

非加温栽培设施中辣椒白腐病

Автор(и): ас. Наталия Караджова, ИЗК "Марица", Пловдив; доц. д-р Олга Георгиева, ИЗК "Марица", Пловдив;
проф. д-р Петър Чавдаров, Институт по растителни генетични ресурси „К. Малков” – Садово

Дата: 08.06.2024 Брой: 6/2024



摘要

辣椒白干茎腐病由真菌核盘菌 (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) 引起，是一种相对较新的作物病害。在无加热设施中种植辣椒的趋势为病原体核盘菌 (*Sclerotinia sclerotiorum*) 的发展创造了有利条件，使白霉病成为该作物经济上重要的病害之一。控制感染很困难，因为该真菌会从长期储存在植物残骸和土壤中的菌核中再生。因此，有效控制白霉病需要综合方法。除了化学和农业技术控制措施的发展，了解植物病原体的生物学和生命周期，它与寄主植物的关系，以及寻找使用拮抗剂或超寄生虫的可靠保护方法都具有重要意义。

辣椒是保加利亚最受欢迎的蔬菜作物之一。1990年代的能源危机导致温室辣椒生产发生彻底变化。玻璃温室的全年辣椒生产被无加热聚乙烯温室的早期生产所取代。无加热栽培设施中辣椒生产的关键要求是实现早熟高产、优质农产品和作物长生育期。

在聚乙烯温室中种植辣椒有其特殊性。除了定期浇水、施肥和除草外，还会对在无加热温室中繁殖的病虫害进行预防和治疗。在保加利亚南部，植物在3月底移栽到温室中，栽培持续到11月初。在4月和5月，温室的昼夜温度和湿度低于辣椒栽培的最佳值，使植物容易受到土壤病原体的侵袭，导致产量损失：黄萎病 (*Verticillium dahlia*) 和镰刀菌 (*Fusarium solani*) 枯萎病、根腐病 (*Phytophthora capsici*, *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani* Kuchn)、灰霉病 (*Botrytis cinerea*) 和白霉病 (*Sclerotinia sclerotiorum*) 茎腐和果腐。

由真菌核盘菌 (*Sclerotinia sclerotiorum*) 引起的白菌核腐病是工业作物和蔬菜作物中常见的病害。在温室条件下，它主要影响生菜、黄瓜和甜瓜。在无加热设施中种植辣椒的趋势为病原体 *S. sclerotiorum* 的积累和传播创造了有利条件，使白霉病成为经济上重要的病害之一。

辣椒白霉病的症状

该病害的首批症状在5月中旬观察到。茎部或一、二级分枝上形成大小不一的坏死环。坏死区域扩大并包围植物的一部分，导致部分或整株植物枯萎和干燥。在9月和10月，当果实从技术成熟期过渡到生物成熟期时，出现湿腐，伴有病原体密集的白色生长物，其上形成各种形状和大小的菌核。



病原体，生命周期

辣椒白干茎腐病由真菌核盘菌 (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary) 引起，是一种相对较新的作物病害。了解该植物病原体的生物学和生命周期有助于建立有效的防治系统来对抗这种危险的病害。

S. sclerotiorum 的生命周期包括无性阶段 (菌丝体、菌核) 和有性阶段 (子囊盘和子囊孢子)。该真菌以菌核的形式在土壤中越冬，菌核可存活七年以上。菌核的活力取决于多种因素：土壤类型、埋藏深度、温度、湿度、土壤

生物活性、环境温度和菌核湿度。在12月至3月期间，高土壤湿度和相对较低的昼夜正温度（+2-8°C）为病原体有性阶段的启动创造了有利条件。在气温+11-15°C和相对湿度70-90%（4月、5月）时，位于土壤上层的菌核上会形成子实体——子囊盘。子囊盘形成的最佳深度为2厘米。子囊盘在土壤表面附近形成，呈小的浅棕色至灰色蘑菇状结构，产生子囊孢子，子囊孢子易被气流传播。菌核在高湿度条件下保持10厘米深度的高度活力，在30厘米深度则活力降低。因此，农业技术土壤处理直接影响真菌*S. sclerotiorum*的传染潜力。保存在植物残骸上的菌丝体在致病性中作用不大。当土壤耕作深度达到7厘米时，病原体的菌丝体完全死亡。在土壤耕作过程中——深耕、锄土、旋耕、做畦——病原体的菌核在土壤剖面中重新分布，其中一部分进入上层2厘米并继续形成子囊盘，其余则深埋，可储存七年或更长时间。

