دانش بیماری‌شناسی گیاهی (شاپای ا:۶۲۹۰-۲۵۸۸، شاپای چ: ۹۲۷۰-۲۲۵۱)
سال ۱۲، جلد ۲، بهار و تابستان ۱۴۰۲
Plant Pathology Science (eISSN:2588-6290, pISSN:2251-9270)
Vol. 12(2), 2023

Research Article

Screening of fifteen tomato varieties for resistance to early blight disease

Morteza Bavand, Mehdi Sadravi✉, Habiballah Charehgani
Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Yasouj University, Yasouj, Iran
Received: 2023.04.19 Accepted: 2023.08.23

Bavand, M., Sadravi, M., & Charehgani, H. (2023). Screening of fifteen tomato varieties for resistance to early blight disease. *Plant Pathology Science 12(2)*,1-10. doi:10.2982/PPS.12.2.1

Abstract

Introduction: Early blight caused by *Alternaria* species is one of the major tomato diseases worldwide, causing losses of up to 86% of yield. Identifying and cultivating resistant varieties is the best method for disease management. Considering the prevalence and importance of diseases in Iran, this study was conducted to identify resistant cultivars among 15 available varieties. **Materials and Methods:** In Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad province in southwestern Iran, a severely affected tomato field by the disease was visited and samples of the diseased plants were taken. The pathogenic fungus was isolated on potato dextrose agar medium from the diseased tissues of the plant after their surface disinfection and after its purification by the single spore method and its morphological properties were examined and measured. The collected data were compared with the descriptions of *Alternaria* species and based on that, the pathogen was identified. Seedlings of 15 tomato varieties were inoculated with a conidia suspension at the 4-leaf stage in a completely randomized statistical design and maintained in a growth chamber with a temperature of 28°C, relative humidity of 90%, and a photoperiod of 16 hours of light and eight hours of darkness. Eighteen days after inoculation, the response of each cultivar to the disease was determined by calculating the percentage of infected leaves as well as the number and size of spots, and the disease index. **Results:** *Alternaria alternata* has been identified as the cause of early blight in tomatoes in this region. Varieties 10552, King Stone, Super Chief and Ventero with minimal symptoms were scored as resistant; 4129, 3725, 4224, Retino, Aras, Flat 111 and Super Pooya as semi-resistant and 7806, Early Pooya, 11057 and CH Pooya were known to be susceptible to the disease. **Conclusion:** Cultivation of resistant or semi-resistant varieties can be recommended for disease control. The occurrence of tomato blight disease caused by *A. alternata* is reporting here for the first time from the region.

Key words: *Altenaria alternata*, Super chief, Resistant, Semi-resistant

✉ Corresponding author: msadravi@yu.ac.ir, :0000-0002-4324-131X

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2025-12-20]
[DOR: 20.1001.1.22519270.1402.12.2.1.2]
[DOI: 10.61186/pps.12.2.1]

مقاله پژوهشی

غربالگری پانزده رقم گوجه‌فرنگی برای مقاومت به بیماری سوختگی زود هنگام

مرتضی باوند، مهدی صدروی✉، حبیب‌اله چاره‌گانی
گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج

دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۳۰ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۰۴

باوند م، صدروی م، چاره‌گانی ح (۱۴۰۲) غربالگری پانزده رقم گوجه‌فرنگی برای مقاومت به بیماری سوختگی زودهنگام. دانش بیماری‌شناسی گیاهی ۱۲(۲): ۱۰-۱. doi:10.2982/PPS.12.2.1

