

معرفی پنج بیماری اندام‌های هوایی فلفل دلمه‌ای

مه‌دی نصرافهانی^{۱*}، غزاله کاسب^۲ و شعبان شفیع‌زاده^۳

۱- دانشیار بیماری‌شناسی گیاهی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، اصفهان

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم گیاهی، دانشگاه پیام نور اصفهان، اصفهان

۳- استادیار بیماری‌شناسی گیاهی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، اصفهان

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۲/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۱/۰۷

نصرافهانی، م.، کاسب، غ. و شفیع‌زاده، ش. ۱۳۹۰. معرفی پنج بیماری اندام‌های هوایی فلفل دلمه‌ای. دانش بیماری‌شناسی گیاهی ۱(۱): ۶۳-۷۰.

چکیده

فلفل دلمه‌ای، یکی از گیاهانی است که با توجه به ارزش غذایی و میزان مصرف آن، اخیراً کشت آن در استان اصفهان گسترش یافته است. در طی بازدید مزارع و گلخانه‌های تحت کشت این گیاه در این استان، بوته‌های بیمار نمونه‌برداری و در کیسه‌های پلاستیکی تمیز جمع‌آوری و به آزمایشگاه انتقال داده شدند. بررسی نشانه‌های بیماری‌ها، جداسازی، خالص‌سازی و خصوصیات ریخت‌شناسی بیمارگرها نشان داد که ۵ بیماری سفیدک کرکی، سفیدک پودری، پوسیدگی اسکلوروتینیایی ساقه، سوختگی آلترناریایی و کپک خاکستری، که عوامل آن‌ها: *Peronospora tabacina*، *Levuelulla taurica*، *Sclerotinia sclerotiorum*، *Alternaria alternata* و *Botrytis cinerea* هستند، روی اندام‌های هوایی فلفل دلمه‌ای در این استان شایع می‌باشند. روش‌های نمونه‌برداری، جداسازی و خالص‌سازی بیمارگرها، نشانه‌های بیماری‌ها و خصوصیات ریخت‌شناسی عوامل آن‌ها شرح داده شده است.

واژه‌های کلیدی: بیماری، پوسیدگی، سفیدک، سوختگی، فلفل دلمه‌ای

* مسئول مکاتبه، پست الکترونیک: m_nasresfahani@yahoo.com

مقدمه

فلفل دلمه‌ای یا شیرین (*Capsicum annuum* L.) از اعضای تیره سولاناسه است. گیاهان این تیره، که در ۹۰ جنس و ۲۸۰۰ گونه قرار دارند، بیشتر در مناطق استوایی و معتدل انتشار دارند (Eshbaugh, 1993). این گیاه هرچند که بومی ایران نیست، ولی ارقام مختلف آن در بعضی نقاط کشور، از جمله استان اصفهان کاشته می‌شود. فلفل دارای انواع ویتامین‌های A, B₁, B₂ نیاسین و C است و به خصوص از نظر ویتامین‌های C و A از اهمیت خاصی برخوردار است. هم‌چنین، فلفل دارای املاح کانی فراوان است، عناصری چون کلسیم، فسفر، آهن، سدیم و به خصوص پتاسیم در فلفل سبز به حد وفور دیده می‌شود. هم‌چنین، فلفل دارای پروتئین، چربی، کربوهیدرات و ترکیبات فیبری است (Nielsen et al., 1991).

از آنجا که با توجه به ارزش غذایی و میزان مصرف آن، کشت این گیاه در کشور در حال گسترش است، به معرفی ۵ بیماری شایع اندام‌های هوایی آن پرداخته می‌شود.

۱- روش نمونه‌برداری از بوته‌های بیمار

پس از بازدید از گلخانه‌ها و مزارع تحت کشت فلفل دلمه‌ای از بوته‌های بیمار به صورت تصادفی جمع‌آوری و در کیسه‌های نایلونی تمیز به آزمایشگاه انتقال داده می‌شوند. به این روش از بوته‌های بیمار گلخانه‌ها و مزارع فلفل دلمه‌ای حومه اصفهان، دهقان، شهرضا و تیران در استان اصفهان نمونه‌برداری شد.

