

VIRUS SMEĐE NABORANOSTI PLODA RAJČICE

Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)

Prepoznavanje simptoma i uzimanje uzoraka



Hrvatska agencija za
poljoprivredu i hranu

Croatian Agency for
Agriculture and Food

L'Agence Croate pour
l'Agriculture et l'Alimentation

VIRUS SMEĐE NABORANOSTI PLODA RAJČICE

Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)

Rod: Tobamovirus

RNA virus

Otkriven 2014., opisan 2017.

Prijenos: mehaničkim putem

Nema kukaca vektora

Visoko infektivan

Perzistentan i stabilan u okolišu

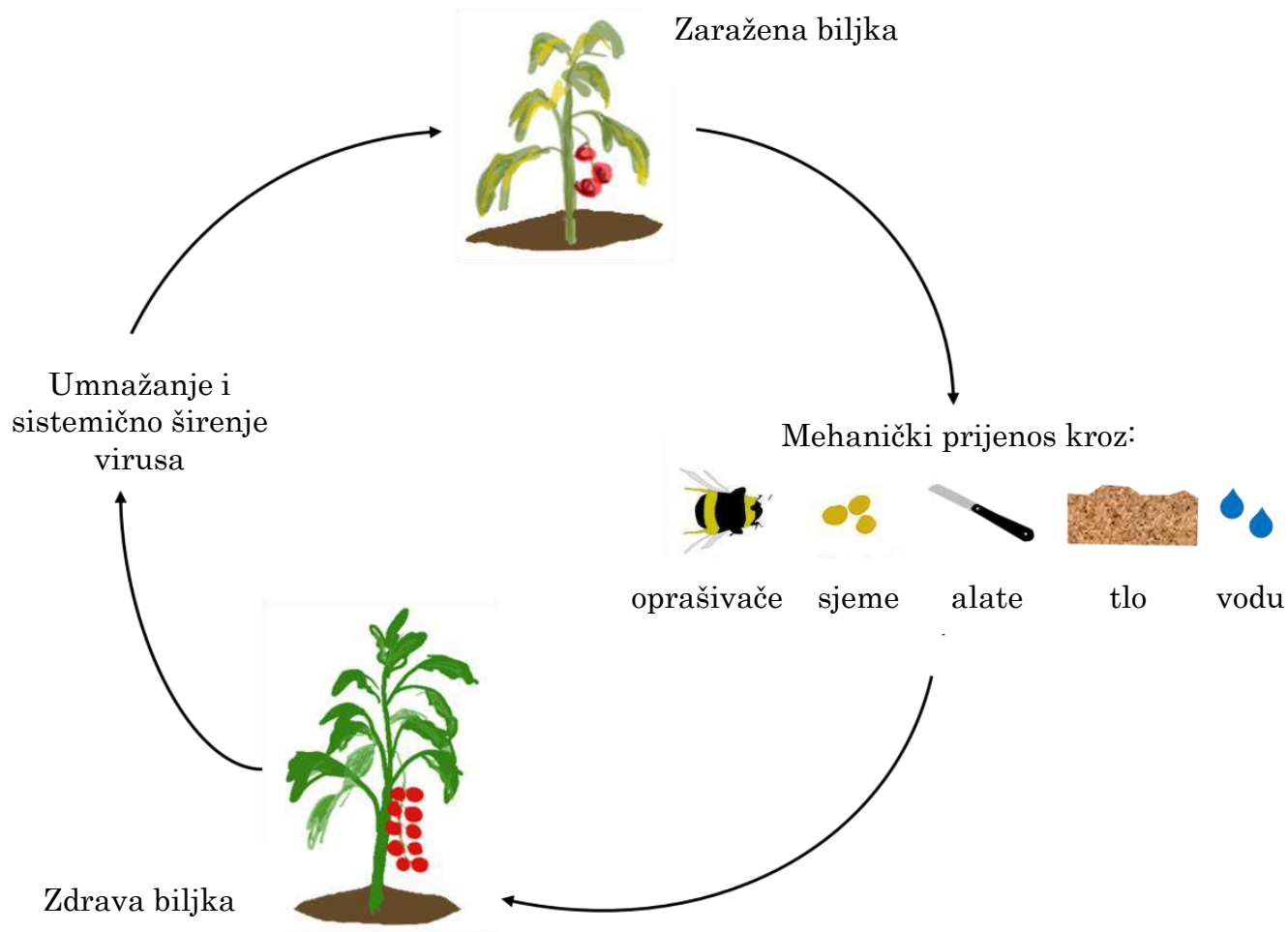
Domaćini:

Rajčica (*Solanum lycopersicum* L.)

