

Povijesni pregled pojave, razvoja i štetnosti trsnog ušenca (*Daktulosphaeria vitifoliae* F.)

Mirković, Lea

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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:151:821933>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-24**



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 U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Lea Mirković
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda
Smjer Hortikultura

Povijesni pregled pojave, razvoja i štetnosti trsnog ušenca
(*Daktulosphaira vitifoliae* F.)

Završni rad

Osijek, 2020. godina

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Lea Mirković
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda
Smjer Hortikultura

Povijesni pregled pojave, razvoja i štetnosti trsnog ušenca
(*Daktulosphaira vitifoliae* F.)

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. Izv.prof.dr.sc.Vladimir Jukić, mentor
2. Izv.prof.dr.sc. Mato Drenjančević, član
3. Mag.ing.Toni Kujundžić, član

Osijek, 2020. godina

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. POVIJEST UZGOJA VINOVE LOZE	1
2.1 Vinogradarstvo u Europi i Republici Hrvatskoj	3
3. FILOKSERA, TRSNI UŠENAC (<i>Daktulosphaira vitifoliae</i>).....	6
3.1 Opis štetnika	7
3.2 Štete	11
3.3 Pozitivna strana pojave filoksere	14
3.4 Izbor podloga za sadnju	14
4. FILOKSERA U ZAKONODAVSTVU EUROPSKE UNIJE	20
5. ZAKLJUČAK.....	21
6. POPIS LITERATURE.....	22

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Hortikultura

Završni rad

Lea Mirković

Povijesni pregled pojave, razvoja i štetnosti trsnog ušenca (*Daktulosphaira vitifoliae* F.)

Sažetak: U ovom radu, koristeći stručnu literaturu i odgovarajuće internetske stranice opisana je pojava, razvoj i štetnost trsnog ušenca-filoksere. Na temelju literature pojašnjena je povijest pojave štetnika u Americi te njen uvoz u Europu te kako je njen razvoj utjecao na razvoj vinogradarstva i na ono što je vinogradarstvo danas. Kroz rad je opisana biologija, taksonomija i životni ciklus štetnika i šteta koju on izaziva na vinovoj lozi. Također su opisane mjere suzbijanja koje uključuju izbor odgovarajućih podloga za sadnju vinove loze.

Trsni ušenac je i danas sinonim za propadanje vinograda i veliki kako prirodni tako i ekonomski uzrok gubitaka i šteta. Filokseru kao štetnika potrebno je potpunosti kontrolirati što zahtjeva interakciju između okoliša, štetočine, biljke domaćina i struke. Također u tom smislu potrebna je i međunarodna suradnja kako bi vinogradarstvo opstalo i ostalo jedna od najrazvijenijih i najcjjenjenija grana poljoprivrede.

Ključne riječi: trsni ušenac- filoksera, vinova loza, vinogradarstvo, podloge

23 stranica, 4 tablice, 9 slika, 16 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek
Undergraduate university study, course Horticulture

B Sc Thesis

Lea Mirković

Historical overview of the occurrence, development and harmfulness of phylloxera (*Daktulosphaira vitifoliae* F.)

Summary: In this paper, using the professional literature and the corresponding website, are described phylloxera vine and her occurrence, development and harmfulness. Based on the literature is explained the history of the occurrence of pests in America and its import to Europe and how its development influenced on the general development of viticulture and what viticulture is today. The text describes the biology, taxonomy and life cycle of the pest and the damage it causes to the vine. The correct and most important fight that includes the selection and properties and rootstocks for planting vines that are resistant to phylloxera has been processed. The phylloxera is still a synonym for the decay of vineyards and a great natural and economic loss and damage. Phylloxera as a pest needs to be completely controlled which requires an interaction between the environment, the pest and the host plant. International cooperation is also needed in order for viticulture to survive and remain one of the most developed and respected branches of agriculture.

Keywords: phylloxera, viticulture, grapevine rootstocks

23 pages, 4 tables, 9 figures, 16 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

1. UVOD

U izradi rada korištene su internetske stranice, te relevantna stručna i znanstvena literatura o pojavi, razvoju i štetnosti trsnog ušenca- filoksere . Na temelju domaće i strane literature naznačena je važnost uzgoja vinove loze kroz povijest u kontinentalnoj Hrvatskoj do pojave filoksere i nakon nje. Opisan je štetnik trsni ušenac, njegova biologija i šteta koju izaziva na vinovoj lozi te kao najznačajniju u borbi protiv njega izbor i svojstva podloge za sadnju vinove loze. Fotografije su preuzete s interneta iz različitih izvora.

2. POVIJEST UZGOJA VINOVE LOZE

Vinova loza, kako je dokazano, pisanim i slikovnim zapisima postoji više tisućljeća . Jedna je od najopisanijih poljoprivrednih kultura u povijesti.

Prema paleobotaničkim nalazima pretpostavlja se da su predstavnici rodova *Cissites* i *Paleovitis*, koji se smatraju precima porodice *Vitaceae*, rasli već u vremenu donje krede, a zasigurno još i u tercijaru. Kao dokaz postojanja vinove loze iz tog vremena je fosil lista vrste *V.teutonica* koja pripada rodu *Cissites*, a pronađen je u Hrvatskom zagorju u okolini Radoboja. Fosil lista je star između 12 i 14 milijuna godina i predstavlja najstariji poznati fosil ove vrste u ovom dijelu Europe.

(Maletić i sur., 2015.).



Slika 1. Fossil lista Vitis Teutonica , Radoboj

Izvor: Matica Hrvatska; Dostupno na :https://www.matica.hr/media/uploads/hr/2015-4/ht4--_page_39_image_0001.jpg (Pristupljeno:16.6.2020.).

Dokaz o uzgoju vinove loze i proizvodnji vina nalazi se i na kovanom novčiću grada Visa koji datira iz 5. stoljeća prije Krista. Na jednoj strani novčića nalazi se grozd, a na drugoj amfora za čuvanje vina. Takvih se arheoloških i pisanih nalaza može pronaći po cijelom obalnom području, od Dalmacije do Istre. Drugi pravac širenja vinove loze išao je kontinentalnim dijelom Hrvatske, nekoliko stoljeća kasnije. Raširili su je dijelom starosjedioci Iliri, dijelom Tračani, a nešto kasnije najvećim dijelom Rimljani. Najpoznatiji širitelj vinske kulture toga vremena je bio rimski car Marcus Aurelius Probus koji je dao posaditi velike površine vinograda od doline rijeke Rajne u Njemačkoj do Podunavlja u Hrvatskoj.–Marcus Aurelius Probus je završio život u vinogradu u kojem su ga ubili nezadovoljni vojnici koje je koristio za obavljanje poslova u vinogradu.