چکیده

مقدمه: سوختگی زودهنگام ناشی از گونه‌های *Altenaria* یکی از بیماری‌های مهم گوجه‌فرنگی در جهان است، که خسارت آن تا ۸۶ درصد محصول گزارش شده است. شناسایی و کشت رقمهای مقاوم بهترین و ارزانترین روش مدیریت بیماری است. نظر به شیوع و اهمیت بیماری در ایران، این پژوهش برای شناسایی رقمهای مقاوم از بین ۱۵ رقم در دسترس صورت گرفت. **مواد و روشها:** مزرعه‌ای شدید خسارت دیده از بیماری در استان کهگیلویه و بویراحمد، جنوب‌غربی ایران، بازدید شد و از بوته‌های بیمار نمونه‌برداری شد. قارچ بیمارگر از بافتهای بیمار گیاه پس از ضدعفونی سطحی آنها روی محیط سیب‌زمینی دکستروز آگار جداسازی و پس از خالص‌سازی آن به روش تک هاگ، خصوصیات ریخت‌شناسی آن مورد مطالعه و اندازه‌گیری قرار گرفت. دادههای جمع‌اوری شده با توصیفهای گونه‌های *Altenaria* مقایسه شده و بیمارگر شناسایی شد. گیاهچه‌های چهاربرگی ۱۵ رقم گوجه‌فرنگی در قالب طرح آماری کاملا تصادفی، با سوسپانسیون کنیدیوم‌های بیمارگر مایه‌زنی شدند و در اتاقک‌رشد با دمای ۲۸ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۹۰٪ و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی نگه‌داری شدند. هیجده روز پس از مایه‌زنی واکنش هر رقم به بیماری با محاسبه درصد برگهای آلوده، تعداد و لندازه لکه‌ها و شاخص بیماری تعیین شد. **یافته‌ها:** عامل بیماری سوختگی زودهنگام گوجه‌فرنگی در این منطقه *Altenaria alternata* شناخته شد. رقمهای 10552، King stone، Super chief و Ventero با حداقل نشانه‌ها مقاوم، ۴۱۲۹، ۳۷۲۵، ۴۲۲۴، Retino، Aras، Flat 111 و Super pooya نیمه‌مقاوم و 7806، Early pooya، 11057، CH pooya حساس به بیماری شناخته شدند. **نتیجه‌گیری:** کشت رقمهای مقاوم یا نیمه مقاوم را برای مدیریت بیماری می‌توان توصیه کرد. وقوع سوختگی زودهنگام گوجه‌فرنگی ناشی از *A. alternata* در این منطقه و واکنش این ۱۵ رقم به بیماری برای نخستین بار گزارش می‌شود.

واژگان کلیدی: *Altenaria alternata*، Super chief، مقاوم، نیمه‌مقاوم

✉نویسنده مسئول مکاتبه: msadravi@yu.ac.ir

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2025-12-20]
[DOR: 20.1001.1.22519270.1402.12.2.1.2]
[DOI: 10.61186/pps.12.2.1]

Introduction

مقدمه

سوختگی زودهنگام (Early blight) ناشی ازگونه‌های *Alternaria* یک بیماری مهم گوجه‌فرنگی (*Solanum lycopersicum* L.) در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان است، که باعث کاهش ۵۰ تا ۸۶ درصدی میوه و سوختگی ۲۰ تا ۴۰ درصدی نشاها می‌شود (Sharma et al. 2020). شیوع بیماری از استرالیا، آمریکا، هندوستان و انگلستان با خسارت ۳۵ تا ۷۹ درصد محصول گزارش شده است (Chaerani and Voorrips 2006, Pandey 2003). شیوع بیماری در ایران از استان‌های خراسان شمالی (Sadravi & Setayeshmehr 2008)، فارس (Ahmadizadeh Esfahani et al. 2019)، حومه دزفول، بوشهر و بندرعباس با حدود ۹۰-۶۰ درصد برآورد خسارت (Sufejalian, 1991)، گزارش شده است. نشانه‌های بیماری به شکل لکه‌های سیاه رنگ با حلقه‌های متحد المرکز با مرکز نکروتیک و هاله زرد رنگ روی برگ‌ها و میوه‌ها ظاهر می‌شوند، که منجر به سوختگی و خشکیدگی برگ‌ها و پوسیدگی میوه‌ها و حتی سیاه شدن دانه‌ها می‌شوند، گسترش بیماری باعث برگریزی شدید و کاهش عملکرد و کیفیت میوه‌ها می‌شود (Foolad et al., 2008).

