

TOSPOVIRUS (INSV) DOKAZANA TUDI V SLOVENIJI

Radovan LIČEN¹, Irena MAVRIČ², Maja RAVNIKAR³

¹ Inšpektorat RS za kmetijstvo, gozdarstvo, lovstvo in ribištvo, Fitosanitarna inšpekcija

^{2,3} Nacionalni inštitut za biologijo, Oddelek za rastlinsko fiziologijo in biotehnologijo

IZVLEČEK

Pri pregledih v okviru spremljanja zdravstvenega stanja rastlin v zavarovanih prostorih, ki jih redno opravlja fitosanitarna inšpekcija, je bila v mesecu juliju v Sloveniji prvič odkrita in dokazana okužba s TSWV na krizantemah in z INSV na papriki. TSWV je izrazito polifagni virus in je v Sloveniji uvrščen na karantensko listo A1. Da bi izvedeli več o razširjenosti teh virusov v zavarovanih prostorih, so fitosanitarni inšpektorji, v okviru jesenskih pregledov, odvzeli 242 vzorcev rastlin iz 129 objektov. Vzorci so bili testirani na zastopanost tospovirusov. TSWV je bil ugotovljen v 17 objektih. V prispevku so prikazani rezultati pregleda, opisana so bolezenska znamenja, fitosanitarna nevarnost in možnosti za preprečevanje širjenja omenjenih virusov.

Gljučne besede: TSWV, INSV, rastlinjaki

ABSTRACT

TOMATO SPOTTED WILT TOSPOVIRUS (TSWV) IN IMPATIENS NECROTIC SPOT TOSPOVIRUS (INSV) HAVE ALSO APPEARED IN SLOVENIA

During inspections in the context of monitoring the health condition of plants in greenhouses, which is carried out regularly by the phytosanitary inspectorate, infection with TSWV on chrysanthemums and INSV on pepper were found in July. This was the first finding of both viruses in Slovenia. TSWV is explicitly polyphagous virus and is classified in Slovenia on quarantine list A1. In order to discover more about the presence of these viruses in greenhouses, phytosanitary inspectors took 242 samples of plants from 129 facilities in the context of the autumn inspections. Samples were tested for the presence of tospoviruses and TSWV infections were confirmed in 17 facilities. The results of the monitoring are presented, the disease symptoms are described, together with the phytosanitary risk and possibilities of preventing the spread of the mentioned viruses.

Keywords: TSWV, INSV, greenhouses

1. UVOD

Tomato spotted wilt tospovirus (TSWV) in *Impatiens necrotic spot tospovirus* (INSV) sta virusa iz rodu *Tospovirus*, katerih zastopanost v Sloveniji doslej še ni bila

¹ univ. dipl. ing. kmet., SI-5290 Šempeter pri Gorici, MMP Vrtojba

² mag. mikrobiol., univ.dipl.biol., SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111

³ doc. dr. biol. znan., prav tam

dokazana. TSWV je karantenski virus, ki je pri nas uvrščen v seznam škodljivih organizmov na listo A1.

V okviru spremljanja zdravstvenega stanja rastlin v zavarovanih prostorih (ZAP), ki ga redno izvaja Fitosanitarna inšpekcija, sta bila v juliju 2000 odkrita oba virusa, INSV na papriki in TSWV na krizantemah. Virus sta bila v Sloveniji dokazana prvič, zato jima je bila v okviru spremljanja zdravstvenega stanja sadilnega materiala po uvozu in spremljanja v ZAP pri jesenskih pregledih namenjena posebna pozornost, z namenom ugotoviti ali je odkriti primer osamljen ali je okužb več.

Tospovirusi so ekonomsko zelo pomembni, saj imajo zelo širok krog gostiteljev, med katerimi so tudi številne gospodarsko pomembne rastline. Razširjeni so po vsem svetu in se z resarji zelo učinkovito prenašajo (Goldbach in Peters, 1996).