Uzgoj vinove loze na našem području u kasnijim je stoljećima tekao u kontinuitetu izuzev u dijelovima koji su bili okupirani turskom vladavinom u 16. stoljeću gdje je uzgoj vinove loze i proizvodnja vina opadala .

Taj kontinuitet uzgoja vinove loze prekinut je krajem 19. stoljeća pojavom filoksere, nakon koje je velik dio autohtonih sorti propao. Dolazi i do trajnog narušavanja autohtonog sortimenta pa neke sorte bivaju nepovratno izgubljene (Mirošević i sur. 2009.). Napadnuta vinova loza se suši i tijekom nekoliko godina potpuno propada . Rješenje za štetnika

filokseru pronađeno je u cijepljenju vinove loze na američke podloge koje su otporne na djelovanje tog štetnika

Obnovu vinograda uništenih filokserom prekidaju Prvi svjetski rat, a nakon toga i Drugi svjetski rat. Usljed ratnog djelovanja uništeni su vinogradi, a i značajno je smanjen sposoban ljudski radni potencijala, koji je postao žrtva tih ratova. (Izvor: [http://www.matica.hr/hr/470/vinova-loza-i-vino-u-povijesti-sadasnjosti-i-buducnosti-hrvata-25304/.](http://www.matica.hr/hr/470/vinova-loza-i-vino-u-povijesti-sadasnjosti-i-buducnosti-hrvata-25304/))

2.1 Vinogradarstvo u Europi i Republici Hrvatskoj

Današnja vinogradarska proizvodnja temelji se na povećanju broja i poboljšanju kakvoće kvalitetnih sorti vinove loze. Također se nastoji poboljšati uzgoj i istraživanje drugih vrsta roda *Vitis*, hibrida različitih vrsta za proizvodnju loznih podloga. Stalnim istraživanjem se nastoji utvrditi utjecaji loznih podloga na različite vinske i stolne sorte s ciljem poboljšanja njihove rodnosti, kakvoće prinosa i otpornosti na klimatske prilike i specifične bolesti vinove loze. Vinogradarska znanost bavi se proučavanjem agrobioloških svojstava vinove loze, selekcijom klonova, hibridizacijom, ekologijom, hranidbom, fiziologijom generativnih i vegetativnih dijelova vinove loze te njihovim razmnožavanjem, te uz pomoć drugih znanstvenih disciplina bavi se svrstavanjem sorata radi praćenja njihovog evolucijskog tijeka i ciklusa te prepoznavanja tih sorata.

(<http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=64733>).

Danas, prema podacima objavljenim na Eurostatu , u Europskoj uniji oko 2,4 milijuna gospodarstava obrađuje oko 3,2 milijuna hektara vinograda. Prosječna površina po gospodarstvu iznosi 1,3 ha, ali sa značajnim razlikama između država članica. Španjolska, Francuska i Italija čine tri četvrtine površina pod vinogradima u EU s gotovo milijun hektara vinograda. Najveća prosječna površina po gospodarstvu je u Francuskoj ,pa slijede Luksemburg, Austrija, Njemačka, Italija, Slovačka, Španjolska i Mađarska. Najveći prostor za kvalitetno vino pod zaštitom oznake izvornosti imaju Španjolska i Francuska . (Izvor :<https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/58459.pdf>)

U Republici Hrvatskoj, a prema podacima Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju pod nasadima vinograda (Tablica 1 .) nalazi se površina od oko 20.000 ha.Prostorni udio vinogradarstva čini, kroz promatrane godine, nešto manje od 2% od ukupne poljoprivredne površine Republike Hrvatske, ali broj poljoprivrednih gospodarstava koja se bave vinogradarstvom čini nešto više od 20 % od ukupno broja gospodarstava.

Tablica 1 . Vinogradi u Republici Hrvatskoj

(površina, broj parcela i poljoprivrednih gospodarstava koja se bave vinogradarstvom)

	Površina (ha)	Broj parcela	Broj PG-a
Vinogradi na dan 31.12.2016.	19.989,17	78.142	39.249
Vinogradi na dan 31.12.2017.	19.670,73	77.194	39.014
Vinogradi na dan 31.12.2018.	19.409,00	75.254	38.475
Vinogradi na dan 31.12.2019.	19.022,09	73.670	37.913

Izvor : Vinogradarski registar, <https://www.apprrr.hr/registri/>

U „Narodnim novinama“ broj 25/2020 objavljen je Pravilnik o nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze kojim se propisuje nacionalna lista priznatih kultivara odnosno sorti vinove loze namijenjenih proizvodnji vina i drugih proizvoda od grožđa i vina. Na Nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze nalazi se 258 sorti, od čega je oko 100 sorti preporučeno kao sorte za proizvodnju vina sa zaštićenom oznakom izvornosti. Prosječni prinos grožđa iznosi 4,7 tona/ha te se iz jednog kg grožđa dobije 0,65 litara vina.

Najzastupljenija sorta vinove loze u Republici Hrvatskoj (Tablica 2.) je Graševina s 4.563,62 ha (oko 23% ukupne proizvodnje), zatim Malvazija istarska 1.643,23 ha (oko 8,6%) te Plavac mali 1.473,95 ha (oko 7,74%). Tri vodeće sorte čine oko 40% ukupne iskorištenosti poljoprivrednih površina koje se nalaze pod nasadom vinove loze dok od ostalih sorata niti jedna ne prelazi 1000 ha (kumulativno na cijeloj površini Republike Hrvatske).

Tablica 2. Dvadeset vodećih sorata vinove loze u Republici Hrvatskoj na dan 31.12.2019.

