od 28.07. do 19.08. U zadnjem dijelu vegetacije se smanjuje populacija cvrčka te su ulovljene samo 4 jedinke.

U vinogradu „Goliješnica 1“ kasnilo se s tretmanima zaštite, te je uz bolesti zabilježen i velik broj jedinki američkog cvrčka. Ukupan broj uhvaćenih imaga je 301. Već u prvom dijelu srpnja se primjećuje visoka populacija od 134 jedinke na žutim pločama kao i u drugoj polovici i u kolovozu od 140. U rujnu se smanjuje na 27 s obzirom na kraj vegetacije i prirodno ugibanje američkog cvrčka.

Vinograd u Viništu je također imao visoku populaciju američkog cvrčka od ukupno 250 jedinki. Kao i u „Goliješnica 1“, u srpnju i kolovozu je utvrđen vrhunac populacije od 231 jedinki. Na kraju vegetacije je uhvaćeno još 19 jedinki američkog cvrčka.

U vinogradu „Goliješnica 2“ je uhvaćen najmanji broj jedinki, 13. Na početku i kraju vegetacije nije zabilježen ulov niti jedne jedinke, dok je u kolovozu blagi porast populacije.

Brojnost jedinki se razlikovala u ovisnosti o vremenu prikupljanja (Grafikon 2). Najveća brojnost odraslih zabilježena je tijekom srpnja. Nešto niža brojnost odraslih zabilježena je tijekom kolovoza međutim nije bila statistički značajno različita od srpnja. U rujnu broj odraslih cvrčaka naglo pada i on se i statistički razlikuje od srpnja i kolovoza.



Grafikon 2. Prosječan broj ulovljenih cvrčaka u različitim vremenskim periodima

Unutar vinograda je zabilježen različit ulov američkog cvrčka u različitim vremenskim periodima. Na lokaciji „Goliješnica 1“ u srpnju i prvoj polovini kolovoza je uhvaćen najveći

broj jedinki, dok krajem kolovoza i u rujnu se smanjuje populacija. Vinograd „Goliješnica 2“ ima malu populaciju američkog cvrčka koja doseže svoj maksimum sredinom kolovoza. U Novom Šeheru prisutnost jedinki je zabilježena tek u kolovozu i smanjuje se u rujnu. Na lokaciji „Vinište“ je zabilježen najveći broj u srpnju a zatim pad populacije od kolovoza prema rujnu (Tablica 5).

Tablica 5. Brojnost cvrčaka u određenom vremenskom periodu na različitim lokacijama

Vinograd	Datum		
	5.7.-28.7.	28.7.-19.8.	19.8.13.9.
G1	26,8 ^a	28 ^a	5,4 ^b
G2	0,2 ^a	2,20 ^b	0,20 ^a
NŠ	0 ^a	2,4 ^b	0,6 ^{ab}
V	30,8 ^b	15,4 ^{ab}	3,8 ^a

Vrijednosti s različitim slovima u redu se statistički značajno razlikuju

Žute ljepljive ploče su ravnomjerno raspoređene na lokacijama istraživanja što je prikazano na slikama 8 a.-d. Statistički se značajno ne razlikuje dinamika ulova na lokacijama te je rasprostranjenost američkog cvrčka unutar vinograda ravnomjerna što je prikazano u tablici 6. Pojava štetnika ovisi o vremenskim uvjetima vegetacijske godine i fenofazama razvoja biljke.

Kako navode Miklečić i sur. (2021.) tijekom fenofaze rasta i razvoja bobica zabilježen je najveći ulov štetnika. Snižavanjem minimalnih i maksimalnih temperatura, smanjuje se aktivnost štetnika što se poklapa i sa završetkom vegetacije vinove loze. Odrasli oblik američkog cvrčka na ispitivanim površinama je zabilježen u samom početku srpnja, a u tome mjesecu je zabilježen i najveći broj jedinki u fenofazi cvatnje i formiranja bobica. U kolovozu je nešto manje, ali i dalje visok broj jedinki kada su fenofaze rasta i razvoja bobica. Krajem kolovoza na žutim ljepljivim pločama je prebrojan neznatan broj jedinki, a berba grožđa je obavljena sredinom rujna.

