

Prisutnost viroza vinove loze u Istarskoj županiji te informiranost vinogradara o njihovoj problematici

Banovac, Devon

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:115268>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-20**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

**Prisutnost viroza vinove loze u Istarskoj županiji te
informiranost vinogradara o njihovoj
problematici**

DIPLOMSKI RAD

Devon Banovac

Zagreb, travanj, 2023.
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:

Agrobiznis i ruralni razvitak

**Prisutnost viroza vinove loze u Istarskoj županiji te
informiranost vinogradara o njihovoj
problematici**

DIPLOMSKI RAD

Devon Banovac

Mentor:

izv. prof. Darko Vončina

Zagreb, travanj, 2023.
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA STUDENTA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Devon Banovac**, JMBAG 0178119217, rođen 10.02.2000. u Rijeci, izjavljujem da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

Prisutnost viroza vinove loze u Istarskoj županiji te informiranost vinogradara o njihovoj problematici

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____

Potpis studenta / studentice

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta **Devona Banovca**, JMBAG 0178119217, naslova

Prisutnost viroza vinove loze u Istarskoj županiji te informiranost vinogradara o njihovoj problematici

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____, dana _____.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. izv. prof. dr. sc. Darko Vončina mentor

2. izv. prof. dr. sc. Lari Hadelan član

3. prof. dr. sc. Zoran Grgić član

Zahvala

Zahvaljujem se svima koji su me podržavali, inspirirali i bili uz mene tijekom cijelog mog studiranja. Najviše se zahvaljujem svojoj obitelji koja je bila podrška u svakom segmentu i neovisno o mojim uspjesima. Posebno se zahvaljujem mentoru Darku Vončini na konstruktivnim komentarima i pomoći tijekom cijelog procesa pisanja rada.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.2 CILJEVI RADA.....	1
2. PREGLED LITERATURE	2
2.1. ULOGA VINOGRADARSTVA U POLJOPRIVREDNO-GOSPODARSKOJ STRUKTURI ISTARSKE ŽUPANIJE.....	2
2.1.1. <i>Povijest istarskog vinogradarstva</i>	2
2.1.2. <i>Reljefne i klimatske karakteristike</i>	3
2.1.3. <i>Trenutno stanje vinogradarstva u Istri</i>	4
2.2. VIRUSNE BOLESTI VINOVE LOZE	7
2.2.1. <i>Skupina infektivne degeneracije</i>	8
2.2.2. <i>Skupina uvijenosti lista vinove loze</i>	11
2.2.3. <i>Skupina naboranosti drveta vinove loze</i>	15
2.2.4. <i>Virus pjegavosti vinove loze (Grapevine fleck virus, GFkV)</i>	18
2.3. STANJE ZARAŽENOSTI VINOVE LOZE VIRUSIMA NA PODRUČJU ISTRE	19
3. MATERIJALI I METODE	20
4. REZULTATI	21
5. RASPRAVA	33
6. ZAKLJUČCI	35
7. LITERATURA	36
ŽIVOTOPIS	39

Sažetak

Diplomskog rada studenta **Devona Banovca**, naslova

Prisutnost virusa vinove loze u Istarskoj županiji te informiranost vinogradara o njihovoj problematici

U ovom se istraživačkom radu prije svega opisuje uloga vinogradarstva u poljoprivredno-gospodarskoj strukturi Istarske županije nakon čega se dolazi do analize obilježja virusa, njihovih simptoma i načina širenja. S obzirom na to da je cilj rada ispitivanje informiranosti vinogradara o problematici virusa, provedena je online anketa na 30 ispitanika. U anketi se ispitivala trenutna upoznatost ispitanika s virusima, njihove sposobnosti prepoznavanja simptoma, znanje o načinu širenja i kontrole virusa te eventualna osobna iskustva i mišljenja. Anketa se sastojala od 30 pitanja i provedena je online putem Google obrazaca. Iz rezultata ankete, kod prve grupe pitanja, vidljivo je da većina ispitanika smatra kako zna dovoljno o samim virusima i njihovim obilježjima. Većina ispitanika pokazuje relativno dobro znanje o posljedicama virusnih infekcija međutim vidljive su poteškoće kod identifikacije virusa putem prikazanih slika simptoma. Najlošije znanje su ispitanici pokazali kod pitanja temeljenih na prepoznavanju (simptoma, vektora, itd.) dok su s druge strane vrlo dobro upoznati s metodama kontrole virusa. 96,7 % ispitanika ipak zaključuje kako bi proizvođači znanje trebali proširiti s obzirom na pojavnost, ozbiljnost i posljedice samih virusnih infekcija te su mišljenja da je osviještenost vinogradara o virusnim infekcijama općenito vrlo niska. Ispitanici dolaze do zaključka kako nisu dovoljno dobro upoznati s virusima i kako će se nakon ankete bolje informirati o istima.

Ključne riječi: virusi vinove loze, simptomi, prijenos, kontrola, Istra, anketni upitnik, proizvođači, informiranost

Summary

Of the master's thesis – student **Devon Banovac**, entitled

The presence of grapevine viruses in the Istrian County and awareness of wine growers to the problems they can cause

This research primarily describes the role of viticulture in the agricultural structure of Istria County, followed by an analysis of the virus characteristics, its symptoms, and transmission routes. Since one of the objectives of the study is to investigate the awareness of winegrowers regarding virus-related problems, an online survey was conducted with 30 participants. The goal of the survey was to determine participants' current knowledge of viruses, their ability to recognize symptoms, their understanding of virus transmission and control methods, and their personal experiences and opinions. The survey consisted of 30 questions and was conducted online using Google Forms. Survey results indicate that the majority of respondents believe they have adequate knowledge of viruses and their characteristics. Most respondents show relatively good knowledge in questions about the consequences of viral infections, but have difficulty identifying viruses from pictures of symptoms. Respondents showed lack of knowledge in questions related to detection (symptoms, vectors, etc.), but on the other hand, they are well acquainted with virus control methods. Nevertheless, 96.7% of respondents conclude that growers should increase their knowledge about the occurrence, severity and consequences of virus infections, and they consider that the awareness of grape growers in general is very low. Respondents conclude that they are not sufficiently familiar with viruses and that they will become better informed about them after the survey.

Keywords: grapevine viruses, symptoms, transmission, control, Istria, survey, producers, awareness

1. Uvod

Virusi su uzročnici raznih virusnih bolesti kod biljaka, životinja i ljudi. Veliki problem stvaraju kod vinove loze zbog teške prepoznatljivosti i sličnih simptoma s preostalim bolestima koje se mogu pojaviti na vinovoj lozi. Istraživanja strukture i morfologije virusa evoluirala su pojavom elektronskog mikroskopa te je od polovice 20. stoljeća pa sve do danas, otkriveno preko 80 vrsta različitih virusa koji mogu zaraziti vinovu lozu. Različite vrste tla, njihova distribucija i sam geografski položaj Istre znatno doprinose uzgoju vinove loze stoga ju upravo to čini dijelom Hrvatske s najkvalitetnijim opusom vinskih sorata. Istarski vinogradi se u povijesti prvi put spominju već 804. godine na Rižanskoj skupštini na kojoj su se raspravljali sporovi stanovništva za vrijeme franačke vladavine (Institut za poljoprivredu i turizam, 2020).

Neki od najučestalijih i ekonomski najznačajnijih virusa vinove loze na području Istre, ali i cijele Hrvatske su: virus lepezastog lista vinove loze (grapevine fanleaf virus - GFLV), virus mozaika gušarke (arabis mosaic virus - ArMV), uvijenosti lista vinove loze pridruženi virusi 1, 2 i 3 (grapevine leafroll-associated virus 1, 2, 3 - GLRaV-1, GLRaV-2, GLRaV-3), A i B virusi vinove loze (grapevine virus A, B - GVA, GVB) i virus pjegavosti vinove loze (grapevine fleck virus – GFkV). Većina sorata vinove loze uzgajane u Hrvatskoj, osjetljive su na barem jednu vrstu virusa. Jedan od glavnih problema je taj što gotovo ne postoji mogućnost izlječenja, a pretpostavka je da među vinogradarima još ne postoji dovoljna svijest o njihovoj štetnosti i učestaloj pojavnosti (Vončina, 2022).

Posljedice virusnog djelovanja izražavaju se u obliku smanjenja prinosa i smanjenja vigora biljke, te u osjetnom pogoršanju kvalitete samih plodova. Kod virusa, odnosno virusnih infekcija, sprječavanje daljnjeg širenja zaraze ne temelji se na suzbijanju samih virusa, već na suzbijanju vektora koji ih prenose. Najčešće su to kukci, paučnjaci, gljivice tj. njihovi organi, nematode, pa čak i čovjek u trenutku nepravilnog korištenja pribora i nedostatka dezinfekcije istog. S obzirom na to da je Hrvatska u vinogradarskom kontekstu sortno bogata zemlja sa 176 sorata od kojih je 120 autohtonih te obuhvaća više od 15% stanovništva u neki oblik vinogradarske proizvodnje (Maletić i sur.,2015), svijest o virusima i bolestima vinove loze općenito bi trebala biti prisutna među populacijom.

1.2 Ciljevi rada

Ciljevi rada su:

- a. opisati ulogu vinogradarstva u poljoprivredno-gospodarskoj strukturi Istarske Županije.
- b. prikazati najznačajnije virusne bolesti vinove loze i njihov utjecaj na proizvodne rezultate grožđa i vina.
- c. utvrditi informiranost vinogradara istarskog područja o najznačajnijim virusnim bolestima vinove loze.

2. Pregled literature

2.1. Uloga vinogradarstva u poljoprivredno-gospodarskoj strukturi Istarske županije

2.1.1. Povijest istarskog vinogradarstva

Vinogradarstvo u Istarskoj županiji ima velik značaj te dugu i bogatu tradiciju, kako za hobi proizvođače, tako i za velike proizvođače čija vina oduševljavaju vinoljupce i van granica Hrvatske. Zbog različitosti klimatskih i pedoloških uvjeta, ne samo na području Istre već i cijele Hrvatske, imamo priliku uzgajati razne autohtone sorte koje su, svaka na svoj način, uvelike doprinijele razvoju i prepoznatljivosti vinogradarstva u Hrvatskoj. Značajan razvoj istarskog vinogradarstva započeo je još u rimsko doba. Istarski su vinogradi prvi put spominjani na Rižanskoj skupštini 804. godine a u 13. stoljeću se prvi put spominju autohtone istarske sorte: teran, malvazija, refošk, hrvatica, muškat, i druge. (Institut za poljoprivredu i turizam, 2020).

Ako kažemo - otkad je Istre, otad je i vinogradarstva - nećemo pretjerati. Uzgoj vinove loze na istarskom poluotoku krenuo je još u antičkim vremenima, odnosno istog trenutka nakon što su shvatili geološko reljefne i klimatske prednosti Istre (portal Terramagica, 2023). Prema podacima iz 1841. godine, površina vinograda u Istri bila je čak 16 901 hektara, od toga oko 6 029 hektara s lozom kao zasebnom kulturom, iako se često uzgajala i uz popratne ratarske kulture. Za usporedbu, površina pod vinovom lozom u Hrvatskoj je trenutno oko 21 200 hektara, a samo njih 18 126 ha je upisano u ARKOD, razliku čine površine hobista i površine onih koji vinovu lozu uzgajaju kako bi zadovoljili vlastite potrebe (Uprava za potpore poljoprivredi i ruralnom razvoju, Kalkulacije mjera, 2022). Kada bi Istra imala kapacitete za uzgoj vinove loze kao u polovici 19. stoljeća, to bi predstavljalo 93% trenutne ukupne proizvodne površine pod vinovom lozom u Hrvatskoj. U periodu od 1841. do 1880. godine zasađen je velik broj novih vinograda koji su 1880. na prostoru današnje Istarske županije dosegli površinu od 33 847 ha, odnosno trećinu svih obradivih površina u tadašnjoj državi. Nakon kraćeg vremena su se, zbog uzgoja na vlastitoj podlozi, počele pojavljivati prve bolesti i štetnici poput filoksere, peronospre i pepelnice (Peršurić, 2005). Filoksera je u rasponu od 15 godina većinskim dijelom uništila sve „domaće“ vinograde nakon što je unesena iz Sjedinjenih Američkih Država (Hrvatska enciklopedija, 2021). Zbog zaštite od daljnjeg širenja zaraze, stvorila se potreba za stvaranjem križanaca između plemenite loze i američkih vrsta pa je krajem 19. stoljeća stvoren velik broj podloga koje se još uvijek koriste u vinogradarstvu (Vončina, 2021). 1875. godine u Poreču se otvorila pokrajinska Vinarsko-voćarska stanica (u današnjem obliku: Institut za poljoprivredu i turizam Poreč) koja je predvodila revitalizaciju vinogradarskih površina na području Istarske županije. Zlatna žutica je prvi put uočena u Istri 2008. godine te je jedan od uzroka uvođenja američkih podloga otpornih na filokseru. Prema

preporuci američkog entomologa Charlesa V. Rileya, započela je intenzivnija obnova istarskih vinograda. Charles je, utvrdivši kako američki cvrčak kod europskih sorata napada korijen, a kod američkih sorata napada lišće, došao do spoznaje da će cijepljenjem europskih sorata na američku plemku, trs razviti otpornost na filokseru, što se naposljetku pokazalo točnim. Charlesa je francuska vlada 1889. godine nagradila priznanjem „Légion d 'Honneur“ kao zahvalom za spas europskog vinogradarstva. Danas je Istra među najvažnijim hrvatskim vinskim područjima koja predstavljaju značajan dio hrvatske turističke ponude te proizvodnog kapaciteta uopće (Gale, 2003; Sorensen i sur. 2008).

2.1.2. Reljefne i klimatske karakteristike

Istarski poluotok okarakteriziran je velikim temperaturnim oscilacijama te reljefnim razlikama između centralnog dijela Istre i rubnog dijela. Prosječna količina padalina u Puli, Poreču i ostalim gradovima priobalnog dijela je oko 850 mm/godišnje dok središnju Istru (Pazin) karakterizira značajnija količina padalina od preko 1000 mm/godišnje (Institut za poljoprivredu i turizam, 2020).

Osim raznih klimatskih čimbenika koji utječu na uzgoj i izbor sortimenata vinove loze u Istri, veliku ulogu imaju i četiri vrste tala rasprostranjenih po različitim područjima Istre: središnje flišno područje građeno od lapora i crnice – najplodnije zemlje bogate humusom (Siva Istra), sjeveroistočno planinsko područje s kamenitim tlom (Bijela Istra) te područje zapadne Istre u kojoj prevladava crvenica, zemlja crveno-smeđe boje koju čine glina i krupniji pijesci (Crvena Istra). Upravo navedeni čimbenici omogućuju uzgoj mediteranskih i kontinentalnih sorata koje Istri pomažu u ostvarivanju značajnih kvalitativnih i kvantitativnih rezultata (Istarska enciklopedija, 2023.)

