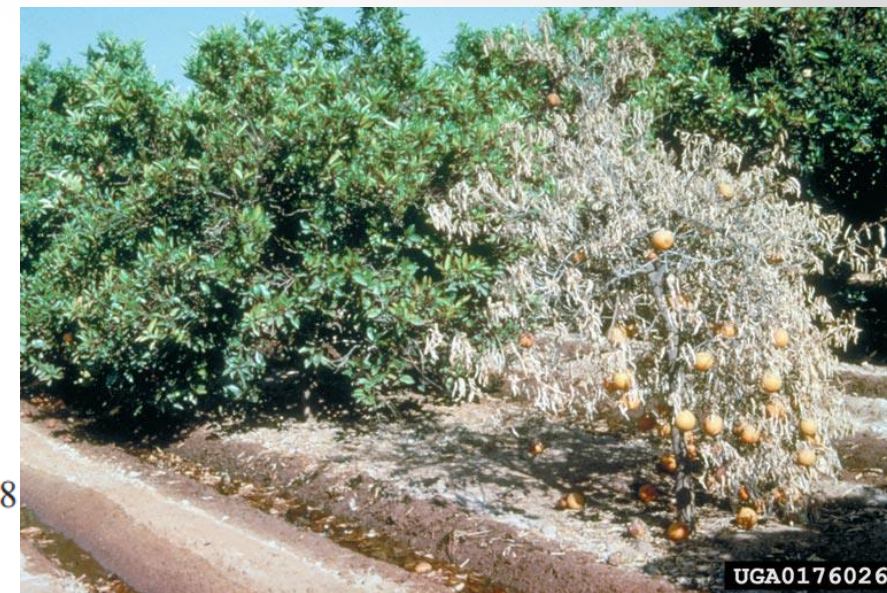


Virusni patogeni POVZROČAJO VELIKO ŠKODO!



Chauhan, *et al.*: Journal of Applied Biology & Biotechnology 2019;7(04):89-98

UGA0176026

Table 1: Estimated cost of crop damage and crop loss per year by plant viruses across the globe.

Location	Crop infected	Estimated cost of crop damage by viruses per year	Crop loss per year	Virus responsible	References
Africa, India, Srilanka	Cassava crop		25 million tons	Cassava mosaic begomovirus	[7-9]
US	Potato	\$ 100 million		Potato leafroll polerovirus	[6,10]
UK	Potato	\$ 30-50 million		Potato leafroll polerovirus	[6,10]
UK	Barley, Oats, Rice, Wheat, Maize	\$ 13.93 million		Barlewy yellow dwarf luteovirus	
South-East Asia	Rice	\$ 1.5 billion		Rice affecting culture virus	
Togo, Ghana, Nigeria	Cocoa Trees		200 million trees	Cocoa swollen shoot	
Worldwide	Citrus Trees			Citrus triteza closterovirus	



Photo credit: L. Kumar (IITA)

Virusni patogeni POVZROČAJO VELIKO ŠKODO! VINSKA TRTA

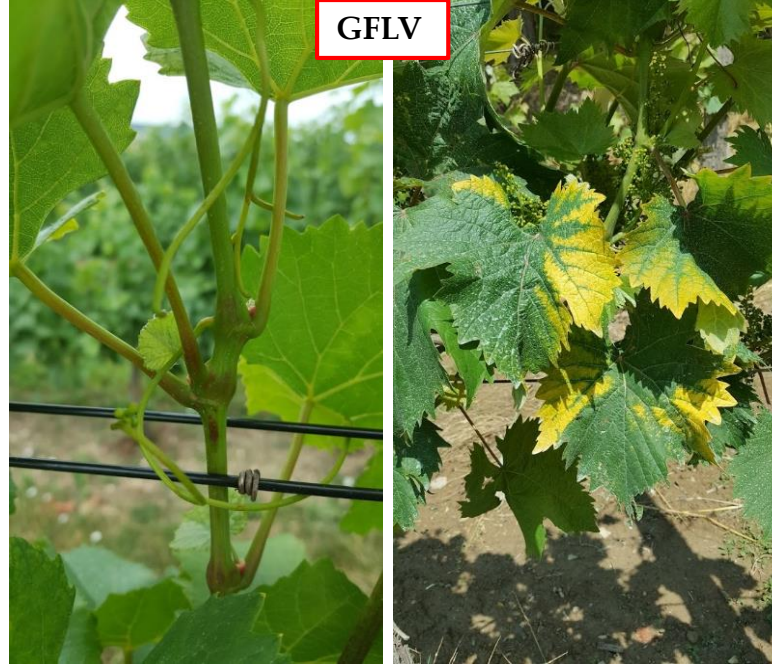
GLRaV-3



GLRaV-1



GFLV



ZMANJŠEVANJE
PRIDELKA



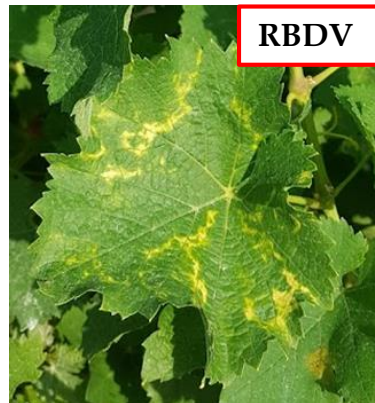
GYSVd + GFLV



RSP



RBDV



GPGV



Vinska trta

Več kot 10 000 kultivarjev!

**Okužuje preko 80 različnih virusov....
(ni FFS zaščite!)**

7.3 milijonov hektarjev po celem svetu!

15,075 hektarjev v Sloveniji



A: Virusi in virusom podobni škodljivi organizmi, na katere se testirajo rastline kandidatke za matične trse ter izvorni, bazni in certificiran razmnoževalni material trte; metode testiranja

