

VIROID VRETENATOSTI KROMPIRJEVIH GOMOLJEV

(*Potato spindle tuber viroid*, PSTVd)

Povzročitelj in njegova razširjenost

PSTVd je uvrščen v družino *Pospoviroideae*, rod *Pospoviroid*. Viroidi so najmanjši patogeni rastlin. So kratke enoverižne krožne molekule ribonukleinske kisline, ki nimajo zapisov za tvorbo beljakovin, se pa vmešajo v presnovo gostitelja in lahko povzročajo zelo velike izgube pridelka.

PSTVd lahko povzroči hude škode v pridelavi krompirja in paradižnika, je uvrščen na seznam nadzorovanih nekarantenskih škodljivih organizmov (NNŠO; Izvedbena uredba Komisije EU 2019/2072, priloga IV), za katere veljajo posebne fitosanitarne zahteve (ničelna toleranca). Predpisani ukrepi za doseganje določene tolerance so na spletni strani storitev UVHVVR: "Prijava na preverjanje znanja s področja zdravja rastlin«. (<https://www.gov.si/drzavni-organi/organi-v-sestavi/uprava-za-varno-hrano-veterinarstvo-in-varstvo-rastlin/storitve-uprave-za-varno-hrano-veterinarstvo-in-varstvo-rastlin/>).

Preglednica: Seznam NNŠO in zadevnih gostiteljskih rastlin

Nadzorovani nekarantenski škodljivi organizem - NNŠO	Rastline za saditev	Skupina rastlin	Botanično ime (rod ali vrsta/-e)
Potato spindle tuber viroid	Rastline za saditev	Razmnoževalni material okrasnih rastlin in druge okrasne rastline za saditev	<i>Capsicum annuum</i> L.
	Rastline za saditev	Seme, razmnoževalni in sadilni material zelenjadnic	<i>Capsicum annuum</i> L., <i>Solanum lycopersicum</i> L.
	Gomolji	Semenski krompir	<i>Solanum tuberosum</i> L.
	Seme		<i>Solanum tuberosum</i> L.

Okužbe s PSTVd so potrdili v številnih državah Afrike, Azije, Evrope, severne, južne in srednje Amerike in Oceanije, vendar so izbruhe marsikje uspešno izkoreninili.

Bolezenska znamenja in gostiteljske rastline

PSTVd lahko že v letu, ko se okužba zgodi, povzroči hude izgube količine in kakovosti krompirja, čeprav so lahko rastline okužene tudi brez vidnih znamenj okužbe oz. so le-ta komaj opazna. Če za sajenje uporabljamo krompirjeve gomolje z okuženih njiv, so lahko v tretjem letu okužbe izgube skoraj popolne. V 80 in 90. letih 20. stoletja se je v Rusiji zaradi okužb s PSTVd količina in kakovost semenskega krompirja znižala do 70%. Izgube so odvisne od razmer okolja, razvojnega stadija rastline ob okužbi, vrste in sorte gostiteljske rastline in različka viroida.



Slika 1: Značilna znamenja okužbe s PSTVd na krompirju (levo in desno – zdrave rastline, v sredini – okužena rastlina sorte Kennebec) (Fotografija: R.P. Singh, Canada, vir: EPP0, <https://gd.eppo.int/taxon/PSTVDO/photos>)

Poganjki okuženega krompirja so zakrneli, bolj pokončne rasti ter včasih metlasti. Listi so lahko manjši, deformirani in se v vrhu zvijajo navzgor. Lahko so svetlejši ali temnejši od listov neokuženih rastlin. Najbolj značilna so znamenja okužbe s PSTVd na gomoljih krompirja, ki so majhni in deformirani. Lahko so vretenasti, bolj podolgovati ali bolj okrogli od neokuženih, pogosto so tudi zašiljeni in grčasti. Predvsem večji gomolji lahko razpokajo, lahko se spremeni tudi barva kože. Očesa so pogosto bolj izražena, številnejša in počasneje odganjajo.



Slika 2: Zdrav (levo) in s PSTVd okužena gomolja (desno) krompirjeve sorte Nicola (Fotografija: National Plant Protection Organization, Nizozemska, objavljeno z dovoljenjem)

Tudi pri paradižniku je obseg znamenj in izgub zelo variabilen. Izgube pridelka pri 5 umetno okuženih sortah paradižnika so nihale od 0 do 57%. Prva znamenja okužbe so pogosto vidna šele po štirih tednih. Znaki so bolj izraziti, če se rastline okužijo zgodaj v razvoju in rastejo pri visokih temperaturah in jakosti svetlobe. Prvi znaki so upočasnjena rast in kloroza vrhov. Kasneje rastline zakrnijo, njihov vrh postane šopast zaradi krajšanja medčlenkov. Včasih se pojavijo tudi vretenasti poganjki. Listje porumeni ali pordeči, postane krhko, listi pa so deformirani in se zvijajo navzdol. Na spodnjih in srednjih listih se vzdolž žil pojavijo hude nekroze. Listi odmirajo. Mlajši listi na vrhu rastlin ostanejo majhni, a ne propadejo. Cvetovi pogosto odpadejo oz. se prenehajo tvoriti. Plodovi zorijo neredno, so majhni, trdi in pogosto temno zeleni. Če se rastlina okuži šele po cvetenju, plodovi dozoriyo in tvorijo seme, s katerim se okužba prenaša na potomce.



