

Renata BAŽOK

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

rbazok@agr.hr

GUMOZA (FITOPLAZMOZA) ŠEĆERNE REPE – NOVI RIZIK U PROIZVODNJI I PRISTUPU SUZBIJANJA

SAŽETAK

Na 68. Savjetovanju biljne zaštite održan je okrugli stol s temom gumoze šećerne repe. Iako je bolest poznata od ranih 60-ih godina, problem gumoze u velikim razmjerima u Hrvatskoj se pojavio 2023. godine, a u susjednim zemljama i prije. Na okruglom stolu prezentirane su informacije o uzročnicima bolesti, simptomima i prijenosnicima te je prikazana situacija u proizvodnji šećera u Srbiji i Hrvatskoj. U aktivnoj raspravi razgovaralo se o razmjerima šteta, aktivnostima koje se poduzimaju da bi se štete spriječile, zakonskom okviru koji može omogućiti sprječavanje šteta i posljedicama koje ovaj problem donosi za industriju šećera i za poljoprivredne proizvođače koji se bave proizvodnjom šećerne repe. Naglašena je važnost poznavanja životnog ciklusa vektora, primjene preventivnih uzgojnih mjera i raspoloživih nepesticidnih mjera sprječavanja pojave te primjene kemijskih mjera suzbijanja vektora, pri čemu je istaknut problem nedostatka registriranih insekticida za tu namjenu.

Ključne riječi: gumoza (RTD), sindrom niske digestije, šećerna repa

UVOD

Okrugli stol naslova „Gumoza (fitoplazmoza) šećerne repe – novi rizik u proizvodnji i pristupu suzbijanja“ održan na 68. Savjetovanju biljne zaštite 3. veljače 2026. imao je namjeru utvrditi trenutačnu situaciju s pojavom bolesti na terenu, razmjere šteta, mjere koje se provode da bi se spriječile štete, razmijeniti iskustva s kolegama iz Srbije koji se s ovim problemom suočavaju duže od nas te predložiti rješenja o tome kako se nositi s tim problemom. Panelisti su bili znanstvenik, dr. sc. Nenad Trkulja iz Instituta za zaštitu bilja i životnu sredinu (Beograd) koji se u svom znanstvenom radu bavi bolestima šećerne repe, Miroslav Periškić, mag. ing. agr., koordinator sirovinskih poslova Hrvatske industrije šećera d. d. te poljoprivredni proizvođač Ivan Brčić, ing. agr. (OPG Brčić Ivan, Vrbanja). Više od stotinu sudionika Savjetovanja sudjelovalo je u radu Okruglog stola. Cilj okruglog stola bio je pružiti informacije o gumozu (fitoplazmozi), prijenosnicima, pojavi problema u Srbiji i Hrvatskoj, razmjerima problema i šteta u početku pojave i danas, te raspraviti o trenutačnoj situaciji i „alatima“ koji su na raspolaganju poljoprivrednicima te o strategijama koje nam olakšavaju kako se nositi u budućnosti s ovim problemom. U prvom je dijelu dr.

sc. Nenad Trkulja prikazao osnovne informacije o uzročnicima bolesti, simptomima i vektorima, te je prenio iskustva kolega iz Srbije koji su se s ovim problemom u većim razmjerima počeli suočavati 2018. godine. Nakon toga o razmjerima šteta koje trpe poljoprivrednici i prerađivači i načinu kako se pristupilo rješavanju problema iznio je Miroslav Periškić, mag. ing. agr., a Ivan Brčić, ing. agr., iznio je iskustva proizvođača šećerne repe.

GUMOZA (FITOPLAZMOZA) ŠEĆERNE REPE

Gumoza (fitoplazmoza) šećerne repe zajednički je naziv za dvije bolesti šećerne repe. Prva je sindrom niskog udjela šećera (engl. Syndrome Bases Richesses, SBR), a druga je gumozna šećerna repa (eng. Rubbery Taproot Disease, RTD). Radi se o ozbiljnim bolestima koje zahvaćaju provodni sustav biljke i uzrokuju značajne gubitke u proizvodnji.

Uzročnici su ove dvije bolesti proteobakterija '*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*' i fitoplazma '*Candidatus phytoplasma solani*' koje žive u floemu biljke. Pojava SBR-a povezana je s prisutnošću jednog od ova dva organizma, dok je pojava RTD-a povezana isključivo s uzročnikom '*Candidatus phytoplasma solani*'.