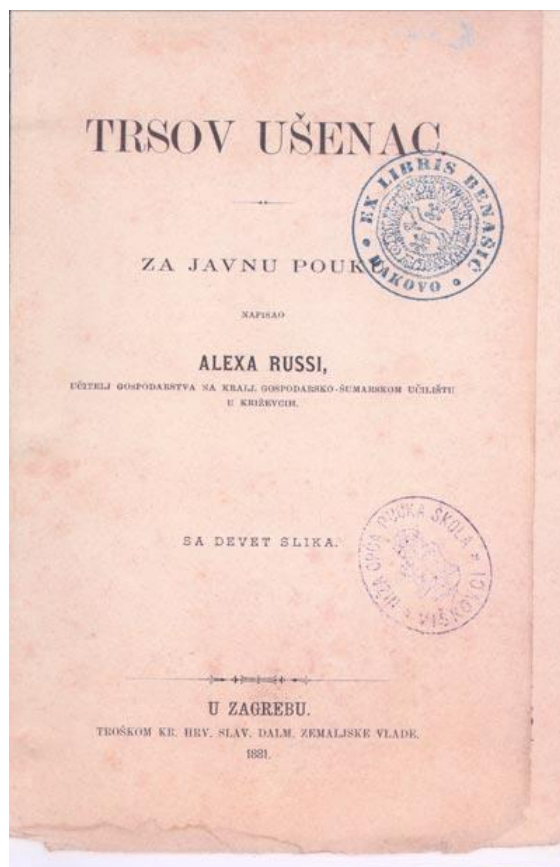
Naziv sorte	Zasađena površina (ha)	Broj trsova (ha)
GRAŠEVINA=REISLING ITALICO, TALIJANSKI RIZLING, LAŠKI RIZLING, GRAŠICA	4.563,62	21.169.712
MALVAZIJA ISTARSKA=MALVASIA ISTRIANA, MALVASIA DI RONCHI	1.643,23	6.860.042
PLAVAC MALI CRNI=PLAVAC, MALI, CRLJENAK MALI, CRLJENAC,PAGADEBIT CRNI, ZELENKA, ZELENJAK GREŠTAVAC	1.473,95	11.910.716
MERLOT = MERLAUT NOIR, MERLO, PLANT MEDOC, VITRAILLE	827,80	4.056.027
CABERNET SAUVIGNON = KABERNE SOVINJON, C.S.NOIR, PETIT C., VIDURE SAUVIGNON, CARBONET	681,80	3.251.753
PLAVINA CRNA=PLAVKA, PLAVINAC, MODRULJ, PLAJKA	618,57	3.714.746
CHARDONNAY = ŠARDONE	605,98	2.929.537
RAJNSKI RIZLING=RHEINRIESLING, GRAŠEVINA RAJNSKA, GRAŠEVINA DIŠEĆA	571,52	3.002.362
FRANKOVKA=BLAUFRÄNKISCH, FRANKINJA, MORAVKA, BORGONJA, BORGONJA ISTARSKA	474,30	2.134.895
DEBIT = PULJIŽANAC, BILINA, BJELINA, ČARAPAR, DEBIĆ	372,01	2.070.180
BABIĆ=ŠIBENČANAC, BABIČEVIĆ, PAŽANIN, ROGULJANAC	330,63	1.976.049
POŠIP BIJELI=POŠIP, POŠIPAK, POŠIPICA	327,63	2.316.183
MARAŠTINA = RUKATAC, KAČADEBIT, MARAŠKIN, MAREŠTINA, KRIZOL, VIŠANA	314,87	1.993.969
SAUVIGNON=SAVIGNON BLANC, SOVINJON BIJELI, SOVINJON, MUŠKATNI SILVANAC	276,71	1.478.151
TERAN=TERRANO, ISTRIJANAC	244,60	1.021.318
TRAMINAC CRVENI=GEWURTZTRAMINER, TRAMINAC MIRISAVI, TRAMINAC	237,19	1.111.354
KRALJEVINA = KRALJEVINA CRVENA, IMBRINA, BRINA, MORAVINA, PORTUGIESER ROTER	230,96	1.485.698
TREBBIANO TOSCANO = UGNI BLANC, JUNI BLAN	226,26	1.020.847
SYRAH=SYRAH, SIRAC, SCHIRAS, SHIRAZ	221,90	1.114.510
TRBLJAN BIJELI= KUČ, GRBAN, RUKAVINA, PLJUSKAVAC, ŠPANJOL, DOBROGOŠTINA	213,96	1.353.135
Ukupno	14.457,49	75.971.184

Izvor : Vinogradarski registar, <https://www.apprrr.hr/registri/>

3. FILOKSERA, TRSNI UŠENAC (*Daktulosphaira vitifoliae*)

Najveću štetu vinogradarskoj proizvodnji u svijetu nanijela je mala uš – filoksera. Nakon napada filoksere izgubljene su mnoge sorte i napušteni mnogi kvalitetni vinogradarski položaji.

U Hrvatskoj je prvo otkrivena u Brdovcu kraj Zagreba 1880. godine i vrlo brzo nakon toga otkrivena je i na drugim područjima u Hrvatskoj. Tada počinje i borba s tim štetnikom. Prema tekstu na Vinopediji (Slika 2.) učitelj gospodarstva na kraljevskom gospodarsko-šumarskom učilištu u Križevcima napisao je knjigu “Trsni ušenac, za javnu pouku, sa devet slika, koja je objavljena u Zagrebu troškom Kr. Hrv. Slav. Dalm. Zemaljske Vlade 1881. godine. U toj knjizi (Tiskom C. Albrechta u Zagrebu) na šesnaest stranica sadržani su detaljno opisani podaci o “novom strašnom neprijatelju” pod naslovom “Javna pouka o trsniomu ušencu, kako da ga spoznaš i kako da se braniš proti njemu!”, koja sadrži četiri podnaslova (1. trsni ušenac, 2. Pogibelj 3. Obrana i 4. Naredba vis. Kr.zem. vlade proti trsniomu ušencu, koju je u Zagrebu 24. kolovoza 1880. potpisao za vladavine bana Živkovića). S obzirom da je izaslanstvo “kr. vladinog odiela” sastavljeno od “vještacih” dokazalo kako je u velikoj mjeri u političkoj općini brdovačkoj, imenito u poreznih obćina Kraj, Laduč i Pušća na štajerskoj granici”, na 300 katastarskih ralih pronađeno ukuženih vinograda, a u svrhu ograničenja te “trsnie bolesti” donesena je cit. naredba. Načelnik zaštite bilja u Ministarstvu poljoprivrede i šumarstva Petar Vignjević u namjeri da sačuva podatke iz tog vremena od zaborava, zabilježio ih je u još tad neobrađenom rukopisu, pod naslovom: “Brdovec u borbi protiv trsnog ušenca, najvećeg štetnika u povijesti vinove loze”.



Slika 2. Knjiga “Trsni ušenac, za javnu pouku, sa devet slika“

Izvor: Vinopedia; Dostupno na:

Izvor :http://vinopedia.hr/wiki/index.php?title=Russi,_Alexa(Pristupljeno:16.6.2020.).

