

EKONOMSKI ZNAČAJNE VRSTE GRINJA (ACARI: TETRANYCHIDAE; ERIOPHYIDAE) NA JABUCI

**Ivana Ivanović, Aleksandra Petrović,
Aleksandra Popović, Miloš Petrović**

Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

E-mail: ivana.ivanovic@polj.uns.ac.rs

Izvod

U povoljnim ekološkim uslovima grinje mogu da predstavljaju značajan problem u proizvodnji jabuke. Na jabuci se sreće više vrsta grinja, od kojih samo nekoliko ima ekonomski značaj: *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae*, *T. turkestanii* i *Aculus schlechtendali*. Sve navedene vrste imaju visok reproduktivni potencijal koji u toplim i sušnim uslovima dovodi do naglog rasta populacija. Period aktivnosti i ishrane grinja počinje u proleće i traje do jeseni, a najizraženiji simptomi su uočljivi tokom letnjih meseci. Kao posledica ishrane i oštećenja tkiva listova dolazi do pojave hloroze i/ili nekroze, poremećaja fotosinteze, povećane transpiracije, defolijacije, a plodovi ostaju sitni, gube na kvalitetu i opadaju, pa gubici u prinosu mogu biti izuzetno veliki.

Ključne reči: *Aculus schlechtendali*, *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae*, *Tetranychus turkestanii*

UVOD

Poslednjih godina sve veći problem u poljoprivrednoj proizvodnji predstavljaju grinje ili pregljevi (Acarina). Fitoparazitne grinje su često polifagne i imaju široke ekološke valence, visok reproduktivni potencijal i stepen preživljavanja, što u povoljnim uslovima može da dovede do njihovog masovnog razmnožavanja, distribucije i ekspanzije u poljoprivrednoj proizvodnji. Na masovnu pojavu grinja utiče niz faktora, kao što su primena intenzivnih agrotehničkih mera, povoljni klimatski uslovi (naročito suvo i toplo vreme), kao i prekomerna i neadekvatna primena pesticida, koji negativno utiču na brojnost predatora. Ove vrste grinja se odlikuju i efikasnim načinima disperzije i migracije, što predstavlja rezultat adaptacija na stabilne agroekosisteme pod monokulturama, kao što su voćnjaci.

U cilju adekvatnog i pravovremenog suzbijanja potencijalno štetnih vrsta paučinara na jabuci neophodno je utvrditi uzroke njihove masovne pojave. Zbog toga je važno poznavanje bioekologije štetočina, utvrđivanje fiziološke indukcije biljke domaćina, kao i utvrđivanje prisustva prirodnih neprijatelja, kao što su predatorske vrste insekata ili akarina.

U zasadima jabuke najčešće se sreće nekoliko vrsta grinja: *Panonychus ulmi* (Koch, 1836), *Tetranychus urticae* (Koch, 1836), *Tetranychus turkestanii* (Ugarov & Nikolskii, 1837) i *Aculus schlechtendali* (Nalepa, 1890).

***Panonychus ulmi* (Koch, 1836) – crveni paučinar, crvena voćna grinja**

Ova grinja predstavlja jednu od ekonomski najznačajnijih vrsta u voćnjacima širom Evrope, Severne Amerike i Azije (Krantz i Walter, 2009). U Srbiji je prisutna u svim regionima i predstavlja jednu od najčešćih vrsta fitoparazitnih grinja. Crveni paučinar je oligofagna vrsta koja oštećuje različite biljne vrste značajne za voćarstvo, vinogradarstvo i hortikulturu. U voćarstvu najčešće oštećuje: jabuku, breskvu, šljivu, džanariku, trešnju, višnju i kajsiju. Na krušci, dunji i mušmuli njena pojava je retka i oštećenja nisu uobičajena (Petrović, 2010).