Iz geografske perspektive, Istra ima izuzetno povoljan položaj za uzgoj vinove loze. Istarski se vinogradi protežu na tri glavna vinogorja: zapadna (Bale, Buje, Brtonigla, Poreč, Rovinj, Umag, Pula, itd.), istočna (Labin, Pićan, Raša, itd.) i centralna Istra (Buzet, Pazin, Motovun, Žminj, itd.). Najpovoljniji biotski uvjeti su na zapadnom priobalnom području. Na svim vinogorjima Istarske podregije dozvoljeno je uzgajati sorte vinove loze s liste priznatih kultivara utvrđene pravilnikom o nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze (»Narodne novine« br. 159/04) i Sortnoj listi vinove loze. Najraširenije sorte u Istri su: Malvazija istarska, Muškat momjanski, Chardonnay, Pinot bijeli, Pinot sivi. Od crnih su sorata najzastupljenije Teran, Merlot, Cabernet Sauvignon, Borgonja i Cabernet franc. Sve sorte su među preporučenim kultivarima vinove loze na području Istarske županije. Dvije su sorte unutar Istarske županije koje zauzimaju najveće vinogradarske površine, a to su: malvazija i teran. Unatoč različitim klimatsko-pedološkim uvjetima, te sorte uspijevaju u centralnom i u priobalnom dijelu Istre. Centralni dio Istre karakterističan je po svojoj, gotovo kontinentalnoj klimi, bez direktnog utjecaja mora i nešto nižih temperatura. Mediteranska klima obilježje je priobalnog dijela Istre, njezine tople zračne struje i položaji usmjereni ka moru čine bitnu razliku u posljednjoj fazi uzgoja – vinu. Na priobalnom dijelu su vina zrelija s dominantnim

voćnim aromama. U obalnom dijelu prevladava crljenica dok je u centralnom dijelu Istre zastupljenija „Bijela zemlja“, obje zemlje ne predstavljaju primjer pogodnog tla za uzgoj vinove loze, no vrlo su plodne te u kombinaciji s vapnenačkom podlogom ispod njih, stvaraju se gotovo idealni uvjeti za uzgoj ove dvije autohtone istarske sorte. U Istri ne smijemo zaboraviti i na crne bordoške sorte: Cabernet Sauvignon, Merlot, Cabernet franc i Petit verdot koje pokazuju sve bolje rezultate pa se stoga i sve više uzgajaju. Nakon malvazije, drugi po važnosti je muškat koji je klon velike sorte Muscat e Petit Grain i najčešće se proizvodi kao slatko vino (Istarska enciklopedija, 2023). Prema podacima Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju iz 2023. godine, najzastupljenije sorte u Hrvatskoj su Plavac mali crni s 1 333,73 hektara (10,1 % površina), Malvazija istarska s 1 554,83 hektara (11,5 % površina) i Graševina s čak 4 347,13 hektara zasađenih površina (32 % površina). Sve navedene sorte uključuju plemku europskog podrijetla i podlogu američkog ili križanog podrijetla s glavnim obilježjima koja bi svaka kvalitetna podloga trebala imati: otpornost na filokseru, otpornost na viruse, podnošenje određenog postotka vapna u tlu, prilagodljivost prirodnim uvjetima u kojima se nalazi te kompatibilnost s odabranom plemkom. Neke od takvih podloga su se koristile za vrijeme obnove vinograda na području Istre nakon pojave filoksera 1886. godine, najpopularnije su bile: *Vitis Solonis*, *Armon x Rupestris Ganzin 1*, *Riparia x Rupestris 3309* a kasnije *Rupestris du Lot*, *Riparia portalis Glorie*, *Berlandieri x Riparia 420 A*, *Berlandieri x Riparia Kober 5 BB* (Institut za poljoprivredu i turizam, 2020).

Postepenim istraživanjem i donošenjem zaključaka na temelju rezultata testiranja, uočilo se kako *Riparia portalis* traži svježa i duboka tla, bogata hranjivima, kakvih u Istri nema u izobilju, *Rupestris du Lot* uspijeva na kamenitim tlima s manjim postotkom vapnenca, *420 A* je vrlo otporan na sušu, potiče rast i za razliku od *Rupestris du Lot*-a, podnosi veći postotak vapna u tlu. Upravo zbog toga spada među najpogodnije podloge za istarsko podneblje. *Kober 5BB* je podloga koja je usko povezana s centralnom Istrom i njezinim teškim laporastim tlima. U šezdesetim godinama 20. stoljeća uvodi se *Richter 99* iz grupe *Berlandieri x Rupestris* koji pokazuje vrlo dobre rezultate sa svim sortama Istre (N. Fazinić, 1986.). Nakon polovice 20. stoljeća kod sadnje velikih plantažnih nasada i nove obnove postojećih pa sve do danas koristi se *Kober 5BB* koji je ujedno i najzastupljeniji, zatim *420A* i *SO4* te *110R* i *1103P* koje se posljednjih godina sve više koriste zbog velike otpornosti na sušu (Razvojna agencija Brtonigla, 2023).

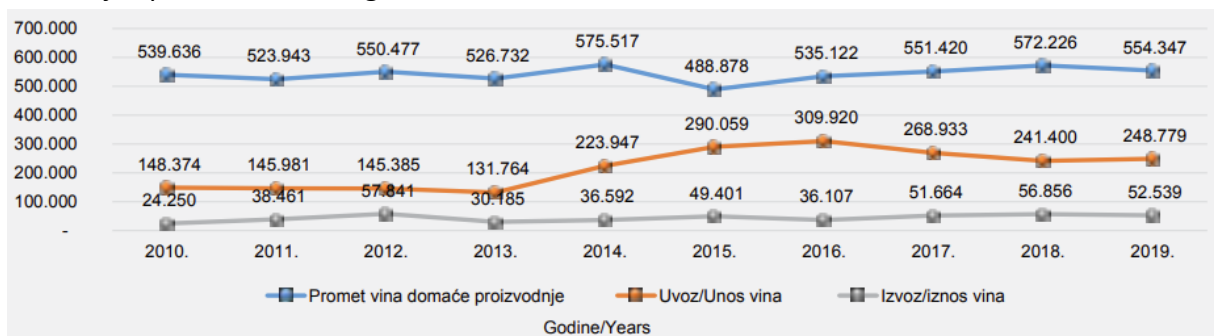
2.1.3. Trenutno stanje vinogradarstva u Istri

Vinogradarstvo je vrlo važna grana poljoprivrede i u 21. stoljeću. Nove generacije polako preuzimaju i oživljavaju vinograde svojih prethodnika, nastavljajući tradiciju i ljubav prema uzgoju vinove loze. Iako je sam uzgoj u cijeloj Hrvatskoj u silaznom trendu već dugi niz godina, Istra i dalje uspijeva biti županija čija površina pod vinovom lozom u 2022. godini pokriva čak 2 813,00 hektara, što čini značajan udio u ukupnoj površini pod vinovom lozom u

Republici Hrvatskoj (16%). Zanimljivost kod broja 2 813,00 je ta da on pomnožen sa 100 čini točnu površinu hrvatskog dijela istarskog poluotoka (281 300 ha ili 2 813 km²) (Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2023). Osim površine pod vinovom lozom, Istra je druga županija po broju trsova u Republici Hrvatskoj (11.810.861,00). Unatoč visokoj rangiranosti na međuzupanijskoj ljestvici po broj trsova i površinama pod vinovom lozom, Istra je tek 7. po redu po broju poljoprivrednih gospodarstava (2 628) što znači da manji broj poljoprivrednika obrađuje veće poljoprivredne površine ili točnije: svako poljoprivredno gospodarstvo koje se bavi uzgojem vinove loze u prosjeku obrađuje 1,07 ha površine. Već je poznata raznovrsnost sortimenta hrvatskog podneblja, osim kvalitetne uzgojne tradicije, hrvatske autohtone sorte na svojoj izvrsnosti i prepoznatljivosti mogu zahvaliti pogodnoj mediteranskoj klimi i tlu bogatim organskom tvari i hranjivima koja uzgoj vinove loze dodatno pospješuju. Prema Agenciji za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (2023) sorte poput Merlota, Cabernet Sauvignon-a, Chardonnay-a i drugih, zauzimaju 6 267,66 hektara površine unutar RH, što znači da 3 najzastupljenije sorte zauzimaju više od 50% proizvodnih vinogradarskih površina u RH (Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2023). Prema prijavljenoj proizvodnji vina za vinski 2021. godinu, Istra je druga županija po količini proizvedenog vrhunskog vina (vino sa zaštićenom oznakom izvornosti) i druga po količini ukupnog proizvedenog vina, vrijedi napomenuti kako je 2018. godine prema podacima HAPIH-a Istra proizvela najveću količinu grožđa i vina s najvećim brojem podnositelja, njih čak 774.

Navedeni podaci potvrđuju kako su istarsko vino i istarski vinari smješteni u sam vrh hrvatske proizvodnje vina po količini proizvodnje i po njegovoj iznimnoj kvaliteti.

U sljedećem grafičkom prikazu (grafikon 2.1.3.1.) je prikazana usporedba između količine vina domaće proizvodnje u prometu i količine vina u uvozu i izvozu na temelju podataka Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske. Iz tablice se može očitati blagi pad prometa od domaće proizvodnje vina, te pad izvoza u 2019. godini u odnosu na stanje u 2018. godini. Posljedično tome izražen je porast uvoza u 2019.-oj godini kako bi se zadovoljila potreba domaćeg stanovništva.



Grafikon 2.1.3.1. Usporedba količina domaće proizvodnje vina, uvoza i izvoza od 2010.-2019. godine (hL)
Izvor: DZS i HAPIH, 2020.

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske trend smanjenja domaće proizvodnje se nastavlja i u 2021. godini, s proizvedenih 765 000 hL vina to je 4,4% manje u odnosu na isto razdoblje 2020.-te godine. U 2022. godini, u periodu od siječnja do

listopada 2022. godine RH je uvezla 8,8% manje količine vina nego što je to bio slučaj u istom periodu prošle godine. S druge strane, u istom tom periodu RH bilježi porast izvoza vina od 5,6% u odnosu na isti period prethodne godine. Za već spomenuti period od siječnja do listopada 2022. godine, u segmentu vina, Hrvatska ostvaruje negativnu vanjskotrgovinsku bilancu, odnosno deficit od 18 milijuna € dok je najznačajnija izvozna destinacija, kao i za prethodne godine, i dalje Bosna i Hercegovina na koju otpada čak 32,9% ukupnog izvoza (prema vrijednosti) (Ministarstvo poljoprivrede, 2023). Iako je prisutan trend povećanja vinogradarskih površina, proteklih sedam godina je taj proces narušila pojava zlatne žutice. Prema službenim podacima iz evidencije Ministarstva poljoprivrede iskrceno je ukupno 163,94 hektara vinograda i oko 4 869 pojedinačnih trsova. U odnosu na 2 813 hektara vinograda koji se nalaze u Istarskoj županiji, to je gubitak od gotovo 6%. Većina vinograda je iskrcena prema nalogu fitosanitarne agencije no u ukupan gubitak nisu pribrojani vinogradi koje su poljoprivrednici samoinicijativno iskrcili prije nego što je do njih došla državna, odnosno fitosanitarna služba. U 2020. godini krčenja po nalogu fitosanitarne službe su se provodila na područjima Novigrada, Umaga i Brtonigle, te je u to vrijeme iskrceno 10,58 ha i oko 80 pojedinačnih trsova. Država je uvela određene potpore vinogradarima za obnovu vinograda zbog zaraze zlatnom žuticom, natječajni su se za ovu potporu objavljivali dvaput godišnje. Primatelji potpore „Operacija 5.2.1. Obnova poljoprivrednog zemljišta i proizvodnog potencijala" koja je jedan od sastavnih dijelova Programa ruralnog razvoja za razdoblje 2014.-2020. godine, mogu biti pravne i fizičke osobe iz Upisnika poljoprivrednika čije će nastale štete na vinogradima biti pokrivena i do 100% (Šišović, 2020). Samo 34 korisnika su od 2017. godine ostvarila pravo na potporu, time je pokrivena obnova oko 80 hektara površine što je manje od polovice ukupne površine zahvaćene zlatnom žuticom. Unatoč svemu Istra je jedna od županija koja se najbolje suočila s pojavom zlatne žutice i uspješno usporila daljnje širenje zaraze, iz Ministarstva poljoprivrede nije potvrđeno da je zlatna žutica u potpunosti uklonjena iz istarskih vinograda, ali je potvrđeno kako nema zaraza izvan ranije demarkiranih područja. Ostaje pretpostavka kako vinar ili vinogradar, nakon dugotrajne borbe s američkim cvrčkom i velikim gubitcima (slika 2.1.3.1.), neće dozvoliti njegovo ponovno pojavljivanje već će poduzeti preporučene fitosanitarne mjere.



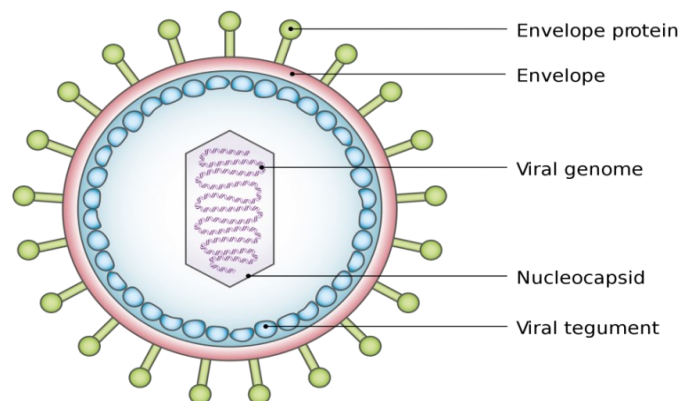
Slika 2.1.3.1. Simptomi zlatne žutice (*Flavescence doree*) i američki cvrčak (*Scaphoideus titanus*)

Izvor: <https://www.syngenta.hr/news/vinova-loza/zlatna-zutica-vinove-loze-i-mjere-borbe>,

pristupljeno 06.09.2023.

2.2. Virusne bolesti vinove loze

Uzgoj biljaka iz roda *Vitis* porodice *Vitaceae* zabilježen je još u Eocenu (pred 50 milijuna godina) na područjima današnje Engleske i Francuske te u Miocenu na području današnje Njemačke. Pojava virusa uslijedila je u mnogo kasnijoj fazi (oko 4000 godina prije Krista) uslijed podizanja vinograda i vegetativnog razmnožavanja. Postoje pretpostavke da je upravo virus vrste lepezastog lista vinove loze (grapevine fanleaf virus, GFLV), iz roda *Nepovirus*, zabilježen u prvim vinogradima na području današnje Turske, Sirije i Iraka a širio se upravo naknadnom sadnjom vinograda i razmnožavanjem vinove loze. Kako se vinogradarstvo širilo s navedenih područja prema jugozapadu i sjeverozapadu, stiglo je do Egipta i Mediterana, s već integriranim *Nepovirusima* i njihovim vektorima na korijenu trsa. Smatra se kako su *Closterovirusi*, *Ampelovirusi* i *Nepovirusi* bili prisutni u vinogradima za vrijeme Rimskog carstva što je dovelo do njihovih širenja po cijeloj Europi upravo zbog velikog područja koje je Carstvo obuhvaćalo. Tim su se putem virusi proširili na prostore Britanije, Njemačke, Francuske te nastavili svoj put prema središnjoj i istočnoj Europi. Unatoč prisutnosti virusa već u tom periodu, nisu se smatrali pretjerano problematičnim za vinovu lozu sve do pojave prvih plemki otpornih na filokseru (Meng i sur., 2017).



Slika 2.2.1. Građa virusa

Izvor: <https://open.oregonstate.edu/general-microbiology/chapter/introduction-to-viruses/> - pristupljeno 06.08.2023.

