



سوختگی باکتریایی معمولی لوبیا

فاطمه دریکوند^۱ و عیدی بازگیر^۲

^۱ دانشجوی دکتری بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، ایران Fatemehdrikvand93@gmail.com

^۲ استادیار گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، ایران

چکیده

بیماری سوختگی معمولی لوبیا یکی از بیماری‌های مخرب لوبیا است که توسط باکتری *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* ایجاد می‌شود و در سالیان اخیر خسارات زیادی را به مناطق لوبیاکاری غرب کشور وارد کرده است. از مهمترین علائم این بیماری روی گیاه لوبیا، لکه‌های سوخته روی برگ با حاشیه زرد رنگ است. وجود زخم روی گیاه، بارش باران توأم با باد یا آبیاری بارانی و دمای ۲۸ تا ۳۰ درجه سلسیوس باعث شیوع این بیماری می‌شود. با وجود تلاش‌های فراوان برای مدیریت این بیماری، همچنان وجود این بیمارگر در مناطق کشت لوبیا یک مشکل جدی محسوب می‌شود. روش‌های مدیریت بیماری سوختگی معمولی لوبیا بر پایه استفاده از بذور سالم و عاری از آلودگی باکتریایی، تناوب زراعی، جمع‌آوری بقایای آلوده گیاهی، مدیریت رطوبت مزرعه، ارقام مقاوم و استفاده از عوامل بیولوژیک استوار است. بهترین روش پیشگیری و کنترل این بیماری استفاده از بذور سالم و عاری از آلودگی است، زیرا سموم شیمیایی مقرون به صرفه نمی‌باشد.

واژه‌های کلیدی: زانتوموناس، لوبیا، سوختگی معمولی، کنترل بیولوژیک

بیان مسئله

حبوبات، پس از غلات دومین گروه مهم محصولات زراعی به شمار می‌روند. جنس لوبیا *Phaseolus* با بیش از یک صد گونه و با قدمتی حدوداً ۸ هزار سال در اکثر نقاط دنیا کشت می‌شود. این گیاه با دارا بودن ۲۵-۲۰ درصد پروتئین و ۶۵ - ۵۰ درصد کربوهیدرات با ارزش‌ترین حبوبات از نظر خوراکی در سرتاسر دنیا و همچنین ایران است (مجنون حسینی ۱۳۸۷). سطح زیر کشت حبوبات و لوبیا در جهان به ترتیب در حدود ۹۳ میلیون هکتار و ۳۵ میلیون هکتار می‌باشد و ایران با سطح زیر کشت حبوبات به میزان ۷۵۹ هزار هکتار و تولید محصول ۵۰۸ هزار تنی در سال و لوبیا خشک به میزان ۸۳ هزار هکتار و تولید ۱۷۰ هزار تنی در سال از مهمترین کشورهای تولیدکننده‌ی این محصولات می‌باشد. (FAO, 2020)

هر ساله این گیاه مورد حمله آفات و بیماری‌های زیادی قرار می‌گیرد. بیماری سوختگی معمولی لوبیا، سوختگی هاله‌ای و لکه قهوه‌ای باکتریایی، همه ساله خسارت فراوانی به این محصول وارد می‌سازند. در این میان و طی سال‌های اخیر بیماری سوختگی معمولی لوبیا خسارت زیادی به مزارع لوبیا در استان‌های مرکزی و لرستان به‌عنوان مناطق عمده تولید این محصول در کشور وارد کرده است. (Akhavan et al. 2013)

۱ - عامل بیماری سوختگی معمولی لوبیا

عامل این بیماری، باکتری *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Smith 1897) Vauterin et al. 2000 می‌باشد. این باکتری به‌صورت اپی‌فیت روی گیاه میزبان زندگی می‌کند. میزبان اصلی این عامل بیماریزا، گیاه لوبیا است ولی سایر گیاهان از جمله سویا، لوبیا چشم بلبلی، سلمه تره، ذرت، تاج خروس، خرفه، اویارسلام، تاج‌ریزی، ارزن، مرغ و ... را نیز آلوده می‌کند. (Karavina et al. 2012)