真菌*S. sclerotiorum*是一种坏死营养型多食性病原体，主要在露地单周期发育。在生育期较长的无加热温室中，9月、10月和11月观察到多周期性。菌核通过菌丝体萌发并在死亡或老化的组织中形成感染性菌丝，感染相对幼嫩的辣椒茎叶、生物成熟期的果实以及杂草植物。

白霉病控制系统

有效控制白霉病需要综合方法。综合控制系统包括旨在将病原体密度控制在经济损害阈值以下的适当组织措施。它包括对种植设施中辣椒栽培技术参数的优化管理，以及应用确定病害预防的初级植物保护方法。

组织措施从销毁前一茬作物开始。植物残骸从温室中清除并焚烧。

轮作对这种病害来说不那么重要。辣椒不应在生菜之后种植，因为生菜是一种秋季-冬季作物，极易感染白霉病。

病原体*S. sclerotiorum*广泛的寄主范围限制了各种农业技术方法（轮作、土壤耕作）在降低土壤感染水平方面的有效性。

目前，商业辣椒品种对白霉病感染不具备抗性。在蔬菜作物中预防和控制白霉病最有效的方法之一仍然是使用杀菌剂。对于辣椒作物，注册用于白霉病控制的杀菌剂很少。作为替代方案，可以考虑使用含有木霉属

（*Trichoderma*）、胶孢霉属（*Gliocladium*）和小壳菌属（*Coniothyrium*）拮抗真菌和超寄生虫的生物杀菌剂。在最后一次旋耕之前，施用生物杀菌剂Triatum G – 1.5千克/德卡和Contans WG – 0.4千克/德卡。在辣椒的生长期，移栽后35天，在最佳温度和湿度条件下，用杀菌剂Switch 62.5 WG - 100克/德卡对植物和土壤表面进行一到两次处理，间隔10-12天。上述杀菌剂已获准用于辣椒。

参考文献:

1. Georgiev, G. (1991). 温室黄瓜白霉病生物防治的可能性。国际参与研讨会《保加利亚农业的现状与未来》。普罗夫迪夫。

2. Conrad, A.M., and Telenko, D. E. P. (2023). [生物防治剂微囊壳菌 \(*Coniothyrium minitans*\) 和解淀粉芽孢杆菌 \(*Bacillus amyloliquefaciens*\) 在印第安纳州大豆中防治核盘菌 \(*Sclerotinia sclerotiorum*\) 的功效](#)。PhytoFrontiers, 3:3, 518–524。
3. Purdy, L.H. (1979). 核盘菌。历史、病害与症状学、寄主范围、地理分布及影响。植物病理学, 8:875-880。
4. Zeng, W. T., Wang, D. C., Kirk, W. & Hao, J. J. (2012b). 利用微囊壳菌 (*Coniothyrium minitans*) 及其他微生物减少核盘菌 (*Sclerotinia sclerotiorum*) 。生物防治, 60(2): 225–232。
5. Sumida, C.H.; Daniel, J.F.S.; Araujod, A.P.C.S.; Peitl, D.C.; Abreu, L.M.; Dekker, R.F.H.; Canteri, M.G. (2018). 粗糙木霉 (*Trichoderma asperelloides*) 对九种核盘菌 (*Sclerotinia sclerotiorum*) 菌株的拮抗作用及大豆白霉病的生物防治。生物防治科学与技术, 28: 142–156。