3.1 Opis štetnika

Natporodica lisnih uši dijeli se na tri porodice: *Aphididae*, *Adelgidae* i *Phylloxeridae* u koju pripada i filoksera ili trsni ušenac. Obzirom na ishranu i razvoj, štetnik se pojavljuje u dvije forme, trsni ušenac koji se hrani i obitava na korijenu (root-feeding phylloxera) i forma koja se hrani i obitava na listu (leaf feeding phylloxera). Iako se štete izazvane ishranom štetnika na listu obično smatraju zanemarivima, one ipak dovodi do smanjene fotosinteze i dodatnih venuća tkiva na biljci, te utječu i na veličinu populacije forme koja obitava i pravi štetu na korijenu.

Trsni ušenac (*Daktulosphaira vitifoliae*) je mala lisna uš iz porodice *Phylloxeridae*, duga svega 0,7 – 1,4 mm, a široka 1-1,2 mm. Žutosmeđe je boje (Slika 3.).

Postoji više sojeva koji se međusobno razlikuju morfološki i načinom života. Potomstvo nastaje iz malenih jaja (Slika 7.). Razvoj filoksera od jaja do odrasle jedinice približno

traje 22 dana, a vrsta je aktivna više od pola godine. Termalni prag razvoja je 6,4 °C .
(Izvor:https://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev.ento.46.1.387#_i4).

Tablica 3. Taksonomija

DOMENA	EUKARYOTA
CARSTVO:	<i>Metazoa</i>
KOLJENO:	<i>Artropoda</i>
PODKOLJENO	<i>Uniramia</i>
RAZRED:	<i>Insecta</i>
RED:	<i>Hemiptera</i>
PODRED:	<i>Sternorrhyncha (bio Homoptera)</i>
PORODICA :	<i>Phylloxeridae</i>
ROD:	<i>Viteus</i>
VRSTA:	<i>Viteus vitifoliae</i>

<u>Binomno ime</u>
<i>Daktulosphaira vitifoliae</i> (<u>Fitch</u> , 1855.)

(Izvor <https://en.wikipedia.org/wiki/Phylloxera>)

Dakle, filoksera je lisna uš, a lisne uši čine napadnutoj biljci izravnu i neizravnu štetu. Izravna šteta nastaje sisanjem biljnih sokova što dovodi do slabljenja biljke. Neizravna šteta je izlučivanje medne rose i prenošenje virusnih bolesti. Ova lisna uš je ekonomski najrazornija i geografski najrasprostranjenija vrsta štetoinja vinove loze.

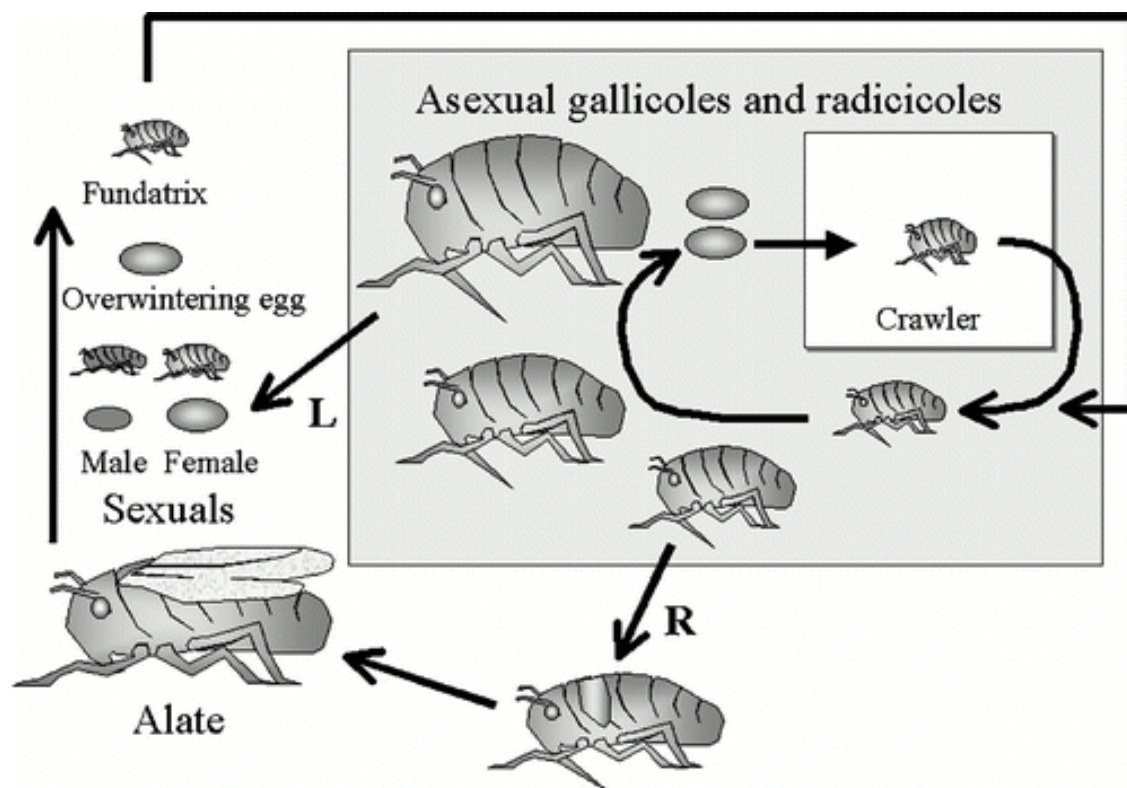


Slika 3. Trsni ušenac (*Daktulosphaira vitifoliae*)

Izvor: Prvi hrvatski vinogradarski portal; Dostupno na <http://www.vinogradarstvo.com/images/clanci/144/slika1.jpg> (Pristupljeno: 17.7.2020.).

Filoksera grožđa ima složen životni ciklus. Klasični životni ciklus je holociklički, koji znači da uključuje spolno i nespolno razmnožavanje (Powell i sur., 2013.). Kada se na korijenu ili lišću nalaze samo aseksualne forme kao kod filoksere tada taj životni ciklus nazivamo anholociklički (Forneck i sur., 2001). Tijekom proljeća i ljeta filoksera se partenogenetski razmnožava na korijenu i lišću. Kad sezona rasta završi nastaje krilata filoksera sposobna za spolno razmnožavanje (sexuparae). Sexuparae mogu nespolno dati potomstvo, točnije mužjake i ženke, koji se pare. Tada ženke (oviparae) polažu pojedinačna jaja koja prezimljuju (Forneck i Huber, 2009.). Kad se izlegu, iz ovih jaja

nastaju osnivačice (fundatrix) koje se nastavljaju nesporno razmnožavati na korijenu ili lišću (Powell i sur., 2013.).



