

Brasília, DF / Abril, 2026

Identificação e manejo da ferrugem-branca das brássicas

Ailton Reis⁽¹⁾ e Athaise Ferreira de Lima⁽²⁾⁽¹⁾Pesquisador, Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. ⁽²⁾Bolsista, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.

Introdução

A família Brassicaceae é composta de aproximadamente 350 gêneros e cerca de 3.500 espécies (Warwick et al., 2006), dentre as quais muitas apresentam importância econômica e agrônômica, como hortaliças e oleaginosas (Raza et al., 2020). Diversas espécies de hortaliças dessa família são cultivadas no Brasil e no mundo (Samec; Salopek-Sondi, 2019; Reis et al., 2021), incluindo repolho (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.), couve-manteiga (*B. oleracea* var. *acephala* L.), couve-flor (*B. oleracea* var. *botrytis* L.), brócolis (*B. oleracea* var. *italica* Plenck), nabo (*B. rapa* L.), couve-chinesa [*Brassica rapa* L. subsp. *pekinensis* (Lour.) Hanelt], rúcula (*Eruca sativa* Mill.), agrião (*Nasturtium officinale* W.T.Aiton), rabanete (*Raphanus sativus* L.) e mostarda (*Brassica juncea* L.).

Dentre os fatores que podem influenciar a qualidade e a produtividade de hortaliças da família Brassicaceae, destacam-se os patógenos foliares, especialmente em regiões tropicais e subtropicais (Reis et al., 2021). Em particular, e de interesse desta publicação, a ferrugem-branca, causada por *Albugo candida*, tem-se destacado em algumas espécies, como rabanete, rúcula, nabo, mostarda e couve-chinesa. No Brasil, no entanto, a doença tem apresentado menor importância em hortaliças pertencentes à espécie *B. oleraceae* (repolho, couve-manteiga, brócolis e couve-flor).

Importância da doença

A ferrugem-branca ocorre em cultivos de diversas hortaliças brassicáceas e possui ampla distribuição geográfica, estando presente em praticamente todas as regiões produtoras (Choi et al., 2011). Quando o patógeno encontra condições favoráveis de temperatura e umidade, pode causar impactos negativos na comercialização, uma vez que afeta sobretudo a qualidade estética das hortaliças (Mishra et al., 2009; Roberts, 2020).

No Brasil, a doença tem sido especialmente relevante nas culturas do rabanete (Figura 1), da mostarda (Figura 2), da couve-chinesa (Figura 3) e da rúcula (Figura 4) (Dalla Pria et al., 2009; Maringoni; Silva Júnior, 2016; Mani et al., 2020).



Fotos: Ailton Reis

Figura 1. Sintomas de ferrugem-branca em folhas de rabanete causados por *Albugo candida*: clorose na face superior da folha (A) e pústulas na face inferior (B).

Fotos: Ailton Reis

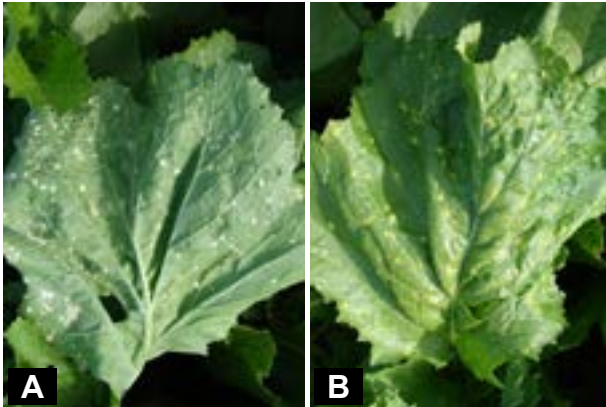


Figura 2. Sintomas de ferrugem-branca em folhas de mostarda causados por *Albugo candida*: presença de pústulas na parte inferior das folhas (A e B).

Foto: Ailton Reis



Figura 3. Esporulação *Albugo candida* na face adaxial de folhas de couve-chinesa, agente causal da ferrugem-branca das brássicas.

Foto: Milza Moreira Lana

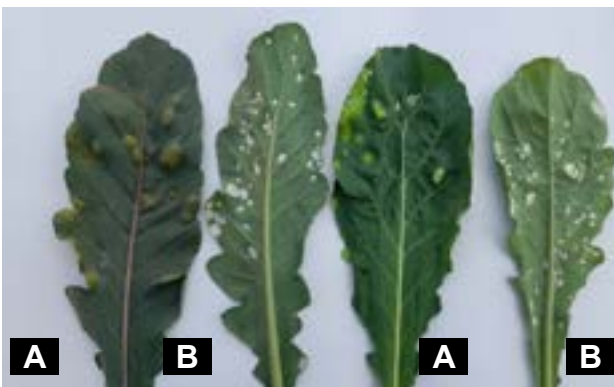


Figura 4. Sintomas de ferrugem-branca em folhas de rúcula causados por *Albugo candida*: clorose e deformação na face superior (A) e esporulação de cor branca na face inferior (B).

Etiologia

A ferrugem-branca é causada por *Albugo candida* (Pers. ex J.F. Gmel.), pertencente ao reino Cromista, classe Oomicota, ordem Peronosporales e família Albuginaceae. Esse patógeno foi relatado

pela primeira vez em 1806 e, dentre as espécies do gênero *Albugo*, *A. candida* é a mais polífaga, infectando cerca de 200 espécies de plantas da família Brassicaceae. Atualmente são conhecidas 24 raças desse oomiceto, sendo a raça 9 a mais frequentemente associada à infecção de hortaliças brassicáceas (Saharan; Verma, 1992; Roberts, 2020; Index fungorum, 2023).

Albugo candida possui hifas não septadas, que se ramificam espontaneamente e são delimitadas por parede celular constituída por β -glucanas e celulose. A septação ocorre apenas nas hifas que sustentam as estruturas reprodutivas (Alexopoulos; Mims, 1979). Apresenta ciclo de vida haploide-diploide, cuja reprodução sexual ocorre por meio de oósporos, responsáveis pela sobrevivência do patógeno durante as condições desfavoráveis. Os esporos de origem assexual incluem esporângios e zoósporos, sendo a reprodução assexual a principal via de disseminação durante epidemias, por ocorrer repetidamente ao longo do ciclo da doença e gerar grande quantidade de propágulos (Alexopoulos; Mims, 1979; Liu, 1992).

O processo infeccioso inicia-se após a emissão do tubo germinativo pelos zoósporos, que penetram no tecido hospedeiro por meio dos estômatos. A partir desse ponto, o micélio desenvolve-se intracelularmente. Cadeias de esporângios promovem a ruptura da epiderme do hospedeiro, resultando na liberação dos esporos em estruturas semelhantes a bolhas. Os haustórios atravessam a parede celular das células hospedeiras por meio de pequenos poros, sem romper a membrana plasmática, provocando apenas a sua invaginação. Essas estruturas apresentam formato esférico, são anucleadas e têm como função ampliar a superfície de absorção de nutrientes (Coffey, 1975; Alexopoulos; Mims, 1979; Williams, 1985; Kemem; Jones, 2012).

Os esporângios são hialinos, com formato globoso a oval, parede delgada e uniforme. Os esporangióforos, onde os esporângios são formados, são curtos, hialinos, clavados e de parede espessa. Os oósporos são globosos e apresentam coloração que varia do amarelo ao castanho (Meena et al., 2014; Saharan et al., 2014).

Sintomas e sinais

A doença pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento das plantas, afetando órgãos da

parte aérea, como folhas, flores, pecíolos, caules e frutos (Meekes et al., 2004). A infecção pode ser sistêmica ou localizada. A forma sistêmica caracteriza-se pela manifestação de sintomas em grande parte dos tecidos da planta, incluindo crescimento anormal e atrofia difusa. Na infecção localizada, observa-se inicialmente a formação de pústulas brancas na face inferior das folhas (Figura 5A). Na face superior correspondente, surgem bolhas (caroços), manchas descoloridas, variando de verde-claro a amarelo (Figura 5B) (Williams, 1985; Horst, 1990; Ekman et al., 2014; Lancaster; Mathews, 2017).

Foto: Ailton Reis

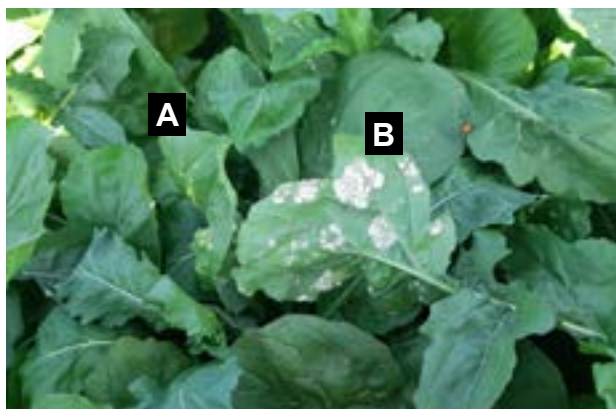


Figura 5. Sintomas de ferrugem-branca em folha de rúcula causados por *Albugo candida*: clorose e deformação na face superior (adaxial) (A) e esporulação do patógeno na face inferior (abaxial) (B).

De modo geral, os sintomas se desenvolvem entre 6 e 21 dias após a infecção, manifestando-se inicialmente na forma de pústulas formadas sob a epiderme da planta, que se tornam mais visíveis à medida que a doença progride. Com o tempo, a epiderme que recobre as pústulas se rompe, liberando esporângios de coloração esbranquiçada e aspecto pulverulento, os quais podem ser dispersos pela água e pelo vento (Jorge, 1998).

Em condições favoráveis à ocorrência da doença, as folhas tendem a murchar e a apresentar senescência precoce. O caule infectado pode apresentar inchaço e deformações decorrentes de alterações no crescimento, além da possível formação de caroços e cancrios; tais deformações também podem ocorrer também nas inflorescências. A hipertrofia floral pode resultar em esterilidade e na desqualificação do produto para comercialização, especialmente em brássicas de cabeça, como brócolis e couve-de-bruxelas. Em mudas afetadas, observa-se frequentemente maior tamanho em comparação às plantas saudáveis, em decorrência do crescimento anormal (Williams, 1985; Jorge, 1998;

Meena et al., 2014; Lancaster; Mathews, 2017; Mani et al., 2020).

Epidemiologia

Propágulos de *A. candida* podem ser dispersos por diferentes vias, incluindo restos culturais infectados, água de chuva ou respingos provenientes da irrigação, mudas e sementes contaminadas, bem como pela presença de brássicas voluntárias nas áreas de cultivo. Os esporângios também são facilmente disseminados pelo vento. O patógeno pode sobreviver no solo na forma de oósporos, estruturas de resistência capazes de permanecer viáveis por vários anos. Entretanto, até o momento, a presença de oósporos de *A. candida* não é confirmada no Brasil (Ahmad et al., 2014; Maringoni; Silva Júnior, 2016; Lancaster; Mathews, 2017).

Albugo candida apresenta ciclo de vida complexo, com estágios sexual e assexual. No estágio assexual, os zoosporângios e os zoósporos neles formados constituem os propágulos mais frequentemente associados às lesões. A liberação de zoósporos requer a presença de água livre na superfície vegetal. Após a liberação, os zoósporos apresentam elevada mobilidade, o que relaciona a ocorrência da doença à presença de orvalho e ao molhamento foliar nas lavouras. Umidade relativa entre 60% e 90% também favorece a germinação dos esporos e o processo de infecção (Sullivan, 2002; Roberts, 2020).

Temperaturas entre 15 e 25 °C são as mais favoráveis ao desenvolvimento da ferrugem-branca, com temperatura ótima em torno de 20 °C. Períodos curtos de molhamento foliar (2 a 3 horas), associadas a temperaturas entre 15 a 20 °C, podem resultar em altos níveis de infecção (Humpherson-Jones, 1991; Gilijamse et al., 2004). O intervalo entre a infecção e o aparecimento dos sintomas pode variar de 2 a 3 dias sob temperaturas próximas a 20 °C, podendo se estender até 14 dias em torno de 10 °C; abaixo de 8 °C, não há desenvolvimento de sintomas (Roberts, 2020).

Manejo

O uso de cultivares resistentes constitui a estratégia mais eficiente para o controle de doenças de plantas. Contudo, há limitações para a sua aplicação no manejo da ferrugem-branca, como a escassez de fontes de resistência e a grande variabilidade de raças do patógeno (Fravel et al., 2003).

Em alguns países asiáticos, são utilizadas aplicações de fungicidas, como mancozeb e metalaxyl (Asif et al., 2017); entretanto, já existem relatos de resistência decorrentes do uso intensivo desses produtos. No Brasil, até o momento, não há fungicidas registrados no Ministério da Agricultura e Pecuária para controle dessa doença (Brasil, 2023).

Diante da indisponibilidade de alternativas químicas e genéticas amplamente eficazes, o manejo da ferrugem-branca dependente principalmente da adoção de medidas preventivas, como eliminação de restos culturais, utilização de material propagativo isento da doença e rotação de culturas com espécies não hospedeiras por um período mínimo de 3 anos (Saharan et al., 2014; Asif et al., 2017). Medidas complementares incluem o plantio em áreas sem histórico da doença, evitar áreas sombreadas e realizar o manejo adequado da irrigação. A irrigação por aspersão deve ser evitada, pois favorece o molhamento foliar e, conseqüentemente, o desenvolvimento da doença. Ressalta-se que tais práticas podem não impedir totalmente o estabelecimento do patógeno, mas contribuem para reduzir os níveis de infecção nas áreas de cultivo (Mani et al., 2020).

Referências

- AHMAD, H. N.; RASHIDA, P.; CHOCHAN, S.; YASMEEN, G.; MEHMOOD, M. A.; HUSSAIN, W. Screening of canola germplasm against *Albugo candida* and its epidemiological studies. **Pakistan Journal of Phytopathology**, v. 26, n. 2, p. 169-173, 2014.
- ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W. **Introductory Mycology**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons Inc, 1979. 632 p.
- ASIF, M.; ATIQ, M.; SAHI, S. T.; ALI, S.; NAWAZ, A.; ALI, Y.; SUBHANI, A.; SALEEM, A. Effective management of white rust (*Albugo candida*) of rapeseed through commercially available fungicides. **Pakistan Journal of Phytopathology**, v. 29, p. 233-237, 2017.
- AGROFIT. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 17 fev. 2023.
- CHOI, Y. J.; SHIN, H. D.; PLOCH, S.; THINES, M. Three new phylogenetic lineages are the closest relatives of the widespread species *Albugo candida*. **Fungal Biology**, v. 115, p. 598-607, 2011.
- COFFEY, M. D. Ultrastructural features of the haustorial apparatus of the white blister fungus *Albugo candida*. **Canadian Journal of Botany**, v. 53, p. 1259-1346, 1975.
- DALLA PRIA, M.; REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; VINNE, J. van der. Diseases occurrence in pak choi crop on soil cover and row cover with polypropylene. **Scientia Agraria**, v. 10, p. 337-341, 2009.
- EKMAN, J.; TESORIERO, L.; GRIGG, S. **Pests, diseases and disorders of brassica vegetables: a field identification guide**. [S.l.]: Horticulture Australia Ltd, 2014.
- FRAVEL, D.; OLIVAIN, C.; ALABOUVETTE, C. *Fusarium oxysporum* and its biocontrol. **New Phytologist**, v. 157, p. 493-502, 2003.
- GILIJAMSE, E.; RAAIJMAKERS, J. M.; GEERDS, C. F.; JEGER, M. J. Influence of environmental factors on the disease cycle of white rust caused by *Albugo candida*. In: SPENCER-PHILLIPS, P.; JEGER, M. (ed.). **Advances in Downy Mildew Research**. 2nd ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004. v. 2, p. 107-118.
- HORST, R. K. **Westcott's plant disease handbook**. New York: VNR, 1990. 953 p.
- HUMPHERSON-JONES, F. M. The development of weather-related disease forecasts for vegetable crops in the UK, problems and prospects. **EPPO Bulletin**, v. 21, p. 425-429, 1991.
- INDEX FUNGORUM, *Albugo candida*. Disponível em: <https://www.indexfungorum.org/names/NamesRecord.asp?RecordID=122113>. Acesso em: 6 mar. 2026.
- JORGE, M. L. A. **Caracterização de isolamentos portugueses de *Albugo candida* (Pers) Kuntze**. 83 f. 1998. Master of Science Thesis. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.
- KEMEN, E.; JONES, J. D. G. Obligate biotroph parasitism: can we link genomes to lifestyles. **Trends in Plant Science**, v. 17, n. 8, p. 448-457, 2012.
- LANCASTER, R.; MATHEWS, A. **White blister disease in vegetable brassica crops**. 2017. Disponível em: <https://www.agric.wa.gov.au/broccoli/white-blister-disease-vegetable-brassicacrops?page=0%2C1>. Acesso em: 17 fev. 2023.
- LIU, Q. **A methodology for genetic studies with *Albugo candida***. 1992. 96 f. (Ph.D. Thesis) University of Manitoba. Winnipeg, Manitoba, Canadá.
- MANI, A.; DUTTA, P.; CHATTERJEE, S. Diseases in *Brassica* vegetable crops and their Integrated Disease Management. **Agriculture Food: e-Newsletter**, v. 2, n. 1, p. 532-540, 2020. Disponível em: www.agrifoodmagazine.co.in. Acesso em: 22 mar. 2023.
- MARINGONI, A. C.; SILVA JÚNIOR, T. A. F. Doenças das Brássicas Crucíferas (brócolis, couve, couve chinesa, rabanete, repolho e rúcula). In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.