۲ - ریخت شناسی

باکتری Xap گرم منفی، هوازی اجباری، متحرک و با یک تاژک قطبی است و بین ۰/۴ تا ۰/۹ میکرومتر عرض و ۰/۶ تا ۲/۶ میکرومتر طول دارد. کلونی آن در محیط کشت YDC محدب و زرد درخشان است. در محیط کشت‌های پیچیده یا محیط کشت‌های حاوی تیروزین رنگ‌دانه‌های قهوه‌ای‌رنگی تولید می‌کنند که به اصطلاح آن‌ها را سویه‌های فوکانس (*fuscans*) می‌نامند.

۳ - علائم بیماری

علائم بعد از ۱۰ روز از زمان جوانه‌زنی به‌تدریج روی اندام‌های مختلف شامل برگ، ساقه، غلاف و بذر لوبیا شروع به ظاهر شدن می‌کند.

۱-۳ - علائم بیماری روی برگ

نشانه‌های بیماری با ظهور لکه‌های آب‌سوخته روی برگ نمایان می‌شود و بعد از گذشت چند روز این لکه‌ها به هم پیوسته و به لکه‌های رنگ‌پریده تبدیل می‌شوند و به تدریج وسط لکه‌های رنگ‌پریده قهوه‌ای و بافت‌مرده می‌شود و در صورت مساعد بودن

شرایط محیطی گسترش می‌یابد. در مراحل پیشرفته بیماری روی برگ، تعداد بیشتری از لکه‌های نکروزه ایجاد می‌شود که در حواشی خود هاله زردرنگی را دارند (شکل ۱) (a-که نشان‌دهنده پیشرفت بیماری است و بیشترین جمعیت باکتری بیمارگر در این ناحیه زردرنگ یافت می‌شوند). با رسیدن لکه‌های نکروزه به همدیگر، سطح وسیعی از برگ دچار سوختگی می‌شود و حتی ممکن است ادامه زندگی گیاه در این مراحل با مشکل رو به رو شود (دریکوند و همکاران ۱۳۹۵).

۳-۲ - علائم بیماری روی غلاف

گیاه لوبیا در مرحله گلدهی و تشکیل غلاف بیشترین علائم بیماری را نشان می‌دهد (دریکوند و همکاران ۱۳۹۵) حساسترین زمان برای غلاف زمانی است که هنوز بذره‌های داخل آن به‌طور کامل تشکیل نشده‌اند و غلاف کاملاً سبز رنگ و نرم است. در این مرحله، لکه‌های آبرسوخته‌ای روی غلاف به وجود می‌آید که بیش از لکه‌های روی برگ آبرسوخته باقی می‌ماند (شکل ۱) (b- لکه‌های کلروز رنگ پریده زمانی کاملاً مشهود هستند که غلاف به دوره بلوغ نزدیک شده و بذرها رشد کرده‌اند). در زیر مناطقی از غلاف که علائم مشاهده می‌شود، معمولاً بذری تشکیل نمی‌شود و اگر هم تشکیل شود، کوچک و ناقص خواهد بود. باقیمانده قطعات کوچک غلاف در داخل توده‌های بذری در صورتی که غلاف‌ها آلوده به CBB باشند، می‌تواند به‌عنوان یک منبع انتقال این بیماری به مناطق دیگر عمل کند. (EFSA, 2014)

۳-۳ - علائم بیماری روی ساقه

علائم بیماری ممکن است به‌صورت لکه‌های کشیده و کلروز رنگ پریده روی ساقه‌های جوان و حتی ساقه‌های مسن‌تر نیز مشاهده شود. در شرایط مزرعه اگر میزان آلودگی ساقه‌ها زیاد باشد و لکه‌ها تمام اطراف ساقه را بگیرند، ممکن است در اثر ضعف ساقه، گیاه از ناحیه آلوده شده بشکند و یا ممکن است بدون اینکه بشکند ضعیف شده و رشد آن متوقف شود. (EFSA, 2014)