Tablica 6. Brojnost cvrčaka na žutim ljepljivim pločama na različitim lokacijama

Vinograd	Žute ploče				
	1	2	3	4	5
G1	22,66 ^a	19,66 ^a	21,00 ^a	21,33 ^a	15,66 ^a
G2	1,33 ^a	0,33 ^a	0,33 ^a	1,33 ^a	1,00 ^a
NŠ	0,00 ^a	1,33 ^a	2,33 ^a	0,66 ^a	0,66 ^a
V	11,00 ^a	27,33 ^a	10,00 ^a	6,00 ^a	29,00 ^a

Vrijednosti s istim slovima u redu se statistički ne razlikuju

Broj jedinki na rubnim i unutarnjim dijelovima ispitivanih vinograda nije statistički značajno različit, što znači da nema vanjskog utjecaja na rubni dio vinograda. Pavan i sur. (2012.) u svojem istraživanju na četiri vinograda u sjevernoj Italiji su ispitali utjecaj okoline na populaciju američkog cvrčka u vinogradu. Utjecaj blizine zapuštenog i netretiranog vinograda može značajno utjecati na povećanje populacije. Također u područjima gdje je prisutna zlatna žutica vinove loze, njezin prijenos je moguć iz onih zapuštenih u zdrave vinograde. Predlaže se prilikom sadnje novog vinograda uklanjanje susjednih, zapuštenih zbog širenja bolesti i štetnika.

Sva tretiranja američkog cvrčka u Hrvatskoj su zakonski regulirana, dok u Bosni i Hercegovini nema točnih odredbi za američkog cvrčka nego se tretiranja obavljaju u sklopu zaštite od ostalih štetnika. Marić i sur. (2020.) navode kako je nakon svakog tretiranja zabilježen pad populacije ličinki i odraslog oblika američkog cvrčka. Ali isto tako je i nakon određenih tretiranja uočen rast populacije kod primjene sredstava s istim mehanizmom djelovanja.

Širenje štetnika, osim upotrebe zaštitnih sredstava moguće je i preporučljivo spriječiti kontrolom sadnog materijala. Kako navode Vončina i sur. (2017.) jedan od najopasnijih i najvažnijih načina širenja jest putem zaraženog sadnog materijala. Testiranje reznica je obavezno, a moguća je i pojava lažnih negativnih rezultata koja je uzrokovana neujednačenom prisutnošću fitoplazme u svim organima biljke. Testiranje je potrebno provesti više puta i od više različitih dijelova biljaka. Također koncentracija i raspored fitoplazme nije jednak niti tijekom cijele vegetacije i dormantnosti, a ovisi o uvjetima

uzgojnog područja. Prisutnost američkog cvrčka na novom vinogradarskom području je moguće povezati sa sadnim materijalom, ali takva istraživanja je potrebno provesti i potvrditi. Kako bi se spriječio unos eventualno zaraženih cjepova, potrebno je vršiti detaljnije preglede na uvoznim pošiljkama od strane fitosanitarnih inspektora i osnovati domaći uzgoj sa autohtonim sortama kojima pogoduju uvjeti ovoga podneblja.

U vinogradima „Goliješnica 1“ i „Vinište“ uočena je visoka populacija američkog cvrčka. Takvi rezultati alarmiraju i potiču daljnje praćenje i usmjereno suzbijanje vektora. Tijekom pregleda vinograda nisu uočeni simptomi zlatne žutice vinove loze na lišću, ali je potrebno biti na oprezu.

