



INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO
INSTITUT OD NACIONALNOG ZNAČAJA ZA REPUBLIKU SRBIJU
NOVI SAD

ZBORNİK REFERATA

56. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS) i
2. Savetovanje agronoma Republike Srbije i Republike Srpske
ZLATIBOR, 30.01-03.02.2022.



ZBORNİK REFERATA

56. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS) i
2. Savetovanje agronoma Republike Srbije i Republike Srpske
ZLATIBOR, 30.01-03.02.2022.

ORGANIZATOR I IZDAVAČ:

**Institut za ratarstvo i povrtarstvo,
Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju
Novi Sad**

PROGRAMSKI ODBOR:

Prof. dr Dragana Latković
Prof. dr Jegor Miladinović
Prof. dr Radovan Pejanović
Prof. dr Dragana Miladinović
Prof. dr Ana Marjanović Jeromela
Prof. dr Radivoje Jevtić
dr Ivica Dalović
Doc. dr Željko Lakić

ORGANIZACIONI ODBOR:

Prof. dr Dragana Latković
Prof. dr Jegor Miladinović
Prof. dr Radovan Pejanović
Prof. dr Vojislav Trkulja
Dr Vuk Radojević
Dr Goran Malidža
Dr Ivica Dalović
Dušan Šikoparija

GLAVNI UREDNIK:

prof. dr Ana Marjanović Jeromela

TEHNIČKA PRIPREMA:

Tanja Vunjak
Ivana Knežević

ISBN 978-86-80417-86-8



SADRŽAJ

NEODRŽIVI RAZVOJ POLJOPRIVREDE	5
Radovan Pejanović, Marijana Dukić-Mijatović	
RESPONSE OF FOOD GRAIN CROPS TO CLIMATE CHANGE FACTORS	26
P.V. Vara Prasad (apstrakt)	
REZISTENTNI KOROVI I USEVI TOLERANTNI NA HERBICIDE U REPUBLICI SRBIJI	28
Goran Malidža, Siniša Jocić, Jovana Krstić, Goran Bekavac, Vladimir Miklič	
UTICAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA POJAVU ŠTETNIH ORGANIZAMA	45
Vojislav Trkulja	
NS HIBRIDI – POUZDAN PARTNER U PROIZVODNJI KUKURUZA	62
Goran Bekavac, Ivica Đalović, Božana Purar, Goran Malidža, Miroslav Zorić, Bojan Mitrović	
SOJA U 2021. GODINI	69
Vojin Đukić, Jegor Miladinović, Vuk Đorđević, Marina Čeran, Predrag Randelović, Marjana Vasiljević, Aleksandar Ilić, Dragana Valan, Larisa Merkulov Popadić	
NS SORTE KRMNOG BILJA ZA VISOK PRINOS I KVALITET	78
Snežana Katanski, Vojislav Mihailović, Sanja Vasiljević, Dalibor Živanov, Zlatica Mamlić, Ana Uhlarik, Anja Dolapčev	
NS HIBRIDI SUNCOKRETA – GARANCIJA USPEŠNE PROIZVODNJE	88
Milan Jocković, Sandra Cvejić, Siniša Jocić, Nada Hladni, Jelena Ovuka, Dragana Miladinović, Nedjeljko Klisurić, Ilija Radeka, Nemanja Čuk, Vladimir Miklič	
REZULTATI PROIZVODNJE NS ULJANE REPICE U 2020/21. I PREPORUKA SORTIMENTA ZA 2022/23. GODINU	97
Ana Marjanović Jeromela, Željko Milovac, Petar Mitrović, Dragana Rajković, Sreten Terzić, Jovan Crnobarac	
GUMOZA ŠEĆERNE REPE OZBILJNA PRETNJA PROIZVODNJI ŠEĆERNE REPE U CENTRALNOJ EVROPI	105
Živko Čurčić, Andrea Kosovac, Emil Rekanović, Jelena Stepanović, Bojan Duduk	