چند گونه *Alternaria* از جمله *Alternaria solani* (Ellis and G. Martin) L.R. Jones و *A. alternata* (Fr.) Keissl. ، به عنوان عامل بیماری شناخته شده‌اند (Gannibal et al. 2014, Adhikari et al. 2017, Ahmadizadeh Esfahani et al. 2019). این قارچها که انگل اختیاری گیاهان هستند، پرگنه‌ای قهوه‌ای تیره تا سیاه‌رنگ دارند. آنها تولید کنیدیوم‌های بیضی شکل، چند سلولی با دیواره‌های طولی و عرضی قهوه‌ای تا سیاه‌رنگ، که در قاعده پهن و به تدریج به سمت انتها باریک شده و اغلب به نوکی (Beak) ختم می‌شوند، می‌کنند. این هاگها ممکن است به صورت تکی یا زنجیری روی کنیدیوم‌برهای کوتاه تشکیل شوند(Woudenberg et al. 2015, Ahmadizadeh Esfahani et al. 2019, Rotem 1994). دیواره سلولی ریسه وهاگهای این قارچها حاوی رنگدانه‌های ملانینی است، که از هاگ‌ها در برابر تنش‌های محیطی محافظت کرده و باعث بقای طولانی‌تر آنها در خاک می‌شود (Adhikari et al. 2017). این قارچها که اغلب دامنه میزبانی وسیعی دارند زمستان را در خاک، بقایای گیاهی، بذر و یا علفهای هرز به شکل میسلسوم یا کنیدیوم سپری می‌کنند (Foolad et al. 2008). آنها در بهار با افزایش دما و رطوبت تولید کنیدیوم‌های چند سلولی فراوانی می‌کنند، که همراه جریان هوا یا آب منتشر شده و هر سلول کنیدیوم‌ها در دمای ۳۲-۸ درجه سلسیوس جوانه می‌زند و لوله تندش آن به طور مستقیم یا از طریق زخم و روزنه وارد سلول‌های گیاه می‌شود و باعث بروز نشانه‌های بیماری پس از دو تا سه روز بسته به شرایط محیطی و حساسیت رقم می‌شوند و نسل جدید کنیدیوم‌ها پس از ۳-۵ روز پس از ظهور نشانه‌ها تولید می‌شوند (Adhikari et al. 2017, Khansha et al. 2012). گونه‌های

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2025-12-20]
[DOR: 20.1001.1.22519270.1402.12.2.1.2]
[DOI: 10.61186/pps.12.2.1]

Alternaria همچنین تولید متابولیت‌های ثانویه سمی یا میکوتوکسین‌هایی مانند اسید آلترناریک، Homozinniol، Alterporriol C، Altersolanol A,B,C,D,E,F,G,H، Solanapyrone A,B,C,D,E، Macrosporin و زینول می‌کنند، که باعث مرگ سلول‌های گیاهی (در برگ‌ها و میوه‌ها) می‌شوند و باقیمانده آن‌ها در محصول هم برای مصرف‌کنندگان مضر است (Lou et al. 2013, Thomma 2003).

مدیریت بیماری به روش‌های بهداشت زراعی با از بین بردن بقایای بوته‌های بیمار، کاشت بذر تمیز و عاری از آلودگی، کوددهی بهینه ازت، فسفر و پتاسیم، مبارزه شیمیایی با استفاده از قارچکش‌های شیمیایی و یا مواد نانو، شناسایی و کشت رقم‌های مقاوم است (Ahmadizadeh Esfahani et al. 2019, Adhikari et al. 2017) ، شناسایی و کشت رقم‌های مقاوم کم هزینه‌ترین و سالم‌ترین روش مدیریت بیماری است، که قابل تلفیق با سایر روشهای مدیریت بیماری است. رقمهای تجاری گوجه‌فرنگی مقاومت بالایی به بیماری سوختگی زودهنگام ندارند، امّا شناسایی و کشت رقمهای مقاوم یا نیمه مقاوم می‌تواند توسعه بیماری را کاهش داده و تعداد دفعات سمپاشی‌ها را در مدیریت تلفیقی بیماری کاهش دهد (Chaerani & Voorrips 2006, Sharma et al. 2020). پژوهشهای متعددی برای شناسایی رقمهای مقاوم یا نیمه مقاوم به این بیماری صورت گرفته است (Alizadeh-Moghaddam et al. 2019, Hajianfar & Zarbakhsh 2010). نظر به گزارش شیوع بیماری سوختگی زودهنگام گوجه‌فرنگی در بیشتر مناطق کشت این گیاه در کشور و مشاهده شیوع آن در بعضی مزرعه‌های گوجه‌فرنگی در استان کهگیلویه و بویراحمد، این پژوهش برای شناسایی عامل بیماری و تعیین واکنش رقمهای در دسترس به بیماری اجرا شد.