SIMPTOMI BOLESTI

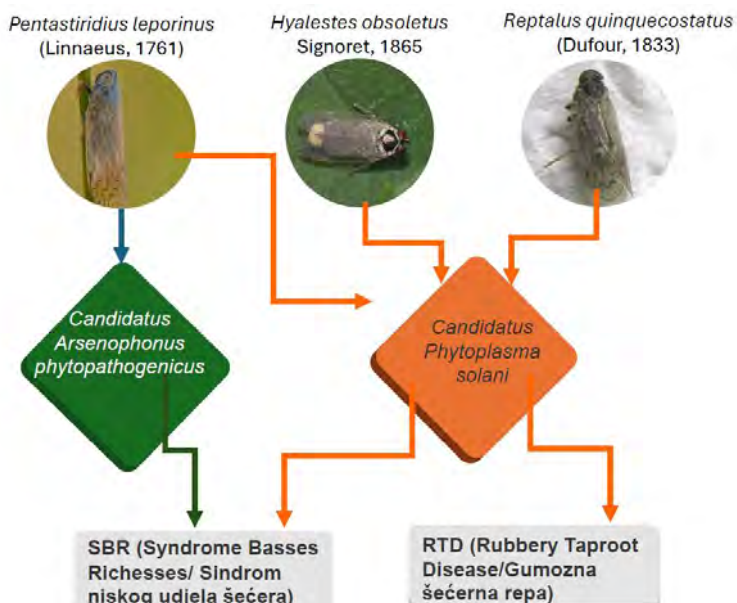
Simptomi SBR-a pojavljuju se u kasno ljeto, na starijim listovima. U početku se pojavljuje kloroza i nekroza, zatim žućenje (Ćurčić, i sur. 2021.), a poslije i crvenilo listova na rubovima i vrhovima. Mlađi su listovi asimetrični, mogu se uvijati i deformirati. Rast je lisne rozete smanjen, a listovi prijevremeno stare i suše se. Napadnuti usjev izgleda neujednačeno, vide se žarišta slabijeg rasta, biljke su manje, žučkasto-crvenkaste i slabije razvijene. Na poprečnom presjeku zaražena korijena uočljiva je smeđa boja provodnog tkiva (Ćurčić i sur. 2021.). Rast korijena je usporen, korijen može biti manje kompaktan, ponekad nepravilna oblika. Osnovni je simptom na korijenu značajno smanjenje sadržaja šećera (Czaranecki i sur. 2025.). Osim toga, sadržaj aminodušika, kalija i natrija povećan je, što otežava preradu (KWS, 2026.).

Simptomi gumoze (RTD) na biljkama šećerne repe najčešće se pojavljuju potkraj lipnja i tijekom srpnja (KWS, 2006.). Počinju kao žućenje starijih listova, često između žila. Biljke preko dana venu što se može pripisati visokim temperaturama zraka, no ni nakon hladnije noći turgor biljaka zaraženih RTD-om ne vraća se. Listovi žute, nekrotiziraju te odumiru, a porast je novih listova intenzivan. Zaražene biljke izgledaju kao da su pod jakim stresom suše, ali simptomi napreduju i u uvjetima dovoljne vlage (Czaranecki i sur. 2025.). U polju se uočava neujednačeno žućenje biljaka u skupinama, a tijekom toplih dana vidljive su veće površine biljaka koje klonu i ostaju uvenule. Kako bolest

napreduje, tako se odumiranje lišća pojavljuje na sve većem dijelu polja. Korijen zaraženih biljaka gubi vodu, a time i čvrstoću, tkivo postaje spužvasto, a u vrijeme kada i listovi počnu odumirati postaje savitljiv i “gumast”. Na korijenu se često pojavljuje sekundarna infekcija gljivama, poput *Macrophomina phaseolina*, što dovodi do truleži korijena. Iako šećer nije značajno smanjen, gumasti i truli korijeni ne mogu se preraditi (Czaranecki i sur. 2025.).

VEKTORI BOLESTI

Uzročnici obje bolesti prenose se vektorima. Kao najvažniji vektori spominju se tri vrste cikada (cvrčaka) *Hyalesthes obsoletus* Signoret, 1865, *Reptalus quinquecostatus* (Dufour, 1833) i *Pentastiridius leporinus* (Linnaeus, 1761). Na slici 1 prikazana je povezanost uzročnika s pojavom bolesti te povezanost triju najvažnijih vektora s uzročnicima bolesti.



