



مقدمه

بیماری گیاهی گال باکتریایی زیتون به اسامی دیگری همچون گره و سل زیتون معروف است که علاوه بر زیتون روی گیاهان و درختان دیگری همچون زبان گنجشک، خیار، گوجه فرنگی و تنباکو نیز ایجاد بیماری می‌کند. در بیماری گیاهی گال باکتریایی زیتون توده‌های متورمی روی قسمت‌های مختلف درخت از جمله دمبرگ، سرشاخه، شاخه، تنه و پهنک برگ مشاهده می‌شود که باعث اختلال در انتقال آب و مواد غذایی می‌شود.

گال باکتریایی زیتون (Olive knot)

باکتری *Pseudomonas savastanoi* دارای چهار پاتووار گال زیتون *savastanoi*، *nerii*، *fraxini* و *retacarpa* است. علاوه بر این، بیماری لکه قهوه‌ای سویا توسط پاتووار *glycinea* و بیماری بلایت لوبیا توسط پاتووار *phaseolicola* ایجاد می‌شود. گال باکتریایی زیتون یکی از مهمترین بیماری‌های زیتون در مناطق زیر کشت آن، به‌ویژه کشورهای حوضه مدیترانه است که موجب کاهش میوه و شاخه درختان شده و عملکرد محصول را کاهش می‌دهد. این بیماری نخستین بار در سال ۱۸۸۷ توسط لوجی ساواستانو از باغ‌های زیتون در ایتالیا گزارش شد. عامل بیماری معمولاً از طریق زخم‌های ایجاد شده روی درخت، وارد گیاه می‌شود و روند و توسعه بیماری به بیان ژن‌های *hrp* باکتری و توسعه گال‌ها بستگی دارد. ایجاد و توسعه گال، به دنبال رشد خارج از کنترل سلول‌ها به هایپرتروفی (افزایش حجم سلول) و هایپرپلازی (افزایش تعداد سلول) صورت می‌گیرد. این تغییرات فیزیولوژیکی به دنبال افزایش میزان فیتوهورمون اکسین در گیاه رخ می‌دهد. باکتری عامل بیماری با تولید این هورمون، تعادل آن را در سلول‌های گیاهی برهم زده و موجب تشکیل گال می‌شود. چندین مسیر بیوسنتز اکسین در باکتری‌های تشکیل دهنده گال در گیاهان توصیف شده است که بیشتر آن‌ها به اسیدآمینه ال-تریپتوفان، به عنوان ماده پیش‌نیاز سنتز اکسین، وابسته هستند. سیتوکینین‌ها نیز از دیگر هورمون‌های گیاهی موثر در تشکیل گال هستند.

سابقه و پراکنش بیماری در جهان

بیماری گال باکتریایی زیتون که در لیست قرنطینه خارجی سازمان حفظ نباتات کشور قرار دارد، از کشورهای مختلفی در قاره‌های آفریقا (الجزایر، مصر، لیبی، مراکش، آفریقای جنوبی، تانزانیا و تونس)، آسیا (ایران، عراق، اردن، لبنان، ژاپن، یمن، نپال، سوریه و ترکیه)، اروپا (اتریش، قبرس، فرانسه، آلمان، یونان، ایتالیا، هلند، نروژ،



گال باکتریایی زیتون



PTMP/SK/R&D/A/ Olive knot 02 /13012024

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

لهستان، پرتغال، صربستان، مونتنگرو، اسلوانی، اسپانیا، سوئد، سوئیس و انگلستان)، آمریکا شمالی (مکزیک و ایالات متحده آمریکا)، آمریکای جنوبی (آرژانتین، برزیل، کلمبیا، پرو و اروگوئه) و اقیانوسیه (استرالیا و نیوزیلند) گزارش شده است.

در ایران، عامل بیماری اولین بار در سال ۱۳۸۲ از یک باغ زیتون در لوشان، استان گیلان جداسازی شد که در بازدیدهای انجام شده، مجدداً ردیابی نشد. در طی سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۸۳، باکتری عامل بیماری از درختچه‌های خرزهره در استان‌های تهران و مازندران جداسازی شد که در شرایط گلخانه قادر به بیماری‌زایی روی زیتون نیز بودند و هم‌اکنون نیز در نوار ساحلی مازندران روی خرزهره به‌وفور یافت می‌شود. متعاقباً در سال ۱۳۹۴، بیماری در نهال‌های چهار ساله وارداتی زیتون، در استان گلستان گزارش گردید که بلافاصله با ورود سازمان حفظ نباتات نسبت به امحاء نهال و باغ آلوده اقدام و از توسعه بیماری ممانعت گردید.

در سال ۱۳۹۹ از باغات زیتون منطقه طارم سفلی در استان قزوین و لوشان در استان گیلان بازدید به عمل آمد. بیماری در سطح محدود در نهال‌های ۲ تا ۳ ساله ارقام آربیکن و بلیدی مشاهده شد. نتیجه بررسی‌های میدانی نشان داد بیماری به احتمال زیاد از طریق نهال‌های آلوده زیتون از استان گلستان به منطقه وارد شده است و به دنبال آسیب‌های طبیعی و زخم‌های ایجاد شده در اثر سرما و جوندگان بر روی پوست نهال‌ها، در باغ توسعه یافته است. در این مورد نیز نهال‌های آلوده امحاء شدند.

