



وزارت جهاد كشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج كشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه پزشکی كشور
نشریه فنی

بیماری باکتریایی پوسیدگی بنه زعفران ناشی از
Burkholderia gladioli و اقدامات لازم در جهت
پیشگیری از بروز آن

نگارندگان:

محمود رضا کریمی شهری

ابوالقاسم قاسمی

شماره ثبت:

۵۹۲۹۹

۱۳۹۹

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

بیماری باکتریایی پوسیدگی بنه زعفران ناشی از
Burkholderia gladioli و اقدامات لازم در جهت
پیشگیری از بروز آن

نگارندگان:

محمود رضا کریمی شهری
ابوالقاسم قاسمی

۱۳۹۹

مخاطبان نشریه ترویجی: کشاورزان پیشرو، مروجین و کارشناسان ارشد مراکز آموزشی،
پژوهشی و اجرایی وابسته به وزارت جهاد کشاورزی

موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، نشریه ترویجی
بیماری باکتریایی پوسیدگی بنه زعفران ناشی از *Burkholderia gladioli* و
اقدامات لازم در جهت پیشگیری از بروز آن

نگارندگان: محمود رضا کریمی شهری و ابوالقاسم قاسمی

ناشر: موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

سال نشر: ۱۳۹۹

شماره و تاریخ ثبت نشریه: ۵۹۲۹۹ مورخ ۱۳۹۹/۱۲/۲۷

نشانی مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان

یمن، پلاک ۱ - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

فهرست مندرجات

۲	پیش گفتار
۳	مقدمه
۵	علائم بیماری باکتریایی پوسیدگی بنه زعفران در زمان گلدهی
۷	علائم بیماری باکتریایی پوسیدگی بنه زعفران پس از رویش برگ‌ها در مزارع زعفران
۱۰	علائم بیماری باکتریایی روی بنه زعفران
۱۴	اقدامات پیشگیرانه برای مقابله با بیماری پوسیدگی بنه زعفران
۱۸	فهرست منابع

پیش گفتار

باکتری جنس بورخلدریا (*Burkholderia*) از فراوان ترین جمعیت های میکروبی خاک محسوب می شود. گونه های مختلف این جنس گسترش فراوانی در بین میکروارگانیسم های خاک دارند. عده ای از سویه های این جنس، باکتری های همراه گیاهان هستند که برخی در ناحیه ریزوسفر گیاه آزادانه زندگی می کنند، عده ای به صورت اپی فیت یا اندوفیت با گیاهان رابطه همزیستی اجباری دارند و گروهی عامل بیماریزای گیاهی هستند. علاوه بر این، برخی از سویه های باکتری بورخلدریا در کشاورزی حائز اهمیت بوده و به عنوان عامل بیوکنترل قارچ های بیمارگر خاکزی، تجزیه کننده آلاینده های آب و خاک، تثبیت کننده ازت در خاک و همچنین محرک تولید هورمون های رشدی در گیاه به شمار می آیند. تعدادی از گونه های این باکتری علاوه بر خاک در جایگاه های اکولوژیکی متنوعی مانند آب، قارچ های خوراکی، حشرات، محیط های صنعتی و بیمارستانی بسر می برند (Compant et al., 2008). باکتری *Burkholderia* متعلق به رده بتا پروتئوباکتیریا است. از جنس های نزدیک به این باکتری می توان باکتری های *Ralstonia* و *Cupriavidus* را برشمرد. این باکتری هوازی اجباری، گرم منفی و میله ای شکل است (Estrada-de los Santos et al., 2011). این باکتری روی گیاهان علایمی همچون