PROIZVODNJA NS STRNIH ŽITA U 2020/21. GODINI	113
Bojan Jocković, Vladimir Aćin, Ljiljana Brbaklić, Milan Mirosavljević, Radivoje Jevtić, Sanja Mikić, Dragan Živančev, Vesna Župunski, Mirjana Lalošević, Vojislava Momčilović, Sonja Ilin, Branka Orbović, Tanja Dražić, Slaviša Štatkić	
NOVE NS SORTE POVRTARSKIH BILJNIH VRSTA	121
Dario Danojević, Janko Červenski, Jelica Gvozdanović-Varga, Maja Ignjatov, Slađana Medić-Pap, Aleksandra Ilić, Dušanka Bugarski, Adam Takač, Slobodan Vlajić, Vukašin Popović, Biljana Kiprovska, Ivana Bajić, Svetlana Glogovac, Dragana Milošević, Nadežda Stojanov, Tijana Zeremski	
NOVI PRAVCI U OPLEMENJIVANJU SIRKOVA I INDUSTRIJSKE KONOPLJE	130
Vladimir Sikora	
PRIMENA TETRAZOLIJUM TESTA KOD ISPITIVANJA KVALITETA SEMENA	139
Dušica Jovičić, Gordana Tamindžić, Zorica Nikolić, Dragana Milošević, Milena Tatić, Dragana Marinković, Milan Stojanović	
ODRŽIVI RAZVOJ I UPRAVLJANJE PRIRODNIM RESURSIMA REPUBLIKE SRPSKE	144
Novo Pržulj	
KORIŠĆENJE, UREDENJE I ZAŠTITA POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA	149
Tihomir Predić, Petra Nikić Nauth, Kristina Rapić, Stefan Jovanović	
VRSTE I KVALITET KABASTE STOČNE HRANE SPREMLJENE NA PORODIČNIM FARMAMA U REPUBLICI SRPSKOJ	163
Željko Lakić, Tihomir Predić, Bojana Savić, Rada Jovičević, Dijana Mihajlović	
PRODUKTIVNOST PARADAJZA U USLOVIMA REDUKOVANE ISHRANE UZ PRIMJENU BIOSTIMULATORA	174
Vida Todorović, Izudin Klokić, Nikolina Đekić, Borut Bosančić, Đorđe Moravčević	
KORJENOVE GALOVE NEMATODE NA KROMPIRU I MRKVI U REPUBLICI SRPSKOJ	184
Branimir Nježić (apstrakt)	



GUMOZA ŠEĆERNE REPE OZBILJNA PRETNJA PROIZVODNJI ŠEĆERNE REPE U CENTRALNOJ EVROPI

Živko Ćurčić¹, Andrea Kosovac², Emil Rekanović², Jelena Stepanović², Bojan Duduk²

¹Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

²Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Zemun
zivko.curcic@ifvcns.ns.ac.rs

Uvod

Gumoza šećerne repe prvi put je u Srbiji primećena u srednjem Banatu i severnoj Bačkoj 1960-ih (Marić i sar. 1970). Bolest je u to vreme već bila prisutna u susednim zemljama, Bugarskoj i Rumuniji, ali je povezivana sa abiotičkim faktorima (Racovita 1959; Marić 1974). Nakon epidemije tokom kasnih 1960-ih, bolest je ostala prisutna tokom 1970-ih, kada je sporadično primećena u celom regionu, pokazujući veću prevalenciju u sušnim sezonama (Marić 1974). Tokom 2018. godine bolest je ušla u novu epidemijsku fazu u Srbiji, što sugeriše da je možda povezana sa trenutnim epidemijama u drugim evropskim regionima gajenja šećerne repe. Stanje poznato u usevima šećerne repe kao bolest sa niskim sadržajem šećera (SBR), u Francuskoj se više puta javljala od 1990-ih, dok je u Nemačkoj i Švajcarskoj ova bolest primećena 2009. i 2017. godine (Richard-Molard et al. 1995; Schröder et al. 2012). Procene nemačkih stručnjaka su da je 2020. godine više od 20.000 hektara zahvaćeno ovom bolešću. SBR je povezan sa prokariotskom bakterijom, „*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*“, čiji je vektor *Pentastiridius leporinus* (*Auchenorrhyncha: Cixiidae*) (Bressan et al. 2008, 2009). Međutim, još jedna prokariotska bakterija, „*Candidatus Phytoplasma solani*“ (stolbur fitoplazma) sporadično je bila prisutna u biljkama pogođenim SBR-om. Prema ranijim istraživanjima „*Candidatus Phytoplasma solani*“ ne igra značajnu ulogu u SBR etiologiji (Bressan et al. 2008; Gatineau et al. 2002). Najočitiiji simptomi SBR-a su smeđe obojenje vaskularnog tkiva zadebljalog korena i deformacija i promena mladih i starih listova. Bolest uzrokuje značajno smanjenje sadržaja šećera u korenu šećerne repe kao i gubitke u ukupnom šećeru koji su prelazili 50% u Francuskoj 1991. godine (Richard-Molard et al. 1995). U Južnoj Americi bolest šećerne repe poznata kao „žuto uvenuće“ prvi put je primećena u Argentini 1930-ih, a kasnije u Čileu 1940-ih (Bennett and Munck 1946; Vallejo 1970). Uzročnik ove bolesti je takođe fitoplazma (Castro et al. 2000). Još jedna bolest nepoznate etiologije sa sličnim simptomima (gumenast koren) zabeležena je u Arizoni, SAD, 1960-ih godina (Ruppel 1969). Prisustvo uzrokovala SBR „*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*“ nikada nije zabeleženo u Srbiji, dok je stolbur kao bolest paprike i ostalih vrsta iz roda Solanaceae u Srbiji poznata od 1949. godine (Panjan 1950).



