

'Kratak pregled *Sclerotinia sclerotiorum*'

Автор(и): агроном Керанка Жечева, Добруджански земеделски институт – гр. Генерал Тошево, ССА; проф. д-р Иван Киряков, Добруджански земеделски институт – гр. Генерал Тошево, ССА

Дата: 11.04.2025 Брой: 4/2025



Rezime

Sclerotinia sclerotiorum je fitopatogena gljiva koja napada više od 400 biljnih vrsta iz 75 biljnih familija. Gubici prinosa uzrokovani patogenom mogu dostići i do 100%. Pod uslovima u Bugarskoj, *S. sclerotiorum* je ključni štetočina kod brojnih industrijskih, povrtarskih i krmnih mahunarki. Ova publikacija pruža kratke informacije o rasprostranjenosti, simptomatologiji, patogenezi i merama suzbijanja ove gljive.

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary je polifagni patogen koji napada više od 400 biljnih vrsta, uglavnom dvosupnica, iz 75 biljnih familija (Boland i Hall 1994). Gljiva pripada odeljenju Ascomycota, klasi Leotiomyces. Patogen je zabeležen u više od 100 zemalja u Evropi, Africi, Aziji, Severnoj Americi, Centralnoj Americi i na Karibima, Australiji i Novom Zelandu (Saharan i Mehta, 2008; Cohen, 2023). U Bugarskoj, patogen je ključni štetočina kod značajnog broja industrijskih, mahunarskih i povrtarskih useva. Šteta koju prouzrokuje gljiva zavisi od biljne vrste, otpornosti genotipa, napadnutih organa i zemljišnih i klimatskih uslova, i veoma varira, dostižući i do 100% (Vasconcellos i sar., 2017; Rather i sar., 2022).



Slika 1. Simptomi koje izaziva *Sclerotinia sclerotiorum* na pasulju

Bolesti koje izaziva *Sclerotinia sclerotiorum* nose različita imena u zavisnosti od domaćina i napadnutih biljnih organa (venuće od sklerotinije, trulež od sklerotinije, bela trulež, bela plesan, trulež korena, trulež stabila) (Steadman, 1983; Bolton i sar., 2006; Saharan i Mehta, 2008). Simptomi bolesti su lako prepoznatljivi, zbog formiranja bele pamučaste micelije na površini inficiranog tkiva (Hossain i sar. 2023). U početku se na zahvaćenom tkivu formiraju vodom natopljene pege različitih veličina i oblika, koje kasnije blijede, a inficirano tkivo odumire.



Slika 1a. Simptomi koje izaziva Sclerotinia sclerotiorum na suncokretu (stabljikasti oblik)

