

Gnomoniopsis smithogilyvi na cultura do castanheiro: impacto e desafios para as regiões produtoras

Filipe Lema^{1*}, Paula Baptista¹, Cristina Oliveira² e Elsa Ramalhosa¹

¹ CIMO, LA SusTEC, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal.
² Landscape, Environment, Agriculture and Food (LEAF), Instituto Superior de Agronomia (ISA), Universidade de Lisboa, 1349-017 Lisboa, Portugal
 * Autor de Correspondência: filipe.lema@ipb.pt



Bolsa de inscrição no XIII Simpósio Ibérico de Maturação e Pós-colheita Faro, 1 – 3 junho de 2026

Introdução e Objetivos

Em Portugal, a cultura do castanheiro tem um impacto económico significativo, sobretudo em Trás-os-Montes, onde se concentra a maior área cultivada. No entanto, é do conhecimento geral que o fruto do castanheiro é suscetível a infeções causadas por fungos, devido aos cortes, abrasões e riscos na casca exterior que podem ser provocados pela queda do fruto e pelo método de colheita utilizado. Além disso, a ausência do estilete (tufo) facilita o acesso dos agentes patogénicos à semente. Um dos principais agentes causadores de podridões na castanha, é o fungo *Gnomoniopsis smithogilyvi* (Figura 1), já identificado em vários países da Ásia, América e Europa. O processo de infeção deste fungo encontra-se representado na Figura 2. O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão abrangente sobre este agente causal, apresentando as percentagens de infeção e os estragos provocados por este fungo a nível mundial na castanha, e os diferentes meios disponíveis para o seu controlo.

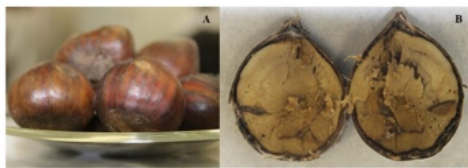


Figura 1. Frutos apodrecidos com o fungo *G. smithogilyvi*. A) Fruto assintomático; B) Fruto sintomático.

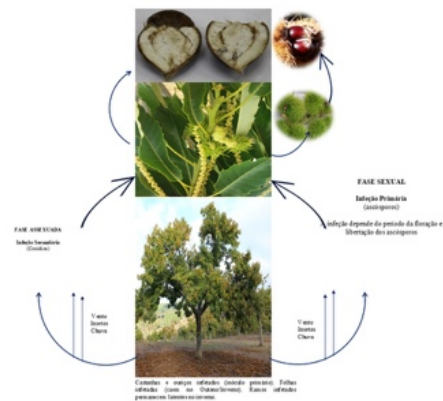


Figura 2. Processo de infeção do fungo *Gnomoniopsis smithogilyvi*. Adaptado de Shuttleworth and Guest (2017)¹

Resultados

Este fungo foi identificado pelo nosso grupo de investigação em 2022, em ouriços, casca exterior e tegumento+semente em amostras recolhidas na região de Trás-os-Montes (nordeste de Portugal) (Figura 3). A identificação do fungo foi feita sequenciando toda a região ITS (ITS1-5.8S-ITS2), utilizando os esporotários universais ITS1 e ITS4 (White et al. 1990)².

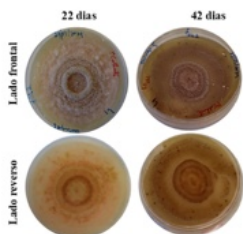


Figura 3. *G. smithogilyvi* isolado da casca do fruto após 22 e 42 dias de cultivo num meio PDA

A deteção e identificação precisa do fungo *G. smithogilyvi* são passos críticos para a sua compreensão e controlo. A Tabela 1 mostra os métodos mais utilizados na deteção de *G. smithogilyvi*. A maioria destes métodos requer o isolamento do fungo de frutos assintomáticos ou sintomáticos previamente desinfetados em superfície, em meios de cultura, como MEA (Malt Extract Agar), MYA (Malt Yeast Agar) ou PDA (Potato Dextrose Agar) (Lione et al. 2019)³.

¹As referências completas podem ser consultadas no artigo indicado com o QR code.

Resultados (cont.)