Vinogradi koji su uključeni u ovo istraživanje imaju jednako podrijetlo sadnog materijala, zbog toga je potrebno daljnje praćenje prilikom sadnje novih vinograda i uvoza sadnica. Edukacija vinogradara je značajna, stoga Razvojna agencija Žepče održava razna predavanja vezana uz navedenu problematiku. Zadruga vinogradara u Žepču im omogućava razmjenu iskustava i savjeta, nabavku specijaliziranih i registriranih sredstava za zaštitu bilja te pomoć pri samoj primjeni. Na ovakav način je moguće ostvariti uspješan uzgoj vinove loze i daljnju proizvodnju kvalitetnih vina.

5. ZAKLJUČAK

Prema našim saznanjima do sada u vinogradima općine Žepče nije utvrđena prisutnost američkog cvrčka. U ovom istraživanju utvrđena je prisutnost američkog cvrčka na 4 različite lokacije što obuhvaća šire područje općine Žepče. Visina populacije je ovisila o lokaciji i vremenu prikupljanja uzoraka. Ukupan broj uhvaćenih odraslih jedinki u sva četiri vinograda je 579. U fenofazama formiranja i rasta bobica je uhvaćen najveći dio populacije koja je opadala prirodno prema kraju vegetacije. Na području općine Žepče do sada nije bilo intenzivnog vinogradarskog uzgoja te se ovi rezultati smatraju temeljem za daljnja istraživanja. Kroz ovakav način istraživanja potiče se daljnje praćenje i usmjereno suzbijanje američkog cvrčka i eventualne pojave zlatne žutice vinove loze. Veliki poticaj u razvoju sektora vinogradarstva i vinarstva općine Žepče dali su vinogradi u kojima je provedeno istraživanje. Potrebno im je posvetiti pažnju i pružiti stručnu podršku u narednim godinama.

6. POPIS LITERATURE

1. Barnett, D. E. (1976.). A revision of the Nearctic species of the genus *Scaphoideus* (Homoptera: Cicadellidae). *Transactions of the American Entomological Society (1890-)*, 102(4), 485-593.
2. Bertin, S., Guglielmino, C. R., Karam, N., Gomulski, L. M., Malacrida, A. R., & Gasperi, G. (2007.). Diffusion of the Nearctic leafhopper *Scaphoideus titanus* Ball in Europe: a consequence of human trading activity. *Genetica*, 131(3), 275-285.
3. Bressan, A., Larrue, J., & Padieu, E. B. (2006.). Patterns of phytoplasma-infected and infective *Scaphoideus titanus* leafhoppers in vineyards with high incidence of Flavescence dorée. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 119(1), 61-69.
4. Bressan, A., Spiazzi, S., Girolami, V., & Boudon-Padieu, E. (2005.). Acquisition efficiency of Flavescence dorée phytoplasma by *Scaphoideus titanus* Ball from infected tolerant or susceptible grapevine cultivars or experimental host plants. *Vitis-Geilweilerhof-*, 44(3), 143.
5. Budinščak, Ž., Ivančan, G., Plavec, J., & Križanac, I. (2021.). Američki cvrčak i zlatna žutica vinove loze. *Glasilo biljne zaštite*, 21(3), 387-392.
6. Budinščak, Ž., Križanac, I., Mikec, I., Seljak, G., & Škorić, D. (2005.). Vektori fitoplazmi vinove loze u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite*, 4, 240-244.
7. Chuche, J., & Thiéry, D. (2012.). Egg incubation temperature differently affects female and male hatching dynamics and larval fitness in a leafhopper. *Ecology and evolution*, 2(4), 732-739.
8. Chuche, J., & Thiéry, D. (2014.). Biology and ecology of the Flavescence dorée vector *Scaphoideus titanus*: a review. *Agronomy for sustainable development*, 34(2), 381-403.
9. Constable, F., & Bertaccini, A. (2017). Worldwide distribution and identification of grapevine yellows diseases. In *Grapevine Yellows Diseases and Their Phytoplasma Agents* (pp. 17-46). Springer, Cham.
10. Delic, D., Seljak, G., Martini, M., Ermacora, P., Carraro, L., Myrta, A., & Duric, G. (2007.). Surveys for grapevine yellows phytoplasmas in Bosnia and Herzegovina. *Bulletin of Insectology*, 60(2), 369.