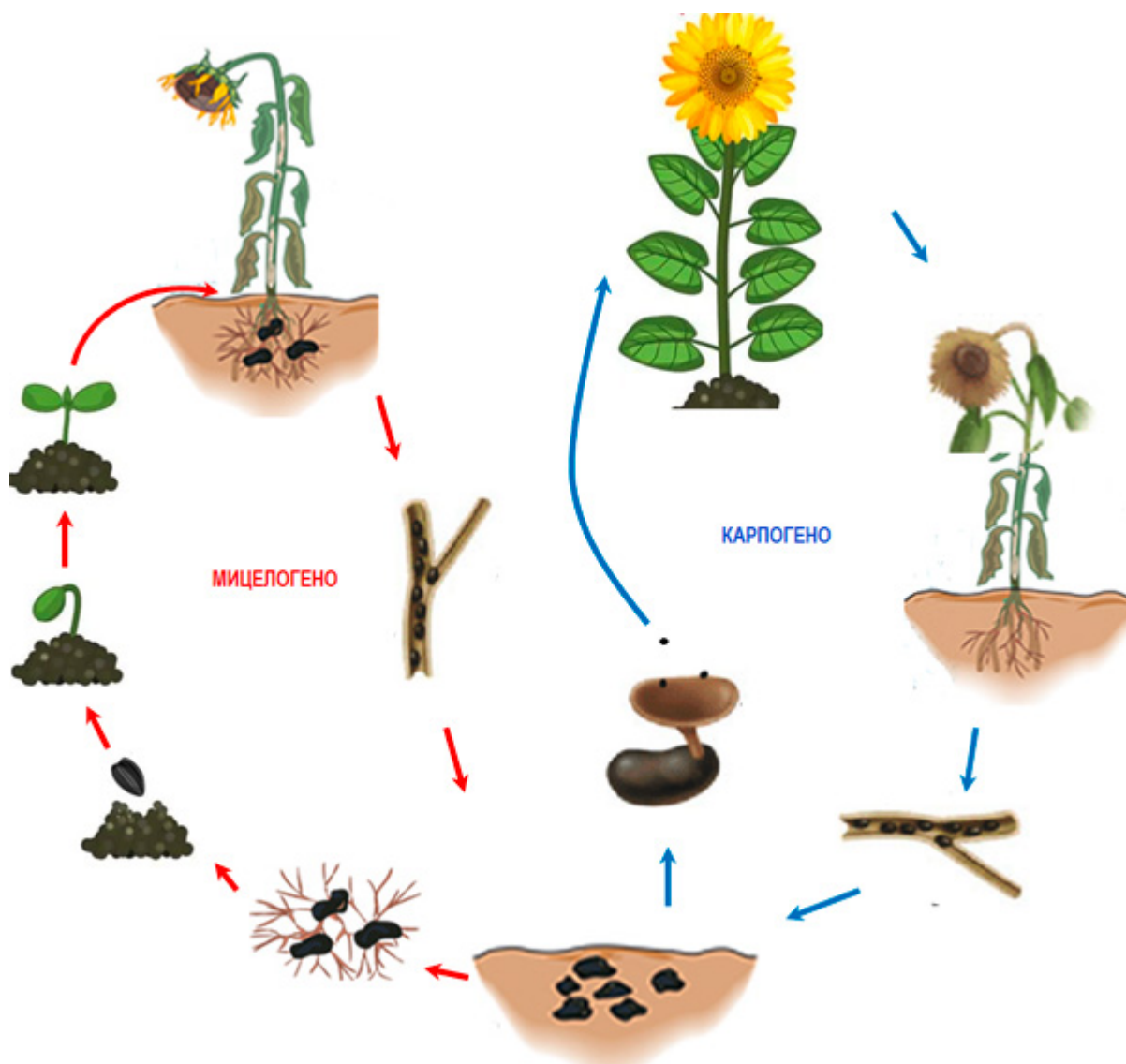
Pod vlažnim uslovima, na zahvaćenom tkivu se nakupija bela pamučasta micelija, koja se kasnije zbija i formira crne strukture poznate kao sklerocije (*Sl. 1 i 1a*). Sklerocije se mogu formirati i unutar inficiranih organa.

Sklerocije su glavni izvor primarne infekcije. Na trajanje njihovog preživljavanja utiču faktori kao što su tip zemljišta, vlaga i temperatura, i njihov položaj u zemljištu. Utvrđeno je da pod suvim uslovima sklerocije mogu ostati vitalne u periodu od 7 do 10 godina (Adams i Ayers, 1979).



Slika 2. Formiranje novih sklerocija (strelicama) na navlaženom filter papiru.

Eksperiment koji smo sprovedi pokazuje da postavljanje sklerocija na navlaženi filter papir na 4°C tokom 40 dana dovodi do njihovog micelijskog razvoja i formiranja novih sklerocija (Sl. 2) (Zhecheva i sar. 2024). Ovi rezultati ukazuju da gljiva može povećati svoju populaciju u odsustvu domaćina.



Слика 3. Животни циклус *Sclerotinia sclerotiorum* на сuncokretу

Инфекција домаћина се одвија према два главна сценарија (Сл. 3). Склероције locиране близу корenskог система или билијних органа који су у контакту са земљиштем клијају micелијом (micелијски развој), која површински колонизује tkива истовремено производећи оксалну киселину (Hegedus i Rimmer, 2005; Hossain i sar., 2023). Произведена оксална киселина потискује одбрамбене механизме ћелија док истовремено повећава ефикасност ензима који разграђују ћелијски зид (CWDE) (Hegedus i Rimmer, 2005). Други сценарио је повезан са уласком гљиве у сексуални циклус (карпогени развој), што доводи до формирања плодоносних тела званих апотечије (Сл. 4), из којих се ослобађа значајна количина askospора (Hegedus i Rimmer, 2005). Свака апотечија може ослободити до 10 милиона askospора у року од 7 дана, које се преносе vazдушним струјама и транспортују на удаљености од 3–4 km. Након доспевања на цветове билијака, askospоре клијају и колонизују органе у одумирању (латице, чашице, полен, итд.), након чега нападају суседна tkива. Инфекцији погодује влажење билијака током 16–48 h и температура од 12 до 24 °C. Већина студија показује да је за улазак склероција у карпогени развој потребна preliminarna

kondicioniranja od nekoliko meseci, tokom kojih sklerocije ostaju na temperaturi od 0 do 5°C i visokoj vlažnosti (Sanogo i Puppala, 2007). Prisustvo padavina i optimalna temperatura u opsegu od 20–25°C pogoduju formiranju apotecija i askospora, ali apotecije se mogu formirati i na 5°C (Wu i sar., 2008; Phillips, 198; Sanogo i Puppala, 2007; Godoy i sar., 2017) ili 10–15°C (Gupta i Singh, 2017). Samo sklerocije locirane na površini zemljišta ili na dubini od 3–5 cm formiraju apotecije (Godoy i sar. 2017).



