



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

مدیریت تلفیقی بیماری شانکر باکتریایی گوجه فرنگی
Integrated management of tomato bacterial canker disease
(*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

کژال کریمی - مریم خضری - ابوالقاسم قاسمی

مرداد ماه ۱۴۰۰

دستورالعمل شماره: ۴۰۰۰۵۱۲۴

بخش اول: مقدمه

اهمیت و ضرورت

عامل بیماری شانکر باکتریایی گوجه فرنگی، *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*، باکتری گرم مثبت، غیر متحرک و هوازی اجباری است. سلول باکتری میله‌ای شکل است اما در شرایط رشدی مختلف ممکن است به صورت کروی یا گریزی شکل نیز دیده شود. این باکتری یکی از مخرب‌ترین باکتری‌های گوجه فرنگی در سراسر جهان با خسارت اقتصادی بالا و تهدیدی جدی برای تولید محصول گوجه فرنگی است. باکتری عامل بیماری، به لحاظ اهمیت اقتصادی در بین ۱۰ باکتری مهم بیمارگر گیاهی قرار دارد. در اثر آلودگی شدید، کاهش عملکرد محصول گوجه فرنگی تا ۸۴٪ نیز گزارش شده است. بر اساس گزارش‌های موجود، عامل بیماری از پتانسیل بالایی برای ایجاد خسارت روی این محصول برخوردار می‌باشد.

گیاهان میزبان

میزبان اصلی این باکتری گوجه فرنگی است اما آلودگی طبیعی برخی گیاهان خانواده سولاناسه مانند بادمجان، فلفل دلمه‌ای و تعدادی از گیاهان وحشی و علف‌های هرز این خانواده به باکتری نیز گزارش شده است.

مناطق انتشار

در حال حاضر، بیماری شانکر باکتریایی گوجه فرنگی انتشار جهانی دارد و در اغلب مناطق کشت این محصول در سراسر جهان یافت می‌شود. گزارش‌های متعددی از وجود بیماری در کشورهای مختلف جهان مانند استرالیا، برزیل، ایتالیا، چین، هندوستان، مصر، یونان، الجزیره، مراکش و غیره وجود دارد. این بیماری در ایران اولین بار در مزارع گوجه فرنگی در استان آذربایجان غربی مشاهده و گزارش شد. پس از آن بیماری از استان‌های آذربایجان شرقی، گلستان، فارس و زنجان نیز گزارش شده است.

زیست‌شناسی و چرخه بیماری

بذرهای آلوده مهم‌ترین منبع ایجاد و گسترش آلودگی هستند. آلودگی بذر حتی به تعداد کم، می‌تواند موجب بروز همه‌گیری بیماری گردد. بذور ممکن است به صورت سطحی آلوده شوند یا اینکه باکتری در بافت آندوسپرم بذر مستقر شود. این باکتری قادر به تولید اندوسپور نیست اما در خاک، بقایای گیاهی، علف‌های هرز و ادوات کشاورزی می‌تواند به مدت ۵ سال بقاء یابد. این بیماری در تمام مراحل رشد گیاه امکان بروز دارد.

منافذ طبیعی گیاه از قبیل روزنه‌ها و عدسک‌ها، همچنین ریشه‌ها و بافت‌های آسیب دیده، محل اصلی ورود باکتری به گیاه هستند. باکتری پس از ورود، آوندهای چوبی گیاه را مورد حمله قرار داده و در گیاه سیستمیک می‌شود که منجر به بروز علائم پژمردگی در گیاه و قهوه‌ای شدن بافت آوند چوبی می‌شود. علائم بیماری، معمولاً بسته به سن گیاه، شرایط آب و هوایی و رقم گوجه فرنگی، دو تا سه هفته پس از انتقال باکتری به گیاه، روی بوته‌های آلوده ظاهر می‌شوند.

گسترش ثانویه بیماری در اثر بارندگی، آبیاری بارانی، محلول پاشی، استفاده از تجهیزات و ابزار آلوده مورد استفاده برای هرس و نشاء کاری، همچنین جابجایی نشاءها و ساییده شده بوته‌ها به هم در اثر باد رخ می‌دهد.

آب و هوای گرم با دمای ۲۴-۳۲ درجه سلسیوس و رطوبت ۸۰٪ برای گسترش بیماری مناسب است. در هوای سرد شدت بیماری کاهش می‌یابد. شدت نور کم و غلظت زیاد ازت و کمبود پتاس سبب گسترش بیماری می‌شوند.

بخش دوم: روش‌های شناسایی

علائم بیماری

علائم اولیه بیماری به صورت زرد شدن گیاه از قسمت‌های پایین و خمیدگی برگ‌های مسن به طرف پایین است و برگ‌ها در یک طرف گیاه پژمرده می‌شوند (شکل ۱).