Virusi ali virusom podobni organizem		Testiranje rastlin kandidatke	Ponovno testiranje		
Ime	Oznaka		Izvorni material	Bazni material	Certificiran material
1. Kompleks kužne izrojenosti vinske trte (grapevine degeneration complex)					
Arabis mosaic nepovirus	ArMV	1	2 (a)	3 (b)	3 (c)
Grapevine Bulgarian latent nepovirus	GBLV	1			
Grapevine chrome mosaic nepovirus	GCMV	1			
Grapevine fanleaf nepovirus	GFLV	1	2 (a)	3 (b)	3 (c)
Raspberry ringspot nepovirus	RpRSV	1			
Strawberry latent ringspot nepovirus	SLRSV	1			
Tomato black ring nepovirus	TBRV	1			
2. Kompleks boleznih predčasnega zvijanja in rdečenja listov vinske trte (grapevine leafroll complex)					
Grapevine closterovirus A	GVA	1	2 ali 3 (a)	3 (b)	3 (c)
Grapevine leaf roll-associated closterovirus 1	GLRaV-1	1	2 ali 3 (a)	3 (b)	3 (c)
Grapevine leaf roll-associated closterovirus 2	GLRaV-2	1			
Grapevine leaf roll-associated closterovirus 3	GLRaV-3	1	2 ali 3 (a)	3 (b)	3 (c)
Grapevine leaf roll-associated closterovirus 4	GLRaV-4	1			
Grapevine leaf roll-associated closterovirus 5	GLRaV-5	1			
3. Kompleks boleznih plutavosti in razbrzdanja lesa vinske trte (grapevine rugose wood complex)					
Grapevine stem pitting viruses (Corky bark, Rupestris stem pitting, Kober stem grooving, LN 33 stem grooving)		1			
4. Kužna marmoriranost vinske trte (grapevine fleck disease)					
Grapevine fleck virus (Grapevine phloem-limited isometric virus)	GFkV	1 (d)	2 ali 3 (a) (d)		
5. Bolezen 'enation' vinske trte (grapevine enation disease)					
Grapevine enation agent		1			
6. Bolezni vinske trte, ki jih povzročajo fitoplazme					
Grapevine flavescence dorée fitoplazma		1			
Grapevine bois noir in druge fitoplazme		1			

Opombe: Metode testiranja¹ in pogostnost ponovnega testiranja:

1. testiranje na *Vitis* indikatorjih

2. indeksiranje na zelnatih rastlinah

3. serološki testi (ELISA)

(a) vsakih 5 let

(b) vsakih 6 let, začetek testiranja 3 leta po posaditvi v matični nasad

(c) vsakih 10 let, začetek testiranja 5 let po posaditvi v matični nasad

V Sloveniji je treba v skladu z Uradnim listom RS št. 93/05 in 101/20 obvezno testirati ves razmnoževalni material vinske trte na viruse:

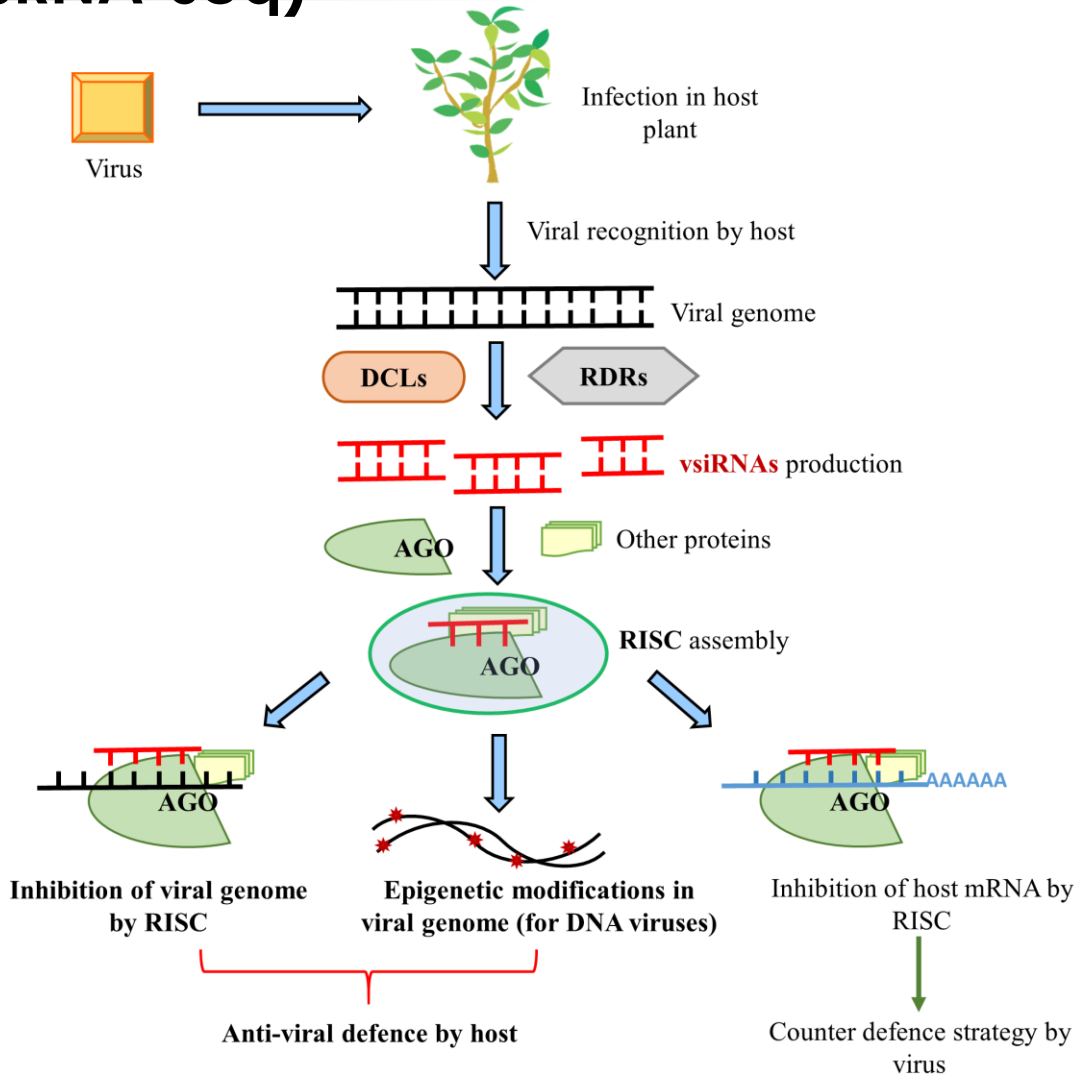
ArMV, GFLV, RpRSV, TBRV, GVA, GVB, GRSPaV, GLRaV-1/-3 in GFkV (samo za podlage).

Priporoča se testiranje na **GLRaV-2 in GLRaV-4-9** ter na 'novejši' virus **GPGV**.