۳-۴ - علائم بیماری روی بذر

بذر لوبیا بسته به نوع و رنگ، علائم متفاوتی از خود نشان می‌دهد. در بذرهایی که رنگ روشن دارند علائم به‌صورت لکه‌هایی دیده می‌شود که گاهی به‌صورت سطحی هستند و گاهی نیز می‌توانند تا عمق یک تا دو میلی‌متری نیز نفوذ کنند. در بذرهایی که رنگی هستند مشاهده علائم ممکن است خیلی آسان نباشد و برای ردیابی بیماری و مشاهده علائم باید دقت بیشتری کرد. گیاهان آلوده تعداد غلاف و دانه کمتری به ازای هر گیاه دارند و وزن صد دانه گیاهان نیز شدیداً کاهش می‌یابد (Chatterton et al. 2016).



شکل ۱- علائم بیماری سوختگی معمولی لوبیا روی برگ (a) و غلاف (b)

۴ - تاریخچه و پراکنش بیماری در جهان و ایران

بیماری سوختگی معمولی لوبیا یکی از بیماری‌های مهم لوبیا در اکثر مناطق جهان و به‌ویژه مناطق گرمسیری است. این بیماری اولین بار در سال ۱۸۹۳ توسط Beach از نیویورک و سپس از اغلب مناطق کشت لوبیا در دنیا گزارش شد. (EFSA, 2014)

بیماری سوختگی معمولی در اغلب نقاط جهان گزارش شده و در بلغارستان، مجارستان، اتیوپی، اسرائیل، آفریقای جنوبی، زیمبابوه، مکزیک، گواتمالا و پرتغال گسترش وسیعی دارد. آخرین گزارش‌های وجود این بیماری در کشورهای چون بنگلادش، چین، ایران، هنگ‌کنگ، هند، اردن، ژاپن، کره شمالی بوده است. (EFSA, 2014; Richards & Roberts 2016)

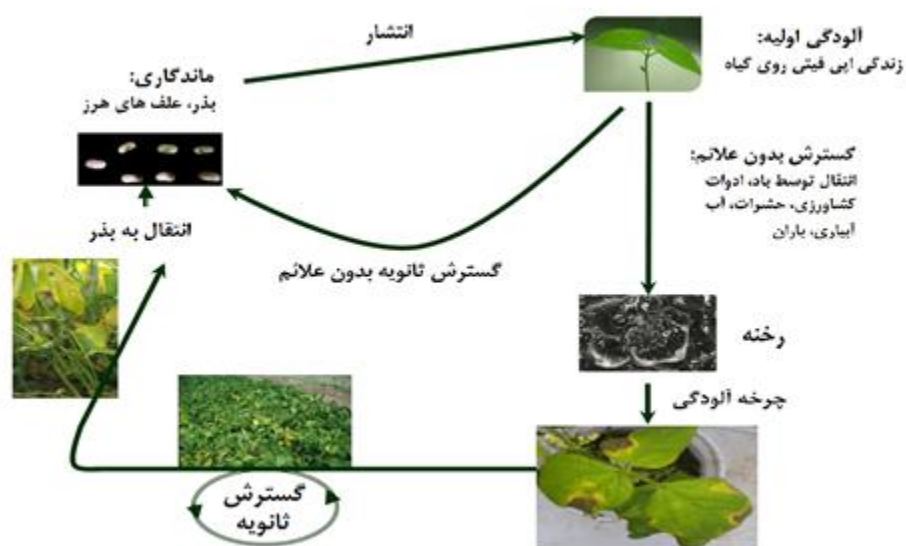
در ایران این بیماری در سال ۱۳۷۷ برای اولین بار از استان مرکزی گزارش شد. (Lak et al. 2002) در سال‌های اخیر بیماری معمولی سوختگی لوبیا خسارت زیادی را به مزارع لوبیا در استان‌های مرکزی و لرستان به‌عنوان مناطق عمده تولید این محصول در کشور وارد کرده است. (Akhavan et al. 2013) این بیماری در ایران از استان‌های مرکزی، لرستان، اصفهان، چهارمحال و بختیاری (Zamani et al. 2010) و زنجان (Mohammadi 2010) گزارش شده است. خسارت بیماری در مناطق مرطوب و مزارع با آبیاری بارانی بسیار زیاد است و در شهرستان اراک خسارت بیماری تا ۷۰ درصد گزارش شده است. (Lak et al. 2009)