1. 1. Gostiteljske rastline in način prenašanja

TSWV okužuje več kot 800 različnih vrst rastlin, tako eno- kot dvokaličnic iz 82 botaničnih družin (Prins in Goldbach, 1998). Gostiteljske rastline so nekatere pomembne kmetijske rastline kot so tobak, paradižnik, grah in krompir, vrtnine kot so solata in zelena, okrasne rastline kot dalije, krizanteme, gerbere, nedotike, perunike in veliko število plevelnih vrst.

INSV večkrat okužuje rastline v rastlinjakih, medtem ko TSWV povzroča večje težave pri pridelovanju na prostem (Daughtrey *et al.*, 1997), TSWV okužuje tako vrtnine, okrasne rastline in plevelne, INSV pa večinoma okrasne rastline. Virusa velikokrat nastopata v mešanih okužbah. Pomemben vir okužb v rastlinjakih so rastline, ki ostanejo v rastlinjakih prek zime, trajnice, ki so lahko v rastlinjakih dlje časa ter plevelne vrste, ki so gostiteljice obeh virusov in ob okužbi pogosto ne kažejo bolezenskih znamenj (Daughtrey *et al.*, 1997).

Prenašalci tospovirusov so predstavniki različnih rodov resarjev iz družine *Thripidae*. Najpogostejši prenašalci so *Frankliniella occidentalis*, *F. schultzei* in *Thrips tabaci*, poleg njih pa še *F. fusca*, *T. setosus*, *T. palmi*, *Scirtothrips dorsalis* in *F. intonsa*. Prenos posameznih virusov je vezan na določene vrste prenašalcev, različna pa je tudi učinkovitost prenašanja posameznih virusov. Mnogo vrst resarjev, ki prenašajo tospoviruse, je polifagnih. Virus lahko sprejmejo le ličinke med hranjenjem na okuženih rastlinah, odrasli osebki virusa ne morejo sprejeti. Ličinke lahko sprejmejo virus že v roku 10 minut ali manj, vendar se možnost, da se bodo okužile, povečuje z dolžino prehranjevanja. V okuženem resarju se virus prenaša prek vseh razvojnih stadijev do odraslega osebka in se v njih tudi razmnožuje. Imago je lahko infektiven vse svoje življenje, kar traja od 20 in 40 dni, odvisno od razmer v okolju. Infektivni so večinoma odrasli osebki, včasih pa tudi ličinke, predvsem tiste drugega stadija, ki so bile okužene zelo zgodaj. Okužba s TSWV vpliva negativno tudi na prenašalca, saj je ugotovljena večja smrtnost okuženih osebkov. INSV pa zmanjšuje uspeh prezimljanja, reprodukcijo in podaljša čas razvoja cvetličnega resarja (Goldbach in Peters, 1996).

2. MATERIALI IN METODE

2. 1. Način pregleda

Razporejenost rastlin z bolezenskimi znamenji v rastlinjaku, v katerem je bil TSWV prvič odkrit, je nakazovala možnost, da je vir okužbe sadilni material. Vsi potaknjenci krizantem, na katerih so bile najdene prve okužbe so bili iz uvoza, zato so fitosanitarni inšpektorji pregledali vse rastlinjake s potaknjenci krizantem, ki so bili uvoženi od istega tujega dobavitelja. Opravljen je bil vizualni pregled rastlin in v primeru sumljivih

bolezenskih znamenj so bili odvzeti vzorci. Po znanih rezultatih opravljenih laboratorijskih analiz se je izkazalo, da prva najdba ni osamljena. Ker je TSWV karantenski škodljivi organizem (KŠO), ki pri nas še ni bil znan, so bili v jesenskem času odvzeti vzorci rastlin (predvsem krizantem) iz vseh rastlinjakov, ki so bili vključeni v jesenski pregled v okviru spremljanja zdravstvenega stanja rastlin v ZAP. Iz vsakega pregledanega rastlinjaka je bil odvzet najmanj en vzorec rastlin z bolezenskimi znamenji ali naključno rastlin brez bolezenskih znamenj, če bolezen v rastlinjaku ni bila opažena.