پوسیدگی نرم، پژمردگی و نکروزه شدن بافت‌های گیاهی ایجاد می‌کند. باکتری بورخلدریا گلادیولی (*Burkholderia gladioli*) یک گونه یکسان و تپیک بیماری زا روی گیاهان است که بر اساس گیاه میزبان به دو پاتوار مهم تقسیم بندی می‌شود. پاتوار *B. gladioli* pv. *alliicola* (Bga) که سبب لیزشگی فلس‌ها و ایجاد لکه خشک و نکروزه روی برگ‌های پیاز خوراکی می‌گردد و پاتوار (*B. gladioli* pv. (Bgg) *gladioli* که روی گیاهانی مانند زعفران، برنج، گلابول، زنبق، ارکیده و تعداد دیگری از گیاهان زینتی بیماری ایجاد می‌کند (Bradbury, 1986; Keith *et al.*, 2005; Ura *et al.*, 2006, Fiori *et al.*, 2011). علایم بیماری روی پیاز گلابول ابتدا به صورت لکه‌های رنگ پریده با حاشیه زرد رنگ است که پس مدتی به رنگ قهوه‌ای تیره با پوشش براق تغییر می‌یابد. روی سایر گیاهان علایم پوسیدگی نرم هم دیده شده است (Stoyanova *et al.*, 2011).

مقدمه

زعفران گیاهی چند ساله است که در مناطق خشک و نیمه گرمسیر کشت می‌شود. گرچه این گیاه در شرایط متنوع آب و هوایی می‌تواند رشد کند ولی در مناطقی که آب و هوای معتدل، تابستان‌های خشک و زمستان‌های ملایم داشته باشد، رشد مطلوب‌تری داشته و کیفیت محصول آن بهتر است. دوره رویش زعفران بسته به نواحی رویش، از مهرماه با شروع گلدهی آغاز

می‌شود و رشد رویشی برگ‌های آن در فصل پائیز شروع شده و تا اواخر بهار ادامه دارد. گلدهی حدود دو تا سه هفته طول می‌کشد. زمان گلدهی در مناطق کوهستانی و زمین‌های با ارتفاع بیشتر از سطح دریا، از مهرماه شروع می‌شود ولی در دشت‌ها و مناطق گرم، گلدهی آن در اواخر آبان و اوایل آذرماه می‌باشد. هر چند زعفران در انواع خاک‌ها اعم از سبک و سنی و یا سنگین و رسی قابل کشت است ولی بهترین رشد و عملکرد را در خاک‌های های هوموس‌دار با بافت متوسط لومی دارد. عملکرد این گیاه در خاک‌های نامناسب کاهش می‌یابد. خاک‌هایی که دارای pH بین ۷-۸ می‌باشند، مناسب زراعت زعفران است و شوری خاک باعث کاهش شدید عملکرد آن می‌شود. عوامل بیمارگر گیاهی باعث کاهش عملکرد و خسارت روی محصولات کشاورزی می‌شوند. با توجه به مناطق عمده کاشت این گیاه و شرایط خاص اقلیمی حاکم بر این مناطق، گیاه زعفران در مقابل تنش‌های زنده که همان عوامل بیمارگر گیاهی هستند، حساسیت کمتری از خود نشان می‌دهد و بنابراین کمتر مورد هجوم عوامل زنده بیماری‌زا قرار گیرد. برخی از عوامل قارچی مانند اسکلوروتینیا، فوزاریوم، ماکروفومینا، رایزوکتونیا و تعداد دیگری از قارچ‌های ساپروفیت به عنوان عوامل ایجاد پوسیدگی بنه زعفران از کشورهای مختلف زعفران خیز دنیا گزارش شده است (Ahrazem et al., 2010).

در سال های اخیر در برخی مزارع زعفران استان های خراسان رضوی و جنوبی روی بنه ها علائم پوسیدگی مشاهده شده است. برای شناسایی باکتری عامل بیماری، از آزمون های فنوتیپی افتراقی و واکنش زنجیره ای پلیمرز PCR استفاده شد. بر اساس بررسی های انجام شده باکتری *Burkholderia gladioli* به عنوان عامل پوسیدگی باکتریایی بنه زعفران تعیین گردید (کریمی شهری و همکاران، ۱۳۹۸). انتشار بیماری به مزارع زعفران جدید الاحداث کشور از طریق بنه های تازه تشکیل شده (بنه دختری) آلوده و یا جابجایی خاک آلوده چسبیده به بنه های زعفران به سهولت امکان پذیر است. با توجه به این که این بیماری مهم می تواند تهدیدی جدی برای محصول استراتژیک زعفران ایران باشد، شناسایی مناطق و مزارع زعفران غیر آلوده نقش مهمی در تهیه بنه زعفران سالم و عاری از بیماری جهت کاشت در مناطق جدید خواهد داشت، لذا پایش مداوم بیماری در مزارع زعفران کشور حائز اهمیت می باشد.