مواد و روش‌ها Materials and Methods

جداسازی، خالص‌سازی و شناسایی بیمارگر

مزرعه‌ی گوجه‌فرنگی با نشانه‌های وقوع شدید بیماری سوختگی زودهنگام، به شکل لکه‌های قهوه‌ای تا سیاه رنگ با حلقه‌های متحدالمرکز روی برگ‌ها و میوه‌ها در روستای مندان از توابع بخش سرفاریاب، شهرستان دهدشت استان کهگلویه و بویراحمد بازدید شد و از بوته‌های بیمار نمونه‌برداری شد. قارچ بیمارگر از بافت‌های بیمار پس از شستن آنها زیر جریان ملایم آب به مدت دو دقیقه، ضدعفونی سطحی با محلول هیپوکلریت سدیم نیم درصد به مدت ۳۵ ثانیه و شستن با آب مقطر سترون، خشک کردن روی کاغذ صافی سترون و قرار دادن روی محیط سیب‌زمینی/دکستروز/آگار (PDA) ، نگهداری در دمای ۲۵ درجه سلسیوس به مدت هفت روز جداسازی و به روش تگ هاگ

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2025-12-20]
[DOR: 20.1001.1.22519270.1402.12.2.1.2]
[DOI: 10.61186/pps.12.2.1]

خالص شد. خصوصیات پرگنه، ریسه، کنیدیوموم‌بر و کنیدیوموم قارچ با میکروسکوپ زمینه‌روشن کالیبره شده مطالعه و اندازه‌گیری شدند و با توصیف‌های گونه‌های *Alternaria* مقایسه و شناسایی گردید (Woudenberg et al. 2015, Ahmadizadeh Esfahani et al. 2019, Rotem 1994).

بررسی واکنش پانزده رقم گوجه‌فرنگی به بیماری سوختگی زود هنگام

بذرهای ۱۵ رقم گوجه‌فرنگی به اسامی: King stone، Super chief، Super pooya، CH pooya، Early pooya، فلات ۱۱۱، Aras، Retino، Ventero، ۴۲۲۴، ۷۸۰۶، ۱۰۵۵۲، ۳۷۲۵، ۴۱۲۹ و ۱۱۰۵۷ از شرکتهای پویا بذر و فلات تهران تهیه شدند. بذرها با محلول هیپوکلریت سدیم نیم درصد به مدت یک دقیقه ضدعفونی سطحی شده و با آب مقطر سترون شستشو داده شدند و پس از خشک شدن کامل روی کاغذ صافی سترون، در سینی نشا کشت داده و پس از جوانه‌زنی و رسیدن به مرحله‌ی دو برگی به گلدان‌ها منتقل شدند. در این آزمایش از گلدان‌های پلاستیکی نیم کیلویی حاوی نسبت ۲-۱-۱ خاک مزرعه- ماسه -کود گیاهی سترون استفاده شد. گلدان‌ها در اتاقک‌رشد با دمای ۲۸ درجه و دوره نوری ۱۸ ساعت روشنایی و هشت ساعت خاموشی نگه‌داری شدند. دوره آبیاری تا رسیدن به مرحله دوبرگی هر دو روز یکبار انجام شده و بعد از آن آبیاری هر چهار روز یک بار تا رسیدن به مرحله چهار برگی انجام گرفت. برای تهیه سوسپانسیون کنیدیوم‌های قارچ بیمارگر در ابتدا جدایه‌های قارچ روی محیط کشت PDA کشت شده و در انکوباتور با دمای ۲۵ درجه نگه‌داری شدند تا یک هفته به خوبی رشد کرده و سطح پتری را کاملا پوشاند. سپس با استفاده از آن سوسپانسیون با غلظت 10^6 کنیدیوم در هر میلی‌لیتر آب مقطر سترون، به عنوان زادمایه بیمارگر تهیه شد. سطح برگ گیاهچه‌ها با سوزن سترون خراش داده شد و زادمایه بیمارگر روی آنها پاشیده شد. روی گیاهچه‌های تیمار شاهد آب مقطر سترون پاشیده شد. بعد از آن برای حفظ رطوبت گیاهچه‌ها به مدت سه روز با کیسه‌های فریزر پوشانده و بعد از آن برای تامین رطوبت مورد نیاز قارچ هر دو روز یک بار درون اتاقک‌رشد آب پاشیده شد. آزمایش در رطوبت نسبی ۹۰ درصد، دمای ۲۸ درجه سلسیوس و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی اجرا شد. سه روز پس از مایه‌زنی نشانه‌های بیماری بروز کرد و لکه‌ها شروع به گسترش نمودند. شدت بیماری در هرتیمار هیجده روز پس از مایه‌زنی همزمان با زرد و خشک شدن برگهای بوته‌های بعضی رقمها، براساس درصد برگ‌های بیمار، تعداد و قطر لکه‌ها یادداشت‌برداری گردید. واکنش رقم‌ها بر اساس سیستم نمره‌دهی ۰ تا ۵ شاخص بیماری (۰= برگها فاقد لکه، ۱= لکه‌های کوچک که کمتر از ۵ درصد سطح برگ را در برگرفته‌اند، ۲= لکه‌های کوچک قهوه‌ای که ۵ تا ۱۰درصد سطح برگها را در برگرفته‌اند، ۳= لکه‌های قهوه‌ای سوخته که ۱۰ تا ۲۵درصد سطح برگها را در

