

A *Sclerotinia sclerotiorum* rövid áttekintése

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



Összefoglalás

A *Sclerotinia sclerotiorum* egy fitopatogén gomba, amely több mint 400 növényfajt támad meg 75 növénycsaládból. A kórokozó által okozott termésveszteség akár 100%-ot is elérhet. Bulgária viszonyai között az *S. sclerotiorum* kulcsfontosságú kártevő számos ipari, zöldség- és hüvelyes gabonanövényben. Jelen közlemény rövid tájékoztatást nyújt a gomba elterjedéséről, tünetanyagáról, patogeneziséről és a védekezési lehetőségekről.

A *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary polifág kórokozó, amely több mint 400, főleg kétszikű növényfajt támad meg 75 növénycsaládból (Boland és Hall 1994). A gomba az Ascomycota törzs, Leotiomyces osztályába tartozik. A kórokozó Európa, Afrika, Ázsia, Észak-Amerika, Közép-Amerika és a Karib-térség, valamint Ausztrália és Új-Zéland több mint 100 országában jelentették (Saharan és Mehta, 2008; Cohen, 2023). Bulgáriában a kórokozó jelentős számú ipari, hüvelyes és zöldségnövény kulcsfontosságú kártevője. A gomba okozta kár a növényfajtól, a genotípusok rezisztenciájától, a megtámadott szervektől és a talaj- és éghajlati viszonyoktól függ, és széles skálán változik, akár 100%-ot is elérhet (Vasconcellos et al., 2017; Rather et al., 2022).



1. ábra: A *Sclerotinia sclerotiorum* által okozott tünetek a veteménybabon

Az *Sclerotinia sclerotiorum* által okozott betegségek különböző neveket viselnek a gazdanövénytől és a megtámadott növényi szervektől függően (Sclerotinia hervadás, Sclerotinia rothadás, fehér rothadás, fehér penész, gyökérrothadás, szárrothadás) (Steadman, 1983; Bolton et al., 2006; Saharan és Mehta, 2008). A betegségtünetek könnyen felismerhetők a fertőzött szövetek felületén kialakuló fehér, pamutszerű micélium miatt (Hossain et al. 2023). Kezdetben különböző méretű és alakú vízzel átitatott foltok képződnek az érintett szöveteken, amelyek később kifehérednek, és a fertőzött szövetek elpusztulnak.



1a. ábra: A Sclerotinia sclerotiorum által okozott tünetek a napraforgón (szárforma)