Paprike (*Capsicum annuum* L., *Capsicum chinense* Jacq.)

VIRUS SMEĐE NABORANOSTI PLODA RAJČICE

Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)



VIRUS SMEĐE NABORANOSTI PLODA RAJČICE

Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)

Štetni organizam pod hitnim fitosanitarnim mjerama

Provedbena uredba Komisije (EU) 2023/1032 od 25. svibnja 2023. o utvrđivanju mjera za sprečavanje unošenja u Uniju virusa smeđe naboranosti ploda rajčice (ToBRFV) i njegova širenja na području Unije te izmjeni Provedbene uredbe (EU) 2020/1191

Pravila za:

Nadzor

Mjere u slučaju potvrde virusa

Premještanje bilja i sjemena rajčice i paprike

Unos bilja i sjemena rajčice i paprike

Službene provjere

Uzorkovanje

Testiranje

SAKUPLJANJE UZORAKA

Uzorak serije sjemena – posebna pravila

Uzorak partije sjemena – posebna pravila

Uzorak matičnih biljaka – posebna pravila

Uzorak u proizvodnom nasadu

Uzorak u proizvodnom nasadu predstavlja proizvodnu jedinicu

Proizvodna jedinica – definirani dio mjesta proizvodnje, kojim se upravlja kao zasebnom i jedinstvenom cjelinom pri zaštiti bilja

Kultivari u proizvodnoj jedinici

U okviru posebnog nadzora na području Hrvatske, očekuje se sakupljanje uzoraka samo u proizvodnim nasadima konzumne rajčice, rajčice za preradu ili za proizvodnju prijesadnica (Hrvatska nema sjemenske proizvodnje rajčice ili paprike)

SAKUPLJANJE UZORAKA



Proizvodna jedinica

SAKUPLJANJE UZORAKA – SJEME

1. Serija sjemena koje potječe od najviše 30 matičnih biljaka:
95 % pouzdanosti za razinu zaraze od 10 % ili više,
ili
testiranje svake matične biljke serije sjemena;
2. Partija sjemena od 3 000 ili manje sjemenki:
95 % pouzdanosti za razinu zaraze od 10 % ili više;
3. Partija sjemena od 3 000 do 30 000 sjemenki:
95 % pouzdanosti za razinu zaraze od 1 % ili više;
4. Partija sjemena s više od 30 000 sjemenki:
95 % pouzdanosti za razinu zaraze od 0,1 % ili više.

Skupni uzorak – poduzorci od najviše 1000 sjemenki

SAKUPLJANJE UZORAKA – SJEME

Veličina uzorka (broj sjemenki koje je potrebno sakupiti) izračunava se na temelju veličine serije / partije

Veličina serije / partije (broj sjemenki)	Veličina uzorka (broj sjemenki)
10	10
50	22
100	25
200	27
300	28
400	28
500	28
1000	28
1500	29
3000	29

Veličina serije / partije (broj sjemenki)	Veličina uzorka (broj sjemenki)
4000	288
5000	290
6000	291
7000	292
8000	293
9000	294
10 000	294
20 000	296
30 000	297

Veličina serije / partije (broj sjemenki)	Veličina uzorka (broj sjemenki)
40 000	2885
50 000	2907
60 000	2921
70 000	2932
80 000	2939
90 000	2945
100 000	2950
200 000 +	2972

Npr. veličina partije 10 000 sjemenki → uzorak mora sadržavati minimalno 294 sjemenke

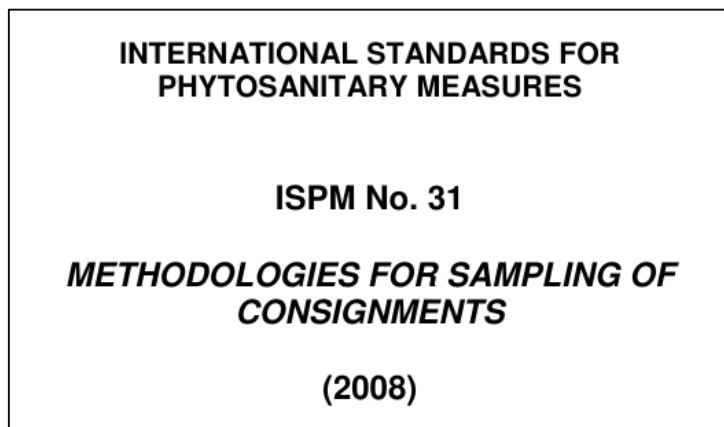
SAKUPLJANJE UZORAKA – SJEME

ISPM 31 – Metodologija za uzorkovanje pošiljaka

Detaljne tablice

Za izračun postoji i mogućnost korištenja i drugih alata, npr. RiBESS+ ili
Sampelator