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2025-12-20]
[DOR: 20.1001.1.22519270.1402.12.2.1.2]
[DOI: 10.61186/pps.12.2.1]

برگرفته‌اند، ۴= لکه‌های قهوه‌ای با حلقه‌های متحدالمرکز که ۲۵ تا ۵۰ درصد سطح برگها را در برگرفته‌اند، ۵= لکه‌های قهوه‌ای با حلقه‌های متحدالمرکز که بیش از ۵۰ درصد سطح برگها را در برگرفته‌اند، رقمهای با شاخص ۰ و ۱ مقاوم، رقمهای با شاخص ۲ و ۳ نیمه‌مقاوم یا متحمل، رقمهای با شاخص‌های ۴ و ۵ حساس هستند) تعیین شد(Sharma et al. 2020) . برای اجرای اصول کخ از برگهای بیمار بوته‌ها، پس از ضدعفونی سطحی آنها قارچ بیمارگر روی محیطPDA جداسازی و خصوصیات ریختی آن با قارچ مایه‌زنی شده مقایسه و از یکسان بودن آنها اطمینان حاصل شد. آزمایش در قالب طرح آماری کاملا تصادفی با سه تکرار (هر تکرار شامل دو گیاهچه) برای هر تیمار اجرا شد. دادههای جمع‌آوری شده به کمک نرم‌افزار SPSS20 تجزیه واریانس شده و میانگینها با آزمون دانکن مقایسه شدند.

یافته‌ها و بحث Results and Discussion

نشانه‌های بیماری و بیمارگر

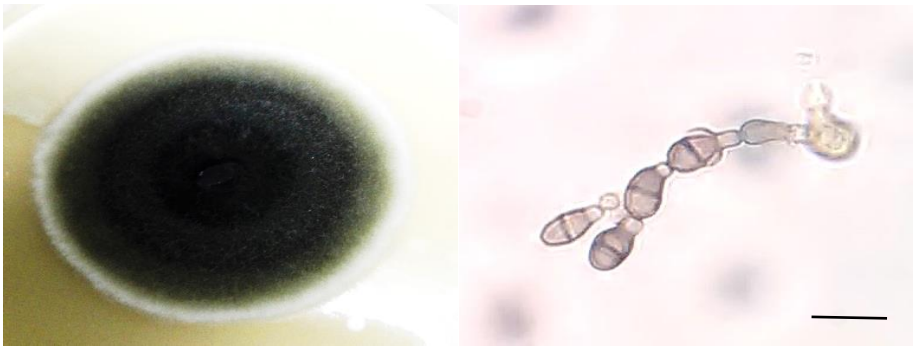
نشانه‌های بیماری سوختگی زودهنگام در بوته‌های گوجه‌فرنگی بیمار در مزرعه‌ی گوجه‌فرنگی، روی برگ‌ها و میوه‌ها به خوبی قابل مشاهده بود (شکل ۱).