۲- روش جداسازی بیمارگرها

برای جداسازی بیمارگرها از بافت‌های بوته‌های فلفل جمع‌آوری شده، ابتدا بافت‌های پوسیده ساقه، برگ و یا میوه با جریان ملایم آب کاملاً شسته و به وسیله چاقوی تیز سترون، پوست روی آن‌ها برداشته و قسمت‌های بافت حد فاصل بیمار و سالم با اسکالپل سترون به قطعات کوچک بریده می‌شوند. این قطعات به مدت ۲۰ الی ۳۰ دقیقه با جریان ملایم آب، ضد عفونی سطحی شده و ۳ بار با آب مقطر سترون شستشو داده می‌شوند و در بین ۲ لایه کاغذ صافی سترون قرار داده می‌شوند تا کاملاً خشک گردند. برای جداسازی قارچ‌های بیمارگر از این بافت‌ها آن‌ها سپس روی محیط کشت سیب‌زمینی/دکستروز/آگار (PDA) درون تشتک‌های پتری قرار داده می‌شوند و برای مدت ۷ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور قرار داده می‌شوند. در مورد بیماری‌هایی چون سفیدک‌های پودری و کرکی، که

عوامل آن‌ها انگل اجباری هستند، برگ‌های بیمار به طور مستقیم مورد مطالعه میکروسکوپی قرار می‌گیرند (Guerrero Diaz & Lacasa, 2002).

۳- روش خالص‌سازی و شناسایی قارچ‌های بیمارگر

برای خالص‌سازی قارچ‌های جداسازی شده معمولاً از روش نوک ریشه استفاده می‌شود. در این روش حلقه‌ای از پرگنه قارچ، روی محیط آب آگار (Water agar=WA) قرار داده می‌شود و تشک‌ها در انکوباتور در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده می‌شوند. پس از ۲۴ ساعت از نوک ریشه روییده قارچ با چوب پنبه سوراخ کن، قطعه‌ای که حاوی نوک یک ریشه باشد، جدا و به محیط کشت PDA انتقال داده می‌شود و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور قرار داده می‌شود. پس از رشد کلنی خالص هر قارچ، با بررسی خصوصیات ریخت‌شناسی قسمت‌های رویشی و زایشی آن و استفاده از منابع کلیدی شناسایی می‌شود (Pernezny *et al.*, 2003; Ershad, 2009).

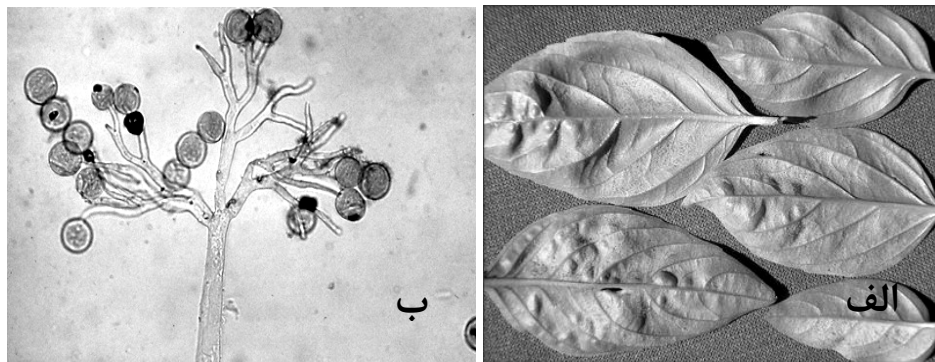
۴- بیماری‌های مهم اندام‌های هوایی فلفل دلمه‌ای

پس از بازدیدهای مکرر از گلخانه‌ها و مزارع فلفل دلمه‌ای در استان اصفهان، در مراحل مختلف رشد گیاه و جمع‌آوری نمونه‌های بوته‌های بیمار، جداسازی، خالص‌سازی و شناسایی بیمارگرها، ۵ بیماری اندام‌های هوایی این گیاه، شایع در این استان، به شرح زیر، شناسایی شدند.