Odrasla ženka *P. ulmi* je tamno crvene boje, dužine 0,4 do 0,5 mm, ovalnog oblika, dorzalno ispupčena, sa 13 parova belih bradavičastih izraštaja iz kojih polaze duge sete. Mužjaci su svetlonarandžaste boje sa izduženim telom koje se na distalnom kraju sužava. Ženka polaže dva tipa jaja: zimsko i letnja. Zimsko jaja, su krupnija, tamnocrvene do karmin-crvene boje, sferičnog oblika, spljoštena na polovima. Na površini se jasno mogu uočiti brazde koje se kreću ka polovima i daju jajetu karakterističan izgled glavice crnog luka. Sa proksimalnog kraja polazi jedna seta koja je duga koliko i jaje, ili nešto duža (Petrović, 2011). Prečnik zimskih jaja je oko 0,15 mm. Najčešće se nalaze u manjim ili većima grupama položena na koru grana, u njihovim okcima i u osnovi pupoljaka. Letnja jaja su sitnija i svetlije obojena, a ženke ih najčešće polažu pojedinačno na naličju lista. Boja varira od svetlocrvene, preko bledonarandžaste ili bledožute, do tamnocrvene boje. Iz letnjih jaja larve se pile u godini kada su položena, odnosno bez dijapauze. Larve crvenog paučinara su svetlije obojene od adultnih formi. Larve koje se pile iz zimskih jaja su narandžaste do crvene boje, a one koje se pile iz letnjih jaja su limun-žute do narandžastocrvene boje. Protonimfe su krupnije od larvi, a deutonimfe liče na adultne stadijume.

Crveni paučinar prezimljava u stadijumu zimskih jaja, iz kojih se krajem marta ili početkom aprila pile larve. Na piljenje larvi utiču povoljni meteorološki uslovi, a naročito temperatura i relativna vlažnost vazduha. Značajna je i dužina izloženosti odgovarajućim temperaturama. Za prekidanje dijapauze neophodno je da jaja određeni vremenski period budu izložena niskim temperaturama, a za dijapauzu je najpovoljnija temperatura između 0 i 5 °C (Petrović, 2011). Optimalna temperatura

za piljenje larvi iz zimskih jaja je između 10 i 18 °C. U našim klimatskim uslovima eklozija jaja najčešće traje 10 do 14 dana (Petrović, 2011). Nakon piljenja larve u potrazi za hranom migriraju na tek otvorene lisne pupoljke i na naličje mladih listova, gde započinju ishranu. Ukoliko se usled nižih temperatura piljenje prolongira na duži vremenski period, oštećenja su vidljiva tek posle cvetanja.

U našim klimatskim uslovima crveni paučinar ima više generacija godišnje, najčešće 5-8, koje se mogu preklapati. Dužina razvića pojedinih razvojnih stadijuma zavisi od temperature, tako da najkraći period razvića imaju larve, protonimfe i deutonimfe onih generacija koje se razvijaju tokom leta (jun, jul i agust). Kompletno razviće najčešće traje od 15 do 40 dana (Petrović, 2011). Do kopulacije mužjaka i ženki dolazi vrlo brzo nakon pojave prvih ženki. Česta je i partenogeneza, a iz neoplođenih jaja razvijaju se samo mužjaci. Nakon kopulacije ženke se kratak period hrane nakon čega polažu jaja, u proseku 14 do 30 u toku života. Prosečan životni vek ženki je 4 do 23 dana, dok mužjaci žive kraće. Period ovipozicije traje između 4 i 16 dana (Petrović, 2011).