Sorta	Št. testiranih trt	Št. pozitivnih trt	GFkV	GFLV	GLRaV-1	GLRaV-3	ArMV
Skupaj	1248	512	183	139	114	251	10
Delež okuženih %		41,0					
Deleži po virusih %			35,7	27,1	22,3	49,0	2,0

Visoko-zmogljiva detekcija

določanje nukleotidnega zaporedja malih RNA, ki izvirajo iz virusov in viroidov (sRNA-seq)



2. Izdelava „knjižnic“ klonskih kandidatov 82



4. Bioinformacijska analiza

1. Izolacija malih RNA



3. Določanje nukleotidnega zaporedja



**VIRUS
DETECTED** !

Prevladujoč virus – 91.14%

Grapevine fanleaf virus (GFLV)

Grapevine leafroll-associated virus 3 (GLRaV-3)

Grapevine rupestris stem pitting associated virus (GRSPaV)

Grapevine fleck virus (GFkV)

Grapevine Pinot gris virus (GPGV)

Grapevine rupestris vein feathering virus (GRVfV)

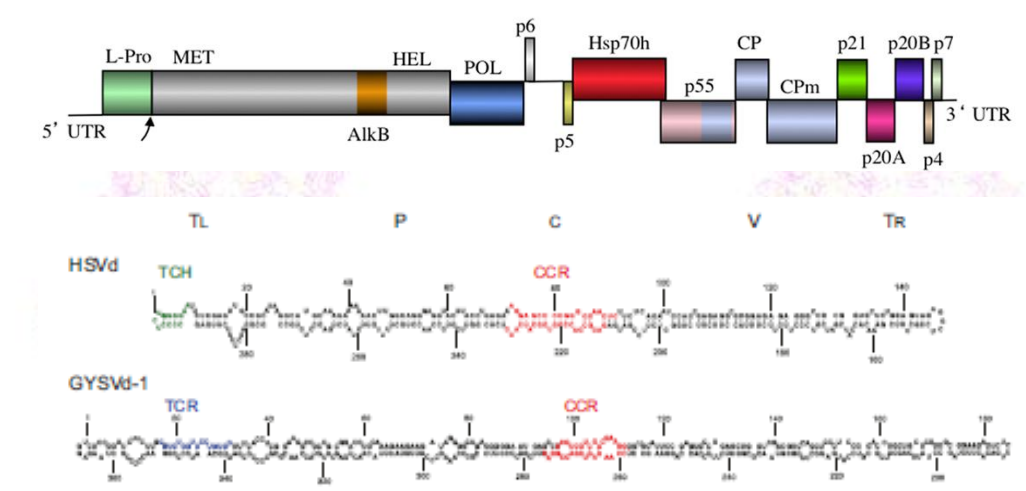
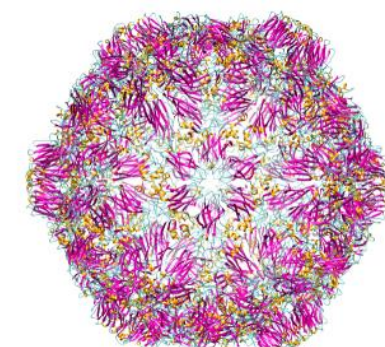
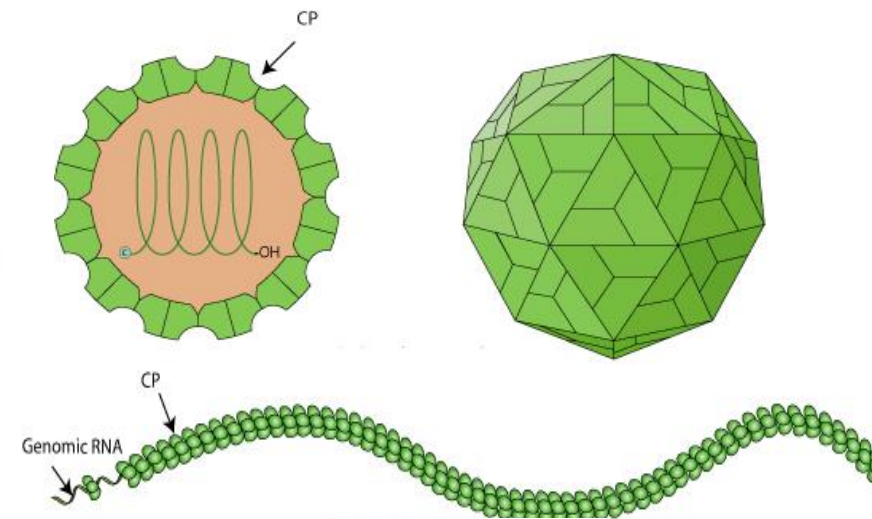
Grapevine red globe virus (GRGV)

Grapevine Syrah virus-1 (GSyV-1)

Raspberry bushy dwarf virus (RBDV)

Hop stunt viroid (HSVd)