Tabela 1. Métodos de diagnóstico de *G. smithogilyvi* no castanheiro europeu (*Castanea sativa* Mill.)

Método de diagnóstico	Gene-alvo / Características morfológicas	Sensibilidade ao método	Tecidos onde o método foi aplicado	Referências ²
Base morfológica				
Colónias em meio PDA		Micélio	Frutos sintomático ou assintomático	
Conidiomata	Castanho a preto, 200 × 158 µm		Em culturas fúngicas	Cisterna-Oyarce et al., 2023; Aguin et al., 2023;
Conídios	Hialino, oval, obovoide, fusóide, 5,07 a 9,01 × 1,9 a 4,38 µm		Em culturas fúngicas	Maresi et al., 2013
Baseado em moléculas				
PCR	ITS (ITS1-5.8S-ITS2)		Micélio ¹	
PCR	RNA polimerase II (RPB2-1 e RPB2-2)		Micélio ¹	Lione et al., 2015; Meyer et al., 2017; Turco et al., 2021
Multiplex PCR	ITS, TEF1-α, β-tubulina	5 – 50 fg/µL	Fruto	
Real-time PCR	TEF1-α	40 fg de DNA fúngico puro	Fruto, follas e ramos	
V-LAMP	TEF1-α	0,64 pg/µL	Fruto	
P-LAMP	TEF1-α	0,128 pg/µL	Fruto	

¹Região amplificada com primers específicos desenvolvidos para *G. smithogilyvi*; ²As referências completas podem ser consultadas no artigo abaixo indicado com o QR code.

A Tabela 2 compila os principais sintomas associados a este fungo quando este apresenta características patogénicas. Contudo, também se destaca a presença deste fungo em vários tecidos assintomáticos do hospedeiro, como endófito. Este facto pode levar a uma subestimação dos valores de infeção quando o diagnóstico é feito apenas por uma inspeção visual dos tecidos/frutos da planta, sem incluir métodos de isolamento ou deteção molecular.

Tabela 2. Hospedeiros de *G. smithogilyvi* em várias espécies de castanheiro, sintomas observados/assintomáticos e incidência da doença (%)

Continente	País	Hospedeiro	Sintomas observados/assintomáticos	Incidência da doença (%)	Referências ²
AMÉRICA	Chile	<i>C. sativa</i>	Frutos assintomáticos	3,7-6,5	Caliskan et al., 2020
	USA	<i>C. mollissima</i> × <i>C. crenata</i>	Podridão do fruto		Sakalidis et al., 2019
	Austrália e Nova Zelândia	<i>C. sativa</i>	Podridão do fruto		Smith e Agri, 2008; Smith e Ogilvy, 2008
ÁSIA	Austrália	<i>C. sativa</i> × <i>C. crenata</i>	Podridão do fruto		
	Índia	<i>C. sativa</i>	Cancro nos rebentos, caules e ramos	33-58	
	Turquia ¹	<i>C. sativa</i>	Fruto	19	
EUROPA	Bélgica	<i>C. sativa</i>	Cancro da casca		
	Croácia	<i>C. sativa</i> × <i>C. crenata</i>	Frutos	75	
	França, Itália e Suíça	<i>C. sativa</i>	Podridão do fruto; Assintomático em casca e rebentos florais (inoculação artificial)	80	
	Irlanda	<i>C. sativa</i>	Cancro nos ramos		Ivic e Novak, 2018;
	Portugal	<i>C. sativa</i>	Podridão do fruto	6,4	Visenfin et al. 2012;
	Reino Unido	<i>C. sativa</i>	Podridão do fruto	8,0;5,3;5,0 ¹	Coeelho e Gouveia, 2021
		<i>C. sativa</i>	Cancro nos rebentos		
	Eslovénia	<i>C. crenata</i> × <i>C. sativa</i>	Podridão do fruto; Cancro nos ramos		
	Espanha	<i>C. sativa</i> × <i>C. crenata</i>	Cancro nos ramos		
	Suíça	<i>C. sativa</i>	Podridão do fruto; Assintomático em frutos	91	

¹As referências completas podem ser consultadas no artigo abaixo indicado com o QR code; ²Região Ocidental do Mar Negro; ³Dados dos anos 2017, 2018 e 2019.

