



مقدمه

گوجه‌فرنگی پرمصرف‌ترین سبزی در جهان پس از سیب‌زمینی است. افزایش جمعیت جهان، افزایش طول عمر انبارداری، امکان حمل و نقل در فواصل جغرافیایی طولانی، تنوع ارقام مختلف و آگاهی مردم از فواید غذایی این محصول کشاورزی موجب شده مصرف آن در سال‌های اخیر به طور قابل توجهی افزایش یابد. میوه گوجه‌فرنگی یکی از اجزای اصلی سالادها و غذاهای ملل مختلف است. این گیاه برای سالیان متمادی یکی از سبزیجات میوه‌های پیشرو در صنایع فرآوری است، به طوری که بخشی از گوجه‌فرنگی کشت شده در دنیا، تنها با هدف استفاده پس از فرآوری تولید می‌شود. وامل خسارت‌زای زنده شامل حشرات، بندپایان، عوامل بیماری‌زا و علف‌های هرز و همچنین تنش‌های محیطی به گیاه گوجه‌فرنگی خسارت وارد می‌کنند. بیمارگرها این گیاه را در مراحل مختلف رشد از جوانه‌زنی تا برداشت و پس از برداشت مورد حمله قرار داده و سبب کاهش عملکرد محصول و ایجاد خسارت اقتصادی می‌شوند. در بین باکتری‌های بیمارگر گیاهی، چند باکتری از جنس‌های *Xanthomonas* و *Pseudomonas*، در گوجه‌فرنگی بیماری ایجاد می‌کنند که وجه مشترک علائم آن‌ها، بروز لکه‌های نکروزه مشابه روی برگ‌های گیاه است. با توجه به اهمیت این بیماری‌ها که موجب کاهش سطح فتوسنتزکننده گیاه و افت کارایی آن در تولید محصول می‌شوند.

سابقه و پراکنش بیماری‌ها در جهان و ایران

لکه باکتریایی

بیماری لکه باکتریایی گوجه‌فرنگی اولین بار در سال ۱۹۱۲ در تگزاس و سپس در سال ۱۹۱۴ در آفریقای جنوبی مشاهده شد. بعد از آن بیماری در بیشتر نواحی کشت گوجه‌فرنگی جهان گسترش یافت. هم‌اکنون بیماری از کشورهای مختلفی در دنیا گزارش شده است.

در ایران بیماری لکه باکتریایی گوجه‌فرنگی، اولین بار در سال ۱۳۶۸ از مناطق جنوب کشور گزارش گردید. در سال‌های بعد، بیماری از استان‌های خراسان رضوی، فارس، آذربایجان شرقی، بوشهر و آذربایجان غربی نیز گزارش شد.





خال‌زدگی باکتریایی

بیماری خال‌زدگی باکتریایی گوجه‌فرنگی اولین بار در سال ۱۹۳۳ در کشورهای تایوان و ایالات متحده آمریکا شناسایی و گزارش گردید. در ابتدا این بیماری به عنوان یک بیماری کم اهمیت مطرح بود ولی در سال‌های بعد، از بسیاری از مناطق تحت کشت گوجه‌فرنگی در سراسر جهان گزارش شد. در ایران، بیماری خال‌زدگی باکتریایی گوجه‌فرنگی اولین بار از مزارع گوجه‌فرنگی ورامین گزارش شد. اخیراً این بیماری از استان آذربایجان غربی نیز گزارش شده است.

لکه برگی سیرینگایی

عامل بیماری اولین بار در سال ۱۹۸۱ از جنوب ایالت جورجیای آمریکا گزارش گردید. در ایران سویه‌هایی از *P. syringae* pv. *Syringae* از گوجه‌فرنگی در و استان آذربایجان غربی، جداسازی و گزارش شده است.

باکتری‌های عامل بیماری‌ها

لکه باکتریایی

این بیماری توسط چهار گونه باکتری از جنس *Xanthomonas* شامل *X. euvesicatoria*، *X. vesicatoria*، *X. perforans* و *X. gardneri* ایجاد می‌شود. این باکتری‌ها به سلسله *Bacteria*، شاخه *Proteobacteria*، رده *Gammaproteobacteria*، راسته *Xanthomonadales* و خانواده *Xanthomonadaceae* تعلق دارند. این باکتری‌ها گرم منفی، میله‌ای شکل، متحرک و هوازی اجباری هستند، روی محیط کشت آگار غذایی نسبتاً کند رشد بوده و پرگنه‌ها گرد، براق و دارای حاشیه کامل هستند. دمای بهینه رشد باکتری بین ۲۵ تا ۳۰ درجه سلسیوس است.

خال‌زدگی باکتریایی

باکتری عامل بیماری *P. syringae* pv. *Tomato* است. این باکتری به سلسله *Bacteria*، شاخه *Proteobacteria*، رده *Gammaproteobacteria*، راسته *Pseudomonadales* و خانواده *Pseudomonadaceae* تعلق دارد. این باکتری گرم منفی، هوازی، متحرک، میله‌ای شکل و تولیدکننده رنگدانه





فلورسنت روی محیط کشت کینگ بی است. پرگنه باکتری کرم رنگ بوده و دمای بهینه رشد آن ۲۸ درجه سلسیوس است.