Slika 4. Trsni ušenac, faze razvoja

Izvor: Biology and management of grape phylloxera; Dostupno na https://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev.ento.46.1.387#_i4 (Pristupljeno: 17.7.2020.).

Razvoj filoksere različit je na američkoj i europskoj lozi. (Slika 4.). Na američkoj lozi prezimi u stadiju zimskog jaja na nadzemnim dijelovima. Iz jaja izlazi uš osnivačica koja stvara kolonije na naličju lišća gdje se razvija još nekoliko generacija uši koje nazivamo uši šiškarice. Dio tih uši migrira na korijen, a u jesen nastaju seksualni oblici te ženke odlažu jaja koja prezimljuju. Na europskoj lozi se sve generacije uši razvijaju na korijenu. Njihovo razmnožavanje je partenogenetsko, a prezimi u stadiju ličinke. U Hrvatskoj filoksere ima 4 – 9 generacija godišnje.

Četiri stadija ličinke imaju gotovo istu morfologiju kao i odrasli štetnik. U kasnijim stadijima štetnik brže i više raste u širinu nego u dužinu te mu tijelo postaje zaobljenije.

Veličina nogu i ticala ne povećava se istovremeno sa tijelom. (Izvor:<https://www.cabi.org/isc/datasheet/56511>).

3.2 Štete

Napada različite organe na američkoj i europskoj lozi. Na američkoj lozi i većini hibrida oštećuje samo lišće. U matičnjacima može nanijeti veće štete jer usporava rast i odrvenjavanje rozgve koja se tijekom zime lakše smrzne. Na naličju lista nastaju nabrekline u kojima uši žive, a na licu lista se nalazi mali otvor (Slika 6.). Nabrekline se znatno razlikuju od napada lozine grinje čije se nabrekline nalaze na licu lista. Korijen većine vrsta američke loze otporan je na napad filoksere stoga šteta na korijenu nema, ali postoje i neke podloge ili hibridi na kojima napad može biti izražen. Korijen američkih vrsta ima deblji sloj staničja koje štetnik ne može probiti za razliku od europskih sorata. Američke vrste vinove loze (poput *Vitis labrusca*) imaju sposobnost nastalu evolucijom da imaju nekoliko prirodnih obrana protiv filoksere. Korijeni američke vinove loze izlučuju ljepljivi sok koji odbija oblik ličinke kada se pokuša hraniti iz vinove loze začepivši joj usta. Ako je ličinka uspješna u stvaranju hranidbene rane na korijenu, Američka vinova loza odgovara stvaranjem zaštitnog sloja tkiva koji pokriva ranu i zaštititi ga od sekundarnih bakterijskih ili gljivičnih infekcija (Robinson, 2011.).

Na europskoj lozi filoksere napada samo korijen gdje sisanjem uzrokuje krupne (tuberozitet) i sitnije izrasline (nodozitete) (Slika 5.). Time se onemogućuje kolanje sokova što uzrokuje sušenje čokota. U Italiji je sredinom osamdesetih godina prošlog stoljeća pronađena zaraza filoksere na lišću, a ubrzo se to opazilo i u Istri. Ovo pokazuje da se filoksere, kao i drugi štetnici, može prilagoditi različitim uvjetima pa nije isključen ni scenarij prilagodbe na korijen američke podloge čime bi se ponovno pojavio veliki problem filoksere u vinogradarstvu.



Slika 5. Napadnuti korijen Izvor :Ilovevaquero.com; Dostupno na:https://pl.ilovevaquero.com/images/novosti-i-obshestvo/filoksera-vinograda-prichini-i-meri-borbi_2.jpg (Pristupljeno: 6.8.2020.).



Slika 6. Naličje lista zaraženog filokserom (Érsek, 2015.).



Slika 7. Ženka i jaja, (Érsek, 2015.)

Početak proljeća biljka počinje rasti i korijen počinje uzimati hranu za rast i razvoj. Trsni ušenc koji prezimi na trsu kreće izlaziti van nakon otvaranja lišća. Nakon hranjenja na lišću, oko insekta se počinju stvarati nabreklina. Formiranje nabreklina je posljedica reakcije biljke na hranjenje i prisutnost filoksera. Filoksera ne uzrokuje pojavu nabreklina. Čim filoksera postigne stadij zrelosti ona počinje rađati unutar te nabreklina. To potomstvo će se također krenuti hraniti lišćem i tvoriti nabreklina. Nekoliko generacija se mogu stvoriti na lišću. Neki listovi mogu pasti na zemlju i doseći do korijena. Jednom kada dođe do korijena, filoksera uzrokuje karakteristične korijenske nabreklina koje također mogu biti domaćin više generacija. Pred kraj godine krilati oblici napuštaju zemlju i polažu jajašca na vinovu lozu. Iz jajašaca se razvijaju u muške i ženske individue i dolazi do parenja. Svaka oplodena ženka polaže jedno jaje na trs vinove loze, koje prezimljuje da bi moglo nastaviti ciklus iduće godine. (Izvor: <http://entoweb.okstate.edu/ddd/insects/grapephylloxera.htm>).

3.3 Pozitivna strana pojave filoksere

Pozitivna strana pojave filoksere je ta što se u Europi potaknula međunarodna suradnja na polju zaštite bilja te su mnoge zemlje potpisale Bernsku konvenciju o suzbijanju filoksere. Upravo se ta konvencija smatra početkom organizirane međunarodne suradnje u provođenju biljne karantene te pretečom današnje Konvencije o zaštiti bilja koju je potpisala i Hrvatska u kojoj su doneseni brojni propisi i mjere da bi se smanjile posljedice napada filoksere.

3.4 Izbor podloga za sadnju

Do pojave filoksere, vinova loza razmnožavala se vegetativno reznicama. Nakon pojave filoksere, plemenita europska vinova loza cijepi se na autohtone američke podloge koje su tolerantne i otporne.

U početku se cijepilo na uvezene autohtone američke loze, ali se ustanovilo da takvo cijepljenje ima nedostatke jer je *V. riparia* – osjetljiva na sušu i vapno u tlu, *V. rupestris* – ima preveliku bujnost, a *V. berlandieri* se slabo ukorijenjava.

Ti nedostaci ponukali su znanstvenike na stvaranje križanaca između pojedinih američkih vrsta te američkih vrsta i plemenite loze. Krajem 19. stoljeća stvoreno je mnoštvo novih podloga, među kojima se mnoge i danas koriste u vinogradarstvu.