۴-۱- سفیدک کرکی (Downy mildew)

این بیماری در گلخانه‌ها شدت قابل توجهی داشت، به طوری که اکثر بوته‌ها بیمار بودند. نشانه‌های بیماری به صورت لکه‌های سبز روشن تا زرد روی برگ‌ها و در پشت برگ‌ها در برابر لکه‌ها پوشش کرکی خاکستری مایل به ارغوانی رنگ ظاهر می‌شود (شکل ۱ الف). در مراحل بعدی برگ‌ها قهوه‌ای رنگ و خشک می‌شوند. فاصله میان گره‌ها کوتاه شده و از کمیت و کیفیت گل‌ها و میوه‌ها کاسته می‌شود (Day & Hausbeck, 2009).

عامل بیماری، شبه‌قارچ *Peronospora tabacina* D. B. Adam است، که تولید اسپورانژیوم‌های (کنیدیوم‌های) بی‌رنگ، لیمویی یا بیضی شکل به ابعاد ۲۵-۱۶×۱۸-۱۲ میکرومتر می‌نماید. اسپورانژیوم‌برها دارای انشعاب‌های ۲ شاخه‌ای، که در نوک هر شاخه یک اسپورانژیوم (کنیدیوم) قرار دارد (شکل ۱ ب). اسپورانژیوم‌برها از



شکل ۱ - بیماری سفیدک کرکی فلفل دلمه‌ای، الف - نشانه‌های بیماری در پشت برگ‌ها، ب - اسپورانژیوم‌بر و اسپورانژیوسپوره‌ای (کنیدیوم‌های) بیمارگر.

داخل روزنه‌های زیر سطح برگ رشد کرده‌اند و طول هر کدام در حدود ۶۵۰-۳۰۰ میکرومتر است. اسپورها به رنگ قهوه‌ای متمایل به قرمز با قطری در حدود ۴۰-۲۰ میکرومتر و در بافت مزوفیل برگ‌های مرده تشکیل می‌شوند. اگونیوم‌های جوان، بی‌رنگ، کروی و از واکنش‌های چربی پر شده هستند. آنتریدیوم به صورت چماقی شکل در سطح اگونیوم قرار دارد. اگونیوم پس از لقاح دارای دیواره کلفت، قهوه‌ای رنگ است (Guerrero Diaz & Lacasa, 2002).

۲-۴- سفیدک پودری (Powdery mildew)

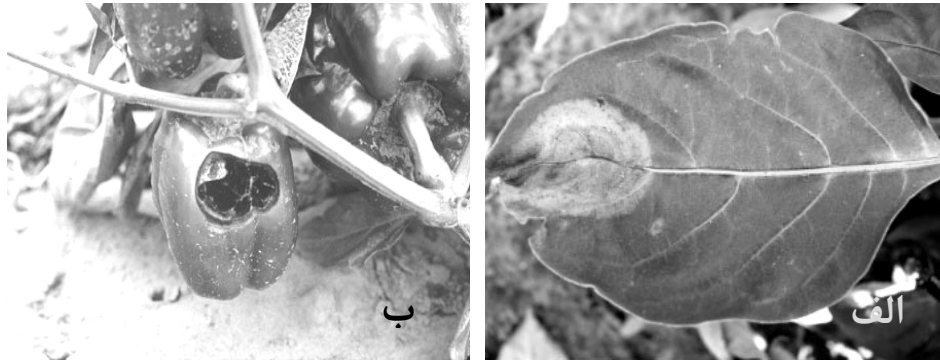
این بیماری نیز در گلخانه‌های پرورش فلفل دلمه‌ای در استان اصفهان شایع است. نشانه‌های این بیماری، با بروز لکه‌های زرد رنگ در سطح برگ‌ها، که به تدریج روی آن‌ها پوشش سفید رنگ، پودری ظاهر می‌شود و به تدریج به رنگ قهوه‌ای ارغوانی و خشک درمی‌آیند. این لکه‌ها روی بافت‌های جوان، ساقه‌ها و گل‌ها نیز بروز می‌کند. چوب‌پنبه‌ایی شدن، آسیب دیدگی پوست و از شکل طبیعی خارج شدن جوانه‌ها، کاهش رشد و خشکیدگی برگ‌ها و لوله‌ای شدن آن‌ها از دیگر نشانه‌های بیماری است.

