



Funded by the European Union's
Seventh Framework Programme



trafoon

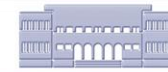
Traditional Food Network to improve the transfer of knowledge for innovation

VIRUS ŠARKE ŠLJIVE I NJEGOVA KONTROLA

DR SVETLANA A. PAUNOVIĆ

INSTITUT ZA VOĆARSTVO – ČAČAK

FRUIT RESEARCH INSTITUTE – ČAČAK



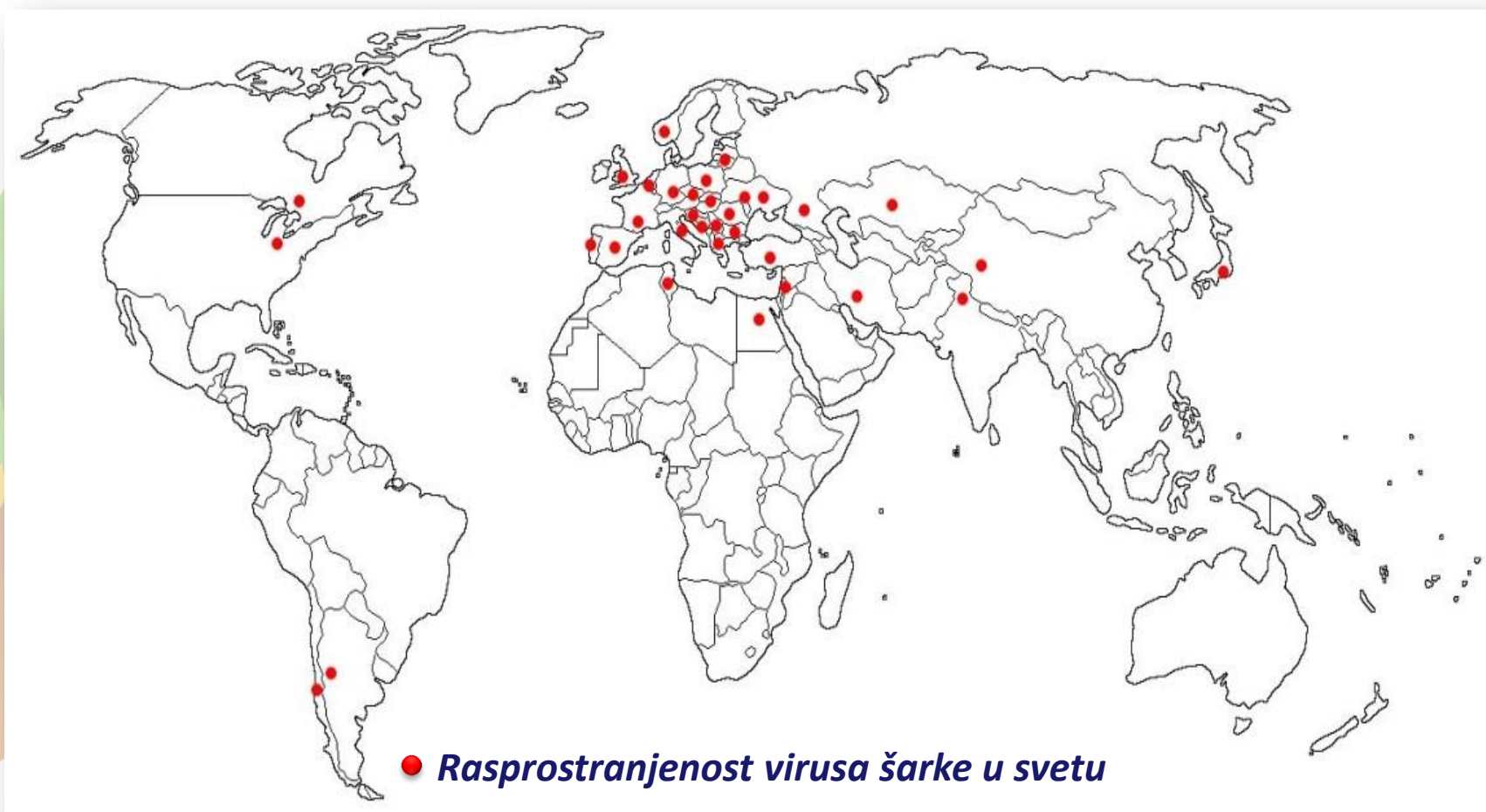
 **trafoon**

Traditional Food Network to improve the transfer of knowledge for innovation

**VIRUS ŠARKE ŠLJIVE (*Plum pox virus*) → BOLEST ŠARKE
KOŠTIČAVIH VRSTA VOĆAKA, PRE SVEGA: ŠLJIVE, BRESKVE I KAJSIJE**

- Ekonomski najznačajnija virusna bolest koštičavih vrsta voćaka
- Još uvek jedan od 10 najviše proučavanih biljnih virusa na svetu
- Preko 10 milijardi € u poslednjih 30 godina
- Preko 100 miliona stabala zaraženo u Evropi (1994.)
- Srbija – 60% stabala šljive bilo zaraženo '90-ih godina, sada je taj procenat 70-80%

- ❖ Šarka prvi put otkrivena u Bugarskoj 1932. godine
- ❖ U Srbiji potvrđena 1935. godine na šljivi i kajsiji