۵ - شیوع و گسترش بیماری

باکتری عامل سوختگی معمولی لوبیا، اپی‌فیت است که در هر دو سطح برگ فعالیت دارد. تکثیر جمعیت اولیه باکتری روی سطح گیاه در شیوع بیماری دارای اهمیت زیادی است. این جمعیت تحت تأثیر عوامل محیطی و یا ژنوتیپ گیاه میزبان می‌باشد. میزان سازش باکتری با شرایط اقلیمی و تکثیر آن در سطح مرطوب برگ‌ها، به افزایش جمعیت هوازی باکتری تا سطح آستانه ایجاد بیماری کمک می‌نماید و سبب افزایش شدت بیماری می‌شود. (Jacques et al. 2005) برای ایجاد بیماری، علاوه بر حضور جمعیت مناسبی از باکتری روی سطح برگ، عوامل دیگری شامل توانایی نفوذ باکتری به فضای درونی از طریق منافذ طبیعی میزبان و شرایط محیطی دخالت دارند. تعداد زیاد روزنه‌های هوایی و بزرگ بودن اندازه هر روزنه با حساسیت گیاه به بیماری مرتبط است. هم‌چنین زخم‌هایی که توسط حشرات و یا بادهای شدید همراه با ذرات گردوغبار و شن به وجود می‌آیند، در نفوذ باکتری به داخل گیاه و افزایش وقوع بیماری مؤثر هستند. مناسب‌ترین حالت ممکن برای وقوع و همه‌گیری بیماری‌های باکتریایی، بارش باران توأم با باد یا آبیاری بارانی است. در این حالت باکتری به دلیل وجود لایه آب در سطح برگ‌ها فرصت مناسبی برای تکثیر پیدا می‌کند و با افزایش مکان‌های نفوذ در اثر ایجاد زخم، با سهولت و به میزان بیشتری به داخل گیاه نفوذ می‌یابد. به این ترتیب، جمعیت اپی‌فیت بانفوذ از طریق منافذ طبیعی و یا زخم‌های ایجاد شده و ایجاد جمعیت داخلی در تأمین مایه تلقیح اولیه بیمارگر نقش اصلی را دارد .

گیاهان در مراحل مختلف رشد و نمو خود واکنش متفاوتی نسبت به بروز بیماری دارند و در مرحله بلوغ و گل‌دهی نسبت به عوامل بیمارگر حساس‌تر هستند. باکتری Xap می‌تواند جمعیت اندوفیت خود را روی گیاهان مقاوم و غیر میزبان افزایش دهد (Karavina et al. 2011) اما این جمعیت در مقایسه با جمعیت به وجود آمده در ارقام حساس خیلی کوچک‌تر است. این بیماری در مناطق گرم شیوع دارد و به گیاهانی که در دمای ۲۸ تا ۳۲ درجه سلسیوس می‌رویند نسبت به گیاهانی که در

دماهای پایین تا ۱۶ درجه سلسیوس رشد می‌کنند خسارت زیادی وارد می‌شود، دمای بالا و رطوبت مناسب باعث پیشرفت بیماری می‌شود و زمان بین آلودگی اولیه تا تولید مایه تلقیح ثانویه بین ۱۰ تا ۱۴ روز طول می‌کشد. (Akhavan et al. 2013) باقیمانده‌های گیاهی همواره منبع مناسبی برای انتقال فصلی این بیماری است. گیلبرستون و همکاران (۱۹۹۲) نشان دادند که این بیماری می‌تواند در برگ‌های خشک شده در شرایط آزمایشگاهی حداقل به مدت ۶ سال زنده بماند. کاراوینا و همکاران در سال ۲۰۱۲ بیان داشتند که این پاتوژن در بقایای گیاهی در گلخانه به مدت ۱۲ ماه زنده مانده است. نحوه بیماری‌زایی و شیوع بیماری سوختگی معمولی لوبیا ۱- از طریق روزنه‌های سطح رویی و زیری برگ ۲- از طریق عناصر آوندی که مواد غذایی را از طرف برگ به طرف غلاف می‌برد ۳- از طریق کوتیلدون آلوده می‌باشد. (EFSA, 2014)