عامل بیماری قارچ *Levialulla taurica* (Lev.) Arn. است، که دارای کنیدیوم‌های بی‌رنگ به طول ۳۰-۷۰ میکرومتر و عرض ۱۷-۱۴ میکرومتر می‌باشد. آسکوکارپ آن درشت و کروی، در دو قطب مسطح، با قطری در حدود ۱۳۰ میکرومتر و غشای ضخیم قهوه‌ای رنگ دارد. درون آن ۴ تا ۸ عدد آسک حاوی ۱ تا ۴ آسکوسپور شفاف بیضی‌شکل با دیواره صاف و اندازه ۲۰×۱۷ میکرومتر هستند (Glaw et al., 2004).

۴-۳- لکه موجی یا سوختگی آلترناریایی (*Alternaria blight*)

این بیماری در گلخانه‌های بازدید شده از شدت قابل توجهی برخوردار بود. بیماری در ابتدا، به صورت نقاط کوچکی روی برگ‌های جوان ظاهر می‌شود. این نقاط معمولی گرد تا زاویه‌دار، قهوه‌ای تیره تا سیاه‌رنگ و اندازه آن‌ها در حدود ۳ میلی‌متر و حاشیه رنگ پریده و زرد دارند. نشانه‌ها روی برگ‌های مسن پایین بوته‌ها بیشتر دیده می‌شود. لکه‌ها روی این برگ‌ها بزرگ‌تر و درون آن‌ها دواپیر متحدالمرکز زرد و قهوه‌ای رنگ موجی شکل مشاهده می‌شود (شکل ۲ الف). لکه‌ها از حاشیه برگ‌ها شروع شده و کم‌کم توسعه یافته و سرانجام تمام پهنک برگ را فرا گرفته و باعث خشک شدن برگ می‌شوند. علاوه بر برگ، لکه‌ها روی میوه نیز مشاهده می‌شوند (شکل ۲ ب).

عوامل بیماری، ۲ گونه قارچ از جنس آلترناریا به اسامی *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. و *A. solani* (Ellis & G. Martin) L.R. Jones & Grout هستند، که پرگنه گونه اول که از بیشتر بوته‌های بیمار جمع‌آوری شده از استان اصفهان جداسازی شد، به رنگ قهوه‌ای زیتونی تا قهوه‌ای تیره روی محیط PDA است. هاگ‌برها به رنگ قهوه‌ای زیتونی، کوتاه، ساده، بعضی دارای ۴-۱ انشعاب هستند. هاگ‌ها به صورت زنجیری منشعب تشکیل می‌شوند و بیضی، تخم‌مرغی و گاهی کروی شکل به قطر حدود ۷ میکرومتر، با ۷-۱ دیواره عرضی و ۲-۱ دیواره طولی هستند. زنجیره‌های هاگ به طور متوسط ۲۰ هاگ روی هاگ‌برهای نسبتاً کوتاه، با ابعاد ۳۰-۷۰×۱۵-۳۰ میکرومتر دارند.



شکل ۲- نشانه‌های بیماری لکه‌موجی فلفل‌دلمه‌ای، الف- لکه روی برگ، ب- لکه روی میوه.

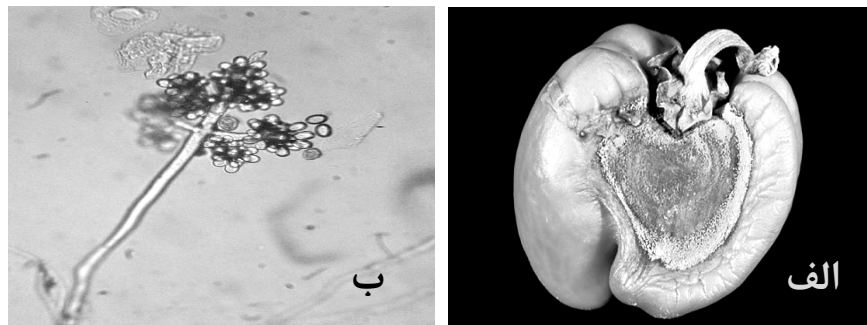
۴-۴- کپک خاکستری (Gray mold)