Virusi su obligatni intracelularni paraziti koji sadrže samo jedan tip nukleinske kiseline, DNA ili RNA i proteinsku ovojnicu (slika 2.2.1.). Specifični su po tome što nemaju staničnu građu ni vlastiti metabolizam, nemaju vlastite organe za dobivanje energije, razmnožavanje ni proizvodnju bjelančevina (Gelderblom, 1996.). Virusi su čestice od oko 16 nm do preko 300 nm promjera što ih čini otpornim na bakterijske filtere, samim time spadaju među submikroskopske čestice koje nisu vidljive svjetlosnim mikroskopom. Građa virusa se dijeli na dva glavna oblika: jednostavno građene virusne čestice i složeno građene virusne čestice. U jednostavne virusne čestice spada većina biljnih virusa, sadrže nukleinsku kiselinu i proteinski omotač. Složeno građene virusne čestice također sadrže nukleinsku kiselinu i proteinski omotač uz dodatak vanjske virusne ovojnice (peplos ili toga) koja dolazi iz stanične membrane stanica domaćina. Peplos može sadržavati glikoproteine i virusne

proteine te igra važnu ulogu kod ulaska virusa u stanice domaćina. Svi navedeni dijelovi virusa mogu se razlikovati od jednog do drugog, a ujedno predstavljaju i bitne faktore koji utječu na način razmnožavanja i prijenosa na druge organizme. Glavna funkcija virusa je prijenos genoma u stanice domaćina u obliku translacije ili transkripcije (Gelderblom, 1996). Kod određenih biljnih virusa ispušteni genom inicira proces transkripcije kojom dolazi do replikacije virusnih jedinki, upravo takvi virusi uništavaju uzgajane kulture, dok su pod najvećim rizikom kulture koje se vegetativno razmnožavaju (Maliogka i sur. 2015).

U najznačajnije virusne skupine vinove loze ubrajamo: skupinu infektivne degeneracije, skupinu uvijenosti lista vinove loze i skupinu naboranosti drveta vinove loze. Prema tome, skupinama pripadaju i neki od ekonomski najznačajnijih virusa vinove loze:

Skupina infektivne degeneracije

- virus lepezastog lista vinove loze (grapevine fanleaf virus, GFLV)
- virus mozaika gušarke (arabis mosaic virus, ArMV)

Skupina uvijenosti lista vinove loze

- uvijenosti lista vinove loze pridruženi virus 1 (grapevine leafroll-associated virus 1, GLRaV-1)
- uvijenosti lista vinove loze pridruženi virus 2 (grapevine leafroll-associated virus 2, GLRaV-2)
- uvijenosti lista vinove loze pridruženi virus 3 (grapevine leafroll-associated virus 3, GLRaV-3)

Skupina naboranosti drveta vinove loze

- A-virus vinove loze (grapevine virus A, GVA)
- B-virus vinove loze (grapevine virus B, GVB)
- D-virus vinove loze (grapevine virus D, GVD)

Kompleks pjegavosti

- virus pjegavosti vinove loze (grapevine fleck virus, GFkV)

2.2.1. Skupina infektivne degeneracije

Prve pojave infektivnih degeneracija sežu u drugu polovicu 19. stoljeća na područja Austrije, Francuske, Italije i Njemačke. Unutar nekoliko desetljeća nakon pojavljivanja, prikupljeni su dokazi o prenošenju infektivnih degeneracija cijepljenjem, nejednakoj raspodjeli u polju i povlačenju infekcija kod zagrijavanja tla na 120 °C. Uzročnici infektivne degeneracije/propadanja su virusi s izometrijskim česticama svrstani u rod *Nepovirus*, a prenose se raznim nematodnim vektorima. Još se smatraju i nepovirusima Starog svijeta, osim GFLV-a kojem je glavni način distribucije čovjek. Nalaze se na kontinentalnom i mediteranskom geografskom području te se prenose nematodama *Xiphinema index* i *Xiphinema diversicaudatum* (Meng i sur, 2017). Virus mozaika gušarke (arabis mosaic virus, ArMV) prenošen vektorom *Xiphinema diversicaudatum* i virus lepezastog lista vinove loze (grapevine fanleaf virus, GFLV) prenošen vektorom *Xiphinema index*, su virusi s karakterističnim simptomima koje razvijaju na lišću.

Prepoznatljiva su dva soja kod oba virusa:

- kromogeni soj - vidljive su promjene u bojama listova (žuti mozaik primarnog reda žila, svijetložute pruge na žilama lista te manje pjege) (Panno i sur.,2021), promjene se mogu pojaviti i na mladricama, viticama i cvatovima (Vončina, 2021)

- deformirajući soj – asimetričnost listova, pojačana nazubljenost istih, skraćeni internodiji, pojava duplih nodija na rozgvi, nejednaka odrvenjelost, cik-cak rast, teže dozrijevanje i dostizanje tražene boje bobica i smanjena količina grozdova (Vončina, 2021.). Osim navedenog pojavljuju se još i široko otvoreni petiolarni sinusi s nazubljenim obrubom (Panno i sur.,2021.)

Približavanjem proljeća i povećanjem temperatura zraka, simptomi virusa polako nestaju. Uzimanjem u obzir pokretljivost nematoda i sam načina prijenosa virusa, zaraze se obično ostvaruju u manjim dijelovima vinograda, tzv. oazama (Vončina, 2021.).

Istraživanja u Italiji, Francuskoj i Njemačkoj su pokazala posebno negativan utjecaj na prinos sorti Traminac, Chardonnay i Muškat bijeli u rasponu od 23% do 93% ovisno o sorti i položaju te smanjenje sposobnosti ukorjenjivanja za 60%.

Virus lepezastog lista vinove loze (grapevine fanleaf virus, GFLV)

Virus lepezastog lista vinove loze (grapevine fanleaf virus, GFLV) ubrajamo među najraširenije i ekonomski najznačajnije viruse uopće. Pripada rodu *Nepovirus*, unutar porodice *Secoviridae* i dio je skupine infektivne degeneracije koja je karakteristična po kromogenim i deformirajućim sojevima (Meng i sur, 2017). Virus lepezastog lista vinove loze širi se gotovo na svim područjima gdje se uzgaja vinova loza, uključujući Afriku, Aziju, Oceaniju, Europu te Sjevernu i Južnu Ameriku. Posljednjih je godina GFLV primijećen u Čileu, Hrvatskoj, Švicarskoj, Španjolskoj, Italiji, Tunisu i Kanadi. Učestala i veoma rasprostranjena pojava GFLV-a u svijetu stvorila je potrebu za učinkovitim strategijama kontrole virusa. GFLV virioni su promjera od otprilike 30 nm a sastoje se od dva jednočlana članka pozitivne RNA pod nazivom RNA1 i RNA2 koje su kovalentno vezane s malim virusnim proteinskim završetcima (Meng i sur, 2017). GFLV može smanjiti kvalitetu grožđa, prinos te općenito dugotrajnost vinove loze. Simptomi se mogu razlikovati ovisno o sorti, a najčešće dolaze u obliku asimetričnih i naboranih listova s rubovima koji prave oblik lepeze (slika 2.2.1.1.). Simptomi traju tijekom cijele vegetacijske sezone a najmanje su izraženi sredinom ljeta. Izboji imaju zig-zag uzorak, internodiji su skraćeni te su osim na listovima i stabljici simptomi vidljivi i na grozdovima koji su nerijetko smanjeni, prorijeđeni i neujednačeno dozrijevaju (Panno i sur.,2021).

U vinogradima se kontrola virusa i suzbijanje bolesti uzrokovanih virusima pretežito oslanja na analiziranje tla, uklanjanje individualnih trsova do uklanjanja cijelih nasada vinograda ako postoji potreba. U preventivne svrhe koriste se agrokemijski zahvati kojim se suzbijaju vektori – prenositelji virusa, ili se koriste podloge koje su tolerantne na određeni vektor (Fuchs, 2020.) U slučaju GFLV-a taj vektor je izvan parazitska američka kopljasta nematoda *Xiphinema index* koja je, prema Mengu i sur. (2017), uspješno suzbita

nematicidima, toplinskim tretmanom i mikropropagacijom, no proces otežava njezino pozicioniranje duboko u zemlji (slika 2.2.1.1.). *X. index* je jedan od vektora virusa infektivne degeneracije a smatra se da potječe iz male Azije iako je 2002. godine pronađena u 5 od 61 analiziranih vinograda na području Istre (Ivić i Fazinić, 2011). Napada korijen trsa i tim je putem u mogućnosti prenijeti virus inokulacijom, sa zaražene biljke na zdravu, unutar samo 10 minuta (Meng i sur., 2017). Virus se tako može pronaći u peludi zaražene vinove loze, njezinim sjemenkama i u endospermu zeljastih biljaka (Cory i Hewitt, 1968)



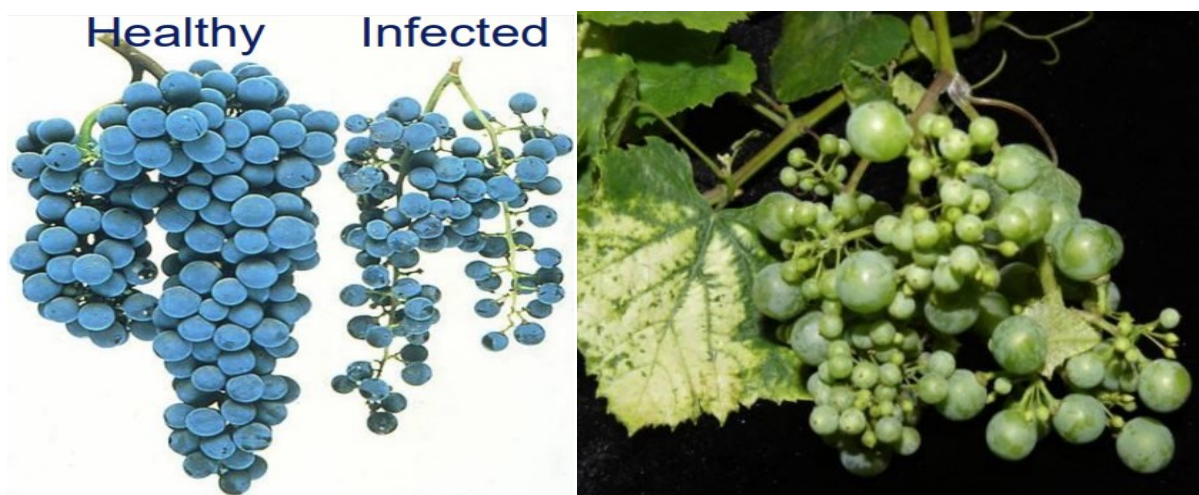
Slika 2.2.1.1. Prikaz oblika izboja (A) i lepezastih listova (B) kod zaraze s virusom lepezastog lista vinove loze (GFLV), te prikaz nematode (desno) *Xiphinema index*

Izvor: <https://www.mdpi.com/2077-0472/11/6/496> ; https://www.researchgate.net/figure/Surface-fluorescence-pattern-of-Xiphinema-index-body-wall-after-galactose-residues_fig3_24209644 - pristupljeno 17.08.2023.

Virus mozaika gušarke (arabis mosaic virus, ArMV)

Virus mozaika gušarke (arabic mosaic virus, ArMV) također spada u porodicu *Secoviridae*, rod *Nepovirus* i virus je kojeg prenosi vektor već poznate skupine izvan parazitskih nematoda roda *Xiphinema*. Europska kopljasta nematoda *Xiphinema diversicaudatum*, jedna je od nematoda koje napadaju korijen domaćina te inokulacijom prenose određeni virus (Meng i sur, 2017). ArMV utječe na prinos biljke, njegovu kvalitetu i kvantitetu, smanjuje vigor te se u konačnici odražava na životnom vijeku biljke kojeg značajno skraćuje. Genom ArMV-a se sastoji od dvije jednolančane molekule RNA koje su na 5'-kraju vezane sa specifičnim virusnim proteinom a na 3'-kraju imaju poliadeninski rep (Pavletić, 2019). Osim primjetnih posljedica na grožđu, ArMV također smanjuje mogućnost srašćivanja podloge i plemke te značajno smanjuje sposobnost ukorjenjivanja novih trsova. Simptomi koji se najčešće pojavljuju i specifični su za virus mozaika gušarke su rehljavost grozda, očigledna razlika između većih, zrelih bobica i manjih, tvrdih koje stagniraju u dozrijevanju – slika 2.2.1.2. (Ivić i Fazinić, 2011). ArMV, kao virus na vinovoj lozi, se najčešće

pojavljuje u nekim dijelovima Francuske, Španjolske, Grčke, Portugala i Njemačke (Digiario i sur., 2000). Virus je prvi put otkriven u Hrvatskoj od strane Milana Panjana i Ane Šarić 1963. godine. Test se provodio na drvu trešnje i vinovoj lozi na sortama Talijanske graševine i Kraljevine. Nekoliko je trsova imalo istu pozitivnu reakciju na arabić mosaic virus koja se prethodno prikazala na drvu trešnje. Iako je, u slučaju vinove loze, sok uzet iz lista, uočena je prisutnost ArMv-a i u sjemenu navedenih sorata, kasnije je dokazana mogućnost zaraze putem sjemena u čak 13 biljnih vrsta. Prisutnost virusa zahtjeva određene preventivne mjere kako bi se njihovo širenje smanjilo, primjena praktičnih preventivnih mjera neće imati gotovo nikakvog efekta sve dok se nasadi podižu u područjima koje su otprije poznata po prisutnosti nematodnih vektora. Povećanom potražnjom za održivim i sigurnim uzgojem vinove loze povećava se i potreba za razvojem novih sorti koje će biti otporne na viruse (M. Digiario i sur., 2000; Panjan i Šarić, 1963).



Slika 2.2.1.2. Prikaz zdravog grozda (lijevo), grozda zaraženog virusom mozaika gušarke (sredina) i prikaz simptoma virusa mozaika gušarke na listu i grozdu (desno).

Izvor: (<https://aggie-horticulture.tamu.edu/wp-content/uploads/sites/13/2017/04/Grapevine-Viruses-and-Sample-Collection-Dr-Olufemi-Alabi-and-Sheila-McBride.pdf>) – pristupljeno 23.08.2023.

2.2.2. Skupina uvijenosti lista vinove loze

Prvi primjeri uvijenosti lista vinove loze prepoznati su još u 19. stoljeću. 1853. godine je Fabre prvi opisao simptome uvijenosti lista i nazvao ih „rougeau“, smatrao je da crvene sorte nisu bile u mogućnosti razviti boju. Virusi uvijenosti lista nisu ništa manje ekonomski važni od virusa lepezastog lista, pripadaju najrasprostranjenijim virusnim bolestima u svijetu. Virusi iz te skupine pripadaju porodici *Closteroviridae* i rodovima *Closterovirus*, *Ampelovirus* i *Velarivirus* te se dijele na 6 različitih vrsta virusa: uvijenost lista vinove loze pridruženi virus 1, eng. grapevine leafroll-associated virus 1 (GLRaV-1), uvijenost lista vinove loze pridruženi virus 2 (GLRaV-2), uvijenost lista vinove loze pridruženi virus 3 (GLRaV-3), uvijenost lista vinove loze pridruženi virus 4 (GLRaV-4), uvijenost lista vinove loze pridruženi virus 7 (GLRaV-7) i uvijenost lista vinove loze pridruženi virus 13 (GLRaV-13). (Hewitt, 1953 ;

<https://ictv.global/msl> - pristupljeno 19.09.2023.) Osim prijenosa cijepljenjem, virusi skupine uvijenosti lista se mogu prenijeti štitastim ušima poput: *Pseudococcus longispinus* i *Pseudococcus citri*, *Pseudococcus viburni*, *Pseudococcus longispinus*, *Pseudococcus affinis*, *Pseudococcus maritimus* i *Heliococcus bohemicus* te *Phenacoccus aceris*. Prijenos virusa se također može dogoditi uz pomoć štitaste uši *Pulvinaria vitis*. Kod crvenih sorti listovi s donjeg dijela trsa razvijaju crvenkaste mrlje u kasno proljeće ili ljeto, vremenom simptomi napreduju i u jesen dosežu svoj vrhunac, list pocrveni, a primarne i sekundarne žile ostaju zelene. List postaje deblji i savija se prema dolje, vidljivi simptomi variraju između različitih vrsta GLRaV. Kod bijelih sorti se na listovima pojavljuje žutilo, a bobice, kao i kod crvenih sorti, sporije i nepravilno dozrijevaju uz smanjen postotak šećera (Meng i sur., 2017). Sve vrste GLD-a negativno utječu na sposobnost ukorjenjivanja, uspješnost kalemljenja te smanjuju prinos biljke. Virus uvijenosti lista se može pronaći u gotovo svim dijelovima svijeta: Francuska, Njemačka, Kalifornija, Australija, Češka, Hrvatska, Novi Zeland, Italija, Švicarska, itd (Martelli i Boudon-Padieu, 2006). U Hrvatskoj se može pronaći u kontinentalnom dijelu, najčešće na sorti Moslavac, te u Dalmaciji i Istri na raznim sortama (Vončina, 2022). Kontrola širenja GLD-a se može provesti sličnim metodama kao i za GFLV; mikropropagacijom i termoterapijom uz neizostavno korištenje bezvirusnog sadnog materijala. Prema Atallahu (2012), ako zaraza s GLD-a prelazi 25% u vinogradu, najučinkovitije rješenje je krčenje vinograda. Kod zaraze od 30% ukupne površine vinograda, procijenjena je šteta između 25 000\$ i 40 000\$ što čini vinograd neisplativim.