قارچ بیمارگر براساس مشخصات ریختی به شرح: پرگنه سبز تیره تا سیاه رنگ، کنیدیوم‌ها چند سلولی(۲-۶) با دیواره‌های عرضی و طولی، تخم‌مرغی شکل به ابعاد ۱۸-۱۳×۴۵-۱۷ میکرومتر، با نوکی کوتاه، که به صورت تکی یا در زنجیره‌های کوتاهی روی کنیدیوم‌برهایی به اندازه ۱۵-۴۰ میکرومتر زاده شده بودند *A. alternata* شناخته شد (شکل ۲).

شکل ۱. نشانه‌های شدید بیماری سوختگی زودهنگام روی برگ‌ها و میوه‌های گوجه‌فرنگی در مزعه‌ای در استان کهگیلویه و بویراحمد، جنوب‌غربی ایران.

Figure 1. Severe symptoms of early blight disease on tomato leaves and fruits in Kohgiluyeh and Boyar-Ahmad province, in southwestern Iran.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2025-12-20]
[DOR: 20.1001.1.22519270.1402.12.2.1.2]
[DOI: 10.61186/pps.12.2.1]



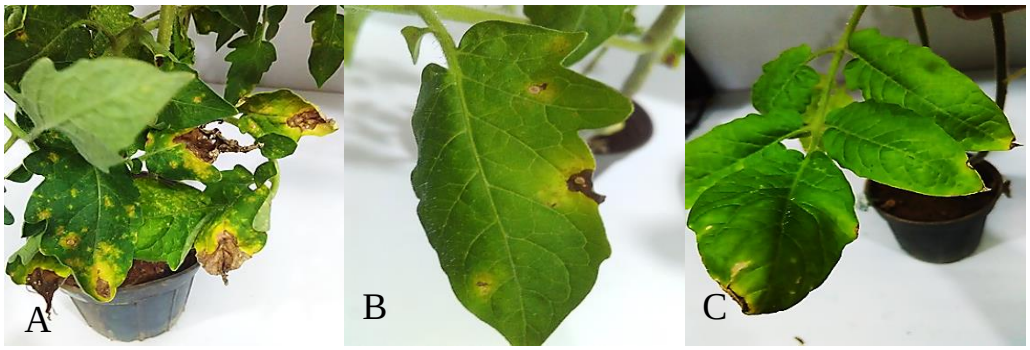
شکل ۲. پرگنه و کنیدیوم‌های *Alternaria alternata*، عامل بیماری سوختگی زودهنگام گوجه‌فرنگی در جنوب غربی ایران (خط مقیاس= ۱۰µm).

Figure 2. *Alternaria alternata* colony and conidia, the cause of tomato early blight disease in southwestern Iran (Bar = 10 µm).

قارچ *A. alternata* از روی گوجه‌فرنگی، در ایران از استان‌های خوزستان، بوشهر، اصفهان، سمنان، خراسان‌شمالی و فارس نیز گزارش شده است (Ershad 2009, Ahmadizadeh Esfahani et al. 2019, Sadravi & Setayeshmehr 2008).

واکنش پانزده رقم گوجه‌فرنگی به بیماری سوختگی زود هنگام

تجزیه واریانس داده‌های این آزمایش نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بین درصد ($P \leq 0.01$) بین رقمها از نظر درصد برگهای آلوده، تعداد و قطر لکه‌ها وجود دارد (شکل ۳). مقایسه میانگین این شاخص و واکنش رقم‌ها در جدول یک نشان داده شده است.



شکل ۳. واکنش سه رقم گوجه‌فرنگی به بیماری سوختگی زودهنگام ناشی از *Alternaria alternata*: A. تعداد و اندازه لکه‌ها در رقم حساس Early pooya، B. تعداد و اندازه لکه‌ها در رقم نیمه‌مقاوم Super pooya، C. تعداد و اندازه لکه‌ها در رقم مقاوم Ventero.

Figure 3. Reaction of three tomato varieties to early blight disease caused by *Alternaria alternata*: A. The number and size of spots in Early pooya susceptible variety, B. The number and size of spots in the semi-resistant variety Super pooya, C. The number and size of spots in the resistant variety Ventero.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2025-12-20]
[DOR: 20.1001.1.22519270.1402.12.2.1.2]
[DOI: 10.61186/pps.12.2.1]

جدول۱. واکنش ۱۵ رقم گوجه‌فرنگی به بیماری سوختگی‌زودهنگام ناشی از *Alternaria alternata* ❊.