الف) علائم بیماری باکتریایی پوسیدگی بنه زعفران در زمان گلدهی

باکتری عامل بیماری قادر به بقا در خاک است. زمانی که شرایط محیطی و تغذیه ای برای فعالیت آن فراهم شود، می تواند به اندام های مختلف گیاه زعفران حمله نماید. این باکتری می تواند جوانه های تازه روئیده زعفران در زیر خاک (چمچمه که حاوی برگ و گل زعفران است) را مورد هجوم

قرار داده و منجر به نرمی و لهیدگی آن‌ها شود (شکل ۱)، در این صورت، جوانه‌ها در زیر خاک باقی مانده و قادر به سر درآوردن از خاک نیستند (شکل ۲). در نتیجه‌ی از بین رفتن چمچمه زعفران در زیر خاک، تعداد گل‌ها به شدت کاهش یافته و بدنبال آن رویش برگ‌ها نیز دچار اختلال می‌گردد.



شکل ۱- نرم شدگی و لهیدگی جوانه حاوی برگ و گل
(چمچمه) زعفران



شکل ۲- زیر خاک ماندن جوانه های زعفران و زرد شدن برگهای جوان

عدم تولید گل در زمان اوج گلدهی گیاه در مزارع زعفران موجب می شود قسمتهایی از مزرعه که بنه ها دچار آلودگی به باکتری شده اند، به صورت کچلی دیده شود (شکل ۳).



شکل ۳- عدم تولید گل در بخش آلوده مزرعه

ب) علایم بیماری باکتریایی پوسیدگی بنه زعفران پس از رویش برگ‌ها

پس از رویش برگ‌های زعفران، در مزارع آلوده کچلی به صورت لکه ای دیده می‌شود (شکل ۴). در ابتدای آلودگی، گسترش بیماری در مزرعه ممکن است در سطحی به قطر یک متر مشاهده گردد (شکل ۵). اما علایم

بیماری به تدریج در بخش وسیع تری از مزرعه مشاهده خواهد شد. این لکه-ها بصورت نامنظم در قسمت‌های مختلفی از مزرعه ممکن است، دیده شوند (شکل ۶).



شکل ۴- عارضه کچلی و عدم رویش برگ‌ها در بخش آلوده
مزرعه زعفران



شکل ۵- عدم رویش برگ‌ها به صورت شعاعی در قسمتی از مزرعه
زعفران آلوده



شکل ۶- عدم رویش بخش هوایی گیاه در قسمتی از مزرعه
زعفران چند ساله آلوده به باکتری

عامل بیماری همچنین باعث زردی زود هنگام و خشکیدگی برگ‌ها در
اواسط زمستان، یعنی قبل از خاتمه فصل رویش زعفران می‌شود (شکل ۷)



شکل ۷- زردی و خشکیدگی زود هنگام برگ‌های گیاهان آلوده
زعفران در اواسط زمستان

ج) علائم بیماری باکتریایی روی بینه زعفران

بیشترین خسارت این بیماری روی بینه‌های مادری زعفران می‌باشد (شکل ۸).
علائم به صورت نقاط قهوه‌ای رنگ تیره (نکروزه) بیشتر در قسمت تحتانی
بینه به ویژه ناحیه تولید ریشه مشاهده می‌گردد (شکل ۹). عامل بیماری باعث

سوختگی بافت بنه می شود، این لکه ها ابتدا به صورت نقاط ریز دیده می-
شود که پس از مدتی قسمت وسیعی از بنه زعفران را در بر می گیرد. سطح
بافت آلوده، براق به نظر می رسد و گاهی پوشش خاکستری رنگی، به-
صورت یک لایه نازک، آن را کاملاً می پوشاند (شکل ۱۰).