Na početku obnove vinograda uništenih filokserom više se koristilo cijepljenje na mjestu (osobito u toplijim krajevima, gdje se još ponegdje vrši).

Cijepljenje u rasadniku prihvatilo se najprije u krajevima s umjerenom klimom, nešto kasnije i u ostalim vinogradarskim područjima, tako da je to danas uobičajeni način razmnožavanja vinove loze. Cijepljenjem se spaja podloga i plemka, iz kojih se nakon stratifikacije (pospješivanja) i uzgoja u prporištu (rasadniku) dobiva lozna sadnica – cijep. (Slika8.).



Slika 8. Lozni cijep Izvor: Pinova; Dostupno na :http://pinova.hr/media/34/2016/04/19/94e7affe06bcd47cfe51b977aa81e950_4bfcde30bf714b8d49c59136d23483dc_crop.jpg (Pristupljeno: 6.8.2020.).

Cijepljene europske plemenite loze na podlogu je ustvari jedini racionalni način borbe protiv trsnog ušenca jer na korijenu američke loze ne čini štetu. Osim cijepljenja loze, vinogradari u želji da spase svoj vinograd pribjegli su očajnim mjerama poput plavljenja vinograda vodom. Korištenje insekticida na bazi cijanida koja su bila neizmjereno skupa također su bila jedna od mjera borbe protiv filoksere



Slika 9. Priprema cijepa za sadnju Izvor: Prvi hrvatski vinogradarski portal; Dostupno na : <http://www.vinogradarstvo.com/images/clanci/358/slika14.jpg> (Pristupljeno: 6.8.2020.).

Osnovna podjela najvažnijih podloga za vinovu lozu:

1. Američke vrste roda *Vitis* i njihove selekcije

Vitis riparia

Potječe je iz Sjeverne Amerike, prilagođena je uzgoju na hladnijim područjima, a karakterizira ju velika bujnost, kratka vegetacija i plitak i razgranat korijen. Zbog plitkog korijena ne podnosi sušu. Ima velik srcolik list, 3-dijelni s jako izražena 3 vršna zupca, glatke je plojke.

Vitis rupestris

Potječe iz umjereno toplih dijelova Sjeverne Amerike, a karakterizira je duboko položen korijenov sustav. *Rupestris* nije prikladna za hladnije krajeve kao ni za svjež i jako plodna tla, jer u tim uvjetima razvija jako bujnu vegetaciju. List joj je malen, širok, kožnat i sjajan te je bubrežastog oblika.

Vitis berlandieri

Potječe iz toplih i suhih dijelova Sjeverne Amerike, a raste na području u čijem se sastavu tla nalazi veći postotak vapna. List je srednje velik i velik, sjajan, cijeli i trodijelan. Glavni nedostatak podloge *V.berlandieri* je taj što se teško ukorjenjuje.

2. Američko-američki križanci (Tablica 4.)

V. berlandieri x V. riparia

V. berlandieri x V. rupestris

V. riparia x V. rupestris

Tablica 4. Američko-američki križanci

KRIŽANCI	KARAKTERISTIKE	NAJZNAČAJNIJE PODLOGE KRIŽANACA
<i>Vitis berlandieri</i> <i>x</i> <i>Vitis riparia</i>	Dobra kompatibilnost i dobro ukorjenjivanje. Podnose 16 - 25 % fiziološki aktivnog vapna i 30-50 % ukupnog vapna. Različite bujnosti ovisno o kultivarima. Utječe na redovite prirode i na dobro dozrijevanje grožđa. Imaju različite zahtjeve za tlo.	420 A Millardet i de Graset ; Kober 5 BB; SO4 (Oppenheim 4) Teleki 5 C ; Teleki 8 B Kober 125 AA; 161 - 49 Couderc 157 - 11 Couderc 34 EM Ecole de Montpellier; 225 Ruggeri
<i>Vitis berlandieri</i> <i>x</i> <i>Vitis rupestris</i>	Podloge jake bujnosti, dobro podnose sušu, a umjereno podnose vapno u tlu. Imaju duži vegetacijski period te nisu prikladne za sjeverne krajeve i kasnije sorte. Podloge za tople krajeve, za suha kamenita i pjeskovita tla. Podnose 16 - 30 % fiziološki aktivnog vapna. Imaju dobro ukorjenjivanje.	99 Richter; 110 Richter 1103 Paulsen; 140 Ruggeri; 57 Richter 770 Paulsen; 775 Paulsen 779 Paulsen; 1447 Paulsen 17-37 Millardet i de Graset
<i>Vitis riparia</i> <i>x</i> <i>Vitis rupestris</i>	Podloge iz ove grupe, od riparije su naslijedile dobro ožiljavanje, umjerenu bujnost i rodnost, a od rupestrisa otpornost na sušu i nešto vapna u tlu. Imaju dobru kompatibilnost i prikladne su za više tipova tla. Mana im je niska podnošljivost vapna.	101 - 14 Millardet i de Graset ; 3309 Couderc; 3306 Couderc Schwarzmann

3. Europsko-američki križanci

Križanjem europskih i američkih loza cilj je bio razviti lozu koja će biti otporna na filokseru kao američka loza i pritom zadržati kakvoću europske loze. Taj cilj još uvijek nije postignut, ali je razvijeno nekoliko križanaca čija podloga vrlo dobro podnosi visoku koncentraciju fiziološki aktivnog vapna.

Značajna podloga iz ove skupine je pod nazivom 41B - podloga srednje bujnosti kojoj odgovaraju plodna, umjereno vlažna tla. To je europsko-američki križanac, nastao križanjem Chasselas x Berlandieri 41B. Može podnijeti do 40% fiziološki aktivnog vapna i 70 - 75% ukupnog vapna. Podloga nije pogodna za sušna, zaslanjena ni jako vlažna tla. Koristi se za jako vapnena tla kao što su u pokrajini Champagne u Francuskoj. Ukorjenjivanje podloge je slabo. Primitak reznica i cijepova iznosi svega 30-35 % što dodatno poskupljuje proizvodnju. Osjetljiva je na nematode i srednje otporna na filokseru. U matičnjacima ju je potrebno štititi protiv plamenjače. Dobro usvajanje fosfora i magnezija iz tla, a slabo kalij. (Kirigjija I.(2008). O izboru lozne podloge:Glasnik zaštite bilja br. 8,(6-13.).