شکل ۱: بروز علائم پژمردگی در بخش‌هایی از بوته آلوده به بیماری شانکر باکتریایی گوجه‌فرنگی

پس از گسترش بیماری، حاشیه برگچه‌ها به رنگ زرد تا قهوه‌ای درمی‌آید. بروز علائم نکروز حاشیه برگچه‌ها از نشانه‌های بارز این بیماری است (شکل ۲). به دنبال پیشرفت بیماری، خطوطی به رنگ روشن در اطراف رگبرگ اصلی برگ ایجاد شده که به سمت دمبرگ و ساقه گسترش می‌یابند. این خطوط در جاهایی شکسته شده و به صورت شانکر یا زخم نمایان می‌شوند. باقی ماندن برگ‌ها و برگچه‌های آلوده روی ساقه نیز از علائم این بیماری است.



شکل ۲: ایجاد نکروز حاشیه برگ در بوته‌های آلوده به بیماری

آوندهای چوب به‌رنگ قهوه‌ای روشن یا زرد تغییر رنگ داده و در ادامه به‌رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز درمی‌آیند، مغز ساقه زرد شده و آردی شکل و تو خالی می‌شود. تراوشات باکتریایی زرد رنگ در محل برش ساقه‌های آلوده دیده می‌شود (شکل ۳).



شکل ۳: قهوه‌ای شدن آوند چوبی و شانکر روی ساقه

آلودگی روی میوه به صورت لکه‌های سفیدرنگ کوچک است که با گذشت زمان به رنگ قهوه‌ای و سیاه در می‌آیند. این لکه‌ها با هاله سفید رنگی احاطه شده که در اصطلاح به آن "لکه چشم پرنده‌ای" گفته می‌شود. این علائم روی میوه‌های نارس و رسیده دیده می‌شود (شکل ۴). به طور معمول گسترش بیماری از شانکر ساقه و بافت آوند چوبی شروع می‌شود که با تغییر رنگ آوندهای درون میوه به رنگ زرد، همراه است. باید در نظر داشت که بروز علائم روی میوه، بیشتر در بوته‌های پرورش یافته در گلخانه شایع است.



شکل ۴: لکه‌های قهوه‌ای تا سیاه با هاله سفید روی میوه (چشم پرنده‌ای)

بخش سوم: دستورالعمل اجرایی کنترل

روش‌های پایش و ردیابی

- ردیابی و پایش مستمر مشاهده‌ای بیماری در مزرعه

در مزارعی که در سال‌های قبل سابقه آلودگی داشته‌اند، در صورت وجود شرایط دمایی و رطوبتی مناسب جهت گسترش بیماری (آب و هوای گرم با دمای ۳۲-۲۴ درجه سلسیوس و رطوبت ۸۰٪) بایستی مزارع به صورت مستمر پایش شود و در صورت مشاهده علائم، نسبت به حذف بوته‌های آلوده و مبارزه شیمیایی اقدام گردد.

به منظور تشخیص نمونه‌های مشکوک، می‌توان با انجام آزمون سرولوژیکی الیزا (ELISA) و یا آزمون مولکولی PCR (با استفاده از آغازگرهای اختصاصی باکتری بیماری‌زا)، عامل بیماری را شناسایی کرد.

روش‌های کنترل زراعی، مکانیکی و بهداشت گیاهی

کنترل این بیماری به دلیل بذربرد بودن و بقای طولانی مدت عامل بیماری در بذر، بقایای گیاهی و تجهیزات کشاورزی، بسیار مشکل است. استفاده از ارقام مقاوم و سازگار با محیط زیست می‌تواند در کنترل بیماری بسیار موثر باشد. اما در حال حاضر رقم تجاری مقاومی در برابر این بیماری معرفی نشده است. بنابراین با رعایت اصول بهداشتی و برخی راهکارهای زراعی و فیزیکی می‌توان از بروز بیماری و یا شدت خسارت آن جلوگیری نمود.

- استفاده از بذور و نشاءهای سالم و گواهی شده (مهم‌ترین اقدام در پیشگیری از بیماری و جلوگیری از ورود آلودگی به مزرعه)
- پایش مداوم مزرعه یا گلخانه و حذف و سوزاندن بوته‌های آلوده
- تیمار بذرها و مشکوک به آلودگی با آب گرم ۵۲ درجه سلسیوس به مدت ۳۰-۲۵ دقیقه با هدف کاهش آلودگی
- ضدعفونی تجهیزات و ابزارآلات کشاورزی، سکوها، سینی‌های کاشت نشاء، بسترهای کشت در گلخانه‌های تولید نشاء و گلخانه‌های کشت هیدروپونیک
- بخاردهی یا ضدعفونی قیم‌های چوبی، در صورت استفاده از آنها
- رعایت اصول بهداشتی توسط کارگران (استفاده از لباس تمیز، شستن دست‌ها)
- عدم ورود کارگران به گلخانه و مزرعه، هنگام خیس بودن سطح گیاه
- اجتناب از کاشت نشاء سالم در خاک‌های آلوده
- جلوگیری از آسیب دیدن نشاءها در حین عملیات کاشت
- اصلاح و تقویت خاک با هدف کاهش حساسیت گیاه به بیماری (کاهش مصرف ازت و مصرف بهینه پتاس)
- انجام آبیاری قطره‌ای و اجتناب از آبیاری بارانی جهت جلوگیری از انتشار بیماری
- رعایت تناوب زراعی ۳ تا ۴ سال با گیاهان غیرمیزبان