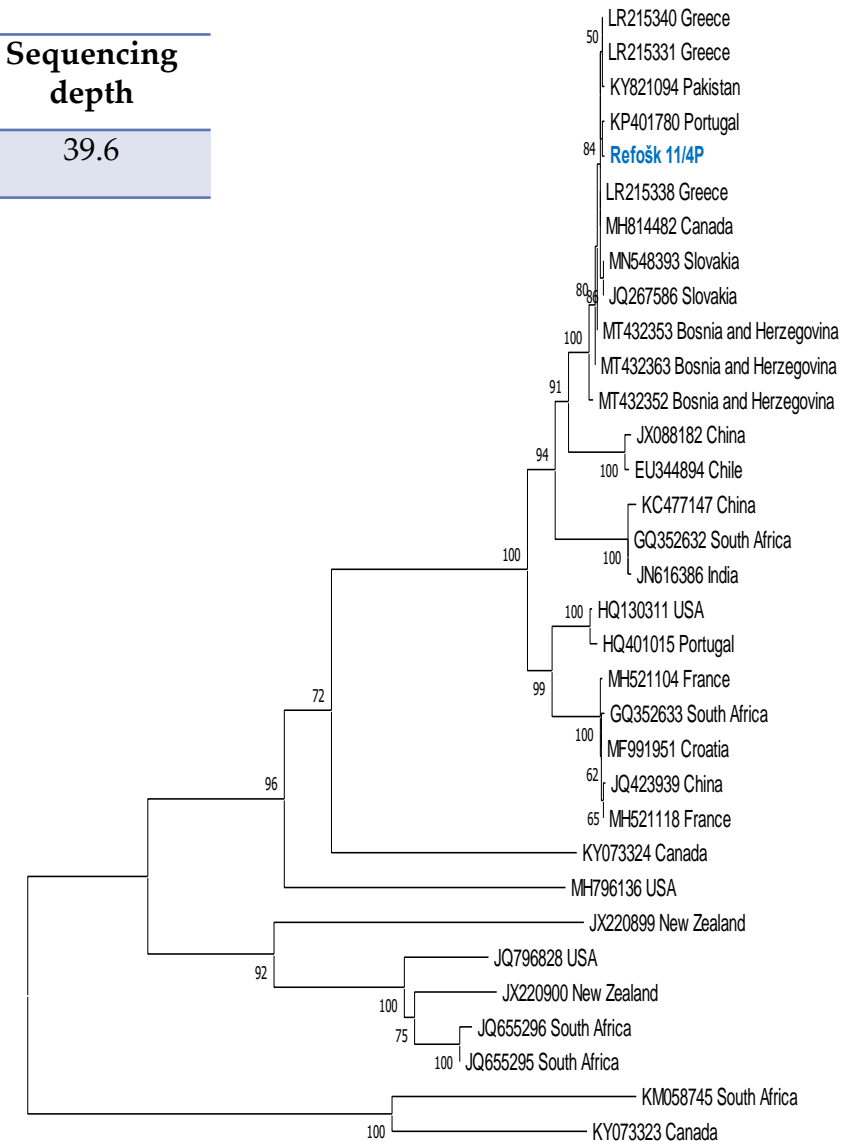
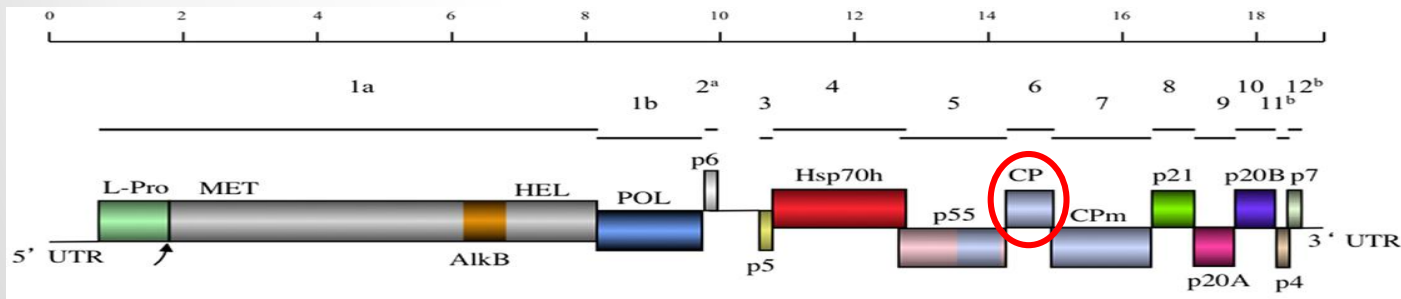
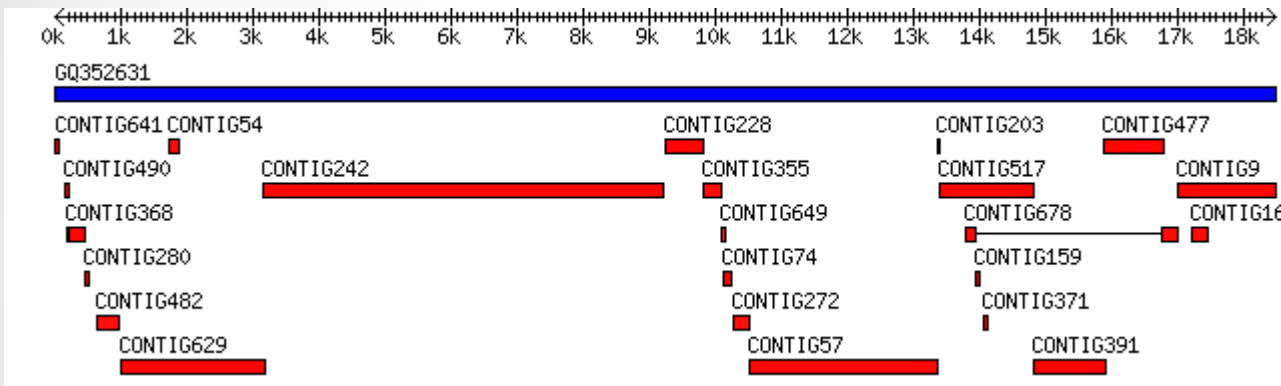
Grapevine yellow speckle viroid-1 (GYSVd-1)



Grapevine leafroll-associated virus 3

CP gene

Library label	Variety	Reference sequence	Reference length	Consensus length	Reference coverage (%)	No. of contigs	Sequencing depth
010	Refošk	GQ352631	18,498	18,234	98.6	23	39.6