Broj sjemenki se praktično može izračunati na temelju mase 1000 zrna (ako nije
naznačen)



SAKUPLJANJE UZORAKA – BILJE

Koncentracija virusa u biljci je promjenjiva i različita

Preporučeni uzorci (najviša koncentracija virusa):

Mladi vršni listovi na glavnoj stabljici

Čaške plodova

Listovi na postranim izbojcima

Plodovi

Vršni listovi su najpraktičniji i najpouzdaniji uzorak, za simptomatične biljke i biljke bez simptoma

Čaške ili plodovi se mogu uzeti u slučaju simptomatičnih biljaka

Biljke bez simptoma – skupni uzorak

Biljke sa simptomima – pojedinačni uzorak

SAKUPLJANJE UZORAKA – BILJE

Najmanje jedan uzorak po proizvodnoj jedinici i kultivaru

Najviše 20 uzoraka po proizvodnoj jedini i kultivaru

1. BILJE BEZ VIDLJIVIH SIMPTOMA

Skupni uzorak

Jedan uzorak – 10 do 20 biljaka

Jedan vršni list (čaška) po biljci

Najviše 200 vršnih listova (čaški) po proizvodnoj jedinici

2. BILJE S VIDLJIVIM SIMPTOMIMA

Pojedinačni uzorak

Jedan uzorak – jedna biljka

Najmanje tri simptomatična lista (najmanje tri čaške) po biljci

Najmanje dva simptomatična ploda po biljci

Obavezno označiti **sve biljke** s kojih je uzet uzorak, pri bilo kojem načinu uzorkovanja (skupni ili pojedinačni uzorak)!

SAKUPLJANJE UZORAKA – BILJE

Materijal za uzimanje uzoraka:

Polietilenske vrećice (1, 3 ili 5 L)

Marker, etikete i/ili trake za označavanje biljaka

Jednokratne zaštitne rukavice

Prijenosni hladnjak s ledenicama

Zbog infektivnosti virusa, kod uzorkovanja moraju se koristiti zaštitne rukavice

Biljni materijal ne smije biti vlažan jer se takav brzo raspada

Uzorak se mora pohraniti i transportirati u prijenosnom hladnjaku

Analize:

HAPIH – Centar za zaštitu bilja

Laboratorij za virologiju

Gorice 68b, 10 000 Zagreb

SIMPTOMI

Rajčica – glavni domaćin, izraženi simptomi kod osjetljivih kultivara

Paprika – manje izraženi simptomi, velik broj otpornih kultivara

Od latentnih zaraza (bez simptoma) do venuća biljke (ozbiljni simptomi)

Simptomi:

Kloroza listova

Mozaično šarenilo listova

Mjehuravost listova

Nitavost listova

Nekrotične pjege na listovima

Venuće listova

Nekrotične lezije na lapovima

Klorotične ili nekrotične pjege na plodovima

Mramoriranost plodova

Neravnomjerno dozrijevanje plodova

Venuće biljke



Tomato brown rugose fruit virus (TOBRFV) - <https://gd.eppo.int>



Tomato brown rugose fruit virus (TOBRFV) - <https://gd.eppo.int>

Prvi simptomi na vršnim listovima – žućenje, mjehuravost, nekrotične pjege

Foto: Raffaele Giurato



Tomato brown rugose fruit virus (TOBRFV) - <https://gd.eppo.int>

Prvi simptomi na vršnim listovima – mjehuravost i mozaik

Foto: Raffaele Giurato



Deformiranost, mjeuravost i klorotična prošaranost listova

Foto: Andrej Jurković



Mjehuravost i klorotična prošaranost listova



Mjehuravost i klorotična prošaranost listova



Mozaik i klorotična prošaranost listova

Foto: Andrej Jurković



Mozaik, mjehuravost i klorotična prošaranost listova

Foto: Andrej Jurković



Tomato brown rugose fruit virus (TOBRFV) - <https://gd.eppo.int>



Tomato brown rugose fruit virus (TOBRFV) - <https://gd.eppo.int>

Mozaik, mjehuravost i klorotična prošaranost listova

Foto: Salvatore Davino



Nitavost listova



Tomato brown rugose fruit virus (TOBRFV) - <https://gd.eppo.int>



Tomato brown rugose fruit virus (TOBRFV) - <https://gd.eppo.int>

Deformacije, mjeuravost i mozaik na vršnim listovima (lijevo); rubne nekroze na listovima (desno)