نشانه‌های این بیماری با پوسیدگی از نوک بوته‌ها و یا از محل‌های زخم شروع می‌شود و به طرف پایین پیشرفت می‌کند. میوه آلوده فلفل ابتدا نرم شده و در سطح آن لکه‌های فررفته به وجود می‌آید و پس از فساد بافت پوشش خارجی خاکستری رنگ، که در واقع ساختارهای رویشی و زایشی قارچ عامل هستند، تشکیل می‌گردد (شکل ۳ الف). در فاصله بافت سالم و بیمار، قسمتی از بافت گیاهی آب سوختگی دارد که حاکی از پیشرفت میسیلیوم قارچ عامل بیماری است. فلفل آلوده چندی بعد به صورت یک میوه خشک و خاکستری رنگ و سبک درمی‌آید و درون آن ممکن است سختینه (sclerote) بیمارگر تشکیل شود (Hausbek & Pennypacker, 1987).

عامل بیماری قارچ *Botrytis cinerea* Pers. است، ریشه‌های آن به قطر تقریبی ۵ میکرومتر، کنیدیوم‌بر آن درختی شکل با کنیدیوم‌های تخم‌مرغی شکل، به ابعاد در 15×29 میکرومتر و بی‌رنگ هستند (شکل ۳ ب). این هاگ‌ها و سختینه قارچ روی محیط PDA در پرگنه قارچ نیز تولید می‌شوند (Hausbek et al., 1991).

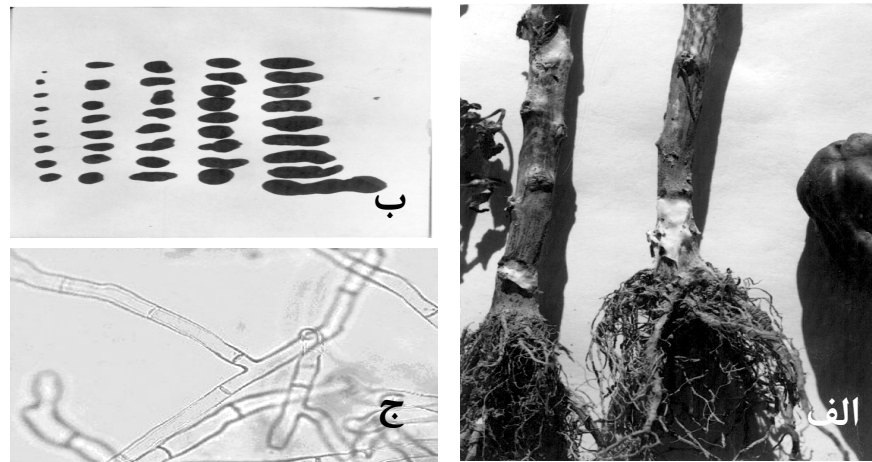
۴-۵- پوسیدگی ساقه یا کپک سفید (White mold)

پوسیدگی همراه با یک پوشش کپک سفید رنگ روی گره‌های پایین ساقه بروز می‌کند (شکل ۴ الف). با گسترش این لکه در طول ساقه، برگ‌ها زرد و سرانجام کل بوته پژمرده و خشک می‌شود. گاهی نشانه‌های بیماری پس از گلدهی با بروز لکه‌های خاکستری رنگ روی گلبرگ‌ها همراه است، که منجر به پوسیدگی و ریزش آن‌ها و امتداد یافتن این پوسیدگی در ساقه و سرانجام پژمرده و خشک شدن بوته می‌شود. روی گره‌ها و درون بافت ساقه بوته‌های



شکل ۳- کپک خاکستری فلفل دلمه‌ای، الف- نشانه بیماری روی میوه، ب- کنیدیوم‌بر و کنیدیوم‌های قارچ

Botrytis cinerea عامل بیماری.