Table 1. Reaction of 15 tomato varieties to early blight disease caused by *Alternaria alternata**.

Variety		Infected leaves (%)	No. of spots	Spot diameter (mm)	Disease index	Reaction**
1.	Early pooya	73.33 a	19.00 a	20.90 a	4.0	S
2.	CH pooya	70.00 ab	19.00 a	19.23 a	4.0	S
3.	11057	70.00 ab	19.00 a	20.33 a	4.0	S
4.	7806	70.00 ab	18.67 ab	21.30 a	4.0	S
5.	4129	53.33 bc	15.33 abc	15.07 ab	3.0	SR
6.	Aras	53.33 bc	14.67 a-d	16.23 ab	3.0	SR
7.	3725	46.67 cd	13.67 a-e	16.07 ab	3.0	SR
8.	4224	43.33 cde	12.67 b-f	15.13 ab	3.0	SR
9.	Super pooya	36.67 c-f	8.00 efg	10.70 bc	2.0	SR
10.	Flat 111	33.33 def	11.67 c-g	10.17 bc	2.0	SR
11.	Retino	30.00 def	12.67 b-f	12.47 bc	2.0	SR
12.	King stone	26.67 ef	7.33 fg	7.80 c	1.0	R
13.	Ventero	26.67 ef	9.00 d-g	7.03 c	1.0	R
14.	Super chief	23.33 f	6.00 f	7.70 c	1.0	R
15.	10552	20.00 f	9.00 d-g	8.43 c	1.0	R

❊ اعداد با حرفهای مشابه اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد ندارند(DMRT).

*Numbers with the same letters do not have a significant difference at the 1% probability level (DMRT).
** S= Susceptible, SR= Semi-Resistant or Tolerant, R= Resistant

بنابراین رقم‌های : Early pooya ، CH pooya ، 11057، 7806 و 4129 حساس، رقم‌های: Aras ، 3725، 4224، Super pooya ، Flat 111 و Retino نیمه‌مقاوم و رقم‌های: King stone، Ventero ، Super chief و 10552 مقاوم به بیماری هستند.

قارچ *Alternaria alternata* عامل بیماری سوختگی زودهنگام گوجه‌فرنگی در بیشتر نقاط ایران است. بررسی واکنش ۱۰ رقم به این بیمارگر نشان داده که رقمهای محلی شیراز، محلی اصفهان، RioGrande، TurkishCherry، H.a.s2274، مقاوم و رقم‌های Ameera RZ، Caribo، CH American، Chief Falat و Hedieh حساس به بیماری گزارش شده‌اند(Alizadeh-Moghaddam et al. 2019)

بررسی واکنش ۲۲ رقم گوجه‌فرنگی به *Alternaria alternata* ، نشان داده که رقمهای: King stone, FDT202 ، Early orbano VF و هیبرید Sp-100× Sunny به بیماری مقاوم هستند (Hajianfar & Zarbakhsh 2010).

نتیجه‌گیری Conclusion

بیماری سوختگی زودهنگام ناشی از *Alternaria alternata* یکی از بیماریهای مهم گوجه‌فرنگی

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2025-12-20]
[DOR: 20.1001.1.22519270.1402.12.2.1.2]
[DOI: 10.61186/pps.12.2.1]

در ایران است. شناسایی و کشت رقمهای مقاوم یا نیمه‌مقاوم بهترین و سالم‌ترین روش مدیریت تلفیقی بیماری است. بررسی واکنش ۱۵ رقم موجود در ایران به بیماری نشان داد که رقم‌های: King stone، Ventero ، Super chief و 10552 مقاوم ، Aras ، 3725، 4224، Super pooya ، 111 Flat و Retino نیمه‌مقاوم ، Early pooya ، CH pooya ، 11057، 7806 و 4129 حساس به بیماری هستند. بنابراین از رقم‌های مقاوم و نیمه‌مقاوم می‌توان در برنامه مدیریت تلفیقی بیماری استفاده کرد. قارچ *A. alternata* روی گوجه‌فرنگی در استان کهگیلویه‌وبویراحمد و واکنش این رقمها به آن برای نخستین بار گزارش می‌شوند.