Simptomi oštećenja. Period aktivnosti i ishrana crvenog paučinara počinje od ranog proleća i traje do kasne jeseni, kada se završava opadanjem listova sa stabla. Stiletima helicera svi pokretni stadijumi probijaju epidermis i hrane se isisavanjem ćelijskog soka iz palisadnog tkiva lista. Usled takvog načina ishrane u listovima postepeno dolazi do gubitka ćelijskog soka, a samim tim i hlorofila, u oštećenja prodiere vazduh i enzimi grinja, usled čega se na listovima uočavaju beličaste pege, a krajevi im se uvijaju. Kod intenzivnijih napada beličaste mrlje se stapaju i postepeno ceo list poprima sivobeličastu boju, koja kasnije prelazi u žućkastu i smeđu boju, a takvi simptomi su poznati kao bronzavost lišća. Oštećenja prvenstveno nastaju na naličju listova, ali se pri većim gustinama populacija grinje mogu hraniti i na licu. Zahvaćeni listovi dobijaju karakterističan brašnasto beli izgled od velikog broja egzuvijuma i opni horiona koji ostaju nakon eklozije jaja i presvlačenja pokretnih stadijuma. Kao posledica oštećenja listova dolazi do poremećaja fotosinteze, povećane transpiracije i smanjene količine hranljivih materija i vode u ćelijama i tkivima biljke hraniteljke. Najveće štete nastaju u sušnim i toplim godinama, kada se u periodima niske relativne vlažnosti vazduha ispoljava fiziološki odgovor biljke hraniteljke u vidu pojačane transpiracije i velikog gubitka vode koji korenov sistem nije u stanju da nadoknadi i vodni režim biljke biva poremećen. Usled nemogućnosti da se plodovima obezbedi dovoljna količina vode, oni se suše i opadaju. Zametnuti plodovi se slabo razvijaju, ostaju sitni i gube na kvalitetu, a posledice jakih napada ogledaju se i naredne godine u vidu slabije rodnosti. Osim direktnog uticaja fiziološki oslabljena biljka postaje podložna sekundarnim infekcijama i osetljivija na niske temperature i mrazeve. Pored toga, dolazi i do smanjenja porasta mladih biljaka, kako u dužinu, tako i u debljini letorasta.

Tetranychus urticae (Koch, 1836) – obični paučinar

U našoj zemlji ova grinja je poznata i pod nazivom žuta grinja ili baštenski paučinar. Polifagna je i kosmopolitska vrsta i može da izazove značajne štete u voćnjacima. Rasprostranjena je na svim kontinentima, izuzev u polarnim oblastima. Osim u voćnjacima, često pruzrokuje štete u vinogradima, ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji, kao i u hortikulturi i šumarstvu. Prema Migeon i Dorkeld (2006) obični paučinar je registrovan na oko 130 biljnih familija i na preko 1161 biljnih vrsta.

Odrasle ženke ove vrste imaju izduženo, ovalno telo, čije dimenzije variraju u zavisnosti od meteoroloških uslova i uslovljene su sezonskom dinamikom vrste. Morfološki se razlikuju letnje ženke koje su krupnije (dužina 0,39-0,44, širina 0,22-0,27 mm), žutozelene boje sa dve dorzalne tamne mrlje i zimujuće ženke koje su u proseku nešto sitnije (dužina 0,33-0,37, širina 0,21-0,25 mm), narandžastocrvene boje. Mužjaci su sitniji od ženki, telo im je izduženo, na kraju idiosome se sužava, zelenkaste, ređe žute boje. Jaja običnog paučinara su sferičnog oblika, žute, roze, ili cevenkaste boje, prozirna, sa slabim odsjajem. Larve su svetložute do beličaste boje, a dužina im varira od 0,13 do 0,17 mm, a širina od 0,11 do 0,13 mm (Petrović, 2011). Protonimfe su krupnije od larvi, boja tela im varira od žute, preko svetlozelene do tamnozeleno boje. Na dorzalnoj strani počinju da se uočavaju tamne mrlje, koje su slabije izražene u odnosu na deutonimfe i adulte. Deutonimfe su krupnije, nešto tamnije i veoma slične adultima.

Obični paučinar prezimljava u stadijumu adultne ženke koja ima karakterističnu cigla crvenu boju. U ovom stadijumu ženke se uglavnom ne hrane i vrlo su mobilne u potrazi za odgovarajućim mestom za hibernaciju. Svi ostali pokretni stadijumi u ovom period uginjavaju. Na početak dijapauze ženki utiče fotoperiod (Evans, 1992). Početkom ili sredinom marta zimujuće ženke izlaze iz dijapauze i započinju sa ishranom i polažu jaja. Sa početkom ishrane, pre ovipozicije, ženke menjaju boju, koja od narandžastocrvene prelazi u tamnozeleno. Broj položenih jaja zavisi od temperature i drugih ekoloških faktora i najčešće iznosi od 30 do 60. Kao i druge vrste iz ovog roda, obični paučinar se odlikuje arhenotokijom, odnosno iz neoplođenih jaja se razvijaju samo mužjaci, a iz oplodjenih oba pola.