شکل ۸- سوختگی (نکروز) بخش تحتانی بنه زعفران



شکل ۹- عدم تشکیل ریشه در نواحی تکروز شده بنه زعفران



شکل ۱۰- لکه نکروزه براق با پوشش نازک خاکستری رنگ در قسمت تحتانی بنه

باکتری عامل این بیماری باعث لهیدگی بنه زعفران نمی‌گردد ولی ورود سایر عوامل ساپروفیتی که موجب تجزیه و لهیدگی بافت بنه می‌شوند را تسهیل می‌کند. بنه‌های آلوده به تدریج ضعیف شده و حالت تردی خود را از دست می‌دهند. تعداد جوانه‌های تازه تشکیل شده روی بنه‌های آلوده، بیشتر از حد معمول بوده و دارای رشد غیرعادی هستند (شکل ۱۱) علایم روی جوانه‌های تازه تشکیل شده به صورت نکروزه شدن بافت است که با تغییر رنگ به قرمز همراه می‌باشد. همچنین برخی از این جوانه‌ها دچار لهیدگی و پوسیدگی می‌شوند (شکل ۱۲).



شکل ۱۱- افزایش غیرمعمول رویش جوانه روی بنه آلوده به باکتری



شکل ۱۲- نکروز و قرمز همراه با لهیدگی و پوسیده شدن برخی از جوانه‌ها

هر ساله به طور تقریبی سطحی معادل ۱۰-۸ درصد کل سطح زیرکشت زعفران در کشور، بنه‌ها از زمین خارج شده و جهت کاشت به زمین‌های جدید انتقال می‌یابد. لذا با توجه به میزان بالای جابجایی بنه‌های زعفران در استان‌های خراسان رضوی و خراسان جنوبی و همچنین جابجایی بنه‌ها به سایر استان‌های کشور، لزوم اجرای اقدامات بهداشتی در جهت سلامت بنه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و نیاز مبرم به بررسی‌های ویژه جهت پیشگیری از انتشار آلودگی به مناطق جدید و مدیریت بیماری در مناطق آلوده به بیماری وجود دارد.

اقدامات پیشگیرانه برای مقابله با بیماری پوسیدگی بنه زعفران

به طور کلی مبارزه با باکتری های بیماریزای گیاهی خاکبرد بسیار مشکل است. بنه زعفران در عمق حدود ۲۰ سانتی متری خاک کاشته می شود و این موضوع مبارزه با باکتری را دشوارتر می سازد. با توجه اینکه زیستگاه باکتری بورخلدریا گلا دیولی در خاک است لذا بهم خوردن تعادل بیولوژیکی اطراف ریشه گیاه زعفران، می تواند نقش مهمی در افزایش یا کاهش فعالیت این باکتری روی بنه های زعفران داشته باشد. همچنین تغییر نوع و غلظت عناصر غذایی، نسبت کربن به نیتروژن و اسیدیته (pH) خاک در ناحیه ریزوسفر ریشه گیاه، می تواند زمینه مساعدی را برای گسترش بیماری در مزارع زعفران فراهم آورد (Stopnisek et al., 2013). بر این اساس، اقدامات پیشگیرانه زیر در مراحل مختلف رشد گیاه، جهت جلوگیری از بروز این بیماری در مزارع تحت کشت زعفران توصیه می گردد:

- ۱- تهیه بنه زعفران سالم و عاری از باکتری از مزارعی که آلودگی باکتریایی در آنها وجود نداشته است.
- ۲- درجه بندی و خاک گیری بنه زعفران می تواند نقش مهمی در کاهش انتقال آلودگی به مزارع زعفران جدید الاحداث داشته باشد.
- ۳- خودداری از مصرف کودهای حیوانی نپوسیده در مزارع زعفران
- ۴- اجتناب از مصرف بی رویه کودهای ازته و کودهایی که باعث بهم خوردن تعادل شیمیائی و تغییرات pH خاک به سمت اسیدی شدن ناحیه ریزوسفر ریشه گیاه زعفران می گردند (مانند کودهای گوگردی)