- ❖ U Srbiji na breskvi potvrđena tek 1984. godine

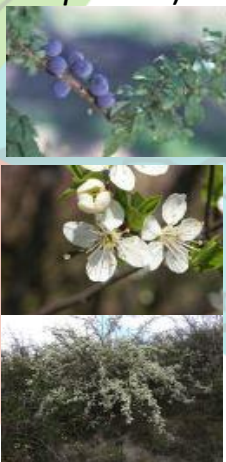


PPV nije detektovan u Australiji, Novom Zelandu, centralnoj i južnoj Africi

DOMAĆINI

- ✗ Gajene, divlje i ukrasne vrste roda *Prunus*
- ✗ Šljiva, breskva, kajsija, višnja, trešnja, badem

• Crni trn
(*Prunus spinosa*)



• Džanarika
(*Prunus cerasifera*)



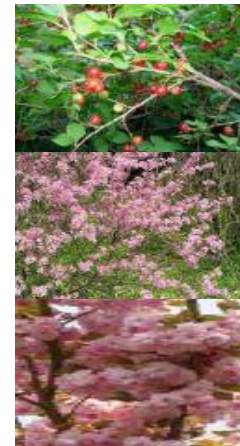
• Trnošljiva
(*Prunus domestica* ssp. *insititia*)



• Ukrasna šljiva
(*Prunus blireiana*)



• Japanska žbunasta trešnja
(*Prunus japonica*)



Ljubičastolisna
Peščana trešnja
(*Prunus cistena*)



Mume
(*Prunus mume*)

SIMPTOMI



Prunus domestica
domaća šljiva





Prunus persica
breskva





Prunus armeniaca
kajsija





Prunus tomentosa
ukrasna trešnja



P. Gentil, Ctifl, France



PPV + ACLSV

SOJEVI VIRUSA ŠARKE

- ✗ M (Markus)
- ✗ D (Dideron)
- ✗ Rec (Rekombinantni M-D)
- ✗ C (Cherry)
- ✗ EA (El Amar)
- ✗ W (Winona)
- ✗ T (Turkish)
- ✗ CR (Cherry Russia) 2013
- ✗ An * (Ancestral) 2012