Skupna infekcija z: GRSPaV, GPGV, GFkV, GRVfV, HsVd, GYSVd-1

Grapevine Pinot gris virus

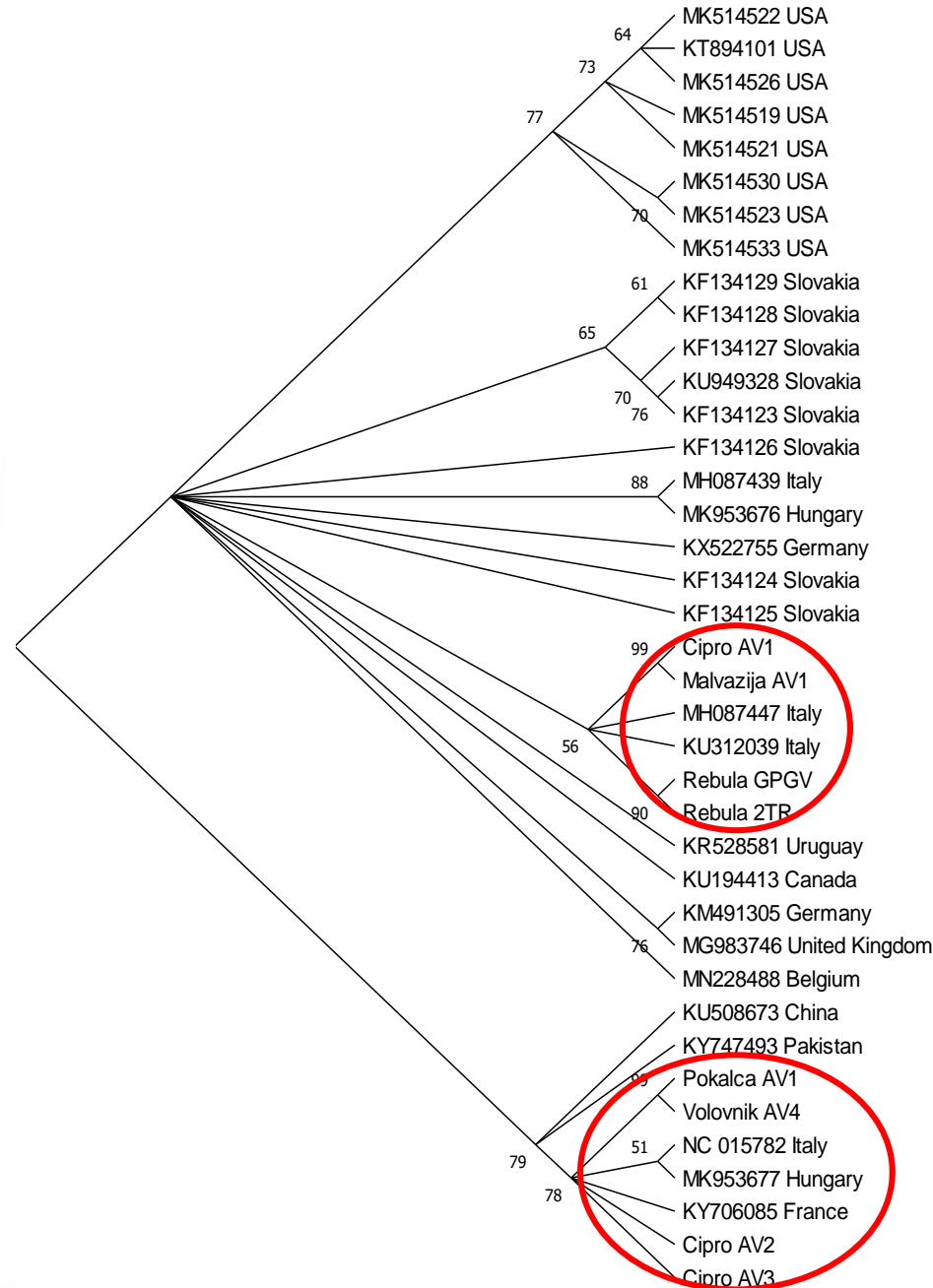
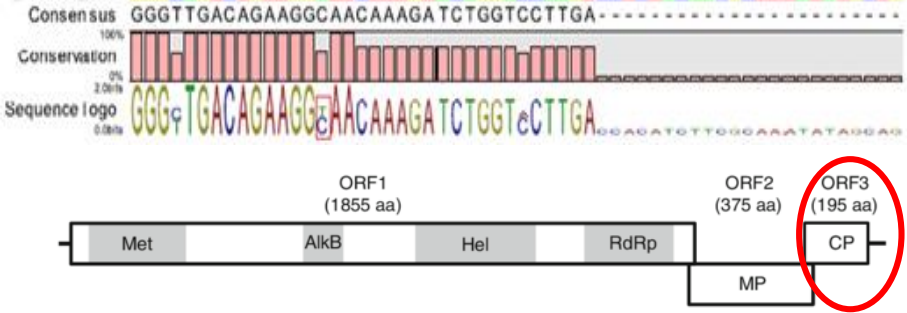
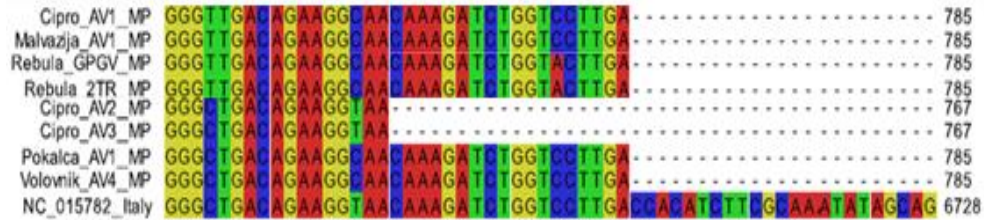
THREAT