11. Gessler, C., Pertot, I., & Perazzolli, M. (2011). Plasmopara viticola: a review of knowledge on downy mildew of grapevine and effective disease management. *Phytopathologia Mediterranea*, 50(1), 3-44.
12. Grozić, K., Bubola, M., & Poljuha, D. (2017.). Mjere suzbijanja i sprječavanja širenja zlatne žutice vinove loze. *Poreč. Institut za poljoprivredu i turizam*.
13. Grozić, K., Bubola, M., & Poljuha, D. (2018.a). Pregled simptoma, epidemiologije i mjera za sprječavanje širenja zlatne žutice vinove loze u nezaražena područja. *Glasnik zaštite bilja*, 41(3), 50-59.
14. Grozić, K., Poljuha, D. i Bubola, M. (2018.b). Suzbijanje zlatne žutice vinove loze: smanjenje šteta i sprječavanje širenja zaraze. *Glasnik Zaštite Bilja*, 41 (4), 32-39.
15. Ivančan, N. (2009.). Zaštita vinove loze u vegetaciji. *Glasnik zaštite bilja*, 32(3), 43-52.
16. Kozina, B., Karoglan, M. i Mihaljević, M. (2008.). Fitoplazmoze vinove loze. *Glasnik Zaštite Bilja*, 31 (6), 56-65
17. Lessio, F., & Alma, A. (2004.). Seasonal and daily movement of *Scaphoideus titanus* Ball (Homoptera: Cicadellidae). *Environmental Entomology*, 33(6), 1689-1694.
18. Marić, M., Puškarić, J., Raspudić, E., Vrandečić, K., Potiruček, L., & Brmež, M. (2020.). Monitoring pojave američkog cvrčka (*Scaphoideus titanus*) i fitoplazme vinove loze (*Flavescence doree*) na lokalitetu Ilok, 2018. godine. *Glasnik Zaštite Bilja*, 43(3.), 22-28.
19. Marzorati, M., Alma, A., Sacchi, L., Pajoro, M., Palermo, S., Brusetti, L., ... & Daffonchio, D. (2006.). A novel Bacteroidetes symbiont is localized in *Scaphoideus titanus*, the insect vector of flavescence dorée in *Vitis vinifera*. *Applied and Environmental Microbiology*, 72(2), 1467-1475.
20. Miklečić, I., Lemić, D., Mešić, A., & Pajač Živković, I. (2021.). Dinamika ulova američkog cvrčka u vinogradima Svetog Ivana Zeline. *Fragmenta phytomedica*, 35(7), 17-26.
21. Ostojić, I. (2016.a). Američki cvrčak (*Scaphoideus titanus* Ball) – velika prijetnja hercegovačkim vinogradima. *Zbornik 61. Turističko-kulturno-gospodarstvene manifestacije „Dani berbe grožđa“*.
22. Ostojić, I., Zovko, M. (2010.). Fitoplazme – velika prijetnja hercegovačkim vinogradima. *Zbornik 56. Turističko-kulturno-gospodarstvene manifestacije „Dani berbe grožđa – Brotnjo 2011“*. (50-51).