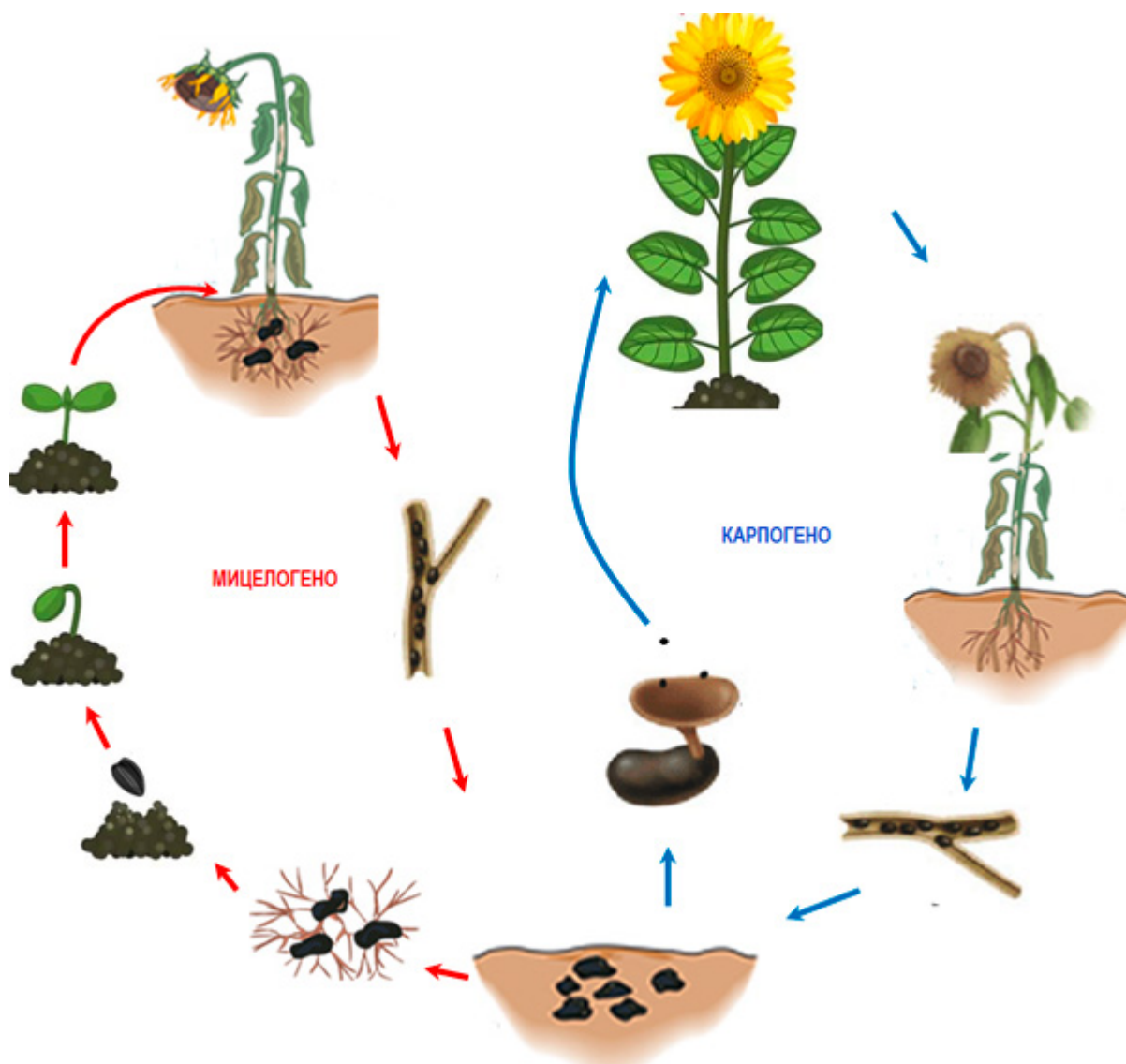
Nedves körülmények között fehér, pamutszerű micélium halmozódik fel az érintett szöveteken, amely később megsűrűsödik és fekete szerkezeteket, úgynevezett szkleróciumokat képez (1. és 1a. ábra). Szkleróciumok a fertőzött szervek belsejében is kialakulhatnak.

A szkleróciumok a primer fertőzés fő forrásai. Túlélési idejüket olyan tényezők befolyásolják, mint a talajtípus, a nedvesség és a hőmérséklet, valamint a talajban elfoglalt helyzetük. Megállapították, hogy száraz körülmények között a szkleróciumok 7-10 évig is életképesek maradhatnak (Adams és Ayers, 1979).



2. ábra: Új szkleróciumok képződése (nyilak) nedvesített szűrőpapíron.

Kísérletünk azt mutatja, hogy a szkleróciumok nedvesített szűrőpapíron történő elhelyezése 4°C-on 40 napig micéliumfejlődésükhöz és új szkleróciumok képződéséhez vezet (2. ábra) (Zhecheva et al. 2024). Ezek az eredmények azt jelzik, hogy a gomba képes növelni populációját gazdanövények hiányában is.



3. ábra: A *Sclerotinia sclerotiorum* életciklusa a napraforgón

A gazdanövények fertőzése két fő forgatókönyv szerint történik (3. ábra). A gyökérrendszer közelében vagy a talajjal érintkező növényi szervekhez közel elhelyezkedő szkleróciumok micéliummal csíráznak (miceliogén fejlődés), amely felületesen kolonizálja a szöveteket, miközben oxálsavat termel (Hegedus és Rimmer, 2005; Hossain et al., 2023). A termelt oxálsav gátolja a sejtek védelmi mechanizmusait, ugyanakkor növeli a sejtfallbontó enzimek (CWDE) hatékonyságát (Hegedus és Rimmer, 2005). A második forgatókönyv a gomba szexuális ciklusba (karpogén fejlődés) való belépéséhez kapcsolódik, amely apotéciumoknak nevezett termőtestek képződéséhez vezet (4. ábra), amelyekből jelentős mennyiségű aszkospóra szabadul fel (Hegedus és Rimmer, 2005). Minden egyes apotécium akár 10 millió aszkospórát is képes kibocsátani 7 nap alatt, amelyeket légáramlások visznek el és 3–4 km-es távolságokra szállítanak. A növények virágaira landolva az aszkospórák csíráznak és kolonizálják az öregedő szerveket (sziromlevelek, csészelevelek, pollen stb.), majd megtámadják a szomszédos szöveteket. A fertőzést elősegíti a növények 16–48 órán át történő nedvesedése