Phylogenetic study

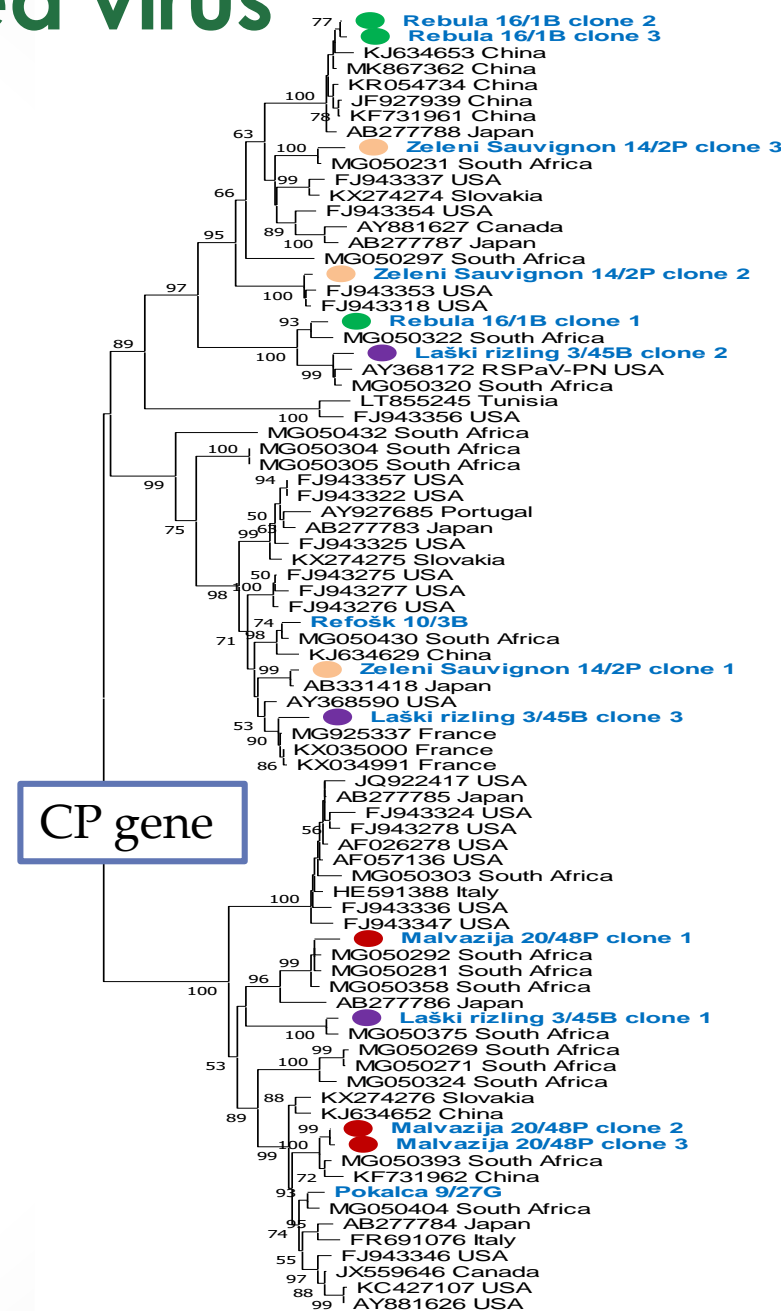
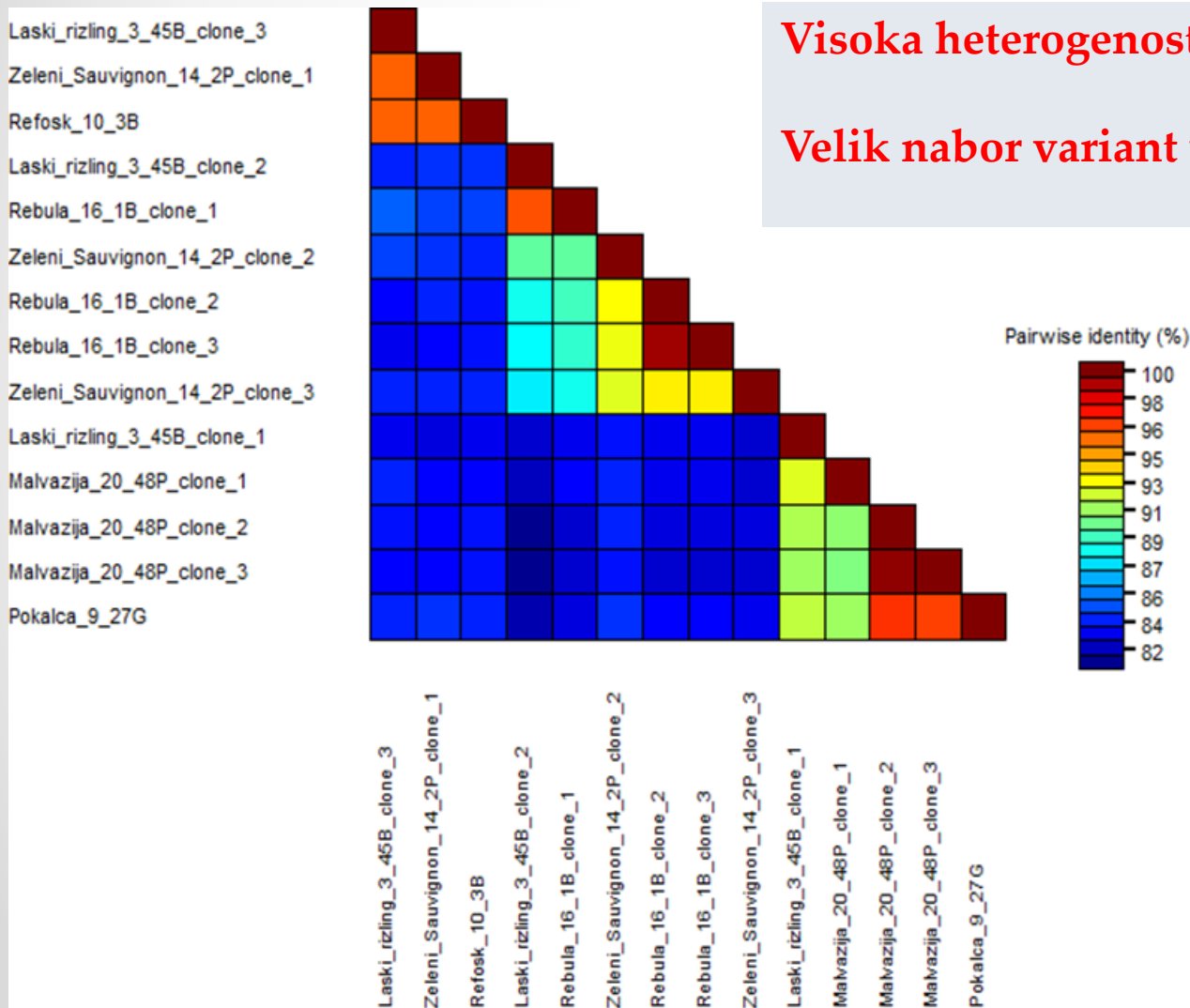
EMERGING VIRUS for viticulture!



Genetic diversity

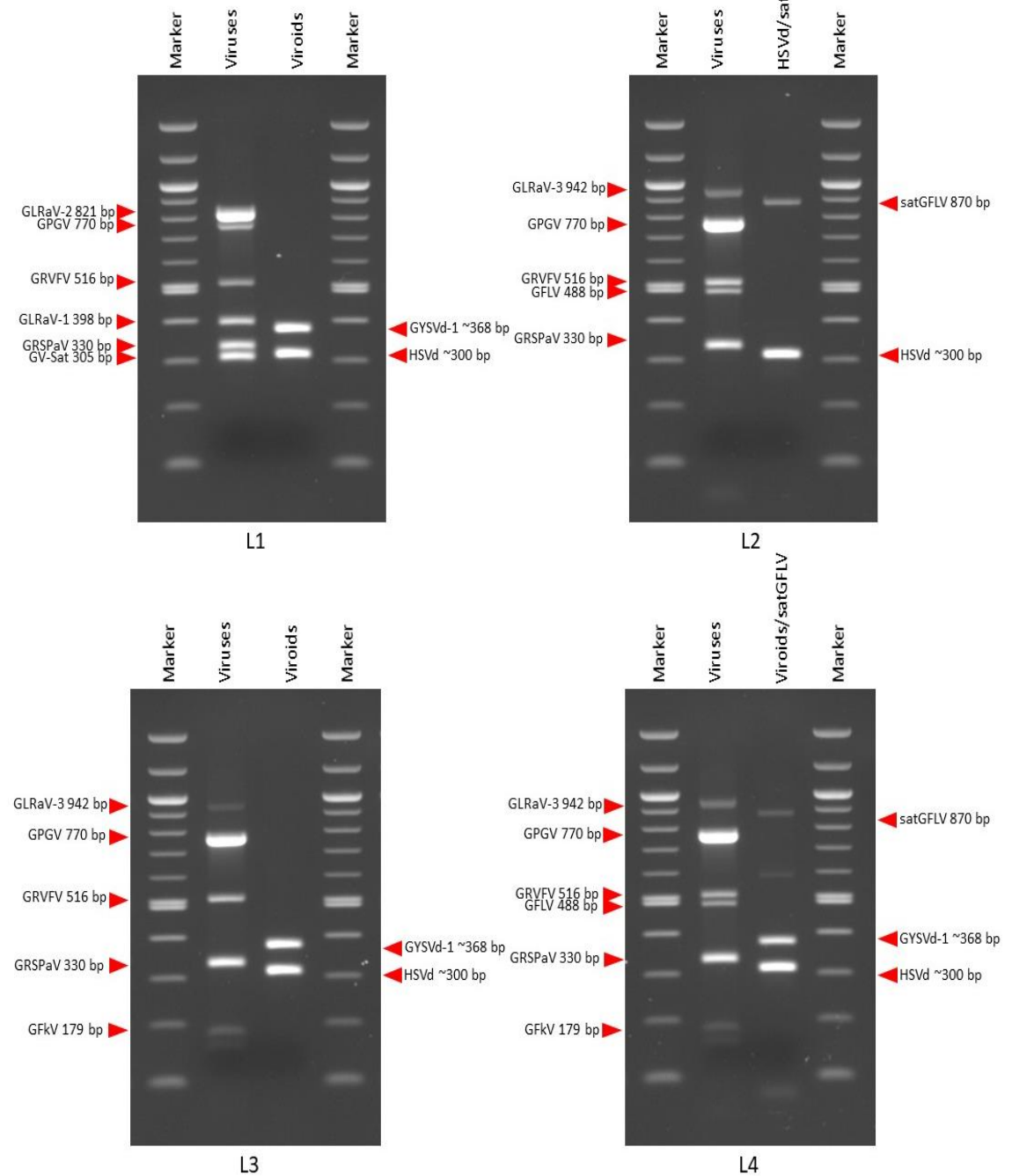
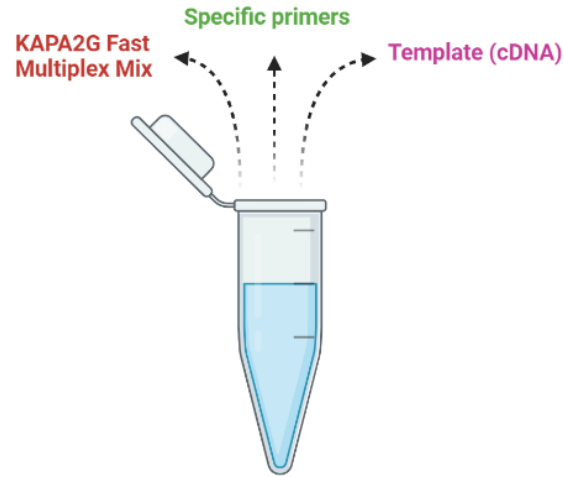