23. Ostojić, I., Zovko, M., Petrović, D., Primorac, J., & Karić, N. (2016.b). Results of the two-year research of American grapevine leafhopper (*Scaphoideus titanus* Ball) abundance at the area of west Herzegovina. *Radovi Poljoprivrednog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu (Works of the Faculty of Agriculture University of Sarajevo)*, 61(66 (2)), 79-86.
24. Papura, Daciana, et al. "Microsatellite and mitochondrial data provide evidence for a single major introduction for the Nearctic leafhopper *Scaphoideus titanus* in Europe." *PLoS One* 7.5 (2012.): e36882.
25. Pavan, F., Mori, N., Bigot, G., & Zandigiacomo, P. (2012). Border effect in spatial distribution of Flavescence dorée affected grapevines and outside source of *Scaphoideus titanus* vectors. *Bull. Insectol*, 65(2), 281-290.
26. Plavec, J., Budinšćak, Ž., Križanac, I., Škorić, D., Foissac, X., & Šeruga Musić, M. (2019.). Multilocus sequence typing reveals the presence of three distinct flavescence dorée phytoplasma genetic clusters in Croatian vineyards. *Plant pathology*, 68(1), 18-30.
27. Sarajlić, A., Raspudić, E., Majić, I., Kujundžić, T. i Drenjančević, M. (2021.). Koliko znamo o američkom cvrčku (*Scaphoideus titanus* Ball, 1932)? *Glasnik Zaštite Bilja*, 44. (5.), 93-99.
28. Seljak, Gabrijel. "Distribution of *Scaphoideus titanus* in Slovenia: its new significance after the first occurrence of grapevine "flavescence dorée"." *Bulletin of Insectology* 61.1 (2008.): 201-202.
29. TIBCO Software Inc. (2020). Data Science Workbench, version 14. <http://tibco.com>.
30. Škorić, D., Šeruga Musić, M., Plavec, J., & Križanac, I. (2011.). Geographical distribution of 'flavescence dorée' phytoplasmas in Croatian grapevines. *Bulletin of Insectology*, 64(Supplement).
31. Vončina, D., Bažok, R., Preiner, D., Maletić, E. (2017.). Kako se nositi sa zlatnom žuticom vinove loze? *Zbornik radova*, 52. hrvatski i 12. međunarodni simpozij agronoma Dubrovnik, pp. 29 - 36.
32. Weintraub, P. G., & Beanland, L. (2006.). Insect vectors of phytoplasmas. *Annu. Rev. Entomol.*, 51, 91-111.

POPIS INTERNETSKIH IZVORA:

1. <https://gd.eppo.int/taxon/SCAPLI/distribution/HR> (29.08.2022.)
2. https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/A2_list (29.08.2022.)
3. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_05_48_919.html
(29.08.2022.)
4. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_07_82_1229.html
(28.09.2022.)
5. <https://www.savjetodavna.hr/> (28.09.2022.)
6. <http://fisportal.mps.hr/hr/sve/obavijesti/> (28.09.2022.)
7. <http://povratakwinery.com/> (11.10.2022.)
8. <https://plantella.hr/proizvodi/bio-plantella-rumene-lepljive-plosce/>
(12.10.2022.)
9. [Službeni List- Pregled Dokumenta \(sluzbenilist.ba\)](#) (07.11.2022.)
10. [Službeni List- Pregled Dokumenta \(sluzbenilist.ba\)](#) (07.11.2022.)

7. SAŽETAK

Američki cvrčak je prirodni vektor zlatne žutice vinove loze. Hrani se na biljci sišući biljne sokove pri čemu unosi u svoj organizam fitoplazmu koju prenosi na zdrave biljke u vinogradu. Glavni način sprječavanja širenja zlatne žutice vinove loze jest suzbijanje vektora za što je potrebno poznavati njegovu ekologiju i biologiju. Na području srednje Bosne do sada nije praćena pojava američkog cvrčka, a s obzirom na pojavu novih vinograda cilj ovog istraživanja je bio utvrditi prisutnost i veličinu populacije. U istraživanje su uključena četiri različita vinograda. Populacija američkog cvrčka praćena je uz pomoć žutih ljepljivih ploča od srpnja do rujna 2022.. Ukupno je uhvaćeno 579 odraslih u svim vinogradima te su utvrđene statistički značajne razlike između lokacija istraživanja. Dobrom poljoprivrednom praksom populacija vektora se može svesti na minimum, a trenutno nisu uočeni simptomi zlatne žutice vinove loze na području općine Žepče.