Pojava gumenaste repe i truleži šećerne repe tokom 2018. godine zahvatila je ceo proizvodni region Vojvodine. Različiti istraživači iz zemlje imali su različita tumačenja zbog čega je došlo do masovnog propadanja korena. Zbog velike suše tokom avgusta meseca mislilo se da je uzročnik abiotički faktor i loša agrotehnika, dok su pojedini istraživači smatrali da je glavni problem gljiva *Macrophomina phaseolina*. Ipak bolest tokom 2019. i 2020. godine ostaje na izuzetno niskom nivou i ne pričinjava značajne štete kod uzgajivača šećerne repe. Na oglednim poljima Instituta za ratarstvo i povrtarstvo ova bolest se javila i 2019. godine, ali u daleko manjem obimu u odnosu na 2018. godinu. Analizom gumenastih korenova na Institutu za pesticide i zaštitu životne sredine utvrđeno je prisustvo fitoplazme „*Candidatus Phytoplasma solani*“. Ovo je prvi nalaz u svetu koji je povezoao simptome gumoze šećerne repe sa stolbur fitoplazmom (Ćurčić i sar. 2021a).

Prikupljanje i analiza uzoraka gumene repe tokom 2020. godine

Tokom 2020. godine sprovedeno je opsežno istraživanje pojave gumene šećerne repe na području Vojvodine i u 4 zemlje panonske nizije, Hrvatska, Mađarska, Slovačka i Austrija (Sl. 1). Prikupljeni su uzorci gumenih repa u Srbiji sa 12 lokacija: 1. Bačko Dobro Polje, 2. Bačko Gradište, 3. Bečej, 4. Erdevik, 5. Kikinda, 6. Kovilovo, 7. Lazarevo, 8. Plavi Horizonti, 9. Rimski Šančevi, 10. Sombor, 11. Stari Tamiš, 12. Stepanovićevo. Od strane kolega iz kompanije DLF Beet Seed signalizirana je pojava značajnog procenta gumene repe u Slovačkoj, lokalitet Farna (13). Prikupljeni su uzorci gumene repe i na dva lokaliteta u Hrvatskoj, Beli Manastir (14) i Novi Jankovci (15), dva lokaliteta u Mađarskoj, Dombovar (16) i Tamasi (17) i jedan lokalitet u Austriji, Rutzendorf (18).

Karakteristični simptomi pojave bolesti su određeni vizuelnim pregledom listova i proverom elastičnosti korena. Na osnovu procenta zaraženih biljaka lokaliteti su podeljeni u grupe sa visokom (epidemija) ili niskom frekvencijom bolesti. S obzirom na to da je pojava gumozne repe obično grupisana na jednoj strani polja, a polja šećerne repe su obično velika, ocene frekvencije bolesti kao niske ili visoke su dalje potvrđene u svakom polju na sledeći način. Vizuelno je odabran deo polja gde ima najviše zaraženih biljaka površine oko 1 ara (kvadrat 10 í 10 m, sa oko 1000 biljaka). Procenat zaraze je određen brojanjem bolesnih biljaka i deljenjem sa ukupnim brojem biljaka u izabranom delu parcele. Kao granične vrednosti za određivanje niskog ili visokog (epidemijskog) stepena zaraze su postavljene vrednosti od $\leq 2\%$ odnosno $\geq 20\%$. Kako bi odredili različite sojeve '*Candidatus phytoplasma solani*' sa svakog lokaliteta je prikupljeno petnaestak simptomatičnih biljaka. Analize na prisustvo fitoplazme su urađene u Institutu za pesticide i zaštitu životne sredine.