در پژوهشی که در سال ۱۴۰۰ روی درختان زیتون دارای علائم گال، در استان‌های گیلان و قزوین و نیز درختچه‌های خرزهره دارای گال در نواحی ساحلی استان مازندران انجام شد، مشخص شد که سویه‌های جدا شده از زیتون و خرزهره روی میزبان اصلی خود بیماری‌زا بودند. به‌علاوه، سویه‌های خرزهره روی شاخه‌های جوان زیتون نیز گال ایجاد کردند اما سویه‌های زیتون روی خرزهره بیماری‌زا نبودند.

اخیراً آلودگی به این باکتری در مینودشت استان گلستان مشاهده شده است که با توجه به اهمیت بسیار بالای بیماری و قرنطینه خارجی بودن باکتری عامل بیماری، اقدامات فوری برای امحاء درختان بیمار، توسط سازمان حفظ نباتات کشور در حال انجام است. طی بررسی‌های انجام شده در استان زنجان، هیچگونه علائمی از بیماری گال باکتریایی در باغات این استان مشاهده نشده است.

باکتری عامل بیماری

باکتری عامل بیماری گال باکتریایی زیتون، پاتووار (*Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* Family:) (Pseudomonadaceae) است. این باکتری میله‌ای شکل، گرم منفی، هوازی اجباری و با استفاده از تازک‌های



گال باکتریایی زیتون



PTMP/SK/R&D/A/ Olive knot 02 /13012024

قطبی حرکت می‌کند. واکنش سویه‌های این باکتری در آزمون LOPAT به صورت لوان، اکسیداز، فعالیت پکتولیتیک و آرژنین دهیدرولاز منفی و واکنش فوق حساسیت مثبت می‌باشد.

علائم بیماری

بیماری گال باکتریایی زیتون با تشکیل گال روی سرشاخه‌ها، شاخه‌های جوان، تنه و به میزان کمتر روی برگ‌ها و میوه شناخته می‌شود. گال‌ها در ابتدا کوچک و به قطر چند میلی‌متر و سبز کم رنگ هستند اما به تدریج بزرگ شده و رنگشان به سبز تیره، سبز-قهوه‌ای یا قهوه‌ای تغییر می‌کند. شکل گال‌ها ممکن است کروی یا به شکل‌های نامنظم باشد. قطر گال‌ها بسته به محل و زمان تشکیل ممکن است از ۲-۳ میلی‌متر تا چند سانتی‌متر متغیر باشد. در صورتی که تعداد زیادی گال روی شاخه‌ای تشکیل شود، آن شاخه خشک خواهد شد. این گال‌ها نکروز شده، ترک می‌خورند و پس از ۶-۸ ماه پوسیده شده و از بین می‌روند. گاهی اوقات، گال‌ها به مدت طولانی‌تری زنده مانده و اندازه آن‌ها بزرگتر می‌شود.



شکل ۱- علائم بیماری گال باکتریایی زیتون



گال باکتریایی زیتون



PTMP/SK/R&D/A/ Olive knot 02 /13012024

در آلودگی‌های شدید، زمانیکه گال‌ها بخشی یا کل شاخه را احاطه می‌کنند، شاخه‌ها کوتاه شده و برگ‌های روی آن ریزش می‌کنند و در نهایت شاخه از بین می‌رود. درختان جوان در صورت آلودگی ضعیف می‌شوند. آلودگی میوه به ندرت رخ می‌دهد اما در صورت آلوده شدن، میوه‌ها دفرمه شده و روی آنها لکه‌های دایره‌ای قهوه‌ای رنگ به قطر ۲,۵ - ۰,۵ میلی‌متر ایجاد می‌شود. این لکه‌ها ابتدا برجسته هستند ولی به تدریج در محل عدسک‌ها فشرده می‌شوند.

دامنه میزبانی

سویه‌های باکتری *P. savastanoi pv. savastanoi* روی زیتون و زبان گنجشک گال ایجاد می‌کنند اما قادر به ایجاد گال روی خرزهره نیستند، در حالی که سویه‌های *P. savastanoi pv. nerii* روی زیتون، خرزهره و زبان گنجشک، گال تشکیل می‌دهند. سویه‌های پاتووار *P. savastanoi pv. fraxini* روی شاخه‌های زبان گنجشک و زیتون شانکر همراه با ترشحات زگیل‌مانند ایجاد می‌نمایند اما دامنه میزبانی سویه‌های *P. savastanoi pv. retacarpa* محدود به جاروی اسپانیایی (*Retama sphaerocarpa*) است.

انتقال و انتشار باکتری عامل بیماری

باکتری *P. savastanoi pv. savastanoi* روی درختان زیتون به صورت رورست زنده می‌ماند و تکثیر می‌شود. این باکتری از طریق زخم‌های ناشی از هرس، افتادن برگ‌ها و گلبرگ‌ها، تگرگ، ترک‌های ناشی از یخبندان اواخر بهار و برداشت محصول وارد گیاه می‌شود. انتقال آن در فواصل نزدیک توسط قطرات باران، حشرات و ابزارآلات کشاورزی آلوده انجام می‌گیرد.