4. Kompleksni križanci

Lozne podloge koje su nastale križanjem između tri ili više roditelja, američkih vrsta te plemenite loze. Kompleksni, odnosno složeni križanci nastali su u procesu oplemenjivanja i traženja najbolje podloge za uzgoj vinove loze (Mirošević i Turković, 2003.).

Pri izboru podloge vodi se briga o karakteristikama tla na kojem će se obaviti sadnja s obzirom na sadržaj ukupnog i aktivnog vapna;teksturu tla (od laganih pješčanih do teških glinastih); plodnost (sadržaj humusa i mikroorganizama); položaj, nagib tla, bujnost podloge i srodnost podloge sa sortom vinove loze koju želimo zasaditi . Primjerice želimo li kvalitetniji proizvod , imat ćemo manji prinos i koristit ćemo manje bujnu podlogu.

Rad znanstvenika na oplemenjivanju podloga za sadnju vinove loze ide u pravcu smanjenja bujnosti, povećanja otpornosti na bolesti i štetnike, dobro ukorjenjivanje i dobru kompatibilnost te tolerantnost na sadržaj vapna u tlu.

Kod nas prevladavaju cijepovi na loznim podlogama iz grupe *V.berlandieri x V.riparia*. Razlog tome je što ove podloge imaju više pozitivnih osobina kao što su dobar afinitet s većinom sorata, povoljno utječu na rodnost i kakvoću grožđa te dobro podnose visok sadržaj vapna u tlu. Njihov dobar primitka kod cijepljenja i ukorjenjivanja se prepisuje utjecaju *V.riparie* kao jednog od roditelja. Smatralo se da su to univerzalne lozne podloge,

ali kroz godine istraživanja spoznalo se da je ova podloga prihvatljiva samo za hladnije i vlažnije vinogradarske položaje, dok ih treba izbjegavati na sušnim. Podloga Kober 5BB iz ove grupe je bila desetljećima dominantna u našim rasadnicima do skorog uvođenja podloge SO4 koja je nešto manje bujnosti ali je osjetljiva na nedostatak magnezija u tlu.

Nakon dugogodišnjih pokusa s loznom podlogama te stečenih iskustava u brojnim vinogradarskim područjima danas se sa sigurnošću može reći da za toplije vinogradarske položaje najbolje odgovaraju lozne podloge iz grupe *V.berlandieri* x *V.rupestris*. Među više križanaca ove grupe posebno treba istaknuti Richter 110 i Ruggeri 140. Najbolji dokaz o vrijednosti ovih podloga potvrđuje činjenica da u francuskim matičnjacima ove podloge po površini zauzimaju prvo odnosno četvrto mjesto. Podloge iz ove grupe križanaca američkih loza su bujne do vrlo bujne, odlično podnose sušu i siromašna tla, umjereno podnose fiziološki aktivno vapno (17 – 20 %) te su se pokazale među boljima za uzgoj stolnog grožđa. S pozicije rasadničarstva nedostatak im je teže ukorjenjavanje (naslijeđeno od roditelja *V.rupestris*). Sigurno najvrjednija podloga iz ove grupe je Richter 110 jer povoljno utječe na rodnost i kakvoću grožđa te je prilagodljiva različitim tlima. Također ima dobar afinitet s vinskim i stolnim sortama. Spomenuti Ruggeri 140 je vrlo bujna podloga od koje nema bolje ako se posadi na sušnim pjeskovitim, siromašnim i vapnenim tlima. Stoga je ne bi trebalo saditi na plodnim i vlažnim tlima. Od svih podloga iz ove grupe najbolje podnosi vapno, teže se ukorjenjuje, a dobro prima kod cijepljenja na stalnom mjestu. Iz ove grupe treba još istaknuti Paulsen 1103. Također je vrlo bujna podloga (najbujnija u ovoj grupi) kojoj odgovaraju ilovasta tla umjereno vlažna odnosno umjereno sušna tla. Prilično dobro podnosi zaslanjene terene. Među najzastupljenijim je podlogama u vinogradima stolnog grožđa. Sve navedene podloge iz grupe *V.berlandieri* x *V.rupestris* ako se posade na tla i položaje koji im odgovaraju daju trajne i rodne vinograde.

Iz ostalih grupa križanaca vrijedno je spomenuti dvije podloge. Iz grupe *V.riparia* x *V.rupestris* je to podloga 3309 Couderc koja traži teža vlažnija tla, slabije je bujnosti i povoljno utječe na ranije zrenje grožđa. Po zastupljenosti u francuskim rasadnicima na trećem je mjestu po podacima iz 2001. godine. Mana joj je slaba otpornost na vapno u tlu (do 11 %). Međutim kako naša tla u glavnom ne dostižu veće vrijednosti fiziološki aktivnog vapna, to je ova podloga interesantna za uvođenje u vinogradarske nasade. Na kraju još ostaje za istaknuti grupu američko-europskih križanaca, *V.vinifera* x *V.berlandieri*, koje su nastale u želji da se dobije europska loza otporna na filokseru. U svijetu je najzastupljenija 41B koja podnosi vrlo visoke (do 40%) sadržaje vapna u tlu što

joj je i najveća vrlina. Inače slabije je bujnosti, osjetljiva je na sušu i traži plodna tla. (Izvor:<https://www.savjetodavna.hr/2008/03/27/kako-izabrati-odgovarajucu-loznu-podlogu/>).

4. FILOKSERA U ZAKONODAVSTVU EUROPSKE UNIJE

U Europi je filoksera (*Daktulosphaira vitifoliae*) (Homoptera: Phylloxeridae) invazivan insekt na vinogradima i naveden je kao karantenski štetočina u Direktivi Vijeća EZ jer je relevantan za cijelu zajednicu. (Izvor:<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0029&from=HR>)

Područje biljnog zdravstva najvećim dijelom je uređeno Direktivom Vijeća br. 2000/29/EZ. Iskustvo stečeno u provedbi navedene Direktive pokazalo je određene manjkavosti te je Vijeće od Komisije zatražilo da se izvrši procjena učinkovitosti odredbi navedenih u Direktivi. U dvogodišnjem periodu procjene dobivena su saznanja da bi Direktivu Vijeća br. 2000/29/EZ trebalo zamijeniti, a kako bi se osigurala jedinstvena primjena novih pravila na cijelom području Unije, akt kojim se zamjenjuje navedena Direktiva trebao bi imati oblik Uredbe. Stoga je u listopadu 2016. godine, Europski parlament i Vijeće usvojio Uredbu (EU) 2016/2031 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 (u daljnjem tekstu: Uredba (EU) br. 2016/2031). Uredba je stupila na snagu 13. prosinca 2016. godine i primjenjuje se od 14. prosinca 2019. godine. Bitna je zajednička primjene citirane Uredbe na cijelom teritoriju EU.