Uvijenost lista vinove loze pridruženi virus 1 (grapevine leafroll virus 1, GLRaV-1)

Uvijenost lista vinove loze pridruženi virus 1 karakterističan je za kontinentalna područja. Pripada skupini Ampelovirusa, podgrupa 1 zajedno sa GLRaV-3 te je otkriven prvi put na području Švicarske 1984. godine (Vončina, 2021 ; Qi Wu i sur., 2020). Oba virusa imaju veći genom od GLRaV-4 stoga su odvojeni u podgrupu 1. GLRaV-1 se pojavljuje gotovo svugdje u svijetu, negdje sam a negdje u kombinaciji s drugim virusima iste skupine. Za razliku od ostalih virusa iz skupine, GLRaV-1 posjeduje dvije divergentne kopije proteina omotača i može se otkriti pomoću seroloških i molekularnih dijagnostičkih metoda. Kao vektori ovog virusa prepoznati su: štitasate uši (*Pseudococcidae*) vrste *Heliococcus bohemicus* i *Phenacoccus aceris* te vrste *Pulvinaria vitis*, *Parthenolecanium corni* i *Neopulvinaria innumerabilis* (Martelli i Boudon-Padieu, 2006). GLRaV-1 se pojavljuje gotovo svugdje u svijetu i dostupne informacije ukazuju na to da je drugi ekonomski najvažniji virus, nakon GLRaV-3 (Naidu, 2017). Virus uvijenosti lista se najčešće prenose cijepljenjem, a prisutni su i u propagativnom materijalu poput cijepljene loze, reznica i podloga što najviše doprinosi njegovom širenju na veće udaljenosti. Prijenos je poluperzistentan i ne čini se da ovisi o određenom vektoru. Za viruse GLRaV skupine, nije karakteristično da se prenose sjemenom (Martelli i Boudon-Padieu, 2006). Problem kod prepoznavanja virusa na kultivarima vinove loze je što na njoj može biti prisutno nekoliko virusnih vrsta koji stalno mijenjaju simptome na biljci. Neki kultivari vinove loze mogu biti bez vidljivih simptoma, ili

pak imati manje kloroze na lišću (poput Rizlinga, Sauvignona bijelog i Chardonnaya) (Qi Wu i sur.,2020.). Kultivari koji su pozitivni na GLRaV-1 pokazuju simptome tako da crnim sortama pocrvenjuju međužilna područja dok žile primarnog i sekundarnog reda ostaju zelene, u bijelim sortama su kloroze manje izražene i puno se teže primjećuju. Vinova loza je jedna od 3 biljke domaćina, uz božur i duhan, pogodna za razvoj virusa uvijenosti lista te se za dokazivanje prisutnosti istog koriste razne serološke (ELISA) i molekularne (RT-PCR, qRT-PCR i IC-RT-PCR) metode kod indeksiranja GLRaV-1 iz vinograda i propagativnog materijala u karanteni (Naidu, 2017). GFLV je jedan od prvih virusa koji su bili dokazani metodom ELISA-e. Proizvodnja i korištenje kloniranih i dezinficiranih materijala za razmnožavanje vrlo su učinkoviti i jedina su dostupna preventivna metoda za kontrolu virusa uvijenosti lista (Martelli i Boudon-Padieu,2006). U Hrvatskoj se GLRaV-1 najčešće pojavljuje na sorti Moslavac u kontinentalnom području i to na čak 45% ispitivanih trsova, slična je situacija vidljiva i kod susjednih država gdje se prema sjevernim vinogradarskim regijama pojavnost GLRaV-1 dodatno povećava (Vončina, 2021).



Slika 2.2.2.1. S lijeve strane list Pinota sivog zaražen virusom uvijenosti lista vinove loze pridruženim virusom 1 (GLRaV-1), s desne strane je prikazan list iste sorte bez dokazane infekcije s navedenim virusom
Izvor: Meng i sur., 2017.

Uvijenost lista vinove loze pridruženi virus 3 (grapevine leafroll virus 3, GLRaV-3)

Uvijenost lista vinove loze pridruženi virus 3, karakterističan za obalna i priobalna područja, najvažniji je virus vinove loze čiji je ekonomski značaj na razini najučestalijih gljivičnih i bakterijskih oboljenja. Otkriven je u Švicarskoj 1986. godini te također pripada skupini Ampelovirusa i zajedno sa GLRaV-1 nalazi se u podgrupi 1 (Meng i sur, 2017). GLRaV-3 je drugi najveći virus roda Ampelovirus i ima drugi najveći genom (18 433 - 18 671 nukleotidnih baza) svih biljnih virusa koji su trenutno otkriveni, odmah nakon virusa brzog propadanja agruma - citrus tristeza virus (19 296 nb). GLRaV-3 je treća po redu otkrivena inačica GLD-a čiji su vektori štitaste uši reda *Homoptera: Pseudococcidae* i mekani štitasti

moljci reda *Homoptera: Coccidae* koji svojim rilom unose virusne čestice do floema napadnute biljke. GLRaV-3 je iz raznih epidemioloških studija poznat po širenju zbog kombinacije slučajnog raspršivanja, prirodnog puzanja, vjetra, aktivne pomoći mrava i pasivne pomoći ljudi (ne poštivanje protokola dezinfekcije alata i strojeva). Simptomi kod GLRaV-3 su slični onima GLRaV-1 i također ovise o geografskoj lokaciji i sorti. Pri početku vegetacije crvenih sorti pojavljuje se crvenilo intervenalnog područja dok područje oko primarnih žila ostaje zeleno (kao kod GLRaV-1). Kako biljka prelazi u kasniju fazu vegetacije, rubovi listova se spuštaju prema dolje i kovrčaju po čemu je virus i dobio naziv (leafroll). Kod bijelih sorti simptomi nisu tako dramatično izraženi no, kao i kod crvenih sorti, najznačajnije posljedice koje donosi sama prisutnost virusa, su: smanjen vigor, teže dozrijevanje bobica, smanjena obojanost, promjene u aromi, smanjen postotak šećera, teže obavljanje procesa fotosinteze što dovodi do smanjenja godišnjeg prinosa za 10-40% (Constable i sur.,2014). Istraživanja iz nekoliko država su pokazala da su najveći izvor širenja zaraze zapravo zaraženi sadni materijal kod kojeg štitaraste uši igraju značajnu ulogu i prenose virus kroz i u susjedne vinograde, što dovodi do zaključka da se prilikom prevencije od pojave virusa potrebno koristiti bezvirusnim i testiranim sadnim materijalom u kombinaciji s mjerama kontrole vektora. Korištenjem insekticida i herbicida, odstranjuju se postojeći vektori i rezidue biljaka na kojima oni mogu prezimiti. Zadnja mjera zaštite je vađenje zaraženih trsova ili cijelog vinograda popraćeno dezinfekcijom tla gdje je se vinograd nalazio (Burger, 2017) Za visokovrijedni sadni materijal, kao kurativna metoda koristi se termoterapija na 38 - 40°C kroz četiri tjedna ili termoterapija u kombinaciji s kulturom meristema – proizvodnjom bezvirusnih biljaka. Zadnjih 15 godina provodila su se istraživanja na području Istre o pojavnosti GLRaV-3 na autohtonim sortama, pri čemu je utvrđen visok stupanj zaraze u rasponu od 23% do 100% ovisno o lokaciji i sorti. U susjednim je državama situacija slična te je uočen najveći postotak zaraženih vinograda upravo na području Mediterana, u suprotnom stupanj zaraze opada prema sjeveru – kontinentalnom dijelu. GLRaV-3 najveću pojavnost ima u Dalmaciji (79,52%) na sortama: Babić, Maraština, Pošip, Plavac mali, Grk, Dobričić, itd. Za dokazivanje virusa koriste se iste, već navedene, serološke i molekularne metode kao i kod dokazivanja GLRaV-1 (Vončina, 2021).



Slika 2.2.2.2. Prikaz simptoma uvijenosti lista vinove loze pridruženi virus 3 (Grapevine leafroll virus 3, GLRaV-3)
Izvor: <https://www.agric.wa.gov.au/grapes-wine/grapevine-leafroll-associated-virus-western-australian-vineyards> - pristupljeno 26.08.2023.

2.2.3. Skupina naboranosti drveta vinove loze

Virusi iz skupine naboranosti drveta vinove loze (*Rugose wood complex*) otkriveni su 1961. godine u južnoj Italiji (Graniti i Ciccarone, 1961.) i opisani u knjizi Granitija i Martellija 1965. godine. Naboranost drveta vinove loze je kompleks promjena na kori drveta vinove loze koje se temelje na različitim simptomima podloga koje su ujedno i indikatori: *V. rupestris*, LN33 i Kober 5BB. Otkrivena su 4 različita poremećaja: naboranost drveta *Vitis rupestris* (grapevine rupestris stem pitting), izlijebljenost drveta *Kobera* (Kober stem grooving), plutavost kore vinove loze (grapevine corky bark), izlijebljenost drveta hibrida LN-33 (LN33 stem grooving). Pripadaju rodu *Vitivirus* a dijele se na Grapevine virus A (preimenovan iz grapevine stem pitting-associated virus), GVB, GVC, GVD, GVE, GVF, GVG, GVH, GVI i virus naboranosti drveta vinove loze na *Rupestris* podlozi (grapevine rupestris stem pitting-associated virus, GRSPaV) koji pripada rodu *Foveavirus* (Meng i sur, 1998 ; Meng i sur, 2017 ; Vončina, 2021). Virusi iz skupine naboranosti drveta se danas pojavljuju na gotovo svim američkim autohtonim sortama i unutar većine vinogradarskih regija svijeta (Martelli i Boudon-Padieu, 2006).

- **Naboranost drveta *Vitis rupestris* (grapevine rupestris stem pitting)** – simptomi oboljenja su jasno izraženi na kori drveta *Vitis rupestris*. Vidljiv je bazipetalni ožiljak koji se širi od mjesta inokulacije prema dolje. Na podlogama LN33 i Kober 5BB simptomi nisu vidljivi. Naboranost drveta uzrokuje grapevine rupestris stem-pitting associated virus (GRSPaV).
- **Izlijebljenost drveta kobera (kober stem grooving)** – pojava specifičnih izlijebljenih ožiljaka. Izražena su urezivanja na kori *Kobera* 5BB, dok podloge *Vitis rupestris* i LN33 ostaju bez promjena i bez primjetnih simptoma. Izlijebljenost drveta kobera uzrokuje A-virus vinove loze (Grapevine virus A, GVA).
- **Plutavost kore vinove loze (grapevine corky bark)** – pojava udubljenih i urezanih ožiljaka koji se pojavljuju duž cijele površine drveta *Vitis rupestris* i LN33, dok na *Koberu* 5BB nisu vidljivi nikakvi simptomi. Osim navedenih simptoma, podloga LN33 reagira na virus znatnim smanjenjem rasta, crvenjenjem i zavijanjem listova te specifičnim oticanjem internodija. Plutavost kore vinove loze uzrokuje B-virus vinove loze (Grapevine virus B, GVB).
- **Izlijebljenost drveta hibrida LN33 (LN33 stem grooving)** – pojava je vidljiva kod hibrida LN33, simptomi su slični onima kod plutavosti kore vinove loze no bez oticanja internodija i promjene boje lišća. *Vitis rupestris* i *Kober* 5BB ne pokazuju simptome zaraze (Martelli i Boudon-Padieu, 2006)

Loze zahvaćene nekim od virusa iz skupine naboranosti drva, izgledaju slabije, neki i s vremenom propadaju te nakon nekoliko godina ugibaju. Već navedene promjene na drvu loze, mogu se pojaviti na plemci, podlozi ili po cijeloj površini drveta. Klimatski uvjeti također mogu utjecati na vidljivost simptoma, u toplijim klimama simptomi su izraženiji, dok su u hladnim klimama simptomi blagi i jedva vidljivi. Grozdovi zaraženih trsova su obično rjeđi, manji i prozračniji od uobičajenog, bobice imaju manji postotak šećera a urod je posljedično

smanjen za 20-30% (Martelli i Boudon-Padieu, 2006). U kombinaciji sa GLRaV-1 i/ili GLRaV-3, prosječno smanjenje prinosa je 50%. Simptomi postaju vidljivi najčešće kad se zaražena plemka cijepi na zdravu podlogu iako nije rijetkost ni latentno širenje zaraze među cijepljenim materijalom (Meng i sur, 2017). Naboranost drveta je poznata kao bolest prenošena cijepljenjem no 1983. godine je prvi put virus GVA prenijet na zdravi trs putem vektora *Pseudococcus longispinus* (Rosciglione, 1983) što je bila prekretnica u istraživanju mogućnosti prijenosa svih virusa iz skupine naboranosti drva i predstavlja prvi dokaz prijenosa RNA virusa vunenastim štitastim ušima roda *Pseudococcus* (Meng i sur, 2017). Utvrđeno je kako se virusi prenose istim vektorima kao *Ampelovirusi* a često se prenose i zajedno. Neki od vektora su: *Planococcus citri*, *Planococcus ficus*, *Pseudococcus longispinus*, *Pseudococcus affinis*, *Heliococcus bohemicus*, *Phenacoccus aceris*, and *Neopulvinaria innumerabilis* (GVA); *Ps. longispinus*, *Ps. affinis*, *Pl. ficus*, and *Ph. aceris* prenose GVB; *Pseudococcus comstocki* (GVE) dok su vektori GVD-a i GRSPaV-a još uvijek nepoznati (Martelli, 2014). Kompleks naboranosti drveta vinove loze pojavljuje se u Hrvatskoj, Italiji, Španjolskoj, Izraelu, Australiji, Francuskoj, Novom Zelandu itd. U Hrvatskoj i na Novom Zelandu je 2017. prvi put otkriven grapevine virus G, hrvatski nalaz je drugi u svijetu a pronađen je na sortama Ljutun, Dobričić, Vlaška i Babica metodom HTS (Vončina i Almeida, 2018).