شکل ۲- چرخه بیماری سوختگی معمولی لوبیا (EFSA 2014)

۶- کنترل بیماری

۱-۶- تهیه بذور سالم و عاری از باکتری

برای عاری ساختن بذور لوبیا از آلودگی به باکتری Xap روش‌های مختلفی استفاده شده است. تیمار بذور لوبیا با گرما (بدون رطوبت) می‌تواند آن‌ها را به میزان کافی عاری از باکتری کند.

۲-۶- کنترل بیماری با استفاده از روش‌های زراعی

کشت لوبیا به صورت چند ردیفی و یا به صورت مخلوط با گیاهانی مثل ذرت و سورگوم باعث کاهش وقوع، شدت و خسارت این بیماری می‌شود.

توانایی زمستان گذرانی باکتری Xap با کاشتن بذور سالم در خاکی که در فصل قبل دارای بقایای گیاهی آلوده بود بررسی شد. عدم مشاهده علائم بیماری در روی ارقام حساس در مزرعه منجر به حصول این نتیجه شد که باکتری Xap قادر به زمستان گذرانی در خاک آلوده نمی‌باشد. این در حالی است که باکتری Xap می‌تواند بیش از ۳۵ سال در بذور آلوده در آزمایشگاه دوام بیاورد. از آنجایی که امکان بقای باکتری در مزرعه در طول زمستان و انتقال آن به فصل بعد وجود ندارد. تمرکز روی تهیه و

استفاده از بذور سالم می‌تواند بسیاری از مشکلات مربوط به گسترش و اپیدمی این بیماری را حل کند (Karavina et al. 2012).

۶-۳- کنترل بیولوژیک

در روش کنترل بیولوژیک بیماری‌های گیاهی اکثراً استفاده از میکروارگانیسم‌هایی که هیچ‌گونه اثر مضر روی گیاه میزبان ندارند مورد توجه است. ولی در برخی از موارد استفاده از عامل بیماری با بیماری‌زایی کمتر برای القا مقاومت گیاه علیه بیمارگر اصلی نیز می‌تواند به‌عنوان یک روش مدیریت بیماری در نظر گرفته شود. استفاده از عوامل آنتاگونیست نیز برای مدیریت بیماری سوختگی معمولی باکتریایی گزارش شده است. در این میان می‌توان به کاربرد باکتری‌های سودوموناس، باسیلوس و گونه‌های قارچ تریکودرما در کنترل بیماری سوختگی معمولی اشاره کرد. (Gokil 2013)

۶-۴- کنترل شیمیایی

اگرچه استفاده از سموم شیمیایی برای کنترل این بیماری کارآمد مقرون به صرفه نیست. ولی مواد شیمیایی مختلفی جهت کنترل بیماری سوختگی معمولی لوبیا به‌صورت ضدعفونی بذر و اندام‌های هوایی گیاه کاربرد دارد از جمله این مواد می‌توان سولفات مس، هیدروکسید مس، پتاسیم دی‌تیوکاربامات را نام برد. (Webster et al. 1983) در زیمباور، ترکیب اکسی کلرید مس و اکسید مس به‌صورت اسپری پاشی به‌طور مؤثری در کنترل این بیماری نقش داشته است. (Karavina et al. 2012) آنتی‌بیوتیک استرپتومایسین و کازوگامیسین نیز برای کنترل این بیماری روی گیاه لوبیا کاربرد دارد (Webster et al. 1983) همچنین از قارچ‌کش‌هایی چون کوئینتوزن، تیرام و مانکوزب قبل از شیوع بیماری و نشان دادن علائم جهت پیشگیری و کنترل بیماری سوختگی معمولی لوبیا استفاده شده است. (Karavina et al. 2012)