2. 2. Laboratorijske analize

Vsi vzorci so bili testirani na Nacionalnem inštitutu za biologijo v Ljubljani. Za detekcijo virusa smo uporabili ELISA test, virusa pa smo izolirali in namnožili na testnih rastlinah. Oba virusna izolata smo poslali v potrditev v Central Science Laboratory, York, Velika Britanija (glej tudi prispevek Mavrič in Ravnikar, isti zbornik).

3. REZULTATI IN DISKUSIJA

3. 1. Bolezenska znamenja

Tospovirusi povzročajo na rastlinah iz različnih rodov vrsto različnih bolezenskih znamenj, nekroze in kloroze, bronzavost listov, pege, mozaik, marogavost, progavost, zvijanje listov, rumenenje listnih žil, pege in vzorce v obliki koncentričnih krogov, slabšo obarvanost cvetov, venenje in zaostalo rast. Na plodovkah TSWV pogosto povzroča deformacije plodov (Roggero *et al.*, 1995). Na različnih sortah iste vrste se pogosto pojavljajo različna bolezenska znamenja. Raznolikost bolezenskih znamenj je lahko posledica zunanjih vplivov (temperatura, svetloba) in fiziološkega stanja gostitelja (Peters in Goldbach, 1995). Zaradi podobnosti bolezenskih znamenj in gostiteljskih rastlin velja, da brez laboratorijskih testov ni mogoče ločiti med okužbo s TSWV ali INSV (Roggero *et al.*, 1995). TSWV povzroča tudi latentne okužbe. Bolezenska znamenja lahko zamenjamo tudi s tistimi, ki jih povzročajo glivične ali bakterijske bolezni, kot tudi s poškodbami zaradi nepravilne uporabe fitofarmaceutskih sredstev (Bellardi in Vicci, 1990).

3. 2. Gospodarski pomen škodljivega organizma in fitosanitarna nevarnost

TSWV sodi po škodi, ki jo povzroča, med deset ekonomsko najpomembnejših rastlinskih virusov in povzroča resne težave pri pridelavi živeža in vzgoji okrasnih rastlin povsod, kjer je razširjen (Goldbach in Peters, 1996). INSV povzroča znatne škode na številnih okrasnih rastlinah. Iz ZDA poročajo, da so lahko izgube zaradi INSV pri gloksiniji tudi do 100% (Daughtrey *et al.*, 1997). Škode, ki jih povzročajo tospovirusi so propadanje rastlin, zmanjšanje pridelka, zmanjšanje tržne vrednosti zaradi iznakaženosti rastlin in plodov, pri okrasnih rastlinah predstavljajo škodo že nekroze na rastlinah, zmanjšani cvetovi in njihova slabša obarvanost.

3. 3. Zatiranje in ukrepi

Preučevanja v načinu zatiranja tospovirusov so usmerjena v tri smeri:

- a) Razvijanje zanesljivih in dovolj specifičnih diagnostičnih in detekcijskih protokolov, ki omogočajo hitro in zanesljivo determinacijo povzročitelja.
- b) Iskanje odpornih rastlin s križanjem in genskim inženiringom. V naravi so že našli naravne gene za odpornost in sicer v nekaj vrstah iz rodov *Capsicum* in

Lycopersicon (Goldbach in Peters, 1996) in glede na napredek v tehnologiji vnosa genov lahko predvsem gojitelji okrasnih rastlin od te tehnologije pričakujejo koristi. c) Zatiranje resarjev z biotičnimi in kemičnimi sredstvi (Goldbach in Kuo, 1996).