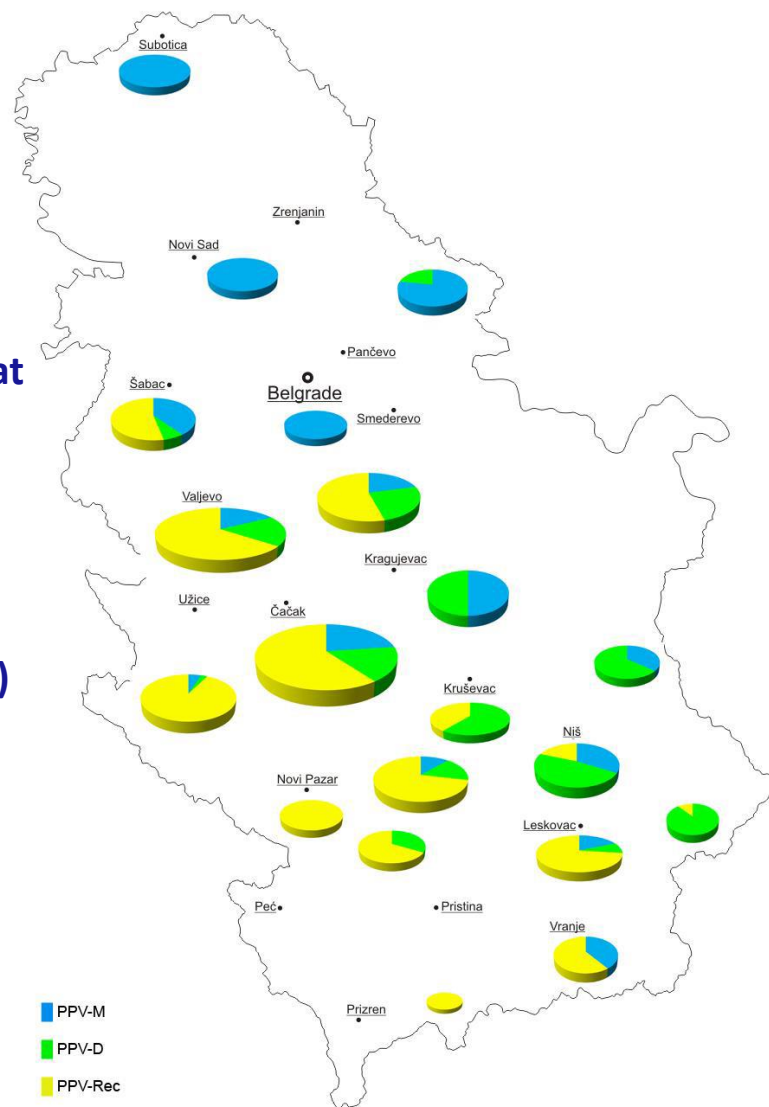


SRBIJA-PPV RASPROSTRANJENOST/SOJEVI

Istraživanja:
dva međunarodna i
Jedan nacionalni projekat
(MPNTR RS)

2005-2006. ECONET
(6 zemalja)

2008-2012. SHARCO
(13 zemalja)



- Endemična zaraza
- U gotovo svim lokalitetima sva tri soja (M, D i Rec)
- Zaraza u voćnjacima 0-100% (prosečna zaraženost zasada šljive 70-80%)
- Utvrđen visok stepen mešanih infekcija kod šljive i kajsije

Distributivna mapa rasprostranjenosti sojeva u Srbiji

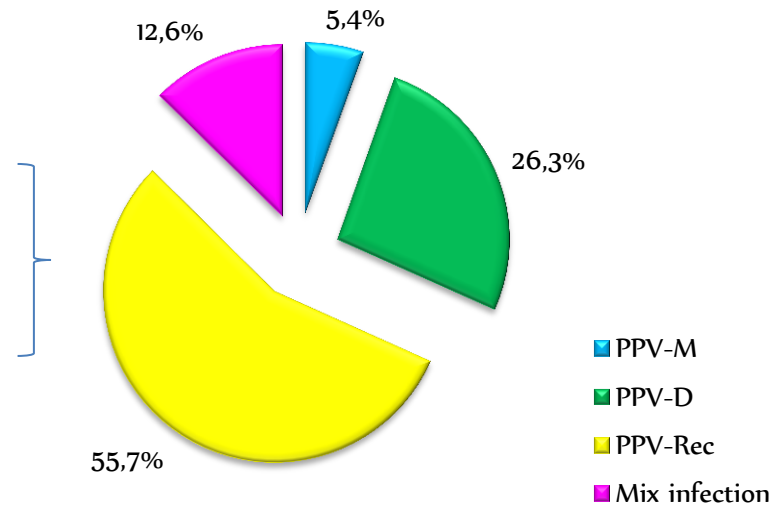
IDENTIFIKOVANI SOJEVI/VRSTA BILJAKA DOMAĆINA



Rec, D, M



Rec, M, D



Zastupljenost sojeva u šljivi i kajsiji

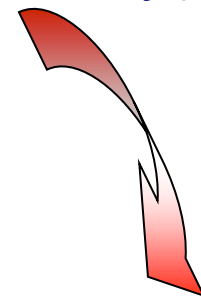
- PPV sojevi ne dele iste ekološke niše
- Različita patogenost za *Prunus* vrste