U našim klimatskim uslovima *T. urticae* ima 6 do 8 generacija u toku sezone, koje se često preklapaju. Dužina razvića jedne generacije zavisi od temperature, relativne vlažnosti vazduha, ekspozicije, padavina i kvaliteta ishrane. Prema Zalom i sar. (1984) optimalna temperatura za *T. urticae* je između 12 i 35 °C. Toplo i suvo vreme pogoduje razviću ove vrste.

Simptomi oštećenja. Prva značajnija oštećenja uočavaju se kada srednje dnevne temperature duži vremenski period prelaze 20 °C. Sa povećanjem temperature gustina populacija raste, a maksimum dostiže početkom avgusta. Dolaskom jesenjih meseci, sve većim kolebanjem i smanjenjem temperature, gustina populacija običnog paučinara postepeno opada. Kolonije *T. urticae* uglavnom se nalaze na

naličju listova, između lisnih nerava, zaštićene gustom paučinom koju ispredaju. Izuzetno, pri velikim gustinama populacija kolonije se šire i na lice listova. Svi pokretni stadijumi se hrane ćelijskim sokom sa kojim isisavaju i hlorofil. Usled oštećenja ćelija mezofila, na mestima uboda ulazi vazduh pa oštećeni delovi lista poprimaju karakterističnu sedefastobelu boju. Ova oštećenja u početku su 0,05 do 0,2 mm u prečniku, a vremenom se stapaju formirajući sve veće bele površine nepravilnog oblika. Usled velikog reproduktivnog potencijala u povoljnim uslovima često dolazi do prenamnožavanja i do značajnih oštećenja, opadanja listova, pa i do uvenuća biljke domaćina (Kasap, 2003). U ovakvim slučajevima, usled velikog broja oštećenja na listovima i nedostatka vode, odnosno odgovarajućeg mesta za ishranu, dolazi do pojave specifičnih migracija ženki običnog paučinar. Jedinke se koncentrišu u gornjim delovima krošnje i okreću se prema vetru, podižući prvi i drugi par ekstremiteta i tako bivaju nošene vazдушnom strujom na nove biljke hraniteljke. Ponekad se ovakve migracije dešavaju i kod nimfi i larvi, ali nikada kod odraskih mužjaka (Evans, 1992). Osim što direktno ishranom dovode od poremećaja fotosinteze i fiziološki slabe biljku, obilna paučina koju ispredaju vrste iz roda *Tetranychus* uzrokuje i dodatne probleme. Na gustoj, lepljivoj mreži se zadržavaju vodene kapi, spore gljiva i razne nečistoće koje dodatno umanjuju fotosintetičku aktivnost listova. Zbog svega navedenog, zametnuti plodovi se slabo razvijaju, opadaju, a štete u prinosu mogu biti velike.

***Tetranychus turkestanii* (Ugarov & Nikolskii, 1837) – atlantski paučinar**

Atlantski paučinar (sin. *T. atlanticus*) je kosmoploitska vrsta koja naseljava veći deo Evrope i Azije, SAD, Južnu Ameriku i Novi Zeland (Petrović, 2010). Ova polifagna vrsta se javlja u svim tipovima zasada, bez obzira na način gajenja. Prema Stojnić i Petanović, 1997, češće se javlja na koštičavom nego na jabučastom voću. Često se nalazi u kolonijama sa drugim vrstama paučinar. Obzirom na polifagni način ishrane, ova grinja je uglavnom prisutna na zeljastim i korovskim biljkama, a njeno prisustvo u voćnjacima je posledica velikog reproduktivnog potencijala i imigracija.

