

Kratki 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



Sažetak

Sclerotinia sclerotiorum je fitopatogena gljiva koja napada više od 400 biljnih vrsta iz 75 biljnih porodica. Gubici prinosa uzrokovani patogenom mogu doseći i do 100%. U uvjetima u Bugarskoj, *S. sclerotiorum* je ključni štetnik u brojnim industrijskim, povrtnim i zrnatim mahunarkama. Ova publikacija pruža kratke informacije o rasprostranjenosti, simptomatologiji, patogenezi i mjerama suzbijanja ove gljive.

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary je polifagni patogen koji napada više od 400 biljnih vrsta, uglavnom dvosupnica, iz 75 biljnih porodica (Boland i Hall 1994). Gljiva pripada koljenu Ascomycota, razredu Leotiomyces. Patogen je zabilježen u više od 100 zemalja u Europi, Africi, Aziji, Sjevernoj Americi, Srednjoj Americi i na Karibima, Australiji i Novom Zelandu (Saharan i Mehta, 2008; Cohen, 2023). U Bugarskoj je patogen ključni štetnik u znatnom broju industrijskih, mahunarskih i povrtnih kultura. Šteta koju uzrokuje gljiva ovisi o biljnoj vrsti, otpornosti genotipova, organima koji su napadnuti te tlu i klimatskim uvjetima, te uvelike varira, dosežući i do 100% (Vasconcellos i sur., 2017; Rather i sur., 2022).



Slika 1. Simptomi uzrokovani gljivom *Sclerotinia sclerotiorum* na grahu

Bolesti uzrokovane gljivom *Sclerotinia sclerotiorum* nose različita imena ovisno o domaćinu i napadnutim biljnim organima (sclerotinioza, sclerotinijska trulež, bijela trulež, bijela plijesan, trulež korijena, trulež stabljike) (Steadman, 1983; Bolton i sur., 2006; Saharan i Mehta, 2008). Simptomi bolesti lako su prepoznatljivi zbog stvaranja bijelog pamučnog micelija na površini zaraženih tkiva (Hossain i sur. 2023). U početku se na zahvaćenim tkivima stvaraju vodom natopljene mrlje različite veličine i oblika, koje kasnije blijede, a zaražena tkiva odumiru.



Slika 1a. Simptomi uzrokovani gljivom Sclerotinia sclerotiorum na suncokretu (oblika na stabljici)