A-virus vinove loze (Grapevine virus A, GVA)

A-virus vinove loze pripada rodu *Vitivirus*, prethodno je nazivan grapevine stem pitting-associated virus („Virus koji uzrokuje naboranost drveta“), kasnije je preimenovan u Grapevine virus A, GVA (A-virus vinove loze). U 90-ima je na području Tunisa serološkim metodama utvrđena pojavnost GVA na čak 50% istraživanih uzoraka, dok je istraživanje u južnoj Italiji otkrilo velike oscilacije u pojavnosti (od 4 do 97% ovisno o regiji). Utvrđeno je da se GVA zajedno sa GVB prenosi semiperzistentno vunenastim štitastim ušima i većim insektima. Neki od specifičnih vektora za GVA su: *Pseudococcus longispinus*, *Pseudococcus citri* and *Planococcus ficus*. U izvještajima iz Izraela 1989. godine, upravo je *Planococcus ficus* bio vektor plutavosti kore vinove loze (GVA) sa zaraženog na zdravi trs LN33 podloge (Meng i sur, 2017). Upravo je plutavost kore jedan od simptoma GVA, uz udubine, brazde i žute mrlje na lišću (Martelli, 1993). S druge strane, karakteristična stanična obilježja GVA virusa su: virusne čestice različitih veličina prugastih struktura koje mogu ispuniti cijelu staničnu šupljinu, debljina stanične stijenke se razlikuje od jednog do drugog GVA, nakupljanje citoplazmatskih membrana, stanica sadrži vlaknasti materijal sličan RNA. Najpogodnije vrijeme za uzimanje uzoraka tkiva kako bi otkrili prisutnost virusa ELISA-om je jesensko i zimsko razdoblje. Za dokazivanje virusa iz skupine naboranosti drveta vinove loze se osim ELISA-e, koriste PCR i RT-PCR. Upravo je RT-PCR korišten za određivanje učestalosti i varijabilnosti GVA i GVB u Hrvatskoj 2011. godine (Vončina, 2011 ; Meng i sur, 2017). Suzbijanje se, kao i kod ostalih virusa iz skupine naboranosti drva temelji na preventivnim mjerama korištenja bezvirusnog sadnog materijala i suzbijanju vektora. Kod manjih zaraza

moгу se ukloniti pojedinačni zarađeni trsovi dok je kod zaraza većih razmjera potrebno iskrćiti cijeli vinograd (Vončina, 2021).



Slika 2.2.3.1. Plutavost kore vinove loze (grapevine corky bark) iznad cijepljenog područja (lijevo) i naboranost drveta *Vitis rupestris* (grapevine rupestris stem pitting)(desno)

Izvor: (<https://www.fao.org/3/t0675e/T0675E1T.JPG> ;
<https://www.fao.org/3/t0675e/T0675E22.JPG>) - pristupljeno 18.08.2023.



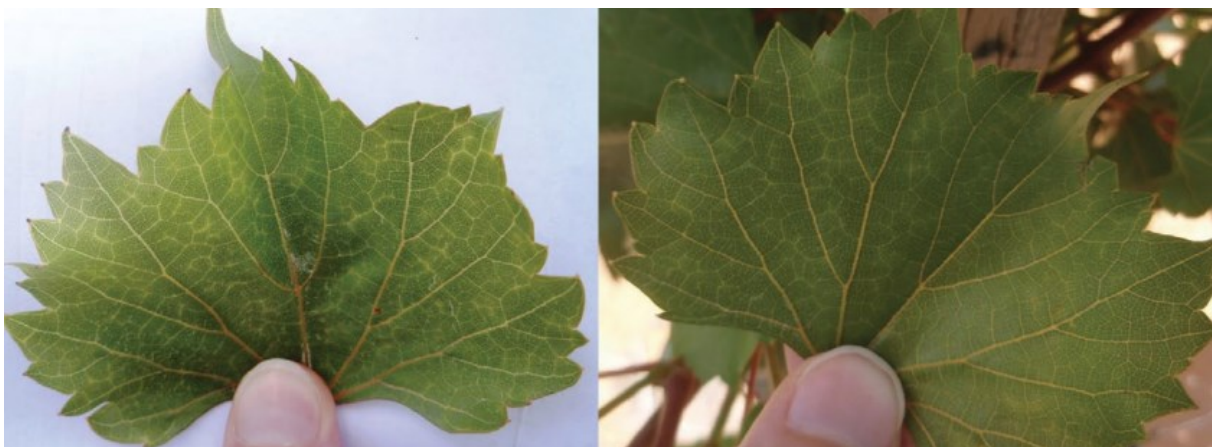
Slika 2.2.3.3. Ižlijebljenost drveta hibrida LN33 (LN33 stem grooving)(lijevo) i Ižlijebljenost drveta *kobera* (Kober stem grooving)(desno)

Izvor: (<https://www.fao.org/3/t0675e/T0675E28.JPG> ;
<https://www.fao.org/3/t0675e/T0675E29.JPG>) - pristupljeno 18.08.2023.

2.2.4. Virus pjegavosti vinove loze (grapevine fleck virus, GFkV)

Virus pjegavosti vinove loze ili grapevine fleck virus (GFkV) pripada porodici *Tymoviridae*, rod *Maculavirus* i jedan je od virusa koji se latentno i polulatifno širi svijetom a posebice američkim i europskim vinogradima (Meng i sur, 2017). Sastoji od izometričnih čestica, otprilike 30 nm u promjeru sa zaobljenim obrubom i istaknutom površinskom strukturom koja u sebi sadrži genom jednolančane pozitivne RNA (G.P. Martelli, 2017.) Virus pjegavosti vinove loze dio je „Fleck“ kompleksa koji se sastoji od još 4 bolesti, a to su: Asteroidni mozaik, Nekroze kod *Rupestris* podloge, Perjasto prožimanje vena kod *Rupestris* podloge i Virus crvenih bobica Grapevine red globe virus (GRGV). Iako je teško procijeniti ekonomski utjecaj za svaki od navedenih virusa, uočeni su negativni simptomi poput nemogućnosti ukorjenjivanja podloga, neuspješnost cijepljenja te smanjenje vitalnosti trsa. Virus pjegavosti vinove loze specifičan je za *Vitis rupestris* St. George te uzrokuje prosvjetljavanje žila trećeg i četvrtog reda što rezultira žućkastim/prozirnim mrljama, utječe na kvalitetu drva i lošije srašćivanje podloge i plemke. Osim prosvjetljavanja, GFkV uzrokuje i naboranost te kovrčanje listova zaraženih većim intenzitetom te smanjenje rasta podloge 420A za 51% i Kobera 5BB za 37% (Vončina, 2022.)(Martelli i Boudon-Padieu, 2006.).

Niti jedan od navedenih virusa iz „fleck“ kompleksa se ne prenosi vektorima. Kod istraživanja u Italiji, Japanu i Južnoj Africi uočeno je potencijalno širenje GFkV prirodnim putem na terenu, no nije dokazano. Zasad je poznato širenje virusa kompleksa samo zaraženim propagativnim materijalom, odnosno cijepljenjem, ne prenose se mehanički i ograničeni su na floem (Martelli i Boudon-Padieu, 2006.). Ostali virusi „fleck“ kompleksa pojavljuju se samo na određenim geografskim područjima, dok je GFkV rasprostranjen diljem svijeta. Otkriven je 1983. godine i nazvan Floem-limitirani izometrični virus ili eng. Grapevine phloem-limited isometric virus (GPLIV) (Sabanadzovic i sur., 2017). GFkV se osim u Italiji, Južnoj Africi i Japanu u novije vrijeme pojavljuje u Grčkoj, Makedoniji, Velikoj Britaniji, Kanadi i Hrvatskoj.



Slika 2.2.4.1. Prosvjetljavanje žila i savijanje prema licu lista na *Vitis Rupestris* povezano s virusom pjegavosti vinove loze (lijeva slika) i prikaz zdravog lista (desna slika).

Izvor: <https://www.wineaustralia.com> – pristupljeno 20.08.2023.

2.3. Stanje zaraženosti vinove loze virusima na području Istre

Kod istraživanja istarskih autohtonih sorti u proteklih 10 godina, zabilježena je pojavnost virusa lepezastog lista vinove loze (GFLV) na 20% jedinki s područja okolice Poreča i na 24% ukupnog vinogradarskog područja Istre (Vončina, 2021). Iz istraživačkog rada dokazivanja prisutnosti ekonomski značajnih virusa na 600 uzoraka s područja Istre (Đurić-Stjepanović, 2021) utvrđena je prisutnost virusa lepezastog lista vinove loze na 2,83% uzoraka (17 trsova) i samo 0,3% (2 trsa) pojavnosti virusa mozaika gušarke, drugog virusa iz skupine infektivnih degeneracija. Prva zabilježenost infektivnih degeneracija koje su potvrđene u Istri datira iz 1959. godine (Ivić i Fazinić, 2011).

Virusi iz skupine uvijenosti lista pojavljuju se na većem broju trsova u istraživanju. Predvodnik skupine je uvijenost lista vinove loze pridruženi virus 3 (GLRaV-3) koji se pojavljuje na 50,16% ispitivanih uzoraka (301 jedinka), karakterističan je za priobalna područja: Dalmaciju i Istru a čak u 69,1% slučajeva se pojavljuje na sortama poput Malvazije istarske, Muškata momjanskog, Terana, Borgonje, Refoška (Poljuha i sur., 2010). Uvijenost lista vinove loze pridruženi virus 1 (GLRaV-1) je virus karakterističniji za kontinentalna područja stoga se u Istri pojavljuje na samo 4,3% uzoraka (26 trsova) (Đurić-Stjepanović, 2021).

Kod skupine naboranosti drveta vinove loze, unutar istarskog područja izdvaja se A-virus vinove loze (GVA) s pojavnosti od 18,3% (110 trsova) (Đurić-Stjepanović, 2021). U Hrvatskoj je GVA veoma prisutan, najčešće u priobalju gdje mu se u nekim krajevima pojavnost penje i na 100% dok u kontinentalnom dijelu zemlje pojavnost može doseći 48% (Vončina, 2021).

Unutar „Fleck“ kompleksa, najznačajniji virus za istarsko podneblje je virus pjegavosti lista vinove loze (GFkV) koji se pojavljuje na 7,83% uzoraka (47 trsova) a zatim u kombinaciji sa GLRaV-3 na 6% analiziranih trsova, što GFkV/GLRaV-3 kombinaciju čini drugom najrasprostranjenijom u Istri. Najučestalija kombinacija je GLRaV-3/GVA koja se pojavljuje na čak 16,67% uzoraka (100 trsova) a čine ju virusi koji su najrasprostranjeniji na istarskom poluotoku. Kod analize rezultata istraživanja, utvrđeno je 335 zaraženih trsova koji su pozitivni na barem jedan virus što predstavlja ukupno 55,8% ispitivanih uzoraka (Đurić-Stjepanović, 2021). Frekvencija pojavnosti virusa je veća na lokacijama gdje je uzgoj vinove loze intenzivniji, nego na mjestima koja su geografski izolirana (Poljuha i sur., 2010). Iz istraživanja Đ. Peršurića i D. Gluhića 2010. godine na području Istre uočava se stopostotna zaraženost 'Borgonje' virusom iz skupine uvijenosti lista pridruženi virus 3 (GLRaV-3) te zaraženost od 64% 'Terana' i 'Malvazije istarske' virusom lepezastog lista (GFLV) što te tri sorte čini najpodložnijim autohtonim sortama na virusne infekcije.

3. Materijali i metode

U istraživačkom dijelu rada koristio se anketni upitnik, u kojem se ispitivala upoznatost istarskih vinogradara o virusima vinove loze. Provjeravalo se koliko su im poznati simptomi pojedinih virusa, koje je njihovo mišljenje o virusima i jesu li se s njima susretali te prepoznaju li vektore virusa i pojavljuju li se ti vektori u njihovim vinogradima. Uzorak je bio prigodan i namjeran te je uključivao 30 kandidata. Do kandidata se došlo osobnim poznanstvima i ciljano, tražili su se isključivo vinogradari koji imaju duže iskustvo u uzgoju vinove loze te imaju barem osnovne informacije o virusima, njihovom širenju i simptomima. Korištena su pitanja otvorenog i zatvorenog tipa koja su bila podijeljena u 4 skupine:

- I) Socio-demografska pitanja vezana uz same proizvođače (dob, spol, stupanj obrazovanja)
- II) Pitanja vezana uz samu vinogradarsku proizvodnju (pozicija/e vinograda, uloga vinogradarstva u prihodovnoj strukturi, površina vinograda)
- III) Pitanja vezana uz probleme u zaštiti bilja (primjena sredstava za zaštitu bilja, najčešće bolesti u vinogradu)
- IV) Specifična pitanja vezana uz virusne bolesti vinove loze (općenito o virusnim bolestima, njihova brojnost, rasprostranjenost, simptomi, način prijenosa, štetnost, mogućnosti kontrole, općenita informiranost o virozama, vektori)

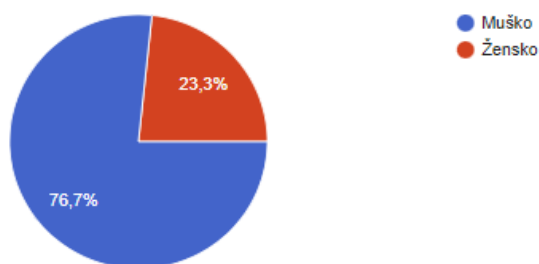
Anketa je provedena korištenjem platforme Google forms te je distribuirana na ciljanu skupinu putem interneta. Prikupljeni su odgovori na 30 zadanih pitanja te su obrađeni jednovarijantnim statističkim metodama (frekvencija i distribucija). Rezultati su prezentirani opisno (najčešće kod slobodnog tipa odgovora) ili grafički (najčešće kod zatvorenog tipa pitanja).

4. Rezultati

Provedenim anketnim upitnikom na 30 ispitanika prikupljeni su podaci vezani uz jedan od ciljeva istraživanja, a to je utvrditi informiranost vinogradara istarskog područja o najznačajnijim virusnim bolestima vinove loze. U nastavku rada nalazi se pregled anketnih pitanja te prikupljenih odgovora.

1. Pitanje – Spol ispitanika?

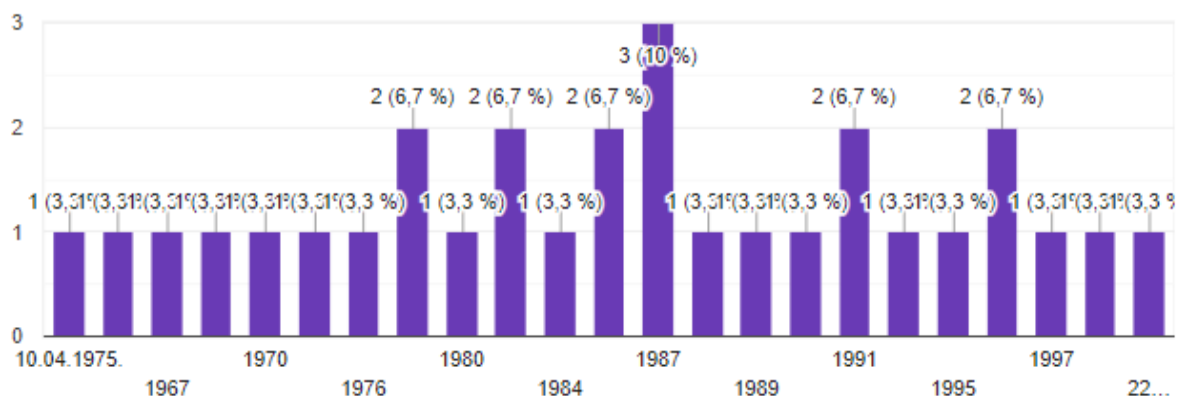
Većina ispitanika se izjasnila kao pripadnici muškog spola, a samo oko jedne četvrtine kao pripadnici ženskog spola (Graf 4.1).