لکه برگی سیرینگایی

باکتری عامل بیماری *P. syringae* pv. *Syringae* است. طبقه‌بندی این باکتری مشابه پاتووار *P. syringae* pv. *Tomato* است. این باکتری نیز گرم منفی، میله‌ای شکل، هوازی اجباری و فاقد توانایی تولید اسپور است و روی محیط کشت کینگ بی تولید رنگدانه فلورسنت می‌کند. پرگنه باکتری روی محیط آگار غذایی کرم رنگ است و دمای بهینه رشد ۲۵ درجه سلسیوس است.

علائم بیماری‌ها

لکه باکتریایی

در مراحل ابتدایی بیماری، لکه‌های روی برگ تیره، کوچک، دایره‌ای شکل یا نامنظم بوده و ممکن است با یک هاله زرد رنگ احاطه شده باشند. گونه *X. perforans* موجب بروز لکه غربالی روی برگ‌ها می‌شود. روی دمبرگ‌ها و ساقه‌ها لکه‌های کشیده قهوه‌ای تا سیاه ایجاد می‌شود. آلودگی میوه‌ها از طریق کرک‌های موجود روی میوه‌های نابالغ رخ می‌دهد و لکه‌های روی میوه‌های رسیده ناشی از آلوده شدن آن‌ها در زمان سبز بودن میوه است. علائم اولیه روی میوه به صورت لکه‌های کوچک و برجسته، به رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه است که در ابتدا با هاله روغنی احاطه شده است اما به تدریج همانند لکه‌های چشم‌پرنده‌ای در بیماری شانکر باکتریایی، رنگ هاله‌ها به سفید تغییر می‌کند برخلاف بیماری شانکر باکتریایی، با افزایش سن میوه، هاله‌های سفید اطراف لکه‌ها رفته رفته محو می‌شود.





شکل ۱- لکه‌های قهوه‌ای پراکنده روی برگ که گاهی اوقات توسط هاله زرد رنگ احاطه می‌شوند.

خال‌زدگی باکتریایی

باکتری عامل بیماری سبب ایجاد لکه‌های نکروزه روی برگ، ساقه و میوه می‌شود. لکه‌های روی برگ در ابتدا قهوه‌ای تا سیاه، کوچک و با هاله زرد رنگ است، این لکه‌ها روی سطح زیرین برگچه‌ها هم دیده می‌شوند. لکه‌ها به صورت تصادفی در پهنک برگچه‌ها تشکیل می‌شوند. در اثر به هم پیوستن لکه‌ها، ناحیه وسیعی از بافت برگ نابود شده و موجب مرگ و ریزش آن‌ها می‌شود. لکه‌های روی دمبرگ، کاسبرگ، دمگل، شاخه و ساقه بیضوی تا کشیده می‌باشند اما لکه‌های روی میوه سیاه و کمی برآمده بوده و دارای هاله باریک سبز تا زرد هستند و اندازه آن‌ها از لکه‌های نقطه‌ای تا لکه‌های به قطر سه میلی‌متر متفاوت است. در میوه‌های نارس لکه‌ها سطحی هستند اما در میوه‌های رسیده لکه‌ها حالت فرورفته دارند.

علائم ایجاد شده توسط باکتری *P. syringae* pv. *Tomato* روی بوته گوجه‌فرنگی، اغلب به سختی از علائم ناشی از *P. syringae* pv. *Syringae* (لکه برگ‌ی سیرینگایی) و لکه باکتریایی ناشی از *X. vesicatoriae* قابل تشخیص است.

لکه برگ‌ی سیرینگایی

علائم روی برگ از لکه‌های قهوه‌ای کوچک بدون هاله تا لکه‌های قهوه‌ای تا سیاه دارای هاله‌های زرد متفاوت است. ممکن است روی ساقه و دمبرگ نیز لکه‌هایی ایجاد شوند که در مراحل اولیه آبسوخته و به قطر دو تا



سه میلی‌متر هستند ولی با گذشت زمان به یکدیگر ملحق شده و به نواحی بزرگتری به قطر یک سانتی‌متر و به رنگ قهوه‌ای تا سیاه تبدیل می‌شوند. در برخی موارد ممکن است لکه‌ها از دم‌برگ به سمت برگ پیشروی کنند و پژمردگی و مرگ گیاه را به دنبال داشته باشند.

دامنه میزبانی باکتری‌ها

لکه باکتریایی

زانتاموناس‌های عامل این بیماری، قادر به ایجاد بیماری در بسیاری از گیاهان تیره سولاناسه هستند، گوجه‌فرنگی و فلفل دو میزبان اصلی این گونه‌ها می‌باشند. داتوره، بنگ‌دانه (بذراالبنج)، گرگ‌تیغ، عروسک پشت پرده و توتون نیز به عنوان میزبان این باکتری‌ها گزارش شده‌اند.

خال‌زدگی باکتریایی

میزبان اصلی عامل بیماری، گوجه‌فرنگی است اما بقاء باکتری بیمارگر به صورت اپیفیتی روی گیاهان مختلف گزارش شده است.

لکه برگی سیرینگایی

باکتری عامل بیماری پراکنش جهانی داشته و دامنه میزبانی آن وسیع است. این باکتری توانایی ایجاد بیماری در ۱۸۰ گونه گیاهی را دارد. درختان میوه هسته‌دار و دانه‌دار، مرکبات، کیوی، گندم، ذرت، نیشکر، لوبیا و فلفل از جمله مهمترین میزبان‌های این باکتری هستند.

منبع

خضری، مریم. (۱۴۰۱). بیماری‌های لکه برگی باکتریایی گوجه‌فرنگی. تهران: موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