- جمع آوری و سوزاندن بقایای بوته‌های گوجه‌فرنگی، فلفل و سایر میزبان‌های باکتری بیماری‌زا، همچنین علف‌های هرز به‌ویژه علف‌های هرز خانواده سولاناسه در داخل یا اطراف گلخانه و مزرعه بلافاصله پس از برداشت.

مبارزه شیمیایی:

- محلول پاشی مزارع با ترکیبات مسی شامل اکسی کلرور مس ۳ در هزار یا مخلوط بردو ۱ درصد صرفاً برای کاهش آلودگی و جلوگیری از آلودگی ثانویه می‌تواند توصیه شود.

بخش چهارم: منابع

- عابدی، و احمدوند، ر. ۱۳۹۸. نشریه فنی آشنایی با آفات و بیماری‌های گوجه‌فرنگی. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
- محمدی‌پور، م. و رحیمیان، ح. ۱۳۷۷. بررسی استرین‌های عامل بیماری شانکر گوجه‌فرنگی در استان آذربایجان شرقی. سیزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. شهر یور، کرج. صفحه ۱۸۷.
- مزارعی، م.، ارومچی، س و کارو، ل. ۱۳۷۲. بررسی بیماری شانکر باکتریایی گوجه‌فرنگی در استان آذربایجان غربی. یازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. شهر یور، رشت. صفحه ۱۶۰.
- Aghazadeh Soureh, Z., Khezri, M. and Sadeghinasab, F. 2017. Identification of pathogenic bacteria in tomato fields of Urmia. Proceedings of 1st International and 5th National Congress on Organic vs. Conventional Agriculture. University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran. p. 278.
- Borkar, S. and Yumlembam, R. 2017. Bacterial Diseases of Crop Plants. Boca Raton: CRC Press. 594 pp.
- CABI, 2019. *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (bacterial canker of tomato). In: Invasive Species Compendium. CAB International, Wallingford, UK. Available at: www.cabi.org/isc.
- Chang, R.J., Ries, S.M. and Pataky, J.K. 1992. Local sources of *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis* in the development of bacterial canker on tomatoes. *Phytopathology*, 82(5): 553-560.
- De León, L., Siverio, F., López, M.M. and Rodríguez, A. 2011. *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, a seedborne tomato pathogen: healthy seeds are still the goal. *Plant Disease*, 95: 1328-1338.
- Gleason, M.L., Braun, E.J., Carlton, W.M. and Peterson, R.H. 1991. Survival and dissemination of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* in tomatoes. *Phytopathology*, 81(12):1519-1523.
- Hadas, R., Kritzman, G., Klietman, F., Gefen, T. and Manulis, S. 2005. Comparison of extraction procedures and determination of the detection threshold for *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis* in tomato seeds. *Plant Pathology*, 54(5): 643-649.
- Koike, S.T., Gladders, P. and Paulus, A. 2006. Vegetable Diseases: A Colour Handbook. CRC Press, 448 pp.
- Nazari, F., Niknam, G.R., Ghasemi, A., Taghavi, S.M., Momeni, H. and Torabi, S. 2007. An investigation on strains of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* in North and North West of Iran. *Journal of Phytopathology*, 155: 563-569.
- Osdaghi, E., Ansari, M., Taghavi, S.M., Zarei, S., Koebnik, R. and Lamichhane, J.R. 2018. Pathogenicity and phylogenetic analysis of *Clavibacter michiganensis* strains associated with tomato plants in Iran. *Plant Pathology*, 67: 957-970.
- Quesada-Ocampo, L., Landers, N., Lebeis, A., Fulbright, D. and Hausbeck, M. 2012. Genetic structure of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* populations in Michigan commercial tomato fields. *Plant Disease*, 96(6): 788-796.
- Sen, Y., van der Wolf, J., Visser, R.G. and van Heusden, S. 2015. Bacterial canker of tomato: current knowledge of detection, management, resistance, and interactions. *Plant Disease*, 99: 4-13.
- Tancos, M.A., Chalupowicz, L., Barash, I., Manulis-Sasson, S. and Smart, C.D. 2013. Tomato fruit and seed colonization by *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* through external and internal routes. *Applied and Environmental Microbiology*, 79: 6948-6957.