M (D)



OSNOVNE KARAKTERISTIKE VIRUSNIH INFEKCIJA VOĆAKA, VAŽNE ZA BIOLOGIJU, EPIDEMIOLOGIJU I KONTROLU

- Jednom zaražene biljke –**ZARAŽENE** do kraja životnog veka
NEMA HEMIJSKIH MERA ZAŠTITE I OZDRAVLJENJA!
- Dug životni vek voćaka i divljih *Prunus*-a, **TRAJNI IZVOR** infekcije + mogućnost zaražavanja sa više sojeva u toku eksploatacionog veka
- Zaražavanje osetljivih vrsta i sorti biljaka **SISTEMIČNO**, u potpunosti.
Vegetativno prenošenje sa majki biljaka na potomke u proizvodnji sadnog materijala
- Izazivaju vidljive **SIMPTOME**, ali mogu i **LATENTNO**, bez simptoma,
zaražavati domaćine, određeni vremenski period ili trajno (neregistrovano bez testiranja)



PRENOŠENJE/ŠIRENJE VIRUSA

IZVOR VIRUSA = ZARAŽENA STABLA/BILJKE

1.
NA VELIKE UDALJENOSTI

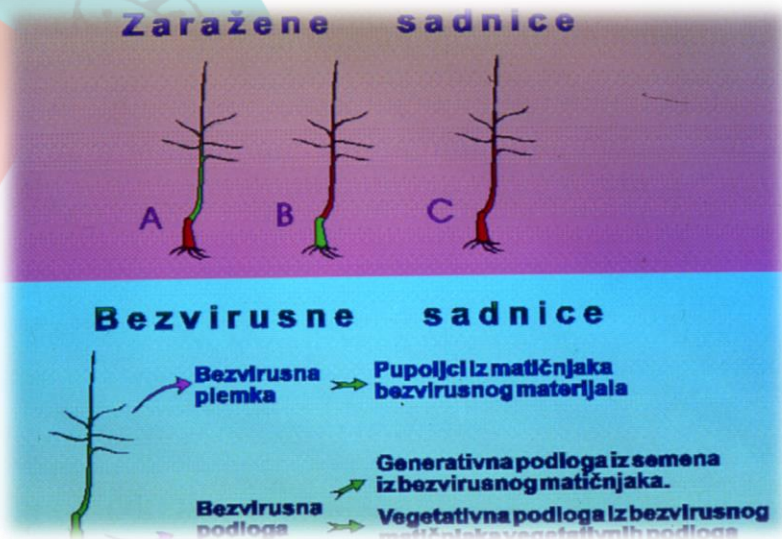
2.
LOKALNO

✗ **VEGETATIVNIM RAZMNOŽAVANJEM VOĆAKA**
(ZARAŽENE PODLOGE I /ILI PLEMKE)

✗ **LISNIM VAŠIMA**

ZARAŽEN SADNI MATERIJAL!!!

NEPERZISTENTNO PRENOŠENJE



PPV SE NE PRENOSI:



- **POLENOM ZARAŽENIH BILJAKA**
- **SEMENOM ZARAŽENIH BILJAKA**
(GENERATIVNE PODLOGE MOGU BITI ZARAŽENE U TOKU NJIHOVOG VEGETATIVNOG RAZVOJA I RASTA, KAO I VEGETATIVNE PODLOGE PUTE M LISNIH VAŠI!)
- **MAKAZAMA PRI SPROVOĐENJU REZIDBE**

PRENOŠENJE LISNIM VAŠIMA

- Neperzistentan način prenošenja
- Više od 20 vrsta vaši prenosioca
(najefikasniji: *Myzus persicae* i *Aphis spiraecola*)
- Aktivan i pasivan let
- Prolećni i jesenji pikovi brojnosti
- Prenose virus na susedna stabla najčešće u prečniku od 120-200 m (90% slučajeva), ali ga mogu preneti i više stotina metara