Ključne riječi: *vinova loza, američki cvrčak, zlatna žutica, fitoplazma*

8. SUMMARY

The American leafhopper (*Scaphoideus titanus*) is a natural vector of Flavescence dorée phytoplasma. This leafhopper feeds on the plant by sucking, where it introduces phytoplasma into its organism, which it later transfers to healthy plants in the vineyard. The main way to prevent the spread of phytoplasma is to control the vector, and therefore it is necessary to know its ecology and biology. Currently, there is no data on the distribution of the American leafhopper in the area of central Bosnia, so the aim of this research was to determine the presence and population size of this vector. Four different vineyards were included in this research. The population of the vector was monitored with yellow sticky traps from July to September 2022. A total of 579 adults was caught in all vineyards, and statistically significant differences were found between locations. Good agricultural practice, can reduce the population of the vector to a minimum, and currently there are no symptoms of golden yellows in the area of the municipality of Žepče.

Key words: *grapevine, American leafhopper, golden yellows, phytoplasma*

9. POPIS TABLICA

Tablica 1. Vrste biljaka kao prijelazna staništa američkog cvrčka (Izvor: Chuche, J., & Thiéry, D. (2014.). Biology and ecology of the Flavescence dorée vector *Scaphoideus titanus*: a review. *Agronomy for sustainable development*, 34(2), 381-403.)

Tablica 2. Registrirana sredstva za zaštitu od američkog cvrčka
(Izvor:<https://fis.mps.hr/fis/javna-trazilica-szb/>)

Tablica 3. Prirodni neprijatelji američkog cvrčka (Izvor: Chuche, J., & Thiéry, D. (2014.). Biology and ecology of the Flavescence dorée vector *Scaphoideus titanus*: a review. *Agronomy for sustainable development*, 34(2), 381-403.)

Tablica 4. Program zaštite vinograda 2022. godine (Izvor: Nikolina Kosić)

Tablica 5. Brojnost cvrčaka u određenom vremenskom periodu na različitim lokacijama
(Izvor: Nikolina Kosić)

Tablica 6. Brojnost cvrčaka na žutim ljepljivim pločama na različitim lokacijama (Izvor: Nikolina Kosić)

10. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Prosječan broj cvrčaka u vinogradima (Izvor: Nikolina Kosić)

Grafikon 2. Prosječan broj ulovljenih cvrčaka u različitim vremenskim periodima (Izvor: Nikolina Kosić)

11. POPIS SLIKA

Slika 1. Životni ciklus američkog cvrčka (*Scaphoideus titanus* Ball) (Izvor: Chuche, i Thiery 2014.). Biology and ecology of the Flavescence dorée vector *Scaphoideus titanus*: A review. *Agronomy for Sustainable Development*. 34. 10.1007/s13593-014-0208-7.)

Slika 2. Razvojni stadiji ličinke američkog cvrčka prema <https://www.savjetodavna.hr/2020/06/08/vrijeme-je-za-pracenje-americkog-cvrcka/?print=print> (Izvor: Kosić, N. 2022.)

Slika 3. Odrasli stadij američkog cvrčka (*Scaphoideus titanus* Ball) (Izvor: Sarajlić, A. 2022.)

Slika 4. Simptomi zlatne žutice vinove loze (Izvor: <http://www.winetwork-data.eu/intranet/libretti/0/libretto16802-01-1.pdf>) (02.11.2022.)

Slika 5. Demarkirana područja u Republici Hrvatskoj (Izvor: NN 82/2022) (28.09.2022.)

Slika 6. Suzbijanje američkog cvrčka prema NN 48/2018 (Izvor: Kosić, N. 2022.)

Slika 7. Lokaliteti istraživanja u BiH (Izvor: Delic, D., Seljak, G., Martini, M., Ermacora, P., Carraro, L., Myrta, A., & Duric, G. (2007). Surveys for grapevine yellows phytoplasmas in Bosnia and Herzegovina. *Bulletin of Insectology*, 60(2), 369.

Slika 8. a.-d. Lokacije vinograda (Izvor: <https://www.google.com/maps>) (10.10.2022.)

Slika 9. Egzuvij (odbačena koža) na listovima (Izvor: Kosić, N. 2022.)