Morfološke karakteristike slične su vrsti *T. urticae*. Ženke atlantskog preglja su zelenkaste boje, sa tamnim dorzolateralnim mrljama, koje mogu da izostanu, a dužina tela je od 0,35 do 0,45 mm. Mužjaci su sitniji od ženki, žute boje. Kao i predhodno opisana vrsta, prezimljava u stadijumu zimujućih ženki, koje su narandžaste boje. Ženke prezimljavaju u pukotinama kore grana i grančica, često u kolonijama sa *T. urticae*. Jaja atlantskog paučinar su okrugla, nakon polaganja najčešće bezbojna, a kasnije poprimaju tamniju boju. U zavisnosti od ekoloških uslova na biljkama se mogu naći od pojave prvih listova do kasne jeseni.

Tokom godine atlantski pregalj može imati 10 do 14 generacija, a dužina razvića jedne generacije zavisi od ekoloških uslova. Pored velikih sličnosti sa običnim paučinarom između ove dve vrste postoji post-zigot reproduktivna barijera, pa je ukrštanjem jedinki moguće dobiti F1, ali ne i F2 generaciju (Ben-David i sar., 2009).

Simptomi oštećenja. Kao i vrsta *T. urticae*, svi pokretni stadijumi atlantskog preglja prilikom ishrane ubodima stileta oštećuju naličje listova, prouzrokujući isti tip simptoma. U početku se javljaju beličaste pege, a usled ispredanja paučine i oštećenja dolazi do uvijanja listova.

***Aculus schlehtendali* (Nalepa, 1890) - rdjasta grinja jabuke**

Rđasta grinja jabuke je široko rasprostranjena štetočina u svim regionima gaje-nja jabuke, a naročito je značajna u Evropi (Simoni i sar., 2018). Osim na jabuci, može da pričinjava štete i u zasadima višnje.

Protogina ženka *A. schlehtendali* je izdužena, vretenastog oblika, dužine oko 0,18 mm, a širine 0,08 mm, blago dorzoventralno spljoštena. Boja tela je žućkastosmeđa. Deutogina je po obliku slična protogini, a razlikuje se po sjajnoj rđastosmeđoj boji. Mužjaci su slični ženkama, nešto sitniji.

Deutogine prezimljavaju u grupama, skrivene u pukotinama kore, u osnovi pupoljaka i grančica. Krajem marta, početkom aprila izlaze iz dijapauze i kreću se ka neotvorenim pupoljcima gde počinju da se hrane. Preko leta ženke se nalaze na naličju listova, gde se hrane i polažu jaja u osnovi i oko nerava. Embrionalno razviće traje desetak dana, a zavisi od temperature. Protogine ženke imaju životni vek oko 30 dana i često se mogu videti u velikim kolonijama. U našim klimatskim uslovima, ova vrsta ima 5 generacija godišnje.

Simptomi oštećenja. Rđasta grinja jabuke se hrani na pupoljcima, cvetovima, listovima i plodovima i prouzrokuje različite simptome. Na intenzitet oštećenja može uticati gustina populacija grinja, sorta i starost jabuke (Simoni i sar., 2018). Kao posledica sisanja ćelijskog sadržaja na listovima, oni nekrotiraju i dobijaju bronzanu boju, uvijaju se uzdužno, prema licu i prevremeno opadaju. Ovaj simptom je najizraženiji u avgustu, a sušni period doprinosi intenzitetu simptoma. Najveću gustinu populacija ova grinja dostiže u julu i avgustu, u period kada se formiraju rodni pupoljci za sledeću godinu, što se odražava na prinos. Jak napad rđaste grinje onemogućava terminalni porast i obrazovanje lisnih i cvetnih pupoljaka naredne godine (Moreira do Nascimento i sar., 2020). Kada se grinja hrani na plodovima u razvoju, kod nekih sorti može doći do pojave rumenila ili promene boje (Simoni i sar., 2018).