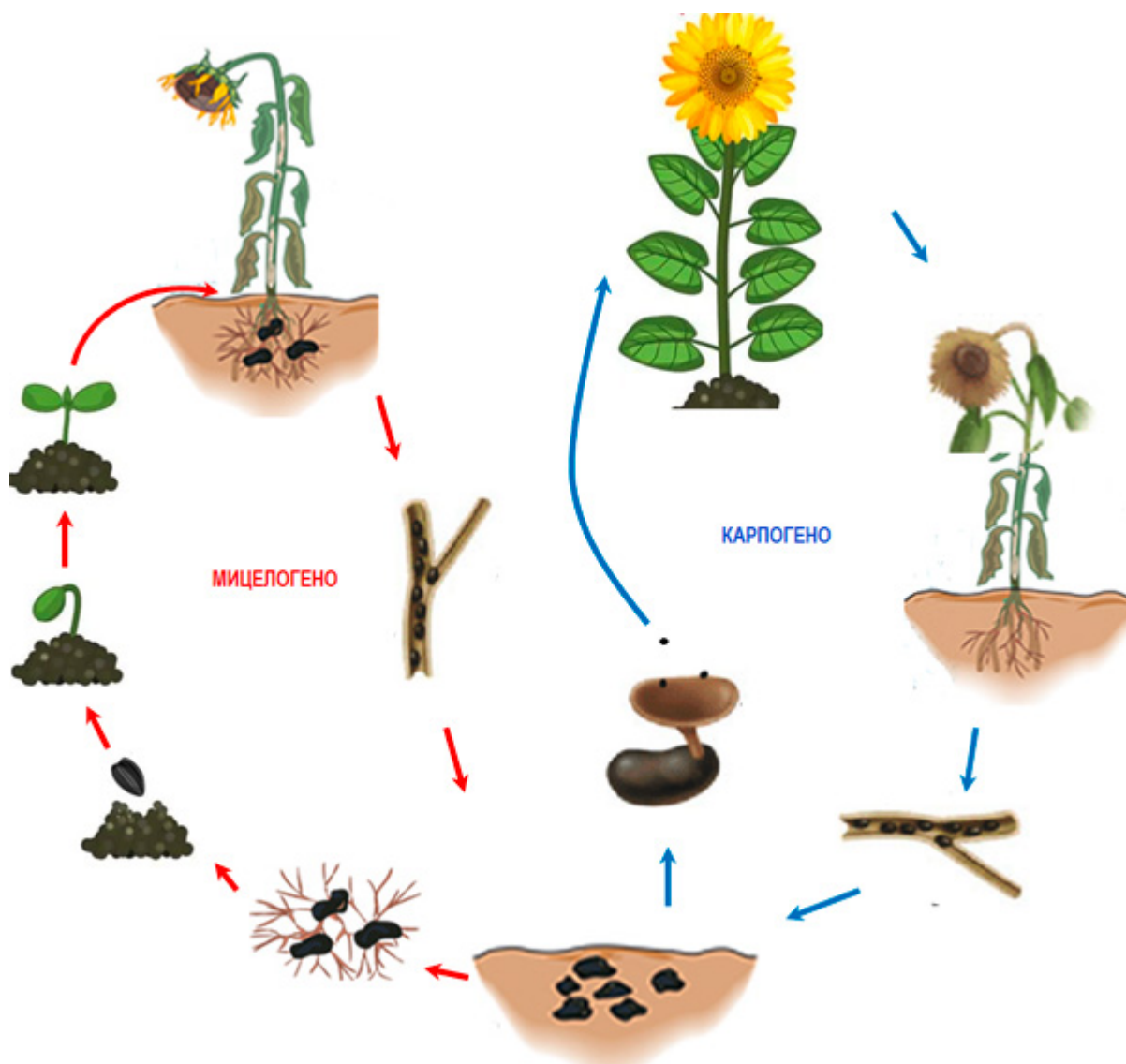
U vlažnim uvjetima na zahvaćenim tkivima nakuplja se bijeli micelij poput pamuka, koji se kasnije zbija i stvara crne strukture poznate kao sklerocije (*Sl. 1 i 1a*). Sklerocije se mogu stvoriti i unutar zaraženih organa.

Sklerocije su glavni izvor primarne infekcije. Na trajanje njihova preživljavanja utječu čimbenici poput vrste tla, vlage i temperature te njihov položaj u tlu. Utvrđeno je da u suhim uvjetima sklerocije mogu ostati održive razdoblje od 7 do 10 godina (Adams i Ayers, 1979).



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

Eksperiment koji smo proveli pokazuje da postavljanje sklerocija na navlaženi filter-papir na 4°C tijekom 40 dana dovodi do njihova micelijskog razvoja i stvaranja novih sklerocija (Sl. 2) (Zhecheva i sur. 2024). Ovi rezultati ukazuju da gljiva može povećati svoju populaciju u odsutnosti domaćina.



Слика 3. Животни циклус гљиве *Sclerotinia sclerotiorum* на сuncokretу

Инфекција домаћина сlijеди два главна сценарија (Сл. 3). Склероције смјештене близу коријенског система или билјних органа који су у додиру с тлом клијају мицелијем (мицелијски развој), који површински колонизира ткива истовремено производећи оксалну киселину (Hegedus i Rimmer, 2005; Hossain i sur., 2023). Произведена оксална киселина потискује одбрамбене механизме станца, а истовремено повећава ефикасност ензима који разграђују станичну стijenку (CWDE) (Hegedus i Rimmer, 2005). Други сценариј повезан је с уласком гљиве у полни циклус (карпогени развој), што доводи до стварања плодних тијела званих апотеције (Сл. 4), из којих се ослобађа значајна количина аскоспора (Hegedus i Rimmer, 2005). Свака апотеција може ослободити до 10 милијуна аскоспора унутар 7 дана, које се преносе зрачним струјама и транспортирају на удаљености од 3–4 km. Након сliјетанја на цвјетове билјака, аскоспоре клијају и колонизирају органе који одумиру (латице, чашице, пелуд итд.), након чега нападају сусједна ткива. Инфекцији погодује влажење билјака 16–48 сати и температура од 12 до 24 °C. Већина студија показује да је за улазак склероција у карпогени развој потребна претходна кондиционирања од неколико мјесеци,

tijekom kojih sklerocije ostaju na temperaturi od 0 do 5°C i visokoj vlažnosti (Sanogo i Puppala, 2007).