Slika 1. Shematski prikaz vektora, uzročnika i simptoma gumoze (fitoplazmoze) šećerne repe

Dok proteobakteriju '*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*' prenosi samo jedna vrsta, *Pentastiridius leporinus*, '*Ca. Phytoplasma solani*' ima najmanje tri, a moguće i više vektora. Najčešći vektor je sveprisutna autohtona europska vrsta *Hyalesthes obsoletus*, a osim nje toga uzročnika mogu prenijeti i vrste *P. leporinus* i *R. quinquecostatus*.

Sve tri vrste prezimljuju kao ličinke u tlu i razvijaju jednu generaciju godišnje. Ličinke prezimljuju na različitim domaćinima, ličinke vrste *P. leporinus* i *H. obsoletus* prezimljuju na korijenu strnih žitarica na kojemu u proljeće dovršavaju razvoj. Osim na korijenu strnih žitarica, ličinke vrste *H. obsoletus* prezimljuju i na

korijenu različitih korova, među kojima su najčešći slak i kopriva. Nakon dovršetka razvoja odrasli se pojavljuju obično tijekom lipnja te migriraju na različite domačine uključujući i šećernu repu, s tim da odrasli vrste *P. leporinus* preferiraju biljke šećerne repe, dok se odrasli vrste *H. obsoletus*, osim na šećernoj repi, ljeti mogu hraniti i na vinovoj lozi na koju prenose uzročnike bolesti. Također se hrane i korovima koji služe i kao izvor zaraze. Nakon ishrane tijekom koje prenesu bolest, odrasli kopuliraju i odlažu jaja. Za odlaganje jaja biraju različite domačine, od polja šećerne repe do korova. Nakon što se u jesen šećerna repa izvadi, ličinke ostaju u tlu gdje se hrane zasijanim biljkama pšenice koja često u plodoredu dolazi iza šećerne repe, ali i korijenom korovskih biljaka.

Ne postoji transovarijalni prijenos fitoplazme sa ženke na ličinke, a da bi ličinka postala infektivna i da bi se na kraju njezina razvoja formirao infektivni imago, ličinka se mora hraniti zaraženim korijenom biljke domaćina. Velik broj domaćina kojima se hrane odrasli kukci vrste *H. obsoletus* su epidemiološki slijepi domaćini za '*Ca. Phytoplasma solani*', s obzirom na to da se ličinke ne razvijaju na tim kulturama (Sémétey i sur., 2018.). S druge strane, neki korovi, poput slaka i koprive, djeluju kao biljni rezervoari. Oni su domaćini '*Ca. Phytoplasma solani*' te se ličinke *H. obsoletus* nakon dovršetka razvoja na tim vrstama preobražavaju u infektivne odrasle kukce koji mogu prenijeti fitoplazmu (Langer & Maixner, 2004.; Bressan i sur., 2007.).

MJERE SUZBIJANJA

S obzirom na to da se uzročnici bolesti ne mogu izravno suzbijati fungicidima, jedina je ispravna strategija sprječavanja pojave ovih bolesti, smanjenja šteta i njihova suzbijanja pravodobno sprječavanje pojave vektora, održavanje usjeva u dobroj kondiciji i suzbijanje vektora.

Uzgojne mjere

Sprječavanje pojave vektora podrazumijeva ponajprije izbjegavanje sjetve pšenice nakon šećerne repe, čime se donekle može prekinuti razvojni ciklus vektora. Uvođenje biljaka koje nisu domaćini ličinkama, a koje se siju na polja na kojima je izvađena šećerna repa, može prekinuti razvojni ciklus vektora i pridonijeti smanjenju njihove populacije.

Osim toga, iznimno je važno održavanje higijene polja, odnosno uništavanje korova na polju i posebno oko polja jer su sve međe i pojasevi uz putove izvori korovskih vrsta koje mogu biti domaćini vektorima. S obzirom na to da vektori trebaju biljni sok svakih 20-ak minuta, vrlo intenzivno prelaze s rubova polja u usjeve i pri tom prenose uzročnike bolesti. Stoga je taj prelazak svakako potrebno spriječiti ili barem otežati, odnosno uništiti korove koji mogu biti domaćini i izvor zaraze. Plitkom obradom tijekom ljeta i jeseni ličinke se izlažu

prirodnim neprijateljima i nepovoljnim vremenskim uvjetima čime se može smanjiti uspjeh prezimljavanja ličinki.

Pravodobna sjetva, pravilna gnojidba i održavanje biljaka u dobrom općem stanju omogućuje manju osjetljivost biljaka na patogene. Da bi se to postiglo, nužno je analizom tla utvrditi sadržaj hraniva u tlu te gnojidbu prilagoditi stvarnim potrebama biljke. Podrivanje tla mjera je koja pridonosi osiguranju optimalnih vodozračnih uvjeta za rast biljaka te također pridonosi manjoj osjetljivosti na patogene.