Od 18 lokaliteta na 4 je zabeležena epidemijska pojava gumoze šećerne repe. Ove lokacije su zaokružene na mapi (Sl. 1). Tri lokacije su bile u Vojvodini - Bačko Gradište, Rimski šančevi i Erdevik, a jedna u Slovačkoj, Farna. Na dve lokacije nije bilo moguće prikupiti ni 15



simptomatičnih biljaka šećerne repe - Beli Manastir u Hrvatskoj i Rutzendorf, Austrija. Obilaskom polja pod šećernom repom u Austriji odabrane su biljke samo na osnovu specifičnih simptoma bolesti na listovima koje nisu imale simptome gumoze na korenu. Najverovatniji razlog za odsustvo specifičnog simptoma pojave gumoze na korenu u Austriji je ogromna količina padavina na tom lokalitetu. Zbog toga su korenovi šećerne repe u Austriji bili jedri i izgledali su potpuno zdravo. Ipak laboratorijske analize su potvrdile prisustvo fitoplazme i u tim biljkama.

Ukupno je prikupljeno 229 korenova. Procenat zaraženih korenova fitoplazmom je bio 96%. Prisustvo patogena „*Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus*“ nije detektovano kod analiziranih korenova. Molekularnim analizama detektovano je nekoliko sojeva '*Candidatus phytoplasma solani*' (Ćurčić et al. 2021b).



Slika 1. Mapa Panonske nizije koja prikazuje lokacije na kojima su skupljeni uzorci gumene šećerne repe



Simptomi bolesti na nadzemnom delu

Bolest se prvo javlja na biljkama šećerne repe raspoređenim na uzglavnicama i uz ivice parcele. U zavisnosti od vremenskih prilika tokom leta, žućenje listova može se javiti ranije ili kasnije. Prvi simptomi se mogu uočiti već polovinom jula, a najčešće tokom avgusta meseca. Simptomi ovog oboljenja na nadzemnim delovima javljaju se u vidu žućenja najstarijih listova (Sl. 2), koji potom počinju da nekrotiraju i uvenu kad ih biljka u potpunosti odbaci (Sl. 3). Sve dok ima vlage u površinskom sloju zemljišta biljka je i dalje živa, najstariji listovi su potpuno uvenuli i odbačeni, dok biljka zadržava samo najmlađe listove koji ne stižu u potpunosti da se razviju. Vremenom i na njima počinje da se javlja crna nekroza na ivicama, nakon čega biljka potpuno uginjava. Proces propadanja biljaka zaraženih fitoplazmom se ubrzava ukoliko su leta vrlo topla i suva.



Slika 2. Žućenje listova i početak nekroze najstarijih listova



Slika 3. Odbačeni svi najstariji listovi i uginule biljke šećerne repe

Simptomi bolesti na korenu

Na korenu hlorotičnih i uvenulih biljaka u početku se ne uočavaju nikakve vidljive promene. Često se na korenu ovakvih biljaka može uočiti veći broj formiranih korenskih dlačica nego što je to uobičajeno, pogotovo nakon obilnih padavina (Sl. 4). Koren obolelih biljaka zaostaje u porastu i razmekšava se od repa do vrata, dok potpuno ne postane gumenast (Sl. 5). Na poprečnom preseku gumenastih korenova nema vidljivih promena na sprovodnim snopićima. Sadržaj šećera u gumenastim korenovima je veći u odnosu na zdrave korenove sa iste parcele, najverovatnije zbog gubitka vode u korenu. Nažalost ovaj šećer se daleko teže ekstrahuje u šećeranama zbog otežanog rezanja korena i dalje prerade takvih repa. U slučaju velikog procenta zaraženih biljaka, šećerna repa se prebira i obolele biljke se odvajaju od zdravih, kako bi se u šećeranama nesmetano odvijala prerada. Nakon izvesnog perioda koren se potpuno odvaja od zemlje, a zatim koren počinju da napadaju gljive i dolazi do sekundarne infekcije i truleži korena. Najčešće na ovakvim korenovima se nalazi *Macrophomina phaseolina* u sušnim godinama i *Fusarium* spp. u vlažnim.