ZAKLJUČAK

U zasadima jabuke u našoj zemlji se pojavljuje nekoliko vrsta grinja, iz familije Tetranychidae: *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae*, i *T. turkestanii*, a iz familije Eriophyidae vrsta *Aculus schlechtendali*. Dok se u intenzivnoj proizvodnji češće javljaju vrste *P. ulmi*, *T. urticae* i *A. schlechtendali*, u ekstenzivnim zasadima moguće je prisustvo vrste *T. turkestanii*. Simptomi oštećenja od grinja nastaju usled ishrane ćelijskim sadržajem mezofila listova, čime se smanjuje količina hlorofila i ometa proces fotosinteze, kao i vodni režim biljke. Kao posledica toga dolazi do promene boje, deformacije i prevremenog opadanja listova, što se odražava na prinos, ponekad i u narednoj godini. Osim direktnog uticaja, fiziološki oslabljena biljka postaje podložna sekundarnim infekcijama i osetljivija na niske temperature i mrazeve. Period aktivnosti i ishrana grinja traje od ranog proleća do kasne jeseni, a najveće štete nastaju tokom leta, u sušnim i toplim godinama.

LITERATURA

- Ben-David, T., Gerson, U., Morin, S. (2009): Asymmetric reproductive interference between two closely related spider mites: *Tetranychus urticae* and *T. turkestanii* (Acari: Tetranychidae). *Experimental and Applied Acarology*, 48:213-227.
- Evans, G. (1992): *Principles of Acarology*. University Press, Cambridge, C.A.B. International, Wallingford, Oxon, UK.
- Kasap, I. (2003): Life history of hawthorn spider mite *Amphitetranychus viennensis* (Acarina: Tetranychidae) on various apple cultivars and at different temperatures. *Experimental and Applied Acarology*, 31:79-91.
- Krantz, G., Walter, D. (2009): *A Manual of Acarology*. Texas Tech University Press, USA.
- Migeon, A., Dorkeld, F. (2022): Spider Mites Web: a comprehensive database for the Tetranychidae. Available from <https://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/sp-mweb> (Accessed 07/11/2022)
- Moreira do Nascimento, J., Evangelho Silvaa, E., Marjana Pavana, A., Liberato Costa Corrêaa, L., Schusslera, M., Johanna, L., Juarez Ferla, N. (2020): Abundance and distribution of *Aculus schlechtendali* on apple orchards in Southern of Brazil. *Acarologia* 60 (4): 659-667.
- Petrović, A. (2010): Dinamika populacija grinja iz familije Tetranychidae (Acari) na jabuci. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.
- Petrović, A. (2011): Paučinari na jabuci. Zadužbina Andrejević, Beograd.
- Simoni, S., Angeli, G., Baldessari, M., Duso, C. (2018): Effects of *Aculus schlechtendali* (Acari: Eriophyidae) population densities on Golden Delicious apple production. *Acarologia* 58(Suppl): 134-144.

- Stojnić, B., Petanović, R. (1997): Dominantne vrste fitofagnih grinja (Acari: Tetranychidae, Phytoseeidae) jabučastih i koštičavih voćaka u Srbiji. *Biljni lekar*, 5: 543-549.
- Zalom, F., Hoy, M., Wilson, L., Barnett, W. (1984): Sampling Mites in Almonds. II: Presence – Absence Sequential Sampling for Tetranychus Mite Spiders. *Hilgardia*, 52(7): 14-24.

Abstract

ECONOMICALLY IMPORTANT SPECIES OF MITE (ACARI: TETRANYCHIDAE; ERIOPHYIDAE) IN APPLE ORCHARDS

Ivana Ivanović, Aleksandra Petrović, Aleksandra Popović, Miloš Petrović
Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
E-mail: ivana.ivanovic@polj.uns.ac.rs

Under favorable environmental conditions, mites can represent a significant problem in apple production. Several types of mites are found on apples, only a few are of economic importance: *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae*, *T. turkestanii* and *Aculus schlechtendali*. All the mentioned species have a high reproductive potential, which in warm and dry conditions leads to a rapid growth of populations. The period of activity and feeding of mites begins in spring and lasts until autumn, and the most pronounced symptoms are noticeable during the summer months. Nutrition and leaf tissue damages cause chlorosis and/or necrosis, photosynthetic disorders, increased transpiration, defoliation, fruits remain small, lose quality and decline, so yield losses can be extremely large.

Key words: *Aculus schlechtendali*, *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae*, *Tetranychus turkestanii*