Kemijske mjere

Kemijsko suzbijanje odraslih vektora prije nego što uspiju u većoj mjeri prenijeti bolest daje donekle dobre rezultate, no valja imati na umu da postoje dosta velika ograničenja uspješne primjene insekticida. Da bi se primjenom insekticida smanjio prijenos bolesti, iznimno je važno tretiranje insekticidima obaviti u pravilnom roku. Za određivanje roka suzbijanja potrebno je redovito pregledavati usjev i koristiti žute ljepljive ploče koje privlače te kukce te nakon pojave odraslih primijeniti insekticide. S obzirom na to da se odrasli cvrčci rijetko duže zadržavaju u usjevu repe i da se tijekom ljeta pojavljuju tijekom dužega razdoblja, vrlo je vjerojatno da samo jedna primjena insekticida neće biti dovoljna, nego će biti potrebno insekticide primjenjivati nekoliko puta. Stoga se od insekticida traži dugotrajno djelovanje. U tom su smislu bolji insekticidi koji imaju sistemično djelovanje. Do sada u Republici Hrvatskoj nema insekticida koji su dozvoljeni za suzbijanje cvrčaka na šećernoj repi, što svakako stvara problem proizvođačima.

KAKO SE NOSITI S GUMOZOM (FITOPLAZMOZOM) ŠEĆERNE REPE

Osim općih informacija o uzročnicima bolesti, simptomima, vektorima i mjerama suzbijanja, tijekom okruglog stola imali smo prilike čuti o stanju bolesti u Srbiji, gdje se bolest pojavila prije i o stanju u Hrvatskoj gdje su iznimno velike štete bile 2023. i 2024. godine.

Prvi epidemijski razmjeri ove bolesti u Srbiji utvrđeni su još 2018. i 2019. godine, od kada se situacija do 2024. pogoršavala. Valja naglasiti da je u Srbiji, kao i u Hrvatskoj izoliran samo uzročnik gumoze (RTD), *Candidatus Phytoplasma solani*, a kao najvažniji vektor izdvojena je sveprisutna vrsta *H. obsoletus*. Prema izvješćima najvećeg proizvođača sjemena, tvrtke KWS, RTD prevladava i u Austriji, Mađarskoj, Slovačkoj, Češkoj i Rumunjskoj, dok SBR prevladava u Švicarskoj i Francuskoj, a u Njemačkoj je prisutna zaraza s oba patogena i prisutne su obje bolesti.

U Hrvatskoj je 2023. utvrđena pojava gumoze u značajnim razmjerima (Drmić i sur., 2024.) , a 2024. gubitci su bili vrlo veliki (Agroklub, 2026.). U raspravi je

istaknuta činjenica da sveprisutna vrsta *H. obsoletus* koja je prijenosnik RTD-a u obje zemlje, Hrvatskoj i Srbiji, obitava na vrlo različitim staništima. Vektor prenosi tu fitoplazmu na vinovu lozu i izaziva bolest, „Bois noir“ (BN). Zbog smanjenja prinosa i kvalitete grožđa BN nanosi značajne ekonomske štete te i postaje bitan ograničavajući faktor u vinogradarstvu i vinarstvu. Vektor je naširoko prisutan, obitava na različitim staništima, a suzbijanje otežava činjenica da je zbog stalne potrage za svježim biljnim sokom (svakih 20 minuta) iznimno pokretljiv.

S obzirom na odličnu međusobnu povezanost proizvođača šećera i na činjenicu da upravo proizvođači šećera organiziraju proizvodnju šećerne repe, međusobna povezanost stručnjaka i razmjena iskustava na vrlo je visokoj razini. Tu svakako treba uključiti i proizvođače sjemena i selekcionare koji provode selekcijski rad na razvoju otpornih sorata te intenzivno istražuju vektore i njihovo ponašanje, razvijaju digitalne sustave praćenja vektora i nastoje razviti tretmane sjemena koji osiguravaju bolji vigor biljaka čime se osigurava njihova bolja otpornost. U tom smislu selekcioneri usko surađuju s proizvođačima šećera.

Istaknuta je također uloga organizatora proizvodnje kao glavnih savjetodavaca koji proizvođačima mogu i trebaju savjetovati primjenu uzgojnih mjera kojima se smanjuje populacija vektora i jačaju biljke u osjetljivim razvojnim fazama. Temperaturni ekstremi, koji se sve češće pojavljuju, dovode do jačeg razvoja simptoma i većih šteta, a to je osobito uočljivo na poljima na kojima uzgojne mjere nisu bile adekvatne i nisu osigurale dobre uvjete za razvoj biljaka.