Na Tabela 3 encontram-se descritos os métodos para prevenir e controlar o *G. smithogilyvi* durante a pré-colheita e pós-colheita. Na pré-colheita destacam-se as atividades preventivas e de controlo que podem ser aplicadas nos souts. Relativamente à pré-colheita, mencionam-se os antagonistas, fertilizantes e fungicidas que têm sido aplicados.

Tabela 3. Métodos para prevenir e controlar *G. smithogilyvi* durante a pré-colheita e pós-colheita.

Fases	Métodos	Referências ²
Preventivo	- Remoção de lixo após a colheita.	Dobry e Campbell, 2023; Pasche et al., 2016; Silva-Campos et al., 2022;
Controlo	- Uso de antagonistas, como <i>Bacillus amyloquelificans</i> e <i>Trichoderma atroviride</i> ;	Bastianelli et al., 2022
Pré-colheita	- Utilização de fertilizantes: Kalex Zn (Alba Mil-agro®), Mystic® 430 SC (Nufarm Italia Ltd., Milão, Itália), com 40,18% (v/v) de tebuconazol. Este produto é utilizado como tratamento químico convencional contra contaminação fúngica;	Bastianelli et al., 2022
	- Uso de fungicidas: Piraclostrobina; Proclonaz; Iprodiona; Fludioxonil; Difenoconazol; Ciprodimil+Fludioxonil; Piraclostrobina+Difenoconazol.	
	- Desinfetantes: Peróxido de hidrogénio + ácido peracético; trifloxistrobina; peróxido de hidrogénio + ácido peracético + ácido caprílico + ácido glicólico + ácido caprílico; fludioxonil; ácido caprílico + ácido glicólico + ácido caprílico; dióxido de cloro; metabisulfito de sódio; hipoclorito de sódio; acetato de hidróxido de alumínio; sulfato de cobre; ozono aquoso; ácido peracético.	Donis-González et al., 2010; Donis-González et al., 2017; Ruocco et al., 2016; Vetraino et al., 2019
Pós-colheita	- Tratamentos pós-processamento aplicados a castanhas descasadas inoculadas: Irradiação por raios X; Storox; Agrigidio; Solução de dióxido de cloro a 10 ppm; Solução de ozono a 0,70 ppm; Ácido peracético a 80 ppm; Solução de cloro a 100 ppm; Cloreto de sódio a 0,2 M; Água a 65 °C.	
	- Ozono gasoso.	
	- Tratamento com água quente + enzimas capazes de degradar a parede celular fúngica.	

Recomendações futuras

- Realizar estudos adicionais noutros países importantes produtores de castanha, para conhecer melhor a sua distribuição no mundo, uma vez que a presença deste fungo já foi reportada em várias regiões;
- Conhecer com maior profundidade as relações de *G. smithogilyvi* com outros fungos, bactérias, cancos e necrose dos tecidos do castanheiro. É essencial encontrar antagonistas a este fungo e compreender melhor os processos metabólicos que originam cancos e necrose nas folhas e ramos. Além disso, é necessário compreender os mecanismos que causam a transição da fase endófito para a fase patogénica;
- Obter maior conhecimento entre a relação da vespa *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) e o fungo *G. smithogilyvi*, para melhor compreender o papel desempenhado por este inseto na incidência da doença;
- Aprofundar o potencial micotoxigénico de *G. smithogilyvi*. Este trabalho é extremamente importante, pois o seu potencial é desconhecido;
- Identificar métodos de gestão pós-colheita para reduzir o crescimento de *G. smithogilyvi*, como o uso de desinfetantes.

Conclusões

- Este fungo é capaz de desvalorizar significativamente a qualidade do castanha, afetando de forma negativa o retorno económico dos produtores.
- Todas as interações bióticas potenciais devem ser analisadas.
- O princípio de precaução deve ser considerado na avaliação do risco associado a este patógeno à escala global ou local.

Para aceder à informação completa, os autores recomendam a consulta do artigo no QR code ou <https://doi.org/10.3390/1013063969>



¹Artigo completo