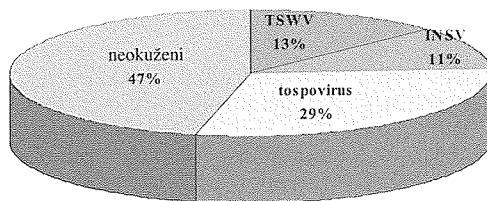
Zatiranje okužbe s TSWV je izjemno zahtevno zaradi težav pri zatiranju resarjev. Zatiranje resarjev na prostem ni uspešno, ker resarji lahko živijo na številnih gostiteljih v vegetaciji ob poljih ali na sosednjih poljščinah in vrtinah. Zatiranje otežkoča tudi razvojni cikel cvetličnega resarja, saj en stadij preživi v tleh in ga je nemogoče zatirati. Cvetlični resar se zadržuje v cvetovih in popkih rastlin, kamor insekticidi ne prodrejo (Peters in Goldbach, 1995). Z insekticidi je bolje tretirati v zgodnjih jutranjih urah, ko so resarji najbolj aktivni in je tudi manj možnosti za fitotoksične reakcije na rastlinah.

V ZAP je preprečevanje širjenja virusa še težavnejše kakor na prostem, saj so populacije resarjev tu bolj številne, zato je v primeru okužbe s tospovirusi potrebno vzdrževati higieno v ZAP in njihovi okolici, takoj odstraniti okužene rastline in zatirati resarje (Goldbach in Peters, 1996; Peters in Goldbach, 1995). Za spremljanje populacije resarjev se uporabljajo modre ali rumene lepljive vabe, učinkovitost spremljanja lahko povečamo z uporabo indikatorskih rastlin kot sta petunija (*Petunia x hybrida*) ali bob (Daughtrey *et al.*, 1997), na katerih se pojavijo znamenja le na mestu vdora virusa v rastlino, virus pa ni sposoben razmnoževanja in razširjanja po celotni rastlini.

3. 4. Ugotovitve pregleda

V letu 2000 je bilo skupaj odvzetih 242 vzorcev iz 129 različnih krajev. Večinoma so bili vzorci odvzeti v ZAP, nekaj pa tudi v okolici rastlinjakov in na prostem. Največkrat so bile vzorčene rastline krizantem, v nekaj primerih tudi paprika, paradižnik, druge okrasne rastline in pleveli. V obdobju od 26. 7. do 13. 9. je bilo odvzetih č 18 % vseh vzorcev. V tem obdobju je bil največkrat odkrit TSWV. V obdobju med 12. 9 in 28. 9. je bilo odvzetih č 28% vzorcev, v katerih je bil največkrat dokazan INSV. V obdobju od 28. 9 do 17. 10. pa je bilo odvzetih č 54 % preostalih vzorcev. V večini teh vzorcev s serološkimi testi nismo uspeli dokazati TSWV ali INSV, vendar pa rezultati kažejo na možnost okužbe z drugim, za zdaj še neidentificiranim tospovirusom. Glede na podatke iz literature obstaja možnost okužbe z virusom nekroze stebel krizantem (*Chrysanthemum stem necrosis tospovirus* - CSNV) (na EPPO Alert List), vendar so za potrditev domneve potrebne še nadaljnje raziskave.

Slika 1: Delež vseh neokuženih ZAP in ZAP okuženih s posameznimi virusi



Na Sliki 1 je prikazan delež okuženih in neokuženih ZAP za vse enote FSI skupaj. Po teh podatkih približno polovica vseh pregledanih rastlinjakov ni okuženih s tospovirusi, v tretjini je najden "tospovirus", ki pa ni determiniran, pri približno četrtini vseh rastlinjakov pa je dokazan ali TSWV ali INSV.