شکل ۴- بیماری پوسیدگی ساقه فلفل دلمه‌ای، الف- پوسیدگی همراه با کپک سفید روی گره‌های پایین ساقه، ب- سختینه‌های قارچ *Sclerotinia sclerotiorum* ج- ریشه‌های قارچ بیمارگر.

خشک شده سختینه‌های سیاه رنگ قارچ عامل بیماری دیده می‌شوند (شکل ۴ ب). این بیماری خسارت قابل توجهی به فلفل دلمه‌ای، خیار، گوجه فرنگی و بادمجان تحت کشت در گلخانه‌های استان اصفهان وارد نموده بود.

عامل بیماری قارچ *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary است، که پوشش کپک سفید رنگ روی ساقه ریشه‌های آن هستند (شکل ۴ ج). از سختینه‌های قارچ که پس از برداشت در خاک باقی می‌مانند، در شرایط مرطوب گلخانه‌ها، ۱ تا ۴ هاگدان جنسی قارچ که آپوتسیوم قیفی شکل است، بوجود می‌آید که تولید آسکوسپوره‌های تخم مرغی شکل می‌نماید و پس از رها شدن باعث بروز بیماری روی اندام‌های هوایی گیاه می‌گردند (Mueller, et al., 1999).

۵- نتیجه

نظر به شناسایی بیماری‌های سفیدک‌کرکی، سفیدک‌پودری، لکه موجی، کپک‌خاکستری و پوسیدگی ساقه، به عنوان بیماری‌های شایع و خسارت‌زای اندام‌های هوایی فلفل دلمه‌ای در استان اصفهان، باید بر اساس نشانه‌های شرح داده شده این بیماری‌ها، با تشخیص به موقع آن‌ها پیش از وارد آوردن خسارت اقتصادی به محصول با اجرای برنامه مدیریتی مناسب برای آن‌ها، به تولید پایدار محصول کافی و با کیفیت مطلوب دست یافت.

منابع

- Day, B. & Hausbeck, M. 2009. Epidemiology of downy mildew: regional and molecular approach. *Phytopathology* 99: 172-179.
- Ershad, D. 2009. Fungi of Iran. Ministry of Jihad-e-Agriculture, Agricultural Research, Education Organization, Iranian Research Institute of Plant Protection. Tehran, Iran, 540p.
- Eshbaugh, W. H. 1993. History and exploitation of a serendipitous. Pp.132-139, In: . J. Janick and J. E. Simon (eds.). New Crop Discovery. John Wiley & Sons, New York, USA.
- Glaw, D. A., duToit, L. J. & Pelter, G. P. 2004. First report of potato powdery mildew caused by *Leveillula taurica* in North America. *Plant Health Progress* Doi:10.1094/PHP-2004-1214-0-1-HN.
- Guerrero Diaz, M. & Lacasa, A. 2002. First report of blue mold or downy mildew of pepper from nurseries in south western Spain. *Plant Disease* 87:100.
- Hausbeck, M. K. & Pennypacker, S. P. 1987. Effects of grower activity and environmental modification on *Botrytis cinerea* conidial concentration in greenhouses. *Phytopathology* 77: 17-33.
- Hausbeck, M. K., Pennypacker, S. P. & Stevenson, R. E. 1991. The effect of modifying the environment in greenhouses containing geranium stock plants on sporulation of *Botrytis cinerea* and *Botrytis* blight. *Phytopathology* 81:11-76.
- Mueller, D. S., Hartman, G. L. & Pedersen, W. L. 1999. Development of sclerotia and apothecia of *Sclerotinia sclerotiorum* from infected soybean seed and its control by fungicide seed treatment. *Plant Disease* 83:1113- 1115.
- Nielsen, T. H., Skjaetbaek, H. C. & Karlsen, P. 1991. Carbohydrate metabolism during fruit development in sweet pepper (*Capsicum annuum*) plants. *Physiologia Plantarum* 82:311-319.
- Pernezny, K. L., Roberts, P. D., Murphy, J. F. & Goldberg, N. P. 2003. Compendium of Pepper Diseases. APS Press, MN, USA, 88p.