Iako su nekemijske mjere suzbijanja jako važne i trebale bi biti osnova za uspješnu zaštitu, bez primjene insekticida teško se može očekivati potpuni uspjeh. Činjenica je da u Republici Hrvatskoj trenutačno nema registriranih insekticida za suzbijanje vektora. U tom je smislu Hrvatska industrija šećera kao organizator proizvodnje pomogla proizvođačima da se pri Ministarstvu poljoprivrede ishode izvanredne dozvole za insekticide na osnovi acetamiprida i flupiradifurona koje su primjenjivali u 2025. godini. Sistemski insekticidi pružaju dugotrajniju zaštitu, što je u slučaju vrste *H. obsoletus* iznimno važno, jer se pojava imaga i razdoblje tijekom kojega je moguća zaraza usjeva može razvući na duže razdoblje, što onda podrazumijeva potrebu za višekratnim tretiranjima. Rezultat primjene ovih insekticida u 2025. bio je manja pojavnost bolesti i manji gubitci za proizvođače.

Jedan od važnih zaključaka okruglog stola upućen je kemijskoj industriji koja bi se, prema mišljenju mnogobrojnih sudionika, trebala uključiti u rješavanje ovog problema. Preporučuje se da se za insekticide koji pokazuju zadovoljavajuću učinkovitost na vektore ishode regularne dozvole jer je institucija izvanredne dozvole uvijek pod povećalom javnosti i njezina je svrha rješavanje izvanrednih problema. Na žalost, gumozna šećerne repe prerasla je u redovit problem i tako joj se mora pristupiti. Tako bi se proizvođačima šećerne repe osigurao važan alat za borbu s ovim problemom.

Poljoprivredni je proizvođač istaknuo da je pojava ove bolesti, koju je vrlo teško uspješno suzbiti, odvrtila mnoge poljoprivrednike od uzgoja. Proizvođači su odustali od uzgoja i promijenili strukturu sjetve na svojim gospodarstvima usprkos činjenici da su bili dobro opremljeni upravo za uzgoj te kulture i da je dio strojeva koje su nabavili ostao neiskorišten. To dodatno ugrožava dostatnost sirovina za proizvođače šećera.

Ne manje značajno, istaknuta je važnost primjene novih tehnologija u borbi protiv ovih bolesti. Sjemenarske kuće razvijaju digitalna rješenja koja povezuju žute ljepljive ploče, digitalne kamere i programe za prepoznavanje vektora kojima se provodi prognoza i određuje potreba suzbijanja. Mnogi proizvođači (kao što je slučaj i sa sudionikom okruglog stola) već posjeduju znanja i eksperimentiraju s dronovima. Namjera je koristiti dronove za detekciju simptoma bolesti ili za prepoznavanje vektora, ali i za eventualnu primjenu SZB-a, što još uvijek nije regulirano na području EU-a.

Pojava gumoze u epidemijskim razmjerima velika je prijetnja i ugrožava opstanak važne ratarske kulture. Jedino kroz zajednički rad znanstvenika, proizvođača sjemena i organizatora proizvodnje moguće je prikupiti dovoljno znanstveno relevantnih informacija za provedbu učinkovite strategije prevencije i zaštite koje treba na ispravan način prenijeti proizvođačima da bi se osigurao opstanak ove kulture.

RUBBERY TOPROOT DISEASE (RTD) OF SUGAR BEET: A NEW RISK IN SUGAR BEET PRODUCTION AND POSSIBILITIES FOR CONTROL

SUMMARY

At the 68th Croatian Plant Protection Conference, a roundtable discussion focused on rubbery taproot disease (RTD). Although the disease has been known since the early 1960s, RTD became a large-scale problem in Croatia in 2023 and in neighboring countries even earlier. The roundtable provided information on the causative agents, symptoms, and vectors of the disease, and described the situation in sugar production in Serbia and Croatia. The discussion addressed the extent of the damage, ongoing prevention activities, the legal framework enabling prevention, and the consequences for the sugar industry and agricultural producers involved in sugar beet production. The importance of understanding the vector's life cycle, implementing preventive cultivation measures, using available non-chemical methods, and applying chemical vector control measures was emphasized, with particular attention to the lack of registered insecticides for this purpose.

Key words: Rubbery Taproot Disease (RTD), Syndrome Basses Richesses (SBR), sugar beet