Efikasnost prenošenja zavisi od:

- ❖ vrste domaćina
- ❖ starosti biljaka
- ❖ soja virusa
- ❖ vrste vaši i
- ❖ perioda tokom vegetacije



Prostorna izolacija:
500 m u poluprečniku za rastila ,
1000 m u poluprečniku za
matičnjake

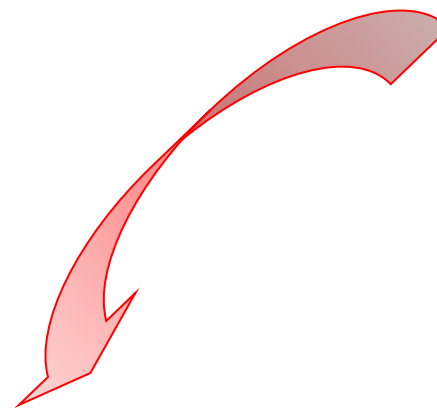
KONTROLA VIRUSNIH BOLESTI

I PPV SLOBODNA PROIZVODNA OBLAST

(10.000 ha oko 5,5 km R)

II SPORADIČNO PRISUSTVO PPV POD KONTROLOM

III ENDEMIČNO PRISUSTVO PPV



Integralne mere držanja virusa pod kontrolom, preduzimanjem niza aktivnosti u cilju upravljanja rizicima zaražavanja sa PPV, sprečavanja širenja virusa, redukovanja ekonomskih šteta i sprečavanja unošenja novih sojeva u proizvodne oblasti u kojima nisu prisutni.

MERE KONTROLE

PREVENTIVNE I DIREKTNE MEPE

IZBEGAVANJE UNOŠENJA VIRUSA U ŽIVOTNU SREDINU:

- Karantinske mere i post-karantinski nadzor
- Korišćenje zdravog sadnog materijala

REDUKOVANJE/ELIMINISANJE IZVORA INFEKCIJE:

- Krčenje zaraženih biljaka/stalni nadzor nad zdravljem rizičnih kategorija biljaka
- Sprečavanje nastajanja zaraženih biljaka kroz SERTIFIKACIJU SADNOG MATERIJALA
- Uticaj na proces prenošenja lisnim vašima/pre nego uništavanje vaši
- Izbor bezbedne proizvodne lokacije

STVARANJE OTPORNIH SORATA I PODLOGA I NJIHOVO KORIŠĆENJE

PROIZVODNJA ZDRAVOG SADNOG MATERIJALA

VAŽAN, SLOŽEN I ODGOVORAN POSAO

REGULATIVA

NACIONALNA

MEĐUNARODNA

➤ ZDRAVLJE BILJA

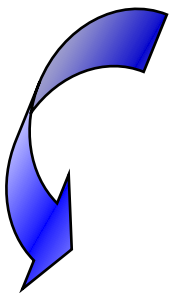
- SPREČAVANJE UNOŠENJA I ŠIRENJA ŠTETNIH ORGANIZAMA
- NAČIN I POSTUPAK PROIZVODNJE SADNOG MATERIJALA
- NADZOR NAD RIZIČNIM KATEGORIJAMA BILJA POTENCIJALNIM NOSIOCIMA ŠTETNIH ORGANIZAMA
- NAČIN FITOSANITARNIH PREGLEDA BILJA, BILJNIH PROIZVODA I PROPISANIH OBJEKATA ZA PROIZVODNJU, SKLADIŠTENJE I PROMET

REPUBLIKA SRBIJA

- POTPISNICA **MEĐUNARODNE KONVENCIJE O ZAŠTITI BILJA** (IPPC)
- ČLANICA **EVROPSKE ORGANIZACIJE ZA ZAŠTITU BILJA** (EPPO)
- KANDIDAT ZA ČLANSTVO U **EU**

Obaveza poštovanja međunarodno prihvaćenih standarda, posebno u prometu preko državne granice, Council Directive 2000/29/EC i svih dopuna ove direktive, Directive 92/34/EEC, EPPO standarde, ISPM