Tospovirusi so zelo občutljivi na razmere v okolju, predvsem na temperaturo in to je najbrž tudi vzrok različnemu pojavljanju posameznih virusov v različnih obdobjih. Opaženo je bilo, da so bile nekatere sorte okužene v več rastlinjakih. Večkrat je bila močnejše prizadeta le ena ali nekaj sort, pri ostalih sortah pa le posamezne rastline. Bolezenska znamenja na rastlinah nekaterih sort, ki so kazale znamenja že v zgodnji razvojni fazi, so bili izrazito zmanjšana rast in nekroze, veliko jih je propadlo. To kaže na možnost, da je eden od virov okužbe okužen sadilni material. Sadilni material je bil v okuženih ZAP po izvoru iz različnih držav in od več tujih dobaviteljev. V nekaterih primerih so bila bolezenska znamenja slabo izražena in vidna na rastlinah, ki so rastle ob robovih rastlinjakov. V dveh primerih je TSWV dokazan na trajnicah, ki so že več let v istih ZAP. Te okoliščine dopuščajo možnost, da je bil vir okužbe v teh primerih v ZAP ali okolici in da je bil virus razširjen že dlje časa, vendar ni povzročal škode in zato ni bil odkrit.

Na prostem so bili tospovirusi dokazani le v enem primeru na Krasu, vendar vzorcev na prostem nismo sistematično nabirali. V nekaj primerih je bil dokazan virus TSWV na plevelih, ki so rastle ob rastlinjakih in na okrasnih rastlinah ob stanovanjskih hišah.

4. SKLEPI

TSWV je karantenski virus s katerim imajo pridelovalci vrtnin in okrasnih rastlin velike težave. Tudi INSV je virus, ki mu pripisujejo karantenski značaj (do nadaljnega ga je, po priporočilih EU, potrebno obravnavati enako kot TSWV) in povzroča največ škoda na okrasnih rastlinah. Pričakovati je, da bo težav s tospovirusi tudi pri nas vse več, saj je cvetlični resar pri nas navzoč vsaj od leta 1992 in prihaja do prereznožitve tega škodljivca. Zdi se, da bi v primorskem delu Slovenije lahko celo prezimil na prostem (Trdan, 1999).

Ker je o zastopanosti in razširjenosti tospovirusov v Sloveniji le malo znanega, bi bilo potrebno natančneje raziskati njihovo razširjenost in nevarnost, ki jo predstavljajo za pridelavo živeža in vzgojo okrasnic pri nas. Potrebno je dopolnjevati znanje o epidemiologiji tospovirusov in resarjev, ter o pomenu plevelnih vrst pri širjenju tospovirusov, saj zatiranje resarjev z insekticidi ni dovolj učinkovit način za preprečevanje okužbe s tospovirusi (Goldbach in Kuo, 1996).

5. LITERATURA

- Bellardi M.G., Vicci V. 1990. TSWV: nuova insidia per la produzione agricola italiana, *Informatore fitopatologico* 3: 17-24.
- Daughtrey M.L., Jones R.K., Moyer J.W., Daub M.E., Baker J.R. 1997. Tospoviruses Strike the Greenhouse Industry. INSV has become a major pathogen on flower crops. *Plant Disease* 81, 11: 1220-1230.
- Goldbach R., Kuo G. 1996. Tospoviruses and Thrips, *Acta Horticulturae* 431, 21-26.
- Goldbach R., Peters D. 1996. Molecular and Biological Aspects of Tospoviruses, V: The Viruses. The Bunyaviridae. Elliott R.M. (ed.). New York in London, Plenum Press: 129-257.
- Peters D., Goldbach R. 1995. The Biology of Tospoviruses. V: Pathogenesis and host specificity in Plant Diseases. Histopathological, biochemical, genetic and molecular bases. Vol. III: Viruses & Viroids. Singh R.P., Singh U.S., Kohmoto K. (eds.). Oxford, New York, Tokio, Elsevier Science: 199-210.
- Prins M., Goldbach R. 1998. The emerging problem of tospovirus infection and nonconventional methods of control. *Trends in Microbiology* 6, 1: 31-35.
- Roggero P., Lisa V., Luisoni E. 1995. I fitovirus del genere *Tospovirus* (*Bunyaviridae*). *La Difesa delle Piante* 18, 3: 163-187.
- Trdan S. 1999. Cvetlični resar (*Frankliniella occidentalis*) v Sloveniji. V: Zbornik predavanj in referatov 4. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin v Portorožu od 3. do 4. marca 1999. Maček J. (ur.). Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 239-246.