Grapevine rupestris stem pitting-associated virus



Multiplex RT-PCR za določanje virusov pri vinski trti

Library label	Detected viral pathogens
L1	GLRaV-1 GLRaV-2 GRSPaV GPGV GRVfV GV-Sat HSVd GYSVd-1
L2	GLRaV-3 GRSPaV GPGV GFLV (RNA1) GFLV (RNA2) satGFLV GRVfV HSVd
L3	GLRaV-3 GRSPaV GPGV GFkV GRVfV HSVd GYSVd-1
L4	GLRaV-3 GRSPaV GPGV GFLV (RNA1) GFLV (RNA2) satGFLV GFkV GRVfV HSVd GYSVd-1

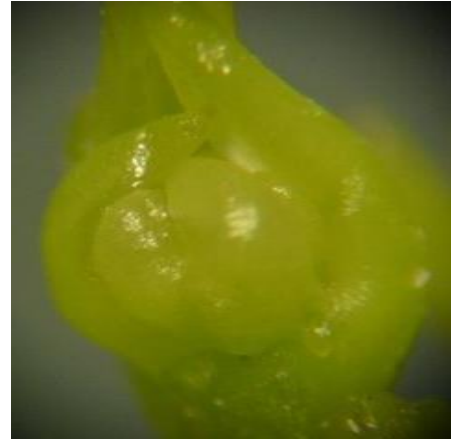
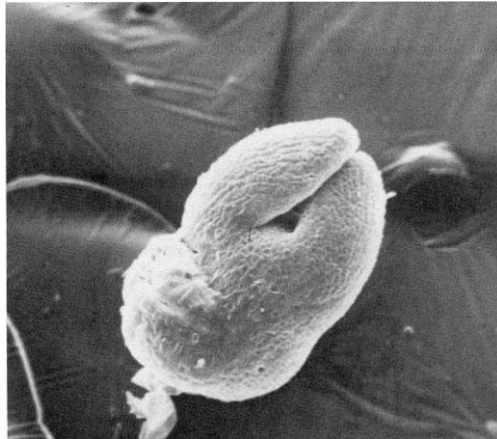
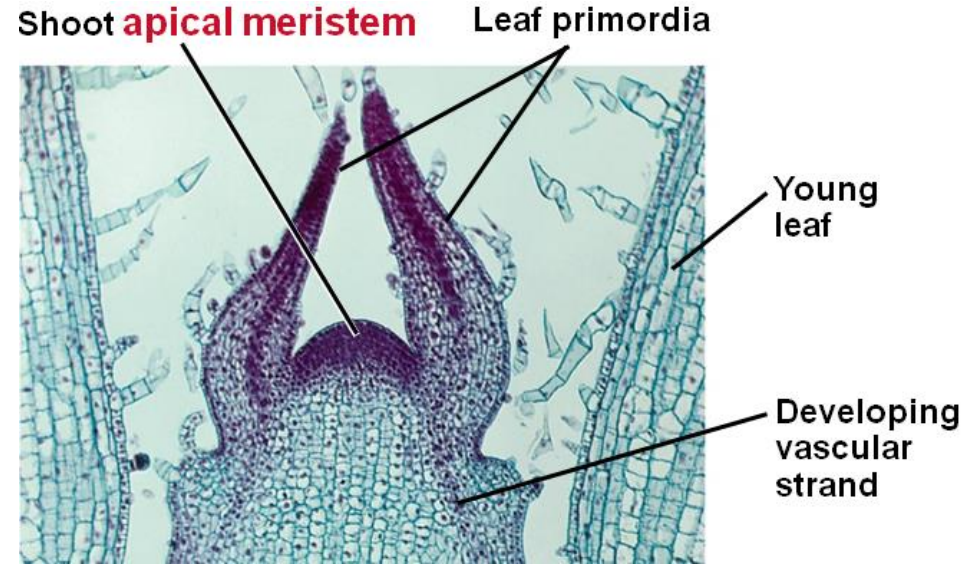