Graf 4.1. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o spolu ispitanika

2. Pitanje – Godina rođenja?

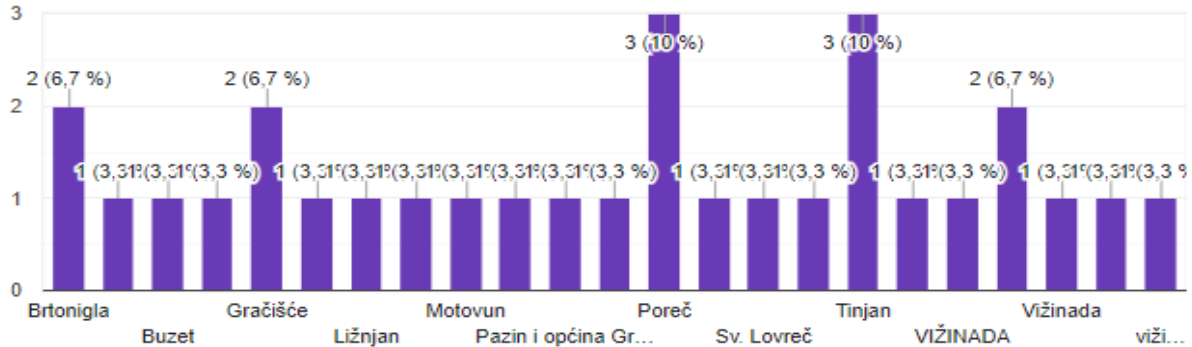
Od 30 ispitanika prosječna starost osobe koja se bavi uzgojem vinove loze je 40 godina, ili 1983. godište. Svi mlađi od 1990. godine koji su sudjelovali u anketi, nastavili su već postojeću višegodišnju obiteljsku tradiciju. Detaljan prikaz starosti ispitanika prikazan je grafom 4.2.



Graf 4.2. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o starosti ispitanika

3. Pitanje - Na području kojeg grada ili općine se nalaze vaši vinogradi?

Najveći broj ispitanika dolazi iz Poreča (3), Nove Vasi – okolica Poreča (2), Tinjana (3) i Vižinade (3). To su ujedno i mjesta s najvećim brojem vinograda i najvećom koncentracijom vinarija. Slijede: Brtonigla (2), Gračišće (2), Motovun (2), Višnjan (2) te Buje, Buzet, Cerovlje, Kastav, Ližnjan, Pazin, Pićan, Rovinj, Sv. Lovreč, Sv. Petar u Šumi i Umag (graf 4.3).



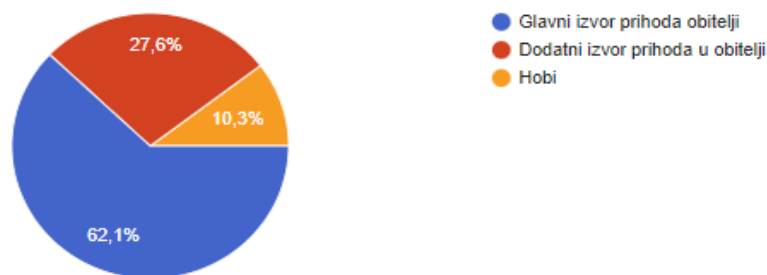
Graf 4.3. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o poziciji/pozicijama vinograda

4. Pitanje - Koliko se dugo bavite vinogradarskom proizvodnjom?

Odgovori: 5 godina (2 ispitanika), 9 godina, 10 godina, 12 godina, 14 godina, 15 godina, 16 godina, 18 godina (2 ispitanika), 19 godina, 20 godina (7 ispitanika), 22 godine, 23 godine, 25 godina, 27 godina, 30 godina (4 ispitanika), 35 godina (2 ispitanika), 42 godine, 180 godina

5. Pitanje - Koja je uloga vinogradarstva u vašoj obitelji?

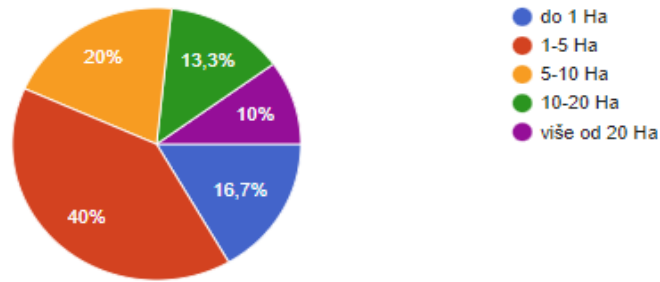
Većini ispitanika vinogradarstvo predstavlja glavni izvor prihoda obitelji, dok za manji dio njih vinogradarstvo predstavlja hobi. Detaljan prikaz distribucije odgovora na pitanje uloge vinogradarstva u obitelji ispitanika prikazan je na grafu 4.4.



Graf 4.4. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o ulozi vinogradarstva u prihodovnoj strukturi ispitanika

6. Pitanje - Veličina uzgojne površine vinove loze u hektarima?

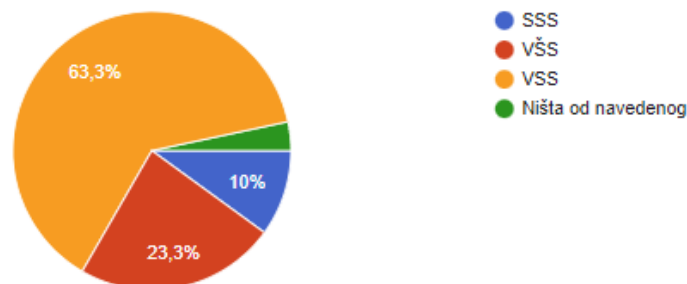
Najveći broj ispitanika obrađuje površinu od 1-5 ha, dok čak 43,3% ispitanika obrađuje površine veće od 5 ha. Prikaz distribucije odgovora prikazan je na grafu 4.5.



Graf 4.5. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o uzgojnoj površini

7. Pitanje - Stupanj obrazovanja?

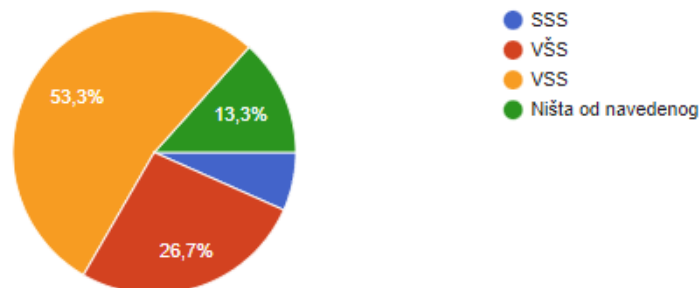
10% ispitanika je završilo neki oblik srednje škole, 23,3 % ispitanika ima višu stručnu spremu dok 63,3% ispitanika ima visoku stručnu spremu (Graf 4.6).



Graf 4.6. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o stupnju obrazovanja

8. Pitanje - Stupanj obrazovanja vezan uz vinogradarsku proizvodnju?

53,3% ispitanika (diplomiranih magistara) su magistri iz nekog područja vinarstva i vinogradarstva, manji postotak njih (26,7%) su prvostupnici, a samo dvoje je završilo srednju školu, također iz područja vinarstva i vinogradarstva (graf 4.7).



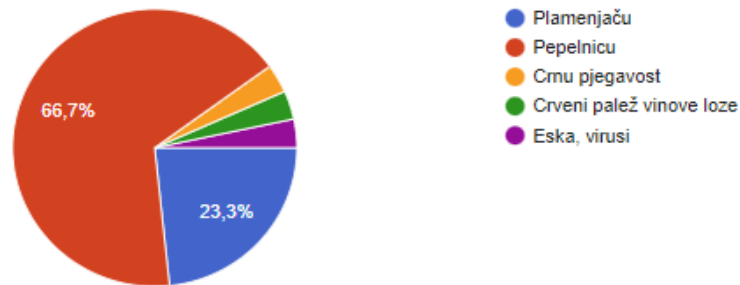
Graf 4.7. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o stupnju obrazovanja vezanim uz vinogradarsku proizvodnju

9. Pitanje - Primjenjujete li sredstva za zaštitu?

Na pitanje o primjeni sredstava za zaštitu bilja, svi ispitanici su odgovorili kako redovito primjenjuje neki oblik zaštite.

10. Pitanje - Koje bolesti najčešće uočavate u vašem vinogradu?

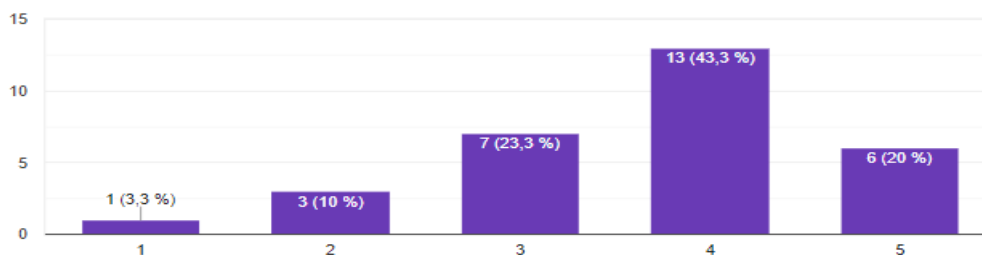
66,7% ispitanika u svojim vinogradima najčešće primjećuje pepelnicu, a 23,3% ispitanika primjećuje plamenjaču. Po jedan ispitanik najčešće primjećuje crnu pjegavost, crveni palež vinove loze te esku ili neki od virusa (graf 4.8).



Graf 4.8. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o najčešće uočenim bolestima

11. Pitanje - Osim bolesti vinove loze, u kojoj mjeri ste upoznati s virusnim infekcijama vinove loze?

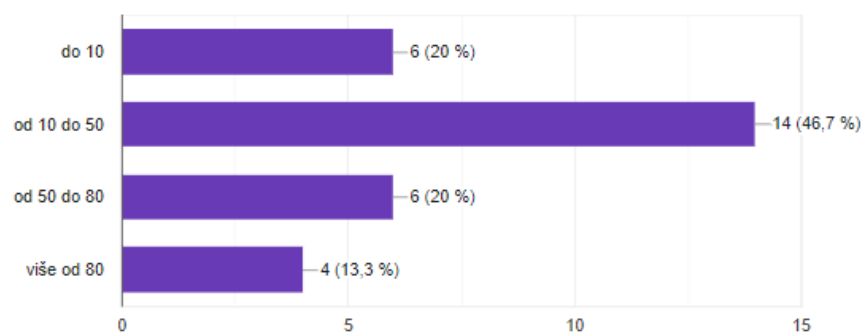
Ispitanici su na ovo pitanje odgovarali odabirom brojeva na ljestvici od 1 do 5 u kojoj 5 predstavlja izvrsno znanje, a 1 potpunu neupoznatost s virusnim infekcijama. Većina ispitanika smatra da ima izvrsno i vrlo dobro znanje o virusima (63,3%), dok trećina ocjenjuje svoje znanje nešto lošije (graf 4.9).



Graf 4.9. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o upoznatosti s virusnim infekcijama

12. Pitanje - Koliko vrsta virusa mislite da je dosad otkriveno?

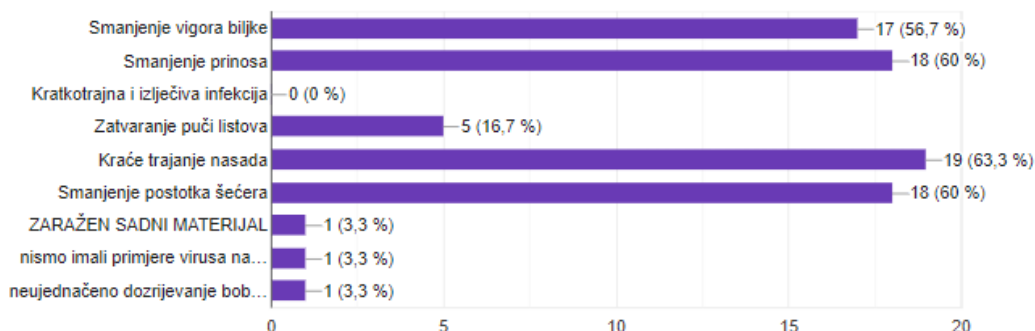
46,7 % ispitanika smatra kako je otkriveno manje od 50 vrsta virusa, 20% ispitanika smatra kako virusa ima samo nekoliko vrsta dok samo 13,3% misli da postoji više od 80 vrsta virusa (graf 4.10).



Graf 4.10. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o upoznatosti s brojem otkrivenih virusa

13. Pitanje - Koje od navedenih posljedica smatrate da su posljedice viroza?

Većina ispitanika je pokazala dobro znanje o posljedicama virusnih infekcija, najbitniji podatak iz grafa 4.11 je kako nitko ne misli da su virusne infekcije kratkotrajne i izlječive (graf 4.11).



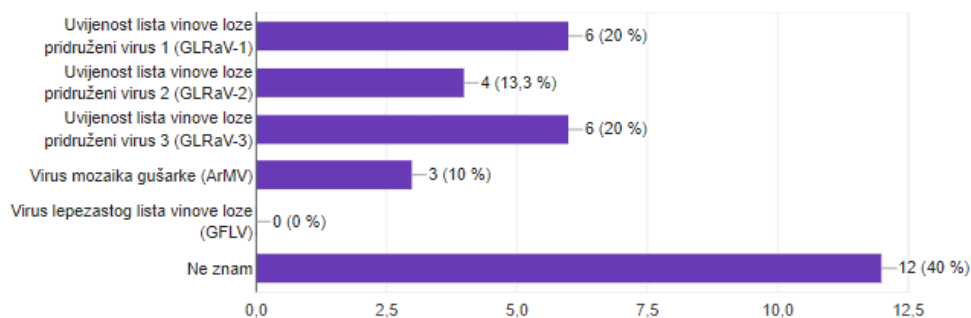
Graf 4.11. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o posljedicama viroza

14. Pitanje - Prepoznajete li uzročnika simptoma sa slike?



Slika 4.1 Simptomi uvijenosti lista vinove loze pridruženi virus 1 (GLRaV-1)

Prvo pitanje temeljeno na prepoznavanju simptoma sadržavalo je sliku simptoma uvijenosti lista vinove loze pridruženog virusa 1 (GLRaV-1) na koji je točno odgovorilo samo 6 ispitanika ili njih 20%. Ukupno 53,3% ispitanika zna da se radi o nekom virusu iz skupine uvijenosti lista dok čak 40% ne zna odgovor na pitanje niti mogu svrstati virus u navedenu skupinu (graf 4.12).