جمع بندی

لوبیا از محصولات استراتژیک ایران می‌باشد که در مناطق غربی کشور بصورت وسیعی کشت می‌شود. وجود بیماری سوختگی معمولی لوبیا که اخیراً در مناطق عمده لوبیاکاری کشور همچون لرستان، اراک، همدان گزارش شده است می‌تواند تولید این محصول را در آینده با چالش جدی رو به رو سازد. استفاده از سموم شیمیایی علاوه بر اثرات سوء بر محیط زیست و انسان در کنترل این بیماری چندان کارایی نداشته است. بنابراین برای کنترل این بیماری می‌توان از روش‌های جایگزین همچون بذر سالم، ارقام مقاوم، از بین بردن بقایای گیاهی در مزرعه، استفاده از عوامل بیولوژیک و تلفیق این روش‌ها استفاده کرد.

فهرست منابع

- ۱ - دریکوند ف. و بازگیر ع. ۱۳۹۵. بررسی بیماریزایی *Xanthomona axanopodis* pv. *phaseoli* روی گیاه لوبیا. ششمین همایش ملی حبوبات ایران، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، لرستان، ایران، ص ۱۸۲.
- 2 - Akhavan A., Bahar M., Askarian H., Lak M. R., Nazemi A. & Zamani Z. 2013. Bean common bacterial blight: pathogen epiphytic life & effect of irrigation practices. SpringerPlus 2: 1-9.
- 3 - Baker, R., Bragard, C., Candresse, T., Gilioli, G., Grégoire, J., Holb, I., Jeger, M. J., & ... 2014. Scientific Opinion on the pest categorisation of *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* & *Xanthomonas fuscans* subsp. *fuscans*. EFSA Journal 12(10):3856, 30 pp.
- 4-FAOSTAT. 2020. Crops and livestock products. [Available online at <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>].
- 5 - Gilbertson R. L. & Maxwell D. P. 1992. Common bacterial blight of bean. In: Plant diseases of international importance. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, USA, 18-39.
- 6 - Gokil P. G. 2013. Field efficacy of formulation of fungal bioagents against bacterial leaf blight of rice caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Uyeda & Ishiyama) Dowson. Journal of Applied & Natural Science 5: 423-426.
- 7 - Karavina C., M&umbu R., Parwada C. & Tibugari H. 2012. A review of the occurrence, biology & management of common bacterial blight. Journal of Agricultural Technology 7: 1459-1474.
- 8 - Lak M. R. & Dorri H. R. 2009. Screening bean genotypes (*Phaseolus vulgaris*) for resistance to common bacterial blight disease in Markazi Province, Iran. Plant Protection Journal 1: 311-320.
- 9 - Mohammadi, F. 2010. Phenotypic & genotypic characterization of causal agent of common bacterial blight of bean (*Phaseolus vulgaris*) in Zanjan province. M. S. Thesis. Zanjan University, Iran.
- 10 - Richards G, Roberts P. 2016. Centre for Agriculture & Biosciences International (CABI). Review of *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (bean blight). <http://www.cabi.org/isc/datasheet/56962>
- 11 - Vauterin L., Rademaker J. & Swings J. 2000. Synopsis on the taxonomy of the genus *Xanthomonas*. Phytopathology 90: 677-682.
- 12 - Webster D. M., Temple R. S. & Galvez G. E. 1983. Expression of resistance to *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* in *phaseolus vulgaris* under tropical conditions. Plant Disease 67: 394-396.
- 13 - Zamani Z., Bahar M., Jacques M. A. Lak M. R. & Akhavan A. 2010. Genetic diversity of the common bacterial blight pathogen of bean, *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, in Iran revealed by rep-PCR & PCR-RFLP analyses. World Journal of Microbiology & Biotechnology 27: 2371-2378