- ۵- اجتناب از آبیاری تابستانه در مزارع زعفران
- ۶- در مزارعی که عارضه کچلی در سطوح محدود به صورت لکه‌ای مشاهده می‌گردد، ابتدا خاک ناحیه آلوده به خارج از مزرعه انتقال داده شود و ضدعفونی همان بخش از مزرعه با آب آهک صورت پذیرد، سپس خاک سالم در محل ضدعفونی شده، جایگزین و کشت مجدد بنة زعفران انجام گردد.
- ۷- رعایت عمق مناسب کاشت بنة زعفران (۲۰-۱۸ سانتی‌متر) که تغییرات دمایی محیط، منجر به تنش بنة زعفران نگردد و شرایط مساعد برای گسترش آلودگی ایجاد نشود.
- ۸- در آوردن بنة‌ها از زمین و انتقال آن‌ها به زمین جدید جهت کاشت، در کوتاه‌ترین زمان ممکن صورت گیرد تا عوامل بیماری‌زا، فرصت کافی برای فعالیت روی بنة‌ها نداشته باشند.
- ۹- بعد از کاشت بنة‌های زعفران در زمین جدید، بلافاصله آبیاری انجام نشود و اولین آبیاری طبق عرف منطقه انجام گردد.
- ۱۰- بهتر است قبل از کاشت زعفران اصلاح خاک صورت گیرد زیرا خاک‌های سنگین که نگهدارنده رطوبت بالا هستند، موجب گسترش بیماری می‌شوند.

فهرست منابع

- کریمی شهری، م. ر.، سجادی نژاد، م. و. برازنده آق کاریز، ر. ۱۳۹۸. شناسایی مولکولی چند ایزوله باکتری بورخلدريا گلا دیولی از روی پیاز زعفران استان خراسان رضوی. چهارمین همایش بین المللی پژوهش های کاربردی در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست (۲۸ بهمن). دبیرخانه دائمی کنفرانس. همدان، ایران.

Ahrazem, O., Rubio-Moraga, A., Castillo-Lopez, R., Trapero Mozos, A. and Gomez-Gomez, L. 2010. *Crocus sativus* pathogens and defence response. *Functional Plant Science and Biotechnology* 4: 81-90

Bradbury, J. 1986. Guide to Plant Pathogenic Bacteria. CAB International. UK.

Compant, S., Nowak, j., Coenye, T., Cl ´ement, C. and Ait Barka, E. 2008. Diversity and occurrence of *Burkholderia spp.* in the natural environment. *FEMS Microbiology Review* 32: 607–626

Estrada-de los Santos, P., Vacaseydel-Aceves, N.B., Martínez-Aguilar, L., Cruz-Hernández, M.A., Mendoza-Herrera, A. and Caballero-Mellado, J. 2011. *The Journal of Microbiology* 6: 867-876.

Fiori, M., Ligios, V. and Schiaffino, A. 2011. Identification and characterization of *Burkholderia* isolates obtained from bacterial rot of saffron (*Crocus sativus* L.) grown in Italy. *Phytopathologia Mediterranea* 50: 450-461.

Keith, L., Sewake K.T. and Zee, F.T. 2005. Isolation and characterization of *Burkholderia gladioli* from orchids in Hawaii. *Plant Disease* 89: 1273-1278.

Stopnisek, N., Bodenhausen, N., Frey, B., Fierer, N., Eberi, L. and Weiskopf, L. 2013. Genus-wide acid tolerance accounts for the biogeographical distribution of soil *Burkholderia* populations. *Environmental microbiology* 16: 1503-1512.

Stoyanova, M., Kizheva, Y., Chipeva, V., Bogatzevska, N. and Moncheva. P. 2011. Phytopathogenic *Burkholderia* species in bulb plants in Bulgaria. *Biotechnology and Biotechnology Equipment* 25: 2477-2483.

Ura, H., Furuya, N., Iiyama, K., Hidaka, M., Tsuchiya, K. and Matsuyama, N. 2006. *Burkholderia gladioli* associated with symptoms of bacterial grain rot and leaf-sheath browning of rice plants. *Journal of General Plant Pathology* 72: 98-103.



**Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection**

**Bacterial rot of saffron corm caused by
Burkholderia gladioli and necessary measures to
prevent it**

Iranian Research Institute of Plant Protection

59299

2020