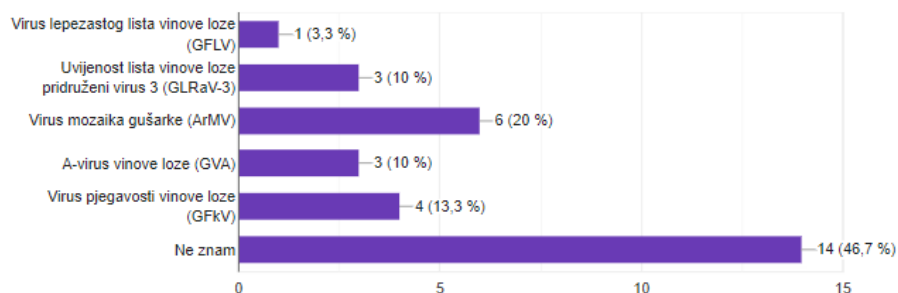
Graf 4.12. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o prepoznavanju uzročnika simptoma

15. Pitanje - Prepoznajete li uzročnika simptoma sa slike?



Slika 4.2. Simptomi virusa mozaika gušarke (ArMV)

Drugo pitanje temeljeno na prepoznavanju simptoma sadržavalo je sliku simptoma virusa mozaika gušarke (ArMV) na koji je točno odgovorilo samo 6 ispitanika ili njih 20%. Iz ovog grafa se može iščitati da 10% ispitanika ne zna da A-virus vinove loze (GVA) pripada skupini virusa naboranost drveta vinove loze, jer slika sadržava prikaz grozda kod infekcije s ArMV. Nastavno tome, čak 46,7 % ispitanika ne zna odgovor na pitanje niti mogu svrstati virus u ranije navedenu skupinu. 80% ispitanika je krivo odgovorilo na pitanje (graf 4.13).



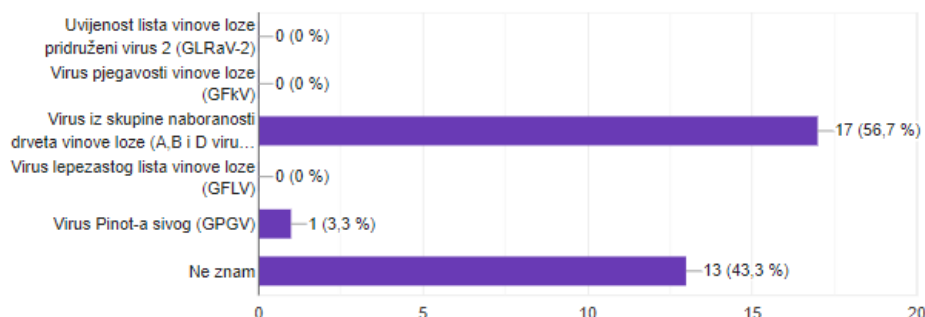
Graf 4.13. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o prepoznavanju uzročnika simptoma

16. Pitanje - Prepoznajete li uzročnika simptoma sa slike?



Slika 4.3. Simptomi virusa iz skupine naboranosti drva vinove loze

Treće pitanje temeljeno prepoznavanju simptoma sadržavalo je sliku simptoma virusa iz skupine naboranost drveta vinove loze (slika 4.3) i na njega je točno odgovorilo 17 ispitanika ili njih 56,7%. 14 ispitanika ili njih 46,6% nije točno odgovorilo na postavljeno pitanje (graf 4.14).



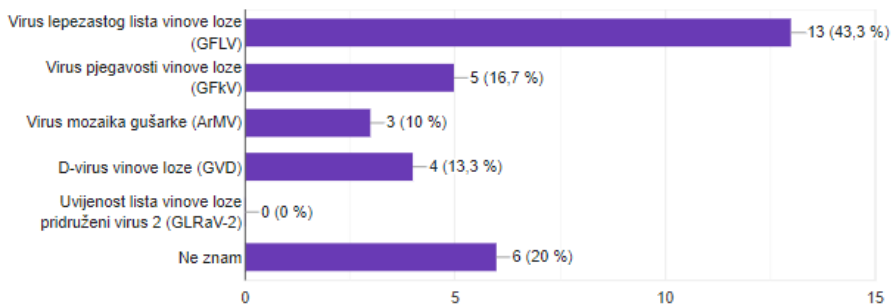
Graf 4.14. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o prepoznavanju uzročnika simptoma

17. Pitanje - Prepoznajete li uzročnika simptoma sa slike?



Slika 4.4. Simptomi virusa iz skupine pjegavosti vinove loze (GFkV)

Četvrto pitanje temeljeno na prepoznavanju simptoma sadržavalo je sliku simptoma virusa iz kompleksa pjegavosti – virus pjegavosti vinove loze (GFkV, slika 4.4) i na njega je točno odgovorilo samo 5 ispitanika ili njih 16,7%. Ovo pitanje je jedno od najlošije odgovorenih sa 83,3% krivih odgovora (Graf 4.15).



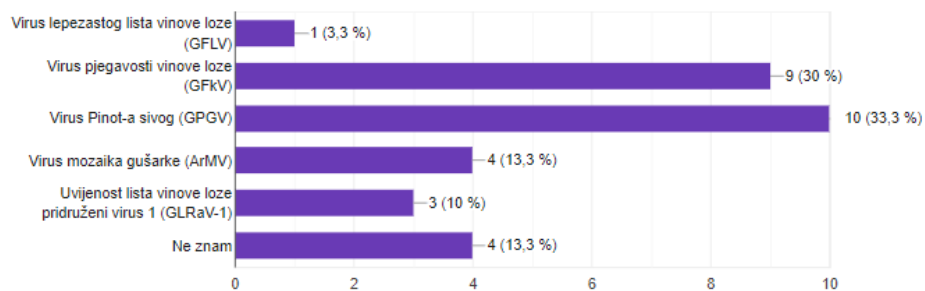
Graf 4.15. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o prepoznavanju uzročnika simptoma

18. Pitanje - Prepoznajete li uzročnika simptoma sa slike?



Slika 4.5. Simptomi virusa Pinot-a sivog (GPGV)

Na peto pitanje temeljeno na prepoznavanju simptoma virusa Pinota sivog (slika 4.5.) točno je odgovorilo 33,3% ispitanika ili njih 10 (graf 4.16).



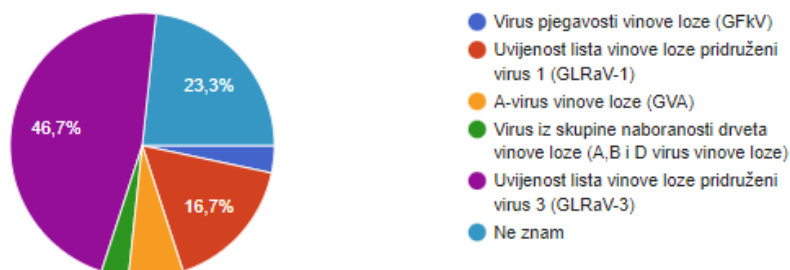
Graf 4.16. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o prepoznavanju uzročnika simptoma

19. Pitanje - Prepoznajete li uzročnika simptoma sa slike?



Slika 4.6. Simptomi uvijenosti lista vinove loze pridruženog virusa 3 (GLRaV-3)

Odgovori: a) Virus pjegavosti vinove loze (GFkV) – **3,3%** b) Uvijenost lista vinove loze pridruženi virus 1 (GLRaV-1) – **16,7%** c) A-virus vinove loze (GVA) – **6,7%** d) Virus iz skupine naboranosti drveta vinove loze (A,B i D virus vinove loze) – **3,3%** e) Uvijenost lista vinove loze pridruženi virus 3 (GLRaV-3) – **46,7%** f) Ne znam – **23,3%** (graf 4.17).



Graf 4.17. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o prepoznavanju uzročnika simptoma

20. Pitanje - Koji od navedenih štetnika prepoznajete? (uz naziv štetnika označite pripadajući broj)



Slika 4.7. lozina grinja šiškarića (1), američki cvrčak (2), crveni pauk (3), štitasta uš (4)

Odgovori: Crvenog pauka je prepoznalo 93% ispitanika, američkog cvrčka 90% ispitanika, lozinu grinju šiškariću 46,6% ispitanika, a štitastu uš samo 43,3% ispitanika.

21. Pitanje - Koje ste od navedenih štetnika primijetili u svojem vinogradu?

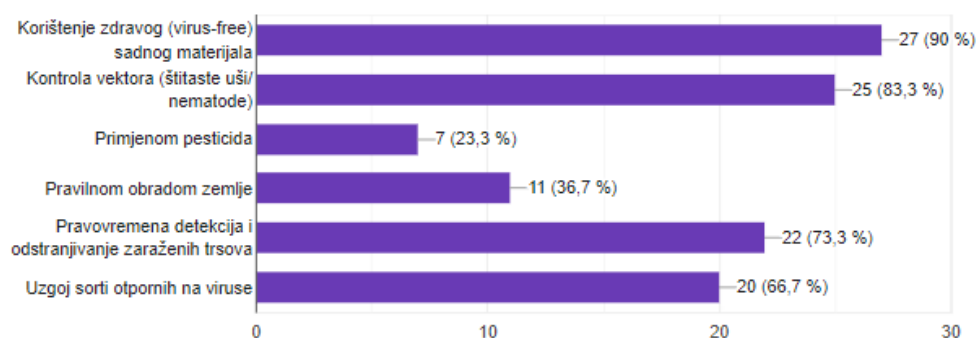
Odgovori: 56,6% ispitanika u svom vinogradu primjećuje američkog cvrčka, 36,6% ispitanika primjećuje štitaste uši, 26,6% ispitanika primjećuje crvenog pauka dok se lozina grinja šiškarića pojavljuje kod 16,6% ispitanika.

22. Pitanje - Povežite odgovarajuće vektore s odgovarajućim uzročnicima bolesti koje prenose.

Nematode s virusima iz skupine infektivne degeneracije je točno povezalo 40% ispitanika, 56,6% ispitanika je točno povezalo štitaste uši s virusima iz skupine uvijenosti lista, dok čak 93,3% ispitanika smatra kako je američki cvrčak vektor zlatne žutice vinove loze. Da je lozina grinja šiškarica vektor virusa Pinot-a sivog smatra 50% ispitanika.

23. Pitanje - Metode kontrole virusnih oboljenja? (više točnih odgovora)

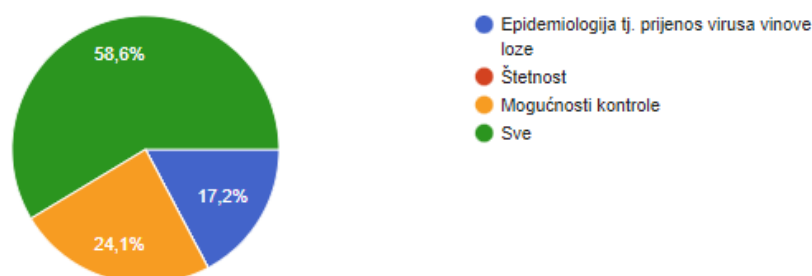
Većina ispitanika je na zadano pitanje odgovorila točno. Pitanje je formulirano tako da su svi odgovori ispravni, pa i korištenje pesticida koje ne pomaže direktno u smanjenju virusnih infekcija, već spada među najbitnije preventivne mjere suzbijanja vektora virusnih infekcija. Provjeravalo se razmišljanje ispitanika izvan okvira s obzirom na općepoznatu činjenicu kako protiv virusne infekcije nema kurativnog sredstva za zaštitu bilja (graf 4.18).



Graf 4.18. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o metodama kontrole virusnih oboljenja

24. Pitanje - Koje područje iz virusa vinove loze bi smatrali najkorisnijim u smislu proširenja vaših postojećih znanja?

Većina ispitanika smatra da su sva područja bitna za proširenje svojih znanja o virusima, dok 24,1 % prepoznaje važnost područja „Mogućnosti kontrole“ (Graf 4.19.)



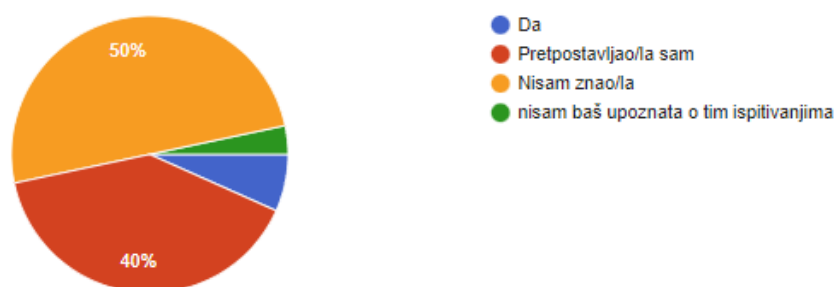
Graf 4.19. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o najkorisnijem području u smislu proširenja postojećih znanja o virusima vinove loze

25. Pitanje - Smatrate li da je osviještenost o virusima bitna i ako da mislite li da se uopće pojavljuju na vašem području?

Svi ispitanici su na pitanje o važnosti osviještenosti o virusima odgovorili kako je osviještenost bitna, smatraju da su virusi prisutni u gotovo svim vinogradima i znaju da se pojavljuju i u njihovom uzgojnom području.

26. Pitanje - Jeste li upoznati s podatkom da je 2021. godine u ispitivanju 600 trsova na području Poreča ukupni postotak zaraze nekim od virusa bio 56%?

Pola ispitanika nije znalo za ispitivanje iz 2021. godine, dok je 40% ispitanika moglo pretpostaviti postotak zaraze (graf 4.20).



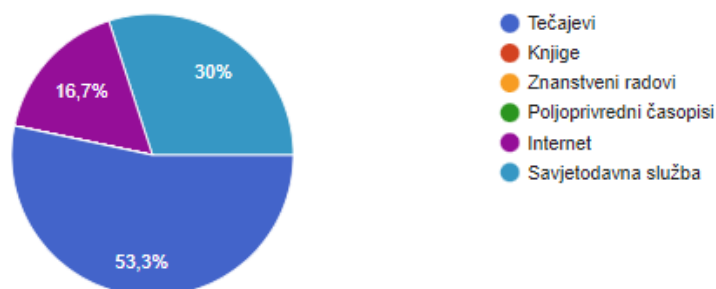
Graf 4.20. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o upoznatosti s postotkom zaraze na području Poreča

27. Pitanje - Kakva su Vaša osobna iskustva s virusima?

Dvadeset i dvoje ispitanika od njih 30 (73,3%) ima ili je imalo kontakt s virusima vinove loze, dok su 4 ispitanika napisala kako su krčili 2–4 hektara vinove loze zbog virusnih infekcija. U odgovorima se primjećuje polarizacija, ispitanici koji nisu imali kontakti s virusima (8) su gotovo ravnodušni prema njihovim posljedicama. Kod ispitanika koji su imali kontakt s virusima primjećuju se vrlo neugodna iskustva popraćena velikim troškovima, dok se kod ispitanika koji nisu imali kontakt s virusima primjećuje neopterećenost istima.

28. Pitanje: Ukoliko niste dovoljno informirani o virusima i njihovim vektorima, kojim putem mislite da ćete se najbolje informirati o istima?

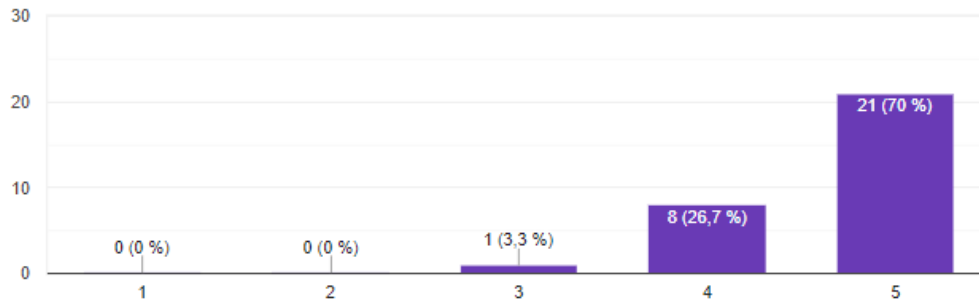
Većina ispitanika je prepoznala tečajeve, Internet i savjetodavnu službu kao kvalitetan izvor informacija. S druge strane, nitko ne misli kako su znanstveni radovi i knjige vrijedni informativni izvori (graf 4.21).