Slika 4. Formiranje velikog broja korenskih dlačica na zaraženim biljkama



Slika 5. Gumenast koren, izuzetno elastičan rep korena



Zaključak

S obzirom na činjenicu da je ova bolest u regionu prisutna više od 60 godina i da se sve do sada nije znao primarni uzročnik, ovo otkriće predstavlja ogroman doprinos ne samo srpskoj nauci vezanoj za gajenje šećerne repe, već i svetskoj i jedan od preduslova za dalji napredak industrije šećera u Srbiji. Zbog do sada konstantne pojave truleži i gumoze šećerne repe proteklih decenija, koja je prouzrokovala velike gubitke u pojedinim godinama kako proizvođačima slatkog korena, tako i prerađivačima, cela industrija je dovedena na ivicu isplativosti, jer nije bilo adekvatnog odgovora za nastalu trulež. Bolest izaziva brzo propadanje biljaka i gubitak prinosa zaraženih biljaka je kompletan. Procenat zaraze zavisi od raznih faktora, ali ti faktori će biti poznati onog momenta kada bude objavljena kompletna epidemiologija bolesti. Tek nakon završetka istraživanja vezanog za epidemiologiju moći ćemo da izvodimo ogledne vezane za suzbijanje ove štetne bolesti i pronađemo odgovarajuće rešenje za smanjenje gubitaka prinosa korena šećerne repe. Očekujemo da na ovom poslu zajedno sarađuju istraživači, proizvođači i oni koji najviše zavise od ove proizvodnje, prerađivači slatkog korena. Jedino sinergijom svih u ovom lancu proizvodnje možemo sačuvati i unaprediti proizvodnju šećera u Srbiji. Ako imamo u vidu i klimatske promene koje se trenutno odvijaju i da je problem pojave gumene repe značajniji u sušnim uslovima proizvodnje, postoji opravdana bojazan da ovaj problem bude sve učestaliji i u zemljama centralne Evrope.

Literatura

- Bennett, C. W., and Munck, C. (1946). Yellow wilt of sugar beet in Argentina. *J Agric Res*, 73:45–64.
- Bressan, A., Sémétey, O., Nusillard, B., Clair, D., Boudon-Padieu, E. (2008). Insect vectors (Hemiptera: Cixiidae) and pathogens associated with the disease syndrome “Basses Richesses” of sugar beet in France. *Plant Dis.* 92, 113–119.
- Bressan, A., Holzinger, W. E., Nusillard, B., Sémétey, O., Gatineau, F., Simonato, M., and Boudon-Padieu, E. (2009). Identification and biological traits of a planthopper from the genus *Pentastiridius* (Hemiptera: Cixiidae) adapted to an annual cropping rotation. *Eur J Entomol*, 106:405–413.
- Ćurčić, Ž., Stepanović, J., Zübert, C., Taški-Ajduković, K., Kosovac, A., Rekanović, E., Kube, M., Duduk, B. (2021a). Rubbery Taproot Disease of Sugar Beet in Serbia Associated with ‘*Candidatus* Phytoplasma Solani.’ *Plant Dis.* 105, 255–263.
- Ćurčić, Ž., Kosovac, A., Stepanović, J., Rekanović, E., Kube, M., Duduk, B. (2021b). Multilocus Genotyping of ‘*Candidatus* Phytoplasma solani’ Associated with Rubbery Taproot Disease of Sugar Beet in the Pannonian Plain. *Microorganisms*, 9, 1950
- Gatineau, F., Jacob, N., Vautrin, S., Larrue, J., Lherminier, J., Richard-Molard, M., and Boudon-Padieu, E. (2002). Association with the Syndrome “Basses Richesses” of Sugar Beet of a Phytoplasma and a Bacterium-Like Organism Transmitted by a *Pentastiridius* sp. *Phytopathology* 3 6:7²8–392.
- Marić, A., Rudić, E., Avdalović, T. (1970). Problem uvenuća biljaka i truleži korena šećerne repe u nekim rejonima Jugoslavije. *Savrem. Poljopr.*
- Marić, A. (1974). *Bolesti šećerne repe*. Institut za zaštitu bilja.
- Panjan, M. (1950). Ispitivanje stolbura solanacea i način suzbijanja. *Zaštita bilja* 2:49–59.
- Racovita, A. (1959). Noi Cercetari Privind Gomoza Sfeci de Zahar. *Extras Din Lucră Rile Institutului Cercet. Aliment.* 3, 269–296.
- Richard-Molard, M., Garesus, S., Malatesta, G., Valentin, P., Fonné, G., Gerst, M., Grousson, C. (1995). Le syndrome des basses richesses : investigations au champ et tentatives d’identification de l’agent pathogène et du vecteur.; I.I.R.B., June 19 1995.
- Ruppel, E.G. (1969). Diseases of Sugarbeet in Arizona. *Plant Dis. Report.* 56.
- Schröder, M., Rissler, D., Schrammeyer, K. (2012). “Syndrome Des Basses Richesses”(SBR)—Erstmaliges Auftreten an Zuckerrübe in Deutschland. *J. Kult.-J. Cultiv. Plants* 2012, 64, 396.
- Vallejo, M. (1970). Yellow wilt of sugar beet in Chile. *Savremena Poljoprivreda* 18:253–255.