Sliki 3 in 4: Znamenja okužbe s PSTVd na krompirjevih gomoljih (Fografija: National Plant Protection Organization, Nizozemska, objavljeno z dovoljenjem)



Slika 5: S PSTVd okužena rastlina paradižnika (levo) v primerjavi z zdravo rastlino (desno) (Foto: objavljeno z dovoljenjem lastnika avtorskih pravic State of Western Australia (Department of Primary Industries and Regional Development, WA))

Razen paradižnika in krompirja so okužbe s PSTVd v naravi potrdili tudi na pepinu (*Solanum muricatum*) in avokadu, kjer so okužbe večinoma latentne, na papriki ter na številnih okrasnih rastlinah. Edini znak, ki so ga povezali z okužbo s PSTVd na paprikah, so bili valujoči listni robovi vršnih listov. Okužbe okrasnih rastlin so prav tako latentne, torej viroid ne vpliva bistveno na njihovo rast in razvoj in ne povzroča na zunaj vidnih znakov okužbe. Takšne okužbe so nevarne, ker jih ne opazimo, zelo hitro pa se lahko že z dotiki prenesejo na bolj občutljive in gospodarsko zelo pomembne rastline.

Načini prenosa

Na daljše razdalje se PSTVd prenaša z razmnoževalnim materialom, torej z gomolji, semenom in sadikami. Na manjših razdaljah se viroid hitro in učinkovito prenaša z dotiki, tudi med različnimi gostiteljskimi rastlinami, okuženim orodjem in stroji ter z medsebojnim kontaktom rastlin. Prenos je možen tudi z okuženim cvetnim prahom. Pri krompirju lahko PSTVd prenašajo tudi uši (*Myzus persicae*), vendar samo ob hkratni navzočnosti virusa zvijanja krompirjevih listov (*Potato leafroll virus*, PLRV).

Varstvo

Najboljši način preprečevanja širjenja PSTVd je uporaba zdravega razmnoževalnega materiala. Da bi preprečili širjenje okužbe med okuženimi in zdravimi rastlinami, moramo takoj odstraniti okužene rastline oz. rastline s sumljivimi bolezenskimi znamenji ter razkuževati orodje in stroje, npr. z 2-3% natrijev hipokloridom.

Besedilo: Mojca Viršček Marn

Datum nastanka: september 2020

Uporabljeni viri:

- EFSA Panel on Plant Health (PLH) 2011 Scientific opinion on the assessment of the risk of solanaceous pospiviroids for the EU territory and the identification and evaluation of risk management options. EFSA Journal 9:2330. 133 str.
- EPPO 2004. *Potato spindle tuber pospiviroid*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 34: 257-269.
- Kryczynski S., Stawiszynska A., Abuhliga T. A. 1995. The reaction of field-grown tomato cultivars to infection with potato spindle tuber viroid. *Phytopathologia Polonica* 22: 85-91.
- Lebas B. S. M., Clover G. R. G., Ochoa-Corona F. M., Elliott D. R., Tang Z., Alexander B. J. R. 2005. Distribution of *Potato spindle tuber viroid* in New Zealand glasshouse crops of capsicum and tomato. *Australasian Plant Pathology* 34: 129-133.
- Pfannenstiel M. A., Slack S. A. 1980. Response of potato cultivars to infection by the potato spindle tuber viroid. *Phytopathology* 70: 922-926.
- Puchta H., Herold T., Verhoeven K., Roenhorst A., Ramm K., Schmidt-Puchta W., Sanger H. L. 1990. A new strain of *Potato spindle tuber viroid* (PSTVd-N) exhibits major sequence differences as compared to all other strains sequenced so far. *Plant Molecular Biology* 15: 509-511.
- Querci M., Owens R. A., Vargas C., Salazar L. F. 1995. Detection of *Potato spindle tuber viroid* in avocado growing in Peru. *Plant Disease* 79: 196-202.
- Verhoeven J. Th. J., Jansen C. C. C., Willemsen T. M., Kox L. F.F., Owens R. A., Roenhorst J. W. 2004. Natural infections of tomato by *Citrus exocortis viroid*, *Columnea latent viroid*, *Potato spindle tuber viroid* and *Tomato chlorotic dwarf viroid*. *European Journal of Plant Pathology* 110: 823-831.
- Verhoeven J. Th. J. (2010). Identification and epidemiology of pospiviroids. Thesis. Wageningen, Wageningen University: 136 str. <http://edepot.wur.nl/137571>
- Viršček Marn M., Mavrič Pleško I. 2011. Pospiviroidi na okrasnih rastlinah v Sloveniji. V: Maček J., Trdan S. (ur.). Zbornik predavanj in referatov 10. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Podčetrtek, 1.-2. marec 2011 Ljubljana: Društvo za varstvo rastlin Slovenije, 89-96.