Eliminacija virusov

In vivo thermotherapy



Meristemi



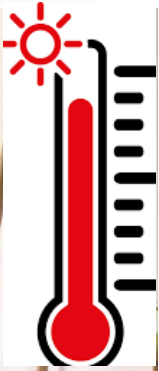
0.1 – 0.2 mm

Mikro-grafting



ELIMINACIJA VIRUSOV

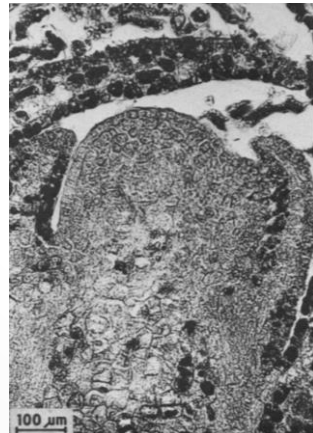
In vivo termoterapija
36-38 °C



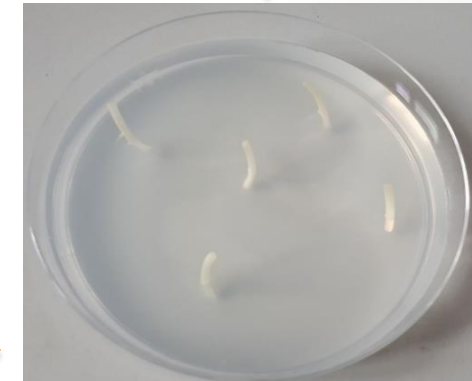
Dezinfekcija apikalnih delov



Izolacija meristemov
(0.2 mm)



Violla podlaga (*Vitis labrusca* x *Vitis riparia*)



Mikrocepljenje meristemov
na podlago

In vitro gojenje

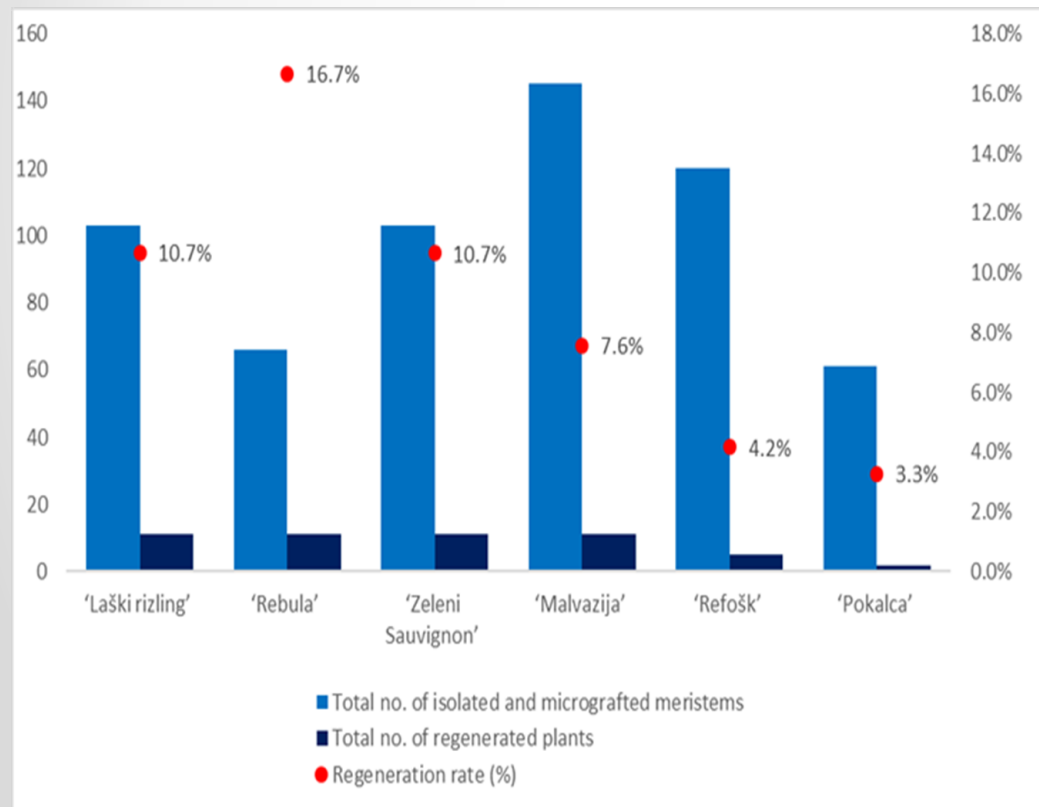
598 izoliranih meristemov

Regeneracija 8.5%

Mikro-cepljenke na gojišču s hranili



Rastline ločene od podlage



Uspeh eliminacije virusov in viroidov

In vitro rastline so bile preverjene z metodo RT-PCR



Virus/Viroid	No. of infected preclonal candidates before the sanitation process	No. of tested vines after the sanitation process	No. of virus/viroid-free vines	Elimination rate (%)
GRSPaV	26	49	49	100
GPGV	26	49	49	100
GFLV	3	2	2	100
GLRaV-3	1	2	2	100
GFkV	13	26	26	100
GRVfV	19	33	33	100
GSyV-1	3	2	2	100
RBDV	4	11	11	100
HSVd	28	51	20	39.2
GYSVd-1	27	47	20	42.6

Aklimatizacija brez-virusnih rastlin

Aklimatizacija na podlagi iz kamene volne...



... in v mini rastlinjaki v rastnih komorah



Aklimatizacija brez-virusnih rastlin

Aklimatizirane rastline gojene v loncih v rastlinjaku

Brez-virusne rastline gojene v loncih v rastlinjaku po enem letu

Aklimatizacija v rastnih komorah



Vsi brez-virusni kloni bodo ponovno analizirani po treh letih, preden bodo uradno certificirani kot kloni vinske trte.



Agronomija

< JE RASTLIN KATEDRA ZA SADJARSTVO, VINOGRADNIŠTVO IN VRTNARSTVO POSKUSNO POLJE V LUBLJANI

Enote / Agronomija / O oddelku / Katedre in druge enote / Katedra za genetiko, biotehnologijo, statistiko in žlahtnjenje rast

Katedra za genetiko, biotehnologijo, statistiko in žlahtnjenje rastlin

Zaposleni

- [Sabina Berne](#)
- [Tjaša Cesar](#)
- [Viktorija Dolenc](#)
- [Kristina Gostinčar](#)
- [Nataša Hren](#)
- [Jernej Jakše](#)
- [Taja Jeseničnik](#)
- [Damijana Kastelec](#)
- [Katarina Košmelj](#)
- [Urban Kunej](#)
- [Zlata Luthar](#)
- [Špela Mestnišek Mubi](#)
- [Jana Murovec](#)
- [Adriana Podržaj](#)
- [Katarina Rudolf Pilih](#)
- [Andrej Sečnik](#)
- [Ester Stajič](#)
- [Sinja Svetik](#)
- [Doktorica znanosti Hana Šinkovec](#)
- [Nataša Štajner](#)
- [Helena Volk](#)

HORTIKULTURNI CENTE >