**PROIZVODNJA SADNOG MATERIJALA SE MORA SPROVODITI
TAKO DA SE U SVIM RASADNICIMA MOŽE GARANTOVATI
ISTI KVALITET,
SORTNU I ZDRAVSTVENU ISPRAVNOST**



1. UPIS U REGISTAR PROIZVOĐAČA SADNOG MATERIJALA

(legalnost proizvodnje + zvanična fitosanitarna kontrola ovlašćenih službi

dobra poljoprivredna praksa → ispunjavanje standarda kvaliteta

→ biljni pasoš / fitosertifikat)

2. MATIČNE ZASADE I RASTILA

ZASNIVATI I ODŽAVATI, kada god je moguće,

U ZAŠTIĆENOM PROSTORU (MREŽANICIMA)



3. MATIČNJAKE I RASTILA PODLOGA I SADNICA NA OTVORENOM POLJU

zasnivati na

BEZBEDNIM, PROSTORNO IZOLOVANIM, PPV SLOBODNIM LOKACIJAMA

(U proizvodnim zonama u kojima je eliminisan ili na najmanju moguću meru sveden rizik zaražavanja tokom procesa proizvodnje podloga, kalem grančica i sadnog materijala)

**Prostorna izolacija od
biljaka domaćina PPV**



**Prostorna izolacija od
PPV zaraženih biljaka**

**1 km u poluprečniku za matične zasade
500 m u poluprečniku za rastila**

KATEGORIJE SERTIFIKOVANOG SADNOG MATERIJALA

- ▶ **Pred-osnovni:** Reprodukcionni materijal ili sadnice ove kategorije potiču direktno od selekcionisanog izvornog materijala

Kalem okca šljive:.....kom.

Sorta: Čačanska rodna

- ▶ **Osnovni:** Reprodukcionni materijal ili sadnice ove kategorije potiču direktno od pred-osnovnog materijala

Sadnice šljive Kalem okca šljive

Sorta: Čačanska rodna

Količina:

- ▶ **Sertifikovani:** Reprodukcionni materijal ili sadnice ove kategorije potiču iz matičnog zasada zasnovanog od osnovnog materijala

Vrsta: jednogodišnje sadnice šljive

Podloga: džanarika

Sorta: Čačanska rodna®. Kvalitet: VF

USPOSTAVLJANJE PPV-SLOBODNE PROIZVODNE ZONE

I ZA GAJENJE OSETLIVIH SORATA

II ZA PROIZVODNJU SADNICA

I

Akcija skrininga, detekcije i krčenja stabala šljive zaraženih sa PPV u Zapadnoj Srbiji, najvažnijem proizvodnom području šljive,

Institut za voćarstvo koordinirao sprovođenje akcije u periodu **od 1985 do 1987**

Mane: dobrovoljna, bez kompenzacije

4.377.644 stabala šljive pregledano samo 71.068 (1.62%) su bila PPV zaražena i iskrčena

II

Identifikacija i lociranje biljaka domačina u području značajne rasadničke proizvodnje sadnog materijala u KO Lazarevac, Selište, Konjuh, Bele vode

Radikalno krčenje svih *Prunus* vrsta biljaka domačina PPV **tokom 2008**

uz finansijsku kompenzaciju **Mane: dobrovoljna i vremenski ograničena**

89.9% stabala gajenih *Prunus* vrsta i 86.9% stabala divljih *Prunus-a* su iskrčena

UNIŠTAVANJE ZARAŽENIH STABALA OGRANIČENOG OBIMA

- Uništavanje obolelih stabala (u starim i novim zasadima) i pojedinačnih zaraženih stabala efikasna direktna mera koja sprečava dalje širenje u slabo zaraženi regionima
- Uništavanje izvora infekcije (ili još bolje biljaka domaćina) je obavezna mera u izolacionom, zaštitnom pojasu, i preporučena mera u blizini mladih zasada zasnovanih zdravim sadnim materijalom
- Obavezna/preporučena zdravstvena kontrola u novim zasadima, uništavanje zaraženih stabala. Posle 5-8 godina stabla šljive su manje podložna infekcijama
- Uništavanje zaraženih stabala na širem području je neizvodljivo