Graf 4.21. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o najboljem izvoru informacija o virusima

29. Pitanje - Hoćete li se nakon ove ankete više informirati o virusima i bolje obraćati pažnju?

Ispitanici su na ovo pitanje odgovarali odabirom brojeva na ljestvici od 1 do 5 u kojoj 5 predstavlja sigurno dodatno informiranje o virusima a 1 nezainteresiranost za virusne infekcije. Distribucija odgovora prikazana je grafom 4.22.



Graf 4.22. Prikaz distribucije odgovora na pitanje o želji za dodatnim informiranjem o virusima vinove loze

30. Pitanje - Smatrate li da je ova anketa edukativnog karaktera i da je bila korisna za vas?

Svi ispitanici su se složili s činjenicom da je ova anketa bila edukativnog karaktera i korisna za svakog vinogradara, dok je 26,6% shvatilo kako znaju vrlo malo o virusima i potrudit će se da nauče više.

5. Rasprava

Pregledom prikupljenih literaturnih i internetskih izvora vezanih uz ulogu vinogradarstva u poljoprivredno-gospodarskoj strukturi Istarske županije može se zaključiti da je vinogradarstvo u Istri vrlo popularno zanimanje. Uzgoj vinove loze je uvijek pratila pretpostavka kako je to jedan oblik hobija ili sekundarnog izvora prihoda, te da se ozbiljnim uzgojem bave samo već dobro poznati vinari i vinogradari. Međutim, ispitanici ove ankete su pokazali upravo suprotno. Većina ispitanika (62,1%) je odgovorila kako im je vinogradarstvo glavni izvor prihoda u obitelji iako su u uzorak uvršteni ispitanici između kojih se nije pravila razlika imaju li vinariju (30% ispitanika) ili se bave vinogradarstvom u sklopu OPG-a (70% ispitanika). Općenito, Istra je županija s velikim brojem gospodarstava kod kojih se barem jedan dio proizvodnje odnosi na uzgoj vinove loze. Iako je kvalitetan uzgoj uvjetovan raznim biotskim i abiotskim čimbenicima, vinogradi se mogu vidjeti unutar cijele Istre, na brežuljcima i nizinama te su utkani u daleku povijest istarskih žitelja. Zasigurno je i to jedan od razloga što malo tko od njih vinogradarstvo smatra samo hobi zanimanjem, već svoje loze njeguju s ljubavlju i na tržište plasiraju jedan od najkvalitetnijih proizvoda koje hrvatski vinogradari mogu ponuditi. Kod uzgoja vinove loze, najveći se troškovi pojavljuju kod njene zaštite: zaštitnih mreža protiv ptica ili protiv vremenskih neprilika (tuča, olujni vjetrovi) te zaštita od brojnih bolesti i nametnika samo su neki od izdataka koji se trebaju pokriti kako bi urod bio kvalitetan i na tržištu postigao dostojne rezultate. Iz drugog plana dolaze virusi, iznenadna zaraza koju rijetki predvide, a kad se pojavi najčešće je već kasno. U Istri je najrasprostranjeniji uvijenost lista vinove loze pridruženi virus 3 (GLRaV-3) koji je karakterističan za obalna i priobalna područja. Iako šira javnost nije upoznata s problemom virusa u Istri, u razgovoru s ispitanicima, može se zaključiti da su virusi goruća tema u vinogradarskim internim krugovima. Većina njih, nakon utvrđivanja anonimnosti ankete, priznaje da su vadili nekoliko hektara upravo zbog virusa i kako u nekim, dosad zdravim vinogradima, uočavaju zaraženost pojedinih trsova. Štete su velike, a osviještenost mala, činjenica je da je u fokusu zaštite vinove loze po pitanju pripravaka samo primjena fungicida, dok insekticidi, oni najbitniji za kontrolu širenja virusa, izostaju. Upravo u tom dijelu rad i sama anketa pronalazi svrhu. Uz potvrđivanje pretpostavke o slaboj informiranosti vinogradara o virusima vinove loze, neizravni cilj rada je bio probuditi svijest i potaknuti ispitanike na dodatno educiranje o virusnim infekcijama, njihovoj kontroli i vektorima. Ispitanici su u prvoj grupi pitanja odgovarali vrlo samopouzdanom, većina je bila uvjerenjena kako zna dovoljno o virusima, vidljivo je i kako je pepelnica najučestalija bolest u vinogradima ispitanika. U drugoj grupi pitanja na temelju prepoznavanja simptoma virusa, ispitanici pokazuju loše i nepotpuno znanje, najveći postotak točnih odgovora je kod simptoma virusa iz skupine naboranosti drveta i kod simptoma virusa iz skupine uvijenosti lista. S obzirom na to da su to najrasprostranjeniji virusi u Istri (pojedinačno i u međusobnoj kombinaciji), broj točnih odgovora bi trebao biti puno veći. Kod ostatka pitanja o vektorima virusa, njihovom prepoznavanju i metodama kontrole, ispitanici pokazuju relativno dobro znanje. Ispitanici

prepoznaju nametnike koje uočavaju u svojem vinogradu, dok im problem stvara uparivanje vektora s odgovarajućim virusima. Uočavanjem nedostataka u svom znanju, većina ispitanika (96,7%) ima želju za dodatnim informiranjem i smatra kako je svijest vinogradara o virusima na zabrinjavajuće niskoj razini. Zanimljiv je podatak da nitko od ispitanika nije naveo znanstvene radove kao kvalitetan izvor informacija, iako su knjige, tečajevi i internetski članski temeljeni upravo na znanstvenim radovima. Problem slabe ili nikakve informiranosti prisutan je svugdje u Hrvatskoj i od velike je važnosti podizanje mjera opreza i dijeljenja preporuka preventivnih mjera putem raznih informativnih medija kako bi vinogradari pravovremeno poduzeli adekvatne aktivnosti vezane uz sprečavanje pojave i prijenosa virusa vinove loze.

6. Zaključci

Provedenim istraživanjem literaturnih navoda te anketnim istraživanjem istarskih vinogradara može se doći do sljedećih zaključaka:

1. Vinogradarstvo u istarskoj županiji predstavlja ne samo zanimanje koje je u usponu, već i zanimanje koje predstavlja čvrst primarni izvor prihoda istarskim poljoprivrednicima koji, iz godine u godinu, bilježe smanjenje uvoza i povećanje izvoza vina
2. Ekonomski značajni virusi obrađeni u radu imaju zajedničke negativne posljedice poput: smanjenja postotka šećera, povećanje kiselina, smanjenja vigora biljke, smanjenja prinosa te kraćeg trajanja nasada
3. Većina ispitivanih istarskih vinogradara (63,3%) je prije ankete smatrala da je dovoljno upoznata s virusima, njihovim posljedicama, simptomima i vektorima, međutim, prema odgovorima na konkretna pitanja o virusima (simptomi, vektori) pokazuju slabije znanje
4. U pitanjima na temelju prepoznavanja očituje se slabija mogućnost prepoznavanja simptoma virusa. Najbolje znanje ispitanici pokazuju kod prepoznavanja simptoma uvijenosti lista vinove loze 3 (46,7%), koji je ujedno i najčešći virus na istarskom poluotoku
5. Ispitanici prepoznaju moguće posljedice virusa, znaju da nije riječ o kratkotrajnim i izlječivim infekcijama te su dobro upoznati s mjerama prevencije širenja i same pojave virusa. Iako su neki ispitanici već imali susret s virusima, smatraju da je njihovo znanje o virusima ipak upitno i kako bi se trebali više informirati.

7. Literatura

- Attalah S., Gomez M., Fuchs M., Marinson T. (2012). Economic impact of grapevine leafroll disease on *Vitis vinifera* cv. Cabernet franc in Finger Lakes vineyards of New York, *American Journal of Enology and Viticulture* 63, 73-79
- Ciccarone A. (1961). Osservazioni su alterazioni virosiche e virus-simili della vite in Puglia. *Notiziario sulle Malattie delle Piante* 55, 99-102
- Cory L., Hewitt, W. B. (1968). Some grapevine viruses in pollen and seeds. *Phytopathology*, 58(9), 1316.
- Đurić-Stjepanović K. (2021). Ekonomski značajni virusi vinove loze u vinogradima u okolici Poreča
- Fuchs M. (2020). Grapevine viruses: a multitude of diverse species with simple but overall poorly adopted management solutions in the vineyard. *Journal of Plant Pathology*, 2-12
- Gale G. (2000). Saving the vine from Phylloxera, University of Missouri-Kansas city, *ResearchGate*, 70-87
- Gelderblom H. R. (1996). Structure and Classification of Viruses, *Medmicro Chapter 41, Research Gate*, 1-14
- Ivić D., Fazinić T. (2011). Gospodarski značajni virusi vinove loze, Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za zaštitu bilja, Zagreb
- Jagunić M. (2023.) Ekologija i karakterizacija G-virusa vinove loze i badnavirusa vinove loze 1. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
- 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). 28 Zelena knjiga Hrvatske izvorne sorte vinove loze, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- Maletić E., Pejić I., Karoglan Kontić J., Zdunić G., Preiner D., Šimon S., Andabaka Ž., Žulj Mihaljević M., Bubola M., Marković Z., Stupić D., Mucalo A. (2015). Ampelographic and genetic characterization of Croatian grapevine varieties, *Vitis* 54 (Special Issue), 93-98
- Maliogka V. I., Martelli G .P., Fuchs M., Katis N. I. (2015). Control of Viruses Infecting Grapevine, Department of Plant Pathology and Plant-Microbe Biology, Cornell University, New York, Volume 91, 176-213
- Martelli G. P., Boudon-Padieu E. (2006). Directory of infectious diseases of grapevines and viroses and virus-like diseases of the grapevine: bibliographic report 1998-2004, *Options Méditerranéennes Série B*, No. 55
- Meng B., Martelli G.P., Golino D.A., Fuchs M. (2017). *Grapevine Viruses: Molecular Biology, Diagnostics and Management*, Springer, Cham.

- Panno S., Giovanni Caruso A., Bertacca S., Pisciotta A., Di Lorenzo R., Marchione S., Matić S., Davino S. (2021.) Genetic Structure and Molecular Variability of Grapevine Fanleaf Virus in Sicily
- Panjan M., Šarić A. (1963). Serološka dijagnostika Arabis mozaik virusa iz vinove loze i trešnje gel-difuznom metodom, Institut za zaštitu bilja Poljoprivrednog fakulteta, Zagreb, 204-205
- Pavletić B. (2019). Detekcija virusa u hrvatskim autohtonim kultivarima vinove loze metodom RT-PCR prije i nakon ozdravljivanja. Rektorski rad. Prirodoslovno matematički fakultet.
- Peršurić Đ., Poljuda D., Sladonja B. (2005). Zdravstveno stanje autohtonih sorata vinove loze u Istri // Glasilo biljne zaštite, 5, 1; 10-12
- Poljuha D., Sladonja B., Bubola M. (2010). Incidence of viruses infecting grapevine varieties in Istria (Croatia) // Journal of food agriculture & environment, 8, 1; 166-169 .
- Qi Wu, Habili N. , Constable F. , Al Rwahnih M. , E. Goszczynski D. , Wang Y. and Pagay V. (2020.) Virus Pathogens in Australian Vineyards with an Emphasis on Shiraz Disease
- R.A. Naidu. (2017). Impacts of grapevine leafroll disease on fruit yield and grape and wine chemistry in a wine grape (*Vitis vinifera* L.) cultivar.
- Sabanadzovic S., Abou-Ghanem N., Castellano M. A., Digiario M., Martelli G. P. (2000). Grapevine fleck virus-like viruses in *Vitis*, Insituto Agronomico Mediterraneo, Valenzano, Bari, Italy, Arch Virol 145: 553-565
- Sorensen W. C., Smith E. H., Smith J., Carton Y. (2008). American entomologist, No 3. , odlomak iz knjige: Charles V. Riley, France, and Phylloxera, Vol. 54, 134-148
- Vončina D. (2021). Rasprostranjenost ekonomski važnih virusa vinove loze u Republici Hrvatskoj i njihov utjecaj na vinogradsku proizvodnju. Glasilo biljne zaštite 3/2021. Agronomski fakultet Zagreb. Dostupno: <https://hrcak.srce.hr/file/372072>
- Vončina D., Almeida R.P.P., (2018). Screening of some Croatian autochthonous grapevine varieties reveals a multitude of viruses, including novel ones

7.1 Ostali izvori

- Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, Upisnik poljoprivrednika (2023). Dostupno: <https://www.apprrr.hr/upisnik-poljoprivrednika/>
- <http://istra.lzmk.hr/clanak.aspx?id=2146> – pristupljeno 25.07.2023.
- <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=64800> -pristupljeno 25.06.2023.
- <https://www.glasistre.hr/istra/katastrofa-za-istarsko-vinogradarstvo-zaraza-koja-se-pojavila-prije-sest-godina-dosad-je-vec-unistila-164-hektara-nasada-ima-i-jedina-pozitivna-okolnost-681900> - pristupljeno 31.07.2023.

[https://www.syngenta.hr/sites/g/files/kgtney1751/files/media/document/2022/12/20/brosura za%20A1tita%20vinove%20loze webspread 23 0.pdf](https://www.syngenta.hr/sites/g/files/kgtney1751/files/media/document/2022/12/20/brosura%20za%20A1tita%20vinove%20loze%20webspread%2023%200.pdf) - pristupljeno 06.09.2023.

Institut za poljoprivredu i turizam 2023. Institut i vinogradarstvo Istre (2020). ,dostupno: http://www.iptpo.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=748:vinograd&catid=87&Itemid=605&lang=hr

Ministarstvo poljoprivrede, Vinogradarstvo i vinarstvo (2023). Dostupno: <https://poljoprivreda.gov.hr/vinogradarstvo-i-vinarstvo/193>

Narodne novine, Pravilnik o nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze (2004). Dostupno: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004_11_159_2780.html

Peršurić Đ., Istarska enciklopedija, 2005.

<https://www.istrapedia.hr/hr/natuknice/1343/vinogradarstvo> - pristupljeno 12.07.2023.

Portal Terramagica, Četiri zemlje Istre (2023). Dostupno: <https://www.terramagica.hr/hr/zeleno-istra/cetiri-zemlje-istre/>

Portal Terramagica, Vinogradarstvo i istarska vina (2023). Dostupno: <https://www.terramagica.hr/hr/hrana/vinogradarstvo-i-istarska-vina/>

Razvojna agencija Brtonigla, Vinogradarstvo (2023). Dostupno:

<https://www.rabrtonigla.hr/hr/vinogradarstvo>

Uprava za potpore poljoprivredi i ruralnom razvoju (2022). Dostupno: <https://ruralnirazvoj.hr/u-dvije-godine-rast-povrsina-pod-vinovom-lozom-od-7-posto/>

Uprava za potpore poljoprivredi i ruralnom razvoju, Kalkulacije mjera (2022). Dostupno: https://ruralnirazvoj.hr/files/Kalkulacije_Mjera11_24032022_final.pdf

Životopis

Devon Banovac rođen je 10.02.2000. godine u Rijeci. Nakon Osnovne škole Vladimira Nazora Pazin završava susjednu Gimnaziju i strukovnu školu Jurja Dobrile Pazin, smjer opća gimnazija. Svoje školovanje nastavlja na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Upisuje trogodišnji preddiplomski studij Agrarna ekonomika nakon kojeg stječe titulu univ.bacc.ing.agr. 2021. godine na radu „Usporedba troškova zaštite kod konvencionalne i ekološke poljoprivrede“ pod mentorstvom doc.dr.sc. Branka Šakić-Bobić. U nastavku 2021. godine upisuje redovan diplomski studij „Agrobiznis i ruralni razvitak“ .