Osim što se suvremeno vinogradarstvo temelji na povećanju broja i poboljšanju kakvoće kvalitetnih sorti vinove loze nastoji se poboljšati uzgoj i istraživanje drugih vrsta roda *Vitis*, hibrida različitih vrsta i hibrida za proizvodnju loznih podloga. Znanstvenim istraživanjima utvrđuje se utjecaji loznih podloga na različite vinske i stolne sorte s ciljem poboljšanja njihove rodnosti, kakvoće prinosa i otpornosti na klimatske prilike i specifične bolesti vinove loze.

5. ZAKLJUČAK

Trsni ušenac ili filoksera štetna je vrsta za vinovu lozu i dan danas sinonim je za propadanje vinograda na cijelom području Europske unije pa i svijeta.

Potpuno iskorjenjivanje štetnika filoksere zahtijeva usklađen i multidisciplinarni pristup. Prije korištenja podloga protiv filoksere primjenjivani su vrlo opasni insekticidi, a neki vinogradari su pribjegli očajnim mjerama poput plavljenja vinograda vodom kako bi suzbili filokseru.

Danas se u svijetu koristi oko dvadesetak podloga otpornih na filokseru koje su nastale križanjem vrsta: *V. riparia*, *V. rupestris* i *V. berlandieri*, odnosno njihovih hibrida koji pored otpornosti na filokseru trebaju imati i niz drugih pozitivnih svojstava kao što su: smanjena bujnost, otpornost na niske temperature, otpornost na druge bolesti i štetnike, velika produkcija mase za cijepljenje bez puno ampelotehničkih zahvata, dobro ukorjenjivanje, bolje srastanje s različitim plemkama-kompatibilnost, tolerantnost na visoki sadržaj vapna i soli u tlu, te deficit magnezija i tolerantnost na sušu .

Površine pod vinogradima u Hrvatskoj, prema podacima Apprrr, padaju po prosječnoj godišnjoj stopi od 2,23%. Bez obzira na pad površina, vinogradari se uspješno bore protiv bolesti i štetnika vinove loze te unatoč lošem stanju na tržištu uspijevaju plasirati svoje proizvode i biti konkurentni Povećanje površina pod vinogradima u budućnosti moglo bi pridonijeti većem značaju djelatnosti u ekonomiji i gospodarstvu u Republici Hrvatskoj. Na vinogradarsku proizvodnju u budućnosti će utjecati globalne klimatske promjene i agrarna politika.

6. POPIS LITERATURE

1. Forneck, A., Walker, M.A., Blaich, R. Yvon, M. & Leclant, F. (2001) Interaction of Phylloxera (*Daktulosphaira vitifoliae* FITCH) with Grape (*Vitis* spp.) in Simple Isolation Chambers. *Am J Enol Vitic*
2. Forneck, A. & Huber L. (2009) (A)sexual reproduction - a review of life cycles of grape phylloxera, *Daktulosphaira vitifoliae*. *Entomol Exp Appl*
3. Kirigijja I.(2008). O izboru lozne podloge:*Glasnik zaštite bilja* br. 8,(6-13.).
4. Licul R., Premužić D. (1985): *Praktično vinogradarstvo i podrumarstvo*, Nakladni zavod znanje, Zagreb
5. Maletić E., Karoglan Kontić J., Pejić I., Preiner D., Zdunić G., Bubola M., Stupić D., Andabaka Ž., Marković Z., Šimon S., Žulj Mihaljević M., Ilijaš I., Marković D. (2015.) : *Zelena knjiga hrvatske izvorne sorte vinove loze*, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
6. Mirošević N., Karoglan-Kontić J. (2008.): *Vinogradarstvo*, Nakladni zavod Globus, Zagreb
7. Mirošević N., Turković Z. (2003.): *Ampelografski atlas, Golden marketing – Tehnička knjiga*, Zagreb
8. Mirošević N., Alpeza I., Bolić J., Brkan B., Hruškar M., Husnjak S., Jelaska V., Karoglan Kontić J., Maletić E., Mihaljević B., Ričković M., Šestan I., Zoričić M. (2019): *Atlas hrvatskog vinogradarstva i vinarstva, Golden marketing – Tehnička knjiga*, Zagreb
9. N.N 25/20
10. Powell, S.K., Cooper P.D. & Forneck A. (2013) *The Biology, Physiology and Host–Plant Interactions of Grape Phylloxera Daktulosphaira vitifoliae* *Adv Insect Physiol* 45, Elsevier Ltd.
11. Robinson J. (2011), *Wine & Spirits Education Trust "Wine and Spirits: Understanding Wine Quality"* p. 2-5, Second Revised Edition, London, ISBN 9781905819157

Internetski izvori:

<http://www.vinogradarstvo.com/preporuke-i-aktualni-savjeti/aktualni-savjeti-vinogradarstvo/sadnja-vinograda> (6.8.2020)

<http://vinacroatia.hr/hrvatska-vina/tradicija/> (17.7.2020.)

<http://www.agr.unizg.hr/multimedia/ebooks/zelena-knjiga-vinove-loze.pdf> (17.7.2020)

<https://www.savjetodavna.hr/2008/03/27/kako-izabrati-odgovarajucu-loznu-podlogu/>(17.7.2020)

<https://www.matica.hr/hr/470/vinova-loza-i-vino-u-povijesti-sadasnjosti-i-buducnosti-hrvata-25304/> (16.6.2020)

<http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=64733> (16.6.2020)

<https://zir.nsk.hr/islandora/object/agr%3A468> (16.6.2020)

<http://ncsmallfruitsipm.blogspot.com/2010/07/grape-phylloxera-update.html> (4.8.2020)

<http://entoweb.okstate.edu/ddd/insects/grapephylloxera.htm> (6.8.2020)

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/56511> (6.8.2020)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0029&from=HR>

<https://bladminceerders.nl/parasites/animalia/arthropoda/insecta/hemiptera/sternorrhyncha/phylloxeroidea/phylloxeridae/viteus/viteus-> (6.8.2020)

<https://www.apprrr.hr/arkod> (16.6.2020)

<https://www.savjetodavna.hr/2008/03/27/kako-izabrati-odgovarajucu-loznu-podlogu/> (6.9.2020)