Slika 10. Žuta ljepljiva ploča u vinogradu (Izvor: Kosić, N. 2022.)

Slika 11. „BIOPlantella“ žute ljepljive ploče (Izvor: <https://plantella.hr/proizvodi/bio-plantella-rumene-ljepljive-plosce/>) (12.10.2022.)

Slika 12. Žute ljepljive ploče nakon skidanja (Izvor: Kosić, N. 2022.)

Slika 13. i 14. Pregled žutih ljepljivih ploča (Izvor: Kosić, N. 2022.)

Slika 15. Simptomi plamenjače na listu (Izvor: Kosić, N. 2022.)

Slika 16. Simptomi nekroze cvata (Izvor: Kosić, N. 2022.)

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Zaštita bilja

Praćenje populacije američkog cvrčka, *Scaphoideus titanus*, Ball na području općine Žepče u 2022. godini

Nikolina Kosić

Sažetak:

Američki cvrčak (*Scaphoideus titanus*) je prirodni vektor zlatne žutice vinove loze. Hrani se na biljci sišući biljne sokove pri čemu unosi u svoj organizam fitoplazmu koju prenosi na zdrave biljke u vinogradu. Glavni način sprječavanja širenja zlatne žutice vinove loze jest suzbijanje vektora za što je potrebno poznavati njegovu ekologiju i biologiju. Na području srednje Bosne do sada nije praćena pojava američkog cvrčka, a s obzirom na pojavu novih vinograda cilj ovog istraživanja je bio utvrditi prisutnost i veličinu populacije. U istraživanje su uključena četiri različita vinograda. Populacija američkog cvrčka praćena je uz pomoć žutih ljepljivih ploča od srpnja do rujna 2022. Ukupno je uhvaćeno 579 odraslih u svim vinogradima te su utvrđene statistički značajne razlike između lokacija istraživanja. Dobrom poljoprivrednom praksom populacija vektora se može svesti na minimum, a trenutno nisu uočeni simptomi zlatne žutice vinove loze na području općine Žepče.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: doc. dr. sc. Ankica Sarajlić

Broj stranica: 46

Broj grafikona i slika: 18

Broj tablica: 6

Broj literaturnih navoda: 42

Broj priloga: /

Jezik izvornika: Hrvatski

Ključne riječi: vinova loza, američki cvrčak, zlatna žutica, fitoplazma

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. izv. prof. dr. sc. Mato Drenjančević, predsjednik
2. doc. dr. sc. Ankica Sarajlić, mentor
3. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Sveučilište u Osijeku, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

University Graduate Studies, Course Plant protection

Monitoring the population of the American leafhopper, *Scaphoideus titanus*, Ball in the territory of the municipality of Žepče in 2022

Nikolina Kosić

Summary

The American leafhopper (*Scaphoideus titanus*) is a natural vector of Flavescence dorée phytoplasma. This leafhopper feeds on the plant by sucking, where it introduces phytoplasma into its organism, which it later transfers to healthy plants in the vineyard. The main way to prevent the spread of phytoplasma is to control the vector, and therefore it is necessary to know its ecology and biology. Currently, there is no data on the distribution of the American leafhopper in the area of central Bosnia, so the aim of this research was to determine the presence and population size of this vector. Four different vineyards were included in this research. The population of the vector was monitored with yellow sticky traps from July to September 2022. A total of 579 adults was caught in all vineyards, and statistically significant differences were found between locations. Good agricultural practice, can reduce the population of the vector to a minimum, and currently there are no symptoms of golden yellows in the area of the municipality of Žepče.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: doc. dr. sc. Ankica Sarajlić

Number of pages: 46

Number of figures: 18

Number of tables: 6

Number of references: 42

Number of appendices: /

Original in: Croatian

Key words: grapevine, American leafhopper, golden yellows, phytoplasma

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. izv. prof. dr. sc. Mato Drenjančević, president
2. doc. dr. sc. Ankica Sarajlić, mentor
3. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agrobiotechnical Science Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek