Растителна защита

електронно списание за растителна защита
семена, торове и земеделие
ISSN 2815-522X

Болезни плодовых культур, вызываемые мучнистой росой от патогенов рода *Podosphaera*

гл. експерт д-р Анелия Райкова, Институт по земеделие – Кюстендил, ССА

Дата 16.04.2026 | **Выпуск** 4/2026 | **ISSN** 2815-522X | **Язык** RU
www.plant-protection.com/article/2403?lang=ru



Абстракт

Брашнестите мани по овощните култури, причинени от видове от род *Podosphaera*, представляват широко разпространен и икономически значим фитопатологичен проблем в овощарството. Те засягат както семковите, така и костилковите овощни видове и се характеризират с висока адаптивност към различни агроекологични условия. Управлението на тези заболявания се основава на интегриран подход, съчетаващ агротехнически мерки, използване на устойчиви и слабо податливи сортове, подходящи методи за контрол, както и прилагане на прогностични модели за оценка на риска от инфекция. Икономически значими представители включват брашнестата мана по ябълката, причинена от *Podosphaera leucotricha* (Ellis and Everh.) E. S. Salmon, и брашнестата мана по прасковата, причинена от *Podosphaera pannosa* (Wallroth) de Bary, което налага прилагането на екологично безопасни мерки за контрол срещу патогените.



Брашнеста мана по ябълката

Родът *Podosphaera* обхваща гъбни патогени, причиняващи брашнести мани, които са идентифицирани върху редица овощни култури, както и върху ягода, касис и лешник [1,12,15,18]. Икономически щети се причиняват главно върху ябълка, като основният патоген е *Podosphaera leucotricha* (Ellis et Everhart) E. S. Salmon, с конидиален стадий *Oidium farinosum* Cooke [1,9,20], и върху праскова - *Podosphaera pannosa* (7,15). Според данни от Глобалната база данни на EPPO, причинителите на

брашнеста мана по овощните култури принадлежат към род *Podosphaera*, семейство Erysiphaceae, разред Erysiphales, клас Ascomycetes. И двата вида са облигатни биотрофни аскомицетни патогени, специализирани за тъканите на живи гостоприемници [11,12]. Причинителят на брашнестата мана по ябълката, *P. leucotricha*, има полициклично развитие и зимува като мицел, който се прикрепя към растителния орган чрез апресории (специализирани разклонения) и получава храна от растителната клетка чрез хаустории. Върху мицела в заразените листни и смесени пъпки се образуват конидиофори, носещи 6-9 едноклетъчни спори, подредени във верижка. Плодните тела на патогена са клейстотеции, но те рядко се образуват в нашата страна [3]. Клейстотециите са тъмни, сферични по форма и притежават два вида придатъци - прости и дихотомно разклонени. Вътре в плодното тяло се образува една аска, съдържаща едноклетъчни аскоспори [4]. През пролетта се развива системна форма на болестта, докато през вегетационния период разпространението на болестта става чрез конидиоспори. Патогенът се развива в широк температурен диапазон (4-30° C) и за покълване на конидиите не е необходима водна капка, поради способността им да покълват при влажност на въздуха над 34%. Авторите съобщават, че мицелът спира развитието си при температури над 33°C [3].



Брашнеста мана по ябълката

Симптомите върху ябълка, причинени от *P. leucotricha*, се наблюдават върху листни и смесени пъпки, заразени през предходната година (системна форма на болестта). От заразените листни пъпки се развиват слабо развити летораси, покрити с плътен бял налеп, състоящ се от гъбен мицел и спори. Заразените смесени пъпки дават листа и цветове, изцяло покрити с брашнест налеп, причинявайки пожълтяване и преждевременно окапване. Заразените цветни пъпки са дребни, деформирани, не завръзват плод, покафеняват и окапват. В случай на инфекция през същата вегетационна година (локална форма на болестта) по листата се наблюдава сивкаво-бял налеп, който спира развитието си на мястото на увреждане, и се наблюдава деформация на листната петура. По дръжките също се наблюдават брашнести петна, покрити с мицел, който достига и обхваща здрави пъпки. Гъбата има потенциал да колонизира плодовете на силно податливи сортове, показвайки признаци на ръждива мрежа, която покрива плода в различни форми и дълбочини. Силно податливи сортове като 'Golden Delicious', 'Jonathan' [14,19,4] са описани от много автори, чийто добив може да бъде значително намален, ако не се прилага контрол на болестта. Данните от дългогодишни полеви наблюдения в селекционната програма в Дрезден-Пилниц показват, че ябълковите сортове 'Remo', 'Regia', 'Rewena' и 'Rebella' се характеризират с висока степен на устойчивост на брашнеста мана [10]. В по-скорошно полско проучване при сходни условия на естествен инфекциозен натиск беше установено, че сортовете 'Delicious', 'Demir', 'Dayton' и 'Burgundy' не проявяват симптоми на болестта и демонстрират висока степен на полева устойчивост в продължение на два последователни вегетационни сезона [8]. Сортовете 'Gala', 'Honeycrisp', 'Mutsu' [4,23] са определени като умерено податливи. Дългогодишните проучвания в Института по земеделие - Кюстендил показват, че контролът на патогена може да бъде улеснен чрез използването на по-устойчиви сортове, което намалява инфекциозния натиск. Изследвания, проведени в Института, установяват различна степен на податливост сред ябълковите сортове, като се открояват слабо податливите 'Prima' и 'Erwin Baur' [1,20], умерено податливия 'Mutsu' [21] и силно податливия 'Moira' [1,9].



Брашнеста мана по прасковата

Симптомите на брашнестата мана по прасковата, причинена от *Podosphaera pannosa* (Wallroth) de Bary, с конидиален стадий *Oidium leucoconium* Desmazières, са подобни на тези при ябълката. Болестта засяга зелените органи на растението, включително листа, млади летораси и плодове. Патогенът се проявява в две форми - системна (дифузна) и локална, като системната форма е от особено значение в ранните етапи на вегетацията. През пролетта, при разпукване на заразените пъпки, се развиват летораси с характерен брашнест налеп, което води до забавяне на растежа и развитието [4]. При благоприятни условия болестта може да засегне и младите плодове, което води до деформации и трайно влошаване на търговското качество на продукцията. Инфекционният процес на *Podosphaera pannosa* е типичен за облигатните биотрофи, като патогенът прониква в растителните тъкани чрез директно преминаване на кутикулата и образуване на хаустории в епидермалните клетки [17].

Стратегия за контрол

Агротехнически мерки

Основните агротехнически мерки срещу причинителите на брашнеста мана включват:

- Избор на подходящи сортове, които са устойчиви или слабо податливи на патогена, което значително ще намали инфекциозния натиск и необходимостта от фунгицидни третирания [1,14].
- Избор на подходящо място и разстояния на засаждане, заедно с добре оформена корона, които подобряват аерацията и ограничават образуването на благоприятен микроклимат за развитие на патогена [1,2].
- Балансираното торене допринася за оптимален вегетативен растеж и ограничава податливостта към брашнеста мана, докато прекомерното азотно торене увеличава податливостта [2,13].
- Резитбата, насочена към отстраняване на заразени летораси и клони, намалявайки количеството на първичния инокулум, е ключова мярка за ограничаване на ранните инфекции през пролетта [2,23].

Химичен и биологичен подход за контрол

Прилагането на одобрени срещу болестта фунгицидни пръскания има ограничаващ ефект, като стратегиите за контрол трябва да бъдат насочени към ефективно ограничаване на първичните и вторичните инфекции. Най-широко използваната група активни вещества срещу *P. leucotricha* са инхибиторите на биосинтезата на ергостерол (Деметилиращи инхибитори - DMI, FRAC група 3), включително миклобутанил, пенконазол, тетраконазол, дифеноконазол и флутриафол [23,25], и стробилурините (Инхибитори на външния хинон - QoI, FRAC група 11) [25]. Трябва да се спазва ротация на активните вещества, за да се предотврати резистентност към DMI и QoI фунгициди. Важно е фунгицидните третирания да се извършват в съответствие с разрешените за болестта продукти за растителна защита в страната.

Наред с химичния контрол, през последните години се увеличи интересът към биологични агенти за ограничаване на причинителя на брашнестата мана по ябълката. Сред най-добре проучените биологични агенти срещу брашнести мани са представителите на род *Bacillus*, които показват ефективност срещу различни видове *Podosphaera*, включително по овощни култури, главно чрез повишаване на съдържанието на хлорофил и подобряване на фотосинтетичната активност, което допринася за по-добро физиологично състояние на растенията и повишена устойчивост към инфекция от *P. leucotricha* [16]. Налични са също проучвания за ефективността на дрожди за намаляване на степента на нападение от *P. leucotricha* с 37.4% [5,6].

Не на последно място е използването на прогностични модели за развитие на болестта като важен инструмент за оптимизиране на контрола на брашнестата мана по ябълката. Модели като RIMpro използват метеорологични данни, фенологичното развитие на културата и биологичните па-

раметри на патогена за прогнозиране на периоди с повишен риск от първични и вторични инфекции, което позволява по-прецизно и навременно прилагане на мерките за растителна защита. Изследвания в Европа и България показват, че използването на такива модели допринася за намаляване на броя на третиранията, без да се компрометира ефикасността на контрола, и подпомага управлението на резистентността към фунгициди чрез ограничаване на ненужните приложения [13,20,22]. Въпреки че повечето прогностични модели първоначално са разработени за струпясването по ябълката, много от тях, включително RIMpro, успешно интегрират модули и за брашнеста мана, което ги прави ценен елемент на съвременната Интегрирана защита на растенията (IPM) срещу *P. leucotricha* в условията на променящ се климат.

Брашнестите мани остават едно от ключовите фитопатологични предизвикателства с икономическо значение, особено в условията на интензивно производство и променящи се климатични условия. Комбинирането на устойчиви или слабо податливи сортове с интегриран подход за управление на болестта, включващ агротехнически и растителнозащитни мерки, допълнени от прогностични модели, предоставя възможност за дългосрочно ефективна и обещаваща стратегия за контрол [16,21,23,24].

Литература

[1] Borovinova, M. (2007). *Economically Important Fungal Diseases of Apple and Sour Cherry and Their Control in Integrated Fruit Production* Institute of Agriculture - Kyustendil.

[2] Dzhuvinov, V., Gandev, S., Arnaudov, V., Rankova, Z., Nacheva, L., & Dobrevska, G. (2016). *Apple*. Biofruit BG - EOOD.

[3] Nakova, M., Nakov, B., Karov, S., & Neshev, G. (2015). *Special Phytopathology*. IMN Publishing House - Plovdiv.

[4] Stancheva, Y. (2021). *Diseases of Perennial Crops*. INFINITY BOOKS.

[5] Alaphilippe, A., Elad, Y., David, D. R., Derridj, S., & Gessler, C. (2008). Effects of a biocontrol agent of apple powdery mildew (*Podosphaera leucotricha*) on the host plant and on non-target organisms: an insect pest (*Cydia pomonella*) and a pathogen (*Venturia inaequalis*). *Biocontrol Science and Technology*, *18*(2), 121-138. https://doi.org/10.1080/09583150701818964

[6] Alaphilippe, A., Elad, Y., Derridj, S., & Gessler, C. (2007). Effect of introduced epiphytic yeast on an insect pest (*Cydia pomonella* L.), on apple pathogens (*Venturia inaequalis* and *Podosphaera leucotricha*) and on the phylloplane chemical composition. *IBOC Bull*, *30*, 259-263.

[7] Ashraf, M. A., Khan, A. S., Shireen, F., Nawaz, S., Ayyub, S., Mohibullah, S., Asim, M., Riaz, T., Khalid, B., & Azam, M. (2025). Peach diseases in a changing climate: Pathogens, resistance, and sustainable solutions. *Microbial Pathogenesis*, 108110.

[8] Awan, S. I., Thapa, R., Svara, A., Feulner, H., Streb, N., & Khan, A. (2023). Evaluation of Malus Germplasm Identifies Genetic Sources of Powdery Mildew and Frogeye Leaf Spot Resistance for Apple Breeding. *Phytopathology®*, *113*(7), 1289-1300. https://doi.org/10.1094/phyto-11-22-0417-r

[9] Borisova, A., Borovinova, M., & Kamenova, I. (2014). Major diseases of apple trees in Kyustendil region of Bulgaria. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, *1*(Special Issue-1), 695-700.

[10] Fischer, M., & Fischer, C. (2004). Genetic resources as basis for new resistant apple cultivars. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, *12*(Spec. ed. 2).

[11] Gañán-Betancur, L., Peever, T. L., Evans, K., & Amiri, A. (2021). High Genetic Diversity in Predominantly Clonal Populations of the Powdery Mildew Fungus *Podosphaera leucotricha* from U.S. Apple Orchards. *Applied and Environmental Microbiology*, *87*(15), e00469-00421. https://doi.org/doi:10.1128/AEM.00469-21

[12] Glawe, D. A. (2008). The powdery mildews: a review of the world's most familiar (yet poorly known) plant pathogens. *Annu. Rev. Phytopathol.*, *46*(1), 27-51.

[13] Holb, I. (2014). Apple powdery mildew caused by *Podosphaera leucotricha*: some aspects of disease management.

[14] Holb, I. J. (2009). Apple powdery mildew caused by *Podosphaera leucotricha*: some important features of biology and epidemiology. *International Journal of Horticultural Science*, *15*(1-2), 45-51. https://ojs.lib.unideb.hu/IJHS/article/view/1096

[15] Leus, L., Dewitte, A., Van Huylenbroeck, J., Vanhoutte, N., Van Bockstaele, E., & Höfte, M. (2006). *Podosphaera pannosa* (syn. *Sphaerotheca pannosa*) on *Rosa* and *Prunus* spp.: Characterization of Pathotypes by Differential Plant Reactions and ITS Sequences. *Journal of Phytopathology*, *154*(1), 23-28. https://doi-org.salford.idm.oclc.org/10.1111/j.1439-0434.2005.01053.x

[16] Liu, B., Xu, Y., Ji, S., Zhang, P., Zhang, H., Han, J., Fan, H., Wang, J., Qi, J., Ma, Y., & Liu, Z. (2023). Isolation and identification of *Bacillus* and abilities of 3 functional strains to control powdery mildew and promote seedling growth of Malus sieversii. *European Journal of Plant Pathology*, *167*(1), 11-24. https://doi.org/10.1007/s10658-023-02680-5

[17] Marimon de María, N. (2020). Towards an integrated control of peach powdery mildew (*Podosphaera pannosa*) through the application of molecular tools in epidemiological and genetic resistance studies [PhD, Universitat de Lleida].

[18] Marimon, N., Eduardo, I., Martínez-Minaya, J., Vicent, A., & Luque, J. (2020). A Decision Support System Based on Degree-Days to Initiate Fungicide Spray Programs for Peach Powdery Mildew in Catalonia, Spain. *Plant Disease*, *104*(9), 2418-2425. https://doi.org/10.1094/pdis-10-19-2130-re

[19] Morariu, P. A., Sestras, A. F., Andrecan, A. F., Borsai, O., Bunea, C. I., Militaru, M., Dan, C., & Sestras, R. E. (2025). Apple Cultivar Responses to Fungal Diseases and Insect Pests Under Variable Orchard Conditions: A Multisite Study. *Crops*, *5*(3), 30. https://www.mdpi.com/2673-7655/5/3/30

[20] Petrova, V., & Borovinova, M. (2014). Control of Powdery Mildew (*Podosphaera leucotricha*) and European Red Mite (*Panonychus ulmi*) At Scab Resistant Apple Cultivars. *Bulgarian Journal of Crop Science*, *51*(4-5), 7-11. https://agriacad.eu/ojs/index.php/bjcs/article/view/3687

[21] Petrova, V., Dimitrova, S., & Georgieva, V. (2025). Biological manifestations of three apple cultivars and degree of attack by apple scab and powdery mildew. *Bulgarian Journal of Crop Science*, *62*(6), 103-110. https://doi.org/10.61308/OBJS5429

[22] Rossi, V., Salinari, F., Poni, S., Caffi, T., & Bettati, T. (2014). Addressing the implementation problem in agricultural decision support systems: the example of vite.net®. *Computers and Electronics in Agriculture*, *100*, 88-99.

[23] Strickland, D. A., Hodge, K. T., & Cox, K. D. (2021). An Examination of Apple Powdery Mildew and the Biology of *Podosphaera leucotricha* from Past to Present. *Plant Health Progress*, *22*(4), 421-432. https://doi.org/10.1094/php-03-21-0064-rv

[24] Strickland, D. A., Spychalla, J. P., van Zoeren, J. E., Basedow, M. R., Donahue, D. J., & Cox, K. D. (2023). Assessment of Fungicide Resistance via Molecular Assay in Populations of *Podosphaera leucotricha*, Causal Agent of Apple Powdery Mildew, in New York. *Plant Disease*, *107*(9), 2606-2612. https://doi.org/10.1094/pdis-