باکتری می‌تواند در درون میزبان حرکت کرده و گال‌های جدید ایجاد نماید. این باکتری می‌تواند در داخل گال‌ها زنده بماند و در صورت وجود رطوبت و جمعیت بالای باکتری، تولید ترشحات حاوی باکتری نموده و در فصول زراعی بعدی به عنوان منبع آلودگی عمل نماید. انتشار بیماری به فواصل دور نیز از طریق نهال آلوده رخ می‌دهد.

ردیابی بیماری



گال باکتریایی زیتون



PTMP/SK/R&D/A/ Olive knot 02 /13012024

مشاهده علائم گال روی شاخه‌ها و سرشاخه‌های درخت زیتون اصلی‌ترین روش ردیابی بیماری است. جهت اطمینان، لازم است عامل بیماری از میزبان جداسازی و شناسایی گردد. جهت نمونه برداری و جداسازی باکتری عامل بیماری از گال‌ها، فصل مناسب و همچنین دوره رشدی خاصی برای میزبان ذکر نشده است. اما بهتر است نمونه برداری در فصل‌هایی که گیاه میزبان در حال رشد است (بهار و تابستان) انجام شود. جدایه‌ها باکتری *P. savastanoi pv. savastanoi* با روش‌های معمول جداسازی باکتری‌های بیماری‌زای گیاهی، از گال‌ها قابل جداسازی هستند. پس از ظهور پرگنه‌های باکتری، ویژگی‌های فنوتیپی و مولکولی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته و با منابع معتبر باکتری‌شناسی ارزیابی می‌شوند. در آزمون بیماری‌زایی، سویه‌های *P. savastanoi pv. savastanoi* روی شاخه‌های زیتون گال ایجاد می‌نمایند اما روی شاخه‌های خرزهره، زبان گنجشک و یاسمن زمستانی قادر به ایجاد گال نیستند.

مدیریت بیماری

مدیریت کارآمد بیماری گال باکتریایی زیتون به صورت اقدامات لازم جهت پیشگیری از ورود باکتری عامل بیماری به مناطق عاری از آلودگی و ممانعت از انتشار آن در مناطق آلوده صورت می‌گیرد. رعایت موازین قرنطینه گیاهی در واردات نهال به کشور و پایش مستمر نهالستان‌ها و باغ‌های زیتون از اقداماتی است که می‌تواند مانع از ورود بیماری در باغ‌های غیرآلوده گردد. تاکنون رقم تجاری زیتون مقاوم به این بیماری معرفی نشده است اما تحقیقاتی در این زمینه در حال انجام است. با توجه به اینکه بیماری در مناطق کشت و تکثیر زیتون در کشور به صورت موردی مشاهده شده است، اقدامات زیر می‌تواند در کاهش انتشار بیماری موثر باشد.

- ۱- پایش باغ‌ها و به‌ویژه باغ‌های جدیدالاحداث و نهالستان‌های زیتون باید به صورت مستمر انجام شود و در صورت مشاهده اولین علائم بیماری، نسبت به امحاء درختان و نهال‌های آلوده اقدام گردد.
- ۲- با توجه به احتمال شیوع بیماری در باغات زیتون و عدم آشنایی باغداران با بیماری، آموزش‌های لازم جهت آشنایی باغداران با علائم و روش‌های مدیریت بیماری ارائه گردد.
- ۳- در باغ‌های آلوده، شاخه‌ها و نهال‌هایی توسط عوامل غیرزنده (از قبیل سرمازدگی، جوندگان، عملیات کشاورزی و ...) زخمی شده‌اند و یا ترک برداشته‌اند ولی علائم آلودگی به بیماری را ندارند، با استفاده از قیچی باغبانی ضدعفونی شده، حذف و امحاء گردند.

- ۴- از آنجایی که باکتری عامل بیماری وارد بافت گیاه می‌شود، با استفاده از ترکیبات باکتریکش موجود که فقط جنبه حفاظتی دارند، نمی‌توان درختان آلوده را درمان و عاری از عامل بیماری نمود. هرس شاخه‌های دارای گال نیز نمی‌تواند مانع از گسترش بیماری شود. با این توصیف، ضروری است نهالستان‌ها و باغ‌های آلوده



گال باکتریایی زیتون



PTMP/SK/R&D/A/ Olive knot 02 /13012024

در اسرع وقت امحاء شوند و بهتر است قبل از امحاء با ترکیبات مسی محلولپاشی شده و سپس عملیات امحاء اجرا شود.

۵- از کشت میزبان‌های سایر پاتووارهای این باکتری مانند یاسمن زمستانی، خرزهره و زبان گنجشک در اطراف نهالستان و باغ‌های زیتون خودداری شود.

منبع

خضری، مری؛ جعفری، حسین؛ قاسمی، ابوالقاسم. (۱۴۰۲). بیماریهای قرنطینه‌های سندروم زوال سریع و گال باکتریایی زیتون. تهران: مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