Prisutnost oborina i optimalna temperatura u rasponu od 20–25°C pogoduje stvaranju apotecija i askospora, ali apotecije se mogu stvoriti i na 5°C (Wu i sur., 2008; Phillips, 198; Sanogo i Puppala, 2007; Godoy i sur., 2017) ili 10–15°C (Gupta i Singh, 2017). Samo sklerocije smještene na površini tla ili na dubini od 3–5 cm stvaraju apotecije (Godoy i sur. 2017).



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

Broj apotecija formiranih na jednoj sklerociji ovisi o njezinoj veličini i varira od nekoliko do nekoliko desetaka.

Eksperiment koji smo proveli u poljskim uvjetima pokazuje da sklerocije postavljene na površinu tla i prekrivene biljnim ostacima pšenice i kukuruza u listopadu iniciraju stvaranje apotecija krajem ožujka (*nepublikovani podaci*). U varijantama bez biljnih ostataka i s biljnim ostacima suncokreta nije otkrivena inicijacija. Ovi rezultati ukazuju da prisutnost biljnih ostataka na tlu pogoduje karpogenom razvoju sklerocija zbog održavanja visoke vlažnosti.

U uvjetima u Bugarskoj, *Sclerotinia sclerotiorum* pokazuje pretežno micelijski razvoj (Saharan i Mehta, 2008; Genchev i Kirjakov 2002). Ova činjenica određuje strategiju suzbijanja patogena. Plodored je glavna preventivna mjera za suzbijanje gljive (Saharan i Mehta, 2008). Preporuča se da se na poljima s dokazanim razvojem patogena usjevi koji su domaćini ne sade u razdoblju od 4–5 godina. Poštivanje rokova sjetve i norma sjetve također može ograničiti pojavu i razvoj patogena. Ranija sjetva jarih usjeva stvara uvjete za odumiranje

klijanaca i presadnica kao rezultat micelijskog razvoja sklerocija (O'Sullivan i sur., 2021). Visoke norme sjetve stvaraju uvjete za produljeno zadržavanje vlage, što pogoduje stvaranju apotecija u slučajevima karpogenog razvoja sklerocija (McDonald i sur. 2013).

Korištenje otpornih sorti ili hibrida smatra se najučinkovitijom i najdjelotvornijom mjerom 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 primjer, otpornost hibrida suncokreta povezana je s oblikom razvoja bolesti – bazalna, stabljična i glavičasta trulež (Castaño i sur., 1993; Van Becelaere i Miller, 2004; Davar i sur., 2010). Naša istraživanja pokazuju da su hibridi koji posjeduju otpornost na oblik na stabljici osjetljivi na bazalni oblik bolesti. Kod graha su prijavljena dva mehanizma otpornosti (Miklas i sur., 2012; Schwartz i Singh, 2013). Prvi je povezan s habitusom rasta biljke. Sorte s uspravnim habitusom biljke sprječavaju infekciju tijekom cvatnje zbog bolje prozračnosti usjeva i smanjene vlažnosti. Istovremeno, one postavljaju nadzemne organe (stabljike, listove i mahune) na visinu koja sprječava njihov dodir s površinom tla, što sprječava infekciju u slučajevima micelijskog razvoja sklerocija. Drugi mehanizam otpornosti povezan je s anatomskim karakteristikama biljaka koje otežavaju prodiranje patogena u tkiva. Ova otpornost poznata je kao fiziološka (Griffiths, 2009; Miklas i sur., 1999; Mkwaila i sur., 2011; Pascual i sur., 2010).

Korištenje fungicida jedan je od najpoželjnijih pristupa za suzbijanje bolesti u kultiviranih biljaka. Što se tiče *Sclerotinia sclerotiorum*, primjena fungicida opravdana je kada postoji rizik od karpogenog razvoja patogena, odnosno kada su biljke napadnute tijekom cvatnje (Peltier i sur., 2012; Derbyshire i Denton-Giles, 2016; O'Sullivan i sur., 2021). Tretiranje sjemena fungicidima sprječava infekciju u ranim fazama razvoja biljke (Peltier i sur., 2012). U slučajevima izravnog napada na nadzemnu biomasu biljaka kao rezultat micelijskog razvoja sklerocija, primjena fungicida nije učinkovita.

Literatura