Slika 4. Inicijacija i formirane apotecije kod *Sclerotinia sclerotiorum*

Broj apotecija formiranih na jednoj sklerociji zavisi od njene veličine i varira od nekoliko do nekoliko desetina. Eksperiment koji smo sproveli u poljskim uslovima pokazuje da sklerocije postavljene na površinu zemljišta i prekrivene biljnim ostacima pšenice i kukuruza u oktobru iniciraju formiranje apotecija krajem marta (*nepublikovani podaci*). Inicijacija nije detektovana u varijantama bez biljnih ostataka i sa biljnim ostacima suncokreta. Ovi rezultati ukazuju da prisustvo biljnih ostataka na zemljištu pogoduje karpogenom razvoju sklerocija zbog održavanja visoke vlažnosti.

Pod uslovima u Bugarskoj, *Sclerotinia sclerotiorum* ispoljava pretežno micelijski razvoj (Saharan i Mehta, 2008; Genchev i Kirjakov 2002). Ova činjenica određuje strategiju za suzbijanje patogena. Plodored je glavna preventivna mera za suzbijanje gljive (Saharan i Mehta, 2008). Preporučuje se da na poljima sa dokazanim razvojem patogena, usevi koji su domaćini ne budu gajeni u periodu od 4–5 godina. Poštovanje rokova setve i setvenih norma takođe može ograničiti pojavu i razvoj patogena. Ranija setva prolećnih useva stvara uslove za

odumiranje klijanaca i sadnica kao rezultat micelijskog razvoja sklerocija (O'Sullivan i sar., 2021). Visoke setvene norme stvaraju uslove za produženo zadržavanje vlage, što pogoduje formiranju apotecija u slučajevima karpogenog razvoja sklerocija (McDonald i sar. 2013).

Korišćenje otpornih sorti ili hibrida smatra se najefikasnijom merom za suzbijanje bolesti (Schwartz i Singh, 2013). Otpornost na *Sclerotinia sclerotiorum* je kvantitativne prirode, što otežava oplemenjivanje na otpornost (Genchev i Kiryakov, 2002; Schwartz i Singh, 2013). Na primer, otpornost hibrida suncokreta je povezana sa oblikom razvoja bolesti – bazalna, stabiljikasta i glavičasta trulež (Castaño i sar., 1993; Van Becelaere i Miller, 2004; Davar i sar., 2010). Naša istraživanja pokazuju da hibridi koji poseduju otpornost na stabiljikasti oblik su osetljivi na bazalni oblik bolesti. Kod pasulja, prijavljena su dva mehanizma otpornosti (Miklas i sar., 2012; Schwartz i Singh, 2013). Prvi je povezan sa habitusom biljke. Sorte sa uspravnim habitusom sprečavaju infekciju tokom cvetanja zbog bolje aeracije useva i smanjene vlažnosti. Istovremeno, one postavljaju nadzemne organe (stabljike, listove i mahune) na visini koja sprečava njihov kontakt sa površinom zemljišta, što sprečava infekciju u slučajevima micelijskog razvoja sklerocija. Drugi mehanizam otpornosti je povezan sa anatomskim karakteristikama biljaka koje otežavaju prodiranje patogena u tkiva. Ova otpornost je poznata kao fiziološka (Griffiths, 2009; Miklas i sar., 1999; Mkwaila i sar., 2011; Pascual i sar., 2010).

Korišćenje fungicida je jedan od najpreferiranih pristupa za kontrolu bolesti kod gajenih biljaka. U vezi sa *Sclerotinia sclerotiorum*, primena fungicida je opravdana kada postoji rizik od karpogenog razvoja patogena, tj. kada su biljke napadnute tokom cvetanja (Peltier i sar., 2012; Derbyshire i Denton-Giles, 2016; O'Sullivan i sar., 2021). Tretman semena fungicidima sprečava infekciju u ranim fazama razvoja biljke (Peltier i sar., 2012). U slučajevima direktnog napada na nadzemnu biomasu biljaka kao rezultat micelijskog razvoja sklerocija, primena fungicida nije efikasna.

Reference

1. Adams, P. B., & Ayers, W. A. (1979). Ecology of *Sclerotinia* species. *Phytopathology*, 69(