**PRAĆENJE POJAVE LISNIH VAŠI I TRETIRANJE BILJAKA MINERALNIM ULJIMA
U TOKU VEGETACIJE, POSEBNO TOKOM PROLEĆNIH I JESENJIH PIKOVA
BROJNOSTI POPULACIJA VAŠI VEKTORA**

STVARANJE SORATA OTPORNIH/TOLERANTNIH NA PPV

❖ Klasično oplemenjivanje

❖ Genetički inženjering

P. armeniaca: Stark Early Orange,
Stella, Harlayne, Goldrich

P. persica: nema pravih izvora otpornosti,
međuvrsno ukrstanje *P. davidiana* i
P. dulcis (nosioci gena otpornosti)

P. domestica

- hipersenzitivnost
- K4, Jojo, Jofela
- Ort x Sta
- tolerantnost



Čačanska najbolja

1975



Čačanska rana



Čačanska lepotica



Valjevka

1985



Planska hibridizacija i ciljana selekcija hibrida na otpornost prema PPV, kvalitet ploda i rodnost



TOLERANTNE SORTE ŠLJIVE



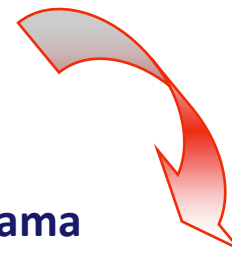
IZBOR ODGOVARAJUĆE LOKACIJE ZA PODIZANJE ZASADA

- U područjima endemičnog prisustva virusa šarke osetljive sorte se ne mogu gajiti u blizini starih obolelih zasada i pojedinačnih zaraženih stabala
- Gajiti tolerantne sorte uz izolaciju od bar 500 m, poželjno 1 km, u odnosu na izvore infekcije (na udaljenosti od 100m 48-100% stabala se zarazi do 10. godine)
- Gajenje voćaka koje nisu domaćini PPV po obodu zasada koštičavih voćaka (orah, jabučaste vrste voćaka ...) kao zaštitnog pojasa od lisnih vaši i spontanijih infekcija



POUZDANA DIJAGNOSTIKA

- ❖ detekcija i identifikacija prouzrokovača bolesti
- ❖ diferenciranje sličnih simptoma izazvanih različitim patogenima (PDV –PPV)
- ❖ detekcija patogena u izrazito niskim koncentracijama

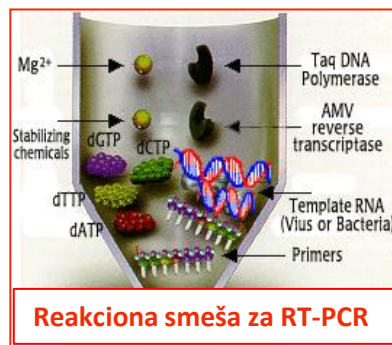


- **Biološki testovi/idikator biljke**
- **ELISA**
razvijena za biljne viruse 1977. uvedena 1980.
- **RT-PCR, IC-RT-PCR, Real Time PCR**
PCR razvijena za šarku 1991. godine, uvedena 1997.

- Cilj, svrha
- Brzina sprovođenja
- Broj uzoraka
- Specifičnost
- Osetljivost
- Pouzdanost
- Cena



Čitač za ELISA



Reakciona smeša za RT-PCR



Elektroforetska analiza RT-PCR proizvoda

UMESTO ZAKLJUČKA

**SMANJIVANJE ILI ELIMINISANJE ŠTETA KOJE PPV IZAZIVA I
UNAPREĐENJE PROIZVODNJE ŠLJIVE
MOGUĆE JE
SAMO DOBRIM POZNAVANJEM STANJA NA TERENU
UZ PRIMENU INTEGRALNIH MERA KONTROLE**

**NEOPHODNA JE STALNA BLISKA SARADNJA OPLEMENJIVAČA, VOĆARA,
RASADNIČARA, VIRUSOLOGA, ODGOVARAJUĆIH RESORNIH MINISTARSTAVA,
FITOSANITARNIH I SAVETODAVNIH SLUŽBI, KREATORA POLITIKE I
FINANSIJSKIH INSTITUCIJA**