és 12–24 °C közötti hőmérséklet. A legtöbb tanulmány szerint a szkleróciumok karpogén fejlődésbe való belépéséhez több hónapos előzetes kondicionálás szükséges, amely során a szkleróciumok 0–5°C közötti hőmérsékleten és magas páratartalom mellett maradnak (Sanogo és Puppala, 2007). A csapadék jelenléte és 20–25°C közötti optimális hőmérséklet kedvez az apotéciumok és aszkospórák képződésének, de apotéciumok 5°C-on (Wu et al., 2008; Phillips, 198; Sanogo és Puppala, 2007; Godoy et al., 2017) vagy 10–15°C-on is kialakulhatnak (Gupta és Singh, 2017). Csak a talajfelszínen vagy 3–5 cm mélységben elhelyezkedő szkleróciumok képeznek apotéciumokat (Godoy et al. 2017).



4. ábra: Apotéciumok kezdeményeződése és kialakulása a *Sclerotinia sclerotiorum*-ban

Egyetlen szkleróciumon kialakuló apotéciumok száma a méretétől függ, és néhánytól több tucattal változik. Szabadföldi körülmények között végzett kísérletünk azt mutatja, hogy októberben a talajfelszínre helyezett és búza- és kukoricamaradványokkal letakart szkleróciumok március végén kezdik az apotéciumképződést (*nem publikált adatok*). A növényi maradványok nélküli, valamint a napraforgó maradványaival letakart változatokban nem észleltünk kezdeményeződést. Ezek az eredmények azt jelzik, hogy a talajon lévő növényi maradványok jelenléte a magas páratartalom fenntartása miatt elősegíti a szkleróciumok karpogén fejlődését.

Bulgária viszonyai között a *Sclerotinia sclerotiorum* túlnyomórészt miceliogén fejlődést mutat (Saharan és Mehta, 2008; Genchev és Kiryakov 2002). Ez a tény meghatározza a kórokozó elleni védekezés stratégiáját. A vetésforgó a gomba elleni védekezés fő megelőző intézkedése (Saharan és Mehta, 2008). Javasolt, hogy a

kórokozó bizonyított előfordulásával rendelkező területeken a gazdanövényeket 4–5 évig ne termesztsek. A vetési időpontok és a vetésmagráta betartása szintén korlátozhatja a kórokozó megjelenését és fejlődését. A tavaszi növények korábbi vetése lehetőséget teremt a csíranövények és palánták pusztulására a szkleróciumok miceliogén fejlődése következtében (O'Sullivan et al., 2021). A magas vetésmagráta kedvező feltételeket teremt a nedvesség hosszabb ideig tartó megőrzéséhez, ami elősegíti az apotéciumok képződését a szkleróciumok karpogén fejlődése esetén (McDonald et al. 2013).

A rezisztens fajták vagy hibridek használata a betegség elleni védekezés leghatékonyabb és leghatásosabb intézkedésének tekinthető (Schwartz és Singh, 2013). Az *Sclerotinia sclerotiorum* elleni rezisztencia kvantitatív jellegű, ami megnehezíti a rezisztenciára való nemesítést (Genchev és Kiryakov, 2002; Schwartzand és Singh, 2013). Például a napraforgó hibridek rezisztenciája a betegségfejlődés formájához kapcsolódik – bázisrothadás, szárrothadás és fejrothadás (Castaño et al., 1993; Van Becelaere és Miller, 2004; Davar et al., 2010).

Kutatásaink azt mutatják, hogy a szárformára rezisztens hibridek érzékenyek a betegség bázisformájára. A veteménybabban két rezisztenciamechanizmust jelentenek be (Miklas et al., 2012; Schwartz és Singh, 2013). Az első a növény növekedési szokásához kapcsolódik. A felálló növekedési szokású fajták jobb termesztett légáramlás és csökkentett páratartalom miatt megakadályozzák a fertőzést a virágzás alatt. Ugyanakkor a földfelszínnel való érintkezés megakadályozása érdekében a föld feletti szerveket (szárak, levelek, hüvelyek) olyan magasságba helyezik, ami megakadályozza a fertőzést a szkleróciumok micéliumfejlődése esetén. A második rezisztenciamechanizmus a növények olyan anatómiai jellemzőihez kapcsolódik, amelyek akadályozzák a kórokozó behatolását a szövetekbe. Ezt a rezisztenciát fiziológiainak nevezik (Griffiths, 2009; Miklas et al., 1999; Mkwaila et al., 2011; Pascual et al., 2010).