Foto: Salvatore Davino (lijevo); Tuba Nur-Demir (desno)



Nekrotične lezije na čaški

Foto: Salvatore Davino



Nekroze čaške i nekrotična mrljavost mladih plodova



Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) - <https://gd.eppo.int>



Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) - <https://gd.eppo.int>

Nekrotične pjege i mrlje na zelenim plodovima

Foto: Diana Godínez (lijevo); Raffaele Giurato (desno)



Mrljavost i nekrotične pjege na zelenim plodovima

Foto: Andrej Jurković



Tomato brown rugose fruit virus (TOBRFV) - <https://gd.eppo.int>

Nekrotične pjege na zelenim plodovima



Nekrotične pjege i mrljavost plodova

Foto: Andrej Jurković



Nekrotične pjege i mrljavost plodova

Foto: Tuba Nur-Demir (lijevo i sredina); Camille Picard (desno)



Tomato brown rugose fruit virus (TOBRFV) - <https://gd.eppo.int>



Tomato brown rugose fruit virus (TOBRFV) - <https://gd.eppo.int>

Nekrotične pjege i mrlje na plodovima

Foto: Diana Godínez (lijevo); Raffaele Giurato (desno)



Mrľjavost plodova

Foto: Salvatore Davino (lijevo); Aviv Dombrovsky (desno)



Tomato brown rugose fruit virus (TOBRFV) - <https://gd.eppo.int>

Mrljavost plodova

Foto: Salvatore Davino



Mrľjavost plodova

Foto: Camille Picard



Venuće biljaka rajčice

Foto: Andrej Jurković (lijevo); Tuba Nur-Demir (desno)



Žućenje i venuće listova, venuće biljaka rajčice

Foto: Heike Scholz-Döbelin

MOGUĆNOST ZAMIJENE SIMPTOMA

Slične simptome na rajčici ili paprici mogu uzrokovati drugi virusi

Neki simptomi mogu se zamijeniti za simptome drugih bolesti

Najsličnije simptome na rajčici i paprici uzrokuju:

Virus mozaika duhana (Tobacco mosaic virus, TMV)

Virus mozaika pepina (Pepino mosaic virus, PePMV)

Virus mozaika rajčice (Tomato mosaic virus, ToMV)

Virus mozaika krastavca (Cucumber mosaic virus, CMV)

Simptomi se uvjetno mogu zamijeniti i sa zarazom patogenima kao što su:

Virus pjegavosti i venuća rajčice (Tomato spotted wilt virus, TSWV)

Virus blagog šarenila paprike (Pepper mild mottle virus, PMMoV)

Virus mozaik lucerne (Alfalfa mosaic virus, AMV)

Clavibacter michiganensis

Točna dijagnoza moguća je samo laboratorijskom analizom!

MOGUĆNOST ZAMIJENE SIMPTOMA



Virus mozaika krastavca (CMV)

MOGUĆNOST ZAMIJENE SIMPTOMA



Virus mozaika krastavca (CMV)

MOGUĆNOST ZAMIJENE SIMPTOMA



Virus mozaika krastavca (CMV), Torrado virus rajčice (ToTV)

MOGUĆNOST ZAMIJENE SIMPTOMA



Virus pjegavosti i venuća rajčice (TSWV)

MOGUĆNOST ZAMIJENE SIMPTOMA



Virus mozaika rajčice (ToMV), Virus mozaika pepina (PepMV)

MOGUĆNOST ZAMIJENE SIMPTOMA



Virus mozaika pepina (PepMV)

MOGUĆNOST ZAMIJENE SIMPTOMA



Virus mozaika pepina (PepMV)

Foto: Andrea Minuto

MOGUĆNOST ZAMIJENE SIMPTOMA



Različiti virusi na paprici

MOGUĆNOST ZAMIJENE SIMPTOMA



Pseudomonas corrugata, gljivična venuća

MOGUĆNOST ZAMIJENE SIMPTOMA



Clavibacter michiganensis



Autori: dr. sc. Dario Ivić
dr. sc. Adrijana Novak
HAPIH – Centar za zaštitu bilja
dario.ivic@hapih.hr
adrijana.novak@hapih.hr
www.hapih.hr



HAPIH

Hrvatska agencija za
poljoprivredu i hranu

Croatian Agency for
Agriculture and Food

L'Agence Croate pour
l'Agriculture et l'Alimentation