References منابع

Ahmadizadeh Esfahani, A., Sadravi, M., & Kazemi, S. (2019). Effect of nano-chitosan on early blight disease of tomato. *Plant Pathology Science, 8(2)*, 102-109. doi: 10.2982/PPS.8.2.102.

Adhikari, P., Oh, Y., & Panthee, D. R. (2017). Current status of early blight resistance in tomato: an update. *International Journal of Molecular Sciences, 18(10)*, 2019-2041.

Alizadeh-Moghaddam, G., Rezayatmand, Z., Nasr-Esfahani, M. & Khozaei, M. (2019). Bio-genetic analysis of resistance in tomato to early blight disease, *Alternaria alternata*. *Plant Physiology and Biochemistry, 142*, 500–509.

Chaerani, R., & Voorrips, R. E. (2006). Tomato early blight (*Alternaria solani*): The pathogen, genetics and breeding for resistance. *Journal of General Plant Pathology, 72*, 335-347.

Ershad, D. (2009). *Fungi of Iran*. Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran, 558pp.

Foolad, M. R., Merk, H. L. & Ashrafi, H. (2008). Genetics, genomics and breeding of late blight and early blight resistance in tomato. *Critical Reviews in Plant Sciences, 27*, 75–107.

Gannibal, P. B., Orina, A. S., Mironenko, N. V. & Levitin, M. M. (2014). Differentiation of the closely related species, *Alternaria solani* and *A. tomatophila*, by molecular and morphological features and aggressiveness. *European Journal of Plant Pathology, 139*, 609-623.

Hajianfar, R., & Zarbakhsh, A.A.J. (2010). Response of tomato genotypes to Alternaria stem canker. *Seed and Plant Improvement Journal, 26-1*, 437-449.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2025-12-20]
[DOR: 20.1001.1.22519270.1402.12.2.1.2]
[DOI: 10.61186/pps.12.2.1]

Khansha, M., Barzegar, F., & Hamzehzarghani, H. (2012). Introduction TOMCAST forecasting system for chemical control of tomato early blight disease. *Plant Pathology Science, 1(2)*, 10-20.

Lou, J., Fu, L., Peng, Y., & Zhou, L. (2013). Metabolites from *Alternaria* fungi and their bioactivities. *Molecules, 18*(5), 5891-5935.

Pandey, K. K., Pandey, P. K., Kalloo, G., & Banerjee, M. K. (2003). Resistance to early blight of tomato with respect to various parameters of disease epidemics. *Journal of General Plant Pathology, 69(6)*, 364-371. https://doi.org/10.1007/s10327-003-0074-7.

Rotem, J. (1994). *The genus Alternaria: biology, epidemiology, and pathogenicity*. American Phytopathological Society, St Paul, USA, 326pp.

Sadravi, M., & Setayeshmehr, F. (2008). Fungal diseases of tomato in North Khorasan province and the reaction of four commercial cultivars to their pathogens. *Iranian Journal of Plant Pathology 44*, 355-361.

Sharma, O. P., Pruthi, S., Mohan, G., Kaur, M. & Kumara, M. (2020). Assessment of fungicides against early blight of tomato induced by *Alternaria solani* (Ellis & Martin) under field conditions. *International Journal of Chemical Studies, 8(6)*, 693-696.

Sufejalian, N. K. (1991). Early blight of tomato and its chemical control in Jiroft and Bam area. *Abstract book of 10th Iranian Plant Protection Congress, Ferdowsi University of Mashhad, Mshhad, Iran*, p:118.

Thomma, B.P. (2003). *Alternaria* spp.: from general saprophyte to specific parasite. *Molecular Plant Pathology, 4(4)*, 225-236.

Woudenberg, J. H. C., Seidl, M. F., Groenewald, J. Z., De Vries, M., Stielow, J. B., Thomma, B. P. H. J., & Crous, P. W. (2015). Alternaria section Alternaria: Species, formae speciales or pathotypes?. *Studies in Mycology, 82(1)*, 1-21.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2025-12-20]
[DOR: 20.1001.1.22519270.1402.12.2.1.2]
[DOI: 10.61186/pps.12.2.1]