Manual de Fitopatologia. Ouro Fino: CERES, 2016. v. 2, p. 165-173.

MEEKES, E. T. M.; JEGER, M. J.; RAAIJMAKERS, J. M. Host specialisation of the oomycete *Albugo candida*. In: SPENCER-PHILLIPS, P. T. N.; MICHAEL, J. (ed.). **Advances in downy mildew research.** Switzerland: Springer Nature, 2004. v. 2, p. 119-139.

MEENA, P. D.; VERMA, P. R.; SAHARAN, G. S.; HOSSEIN BORHAN, M. Historical perspectives of white rust caused by *Albugo candida* in oilseed Brassica. **Journal of Oilseed Brassica**, v. 5, p. 1-41, 2014.

MISHRA, K. K.; KOLTE, S. J.; NASHAAT, N. I.; AWASTHI, R. P. Pathological and biochemical changes in *Brassica juncea* (mustard) infected with *Albugo candida* (white rust). **Plant Pathology**, v. 58, p. 80-86, 2009.

RAZA, A.; HAFEEZ, M. B.; ZAHRA, N.; SHAUKAT, K.; UMBREEN, S.; TABASSUM, J.; CHARAGH, S.; KHAN, R. S. A., HASANUZZAMAN, M. The plant family Brassicaceae: introduction, biology, and importance. In: HASANUZZARMAN, M. **The plant family Brassicaceae: biology and physiological responses to environmental stresses.** Singapore: Springer, 2020. p. 1-43.

REIS, A.; SOUZA, R. L.; KÓR, D.G.; CANEDO, E. J.; LIMA, F. L. S. **Principais doenças das brássicas causadas por fungos, oomicetos e protozoário: identificação e manejo.** Brasília-DF, Embrapa Hortaliças, 2021. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 176). 43 p.

ROBERTS, S. J. Brassica diseases. In: O' DRISCOLL, A. **Vegetable Brassica Diseases' Guide.** Warwick: AHDB Horticulture, 2020. p. 1-52.

SAHARAN G. S.; MEHTA, N.; MEENA P. D. The disease: downy mildew. In: SINGH SAHARAN, G.; MEHTA, N. MEENA, P. D. **Downy mildew disease of crucifers: biology, ecology and disease management.** Singapore: Springer, 2017.

SAHARAN, G.; VERMA, P. R. **White rusts: a review of economically important species.** Rugby: ITDG Publishing, 1992. 380 p.

SAMEC, D.; SALOPEK-SONDI, B. Cruciferous (*Brassicaceae*) vegetables. In: NABAVI, S. M.; SILVA, A. S. **Nonvitamin and nonmineral nutritional supplements.** Cambridge: Academic Press, 2019. p. 195-202.

SULLIVAN, M. J.; DAMICONE, J. P.; PAYTON, M. E. The effects of temperature and wetness period on the development of spinach white rust. **Plant Disease**, v. 86, n. 7, p. 753-758, 2002.

WARWICK S. I.; FRANCIS, A.; AL-SHEHBAZ, I. A. *Brassicaceae: species checklist and database on CD rom.* **Plant Systematics and Evolution**, v. 259, p. 249-258, 2006.

WILLIAMS, P. H. **Crucifer genetics cooperative resource book.** Madison: University of Wisconsin, 1985. 124 p.

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR-060, Km 09 (Brasília/Anápolis), Fazenda Tamandua
Caixa Postal 7816
72.305-970 Samambaia Sul, DF
<https://www.embrapa.br/hortalicas>
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: Ítalo Ludke

Secretário-executivo: William Marques

Membros: Danielle Biscaia, Giovanni Olegário da Silva, Marcos Brandão Braga, Margarida de Jesus Teixeira e Gorga, Miguel Michereff Filho, Milza Moreira Lana, Mirtes Freitas Lima, Oscar Fontão de Lima Filho, Paula Fernandes Rodrigues e Raphael Augusto de Castro e Melo

Comunicado Técnico 138

e-ISSN 0000-0000

Abril, 2026

Edição executiva: Danielle Biscaia, Milza Moreira Lana e Lara Del Fiaco Rocha

Revisão de texto: Francisca Elijani do Nascimento

Normalização bibliográfica: Antonia Veras de Sousa(CRB-1/2003)

Projeto gráfico: Leandro Sousa Fazio

Diagramação: Ana Lúcia Szerman

Publicação digital: PDF



Ministério da
Agricultura e Pecuária

Todos os direitos reservados à Embrapa.