



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

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 گیاهپزشکی 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 فنی: کشاورزان پیشرو، مروجین و کارشناسان ارشد مراکز آموزشی، پژوهشی و اجرایی وابسته به وزارت جهاد کشاورزی

موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، 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 و ابوالقاسم قاسمی

ناشر: موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

سال نشر: ۱۳۹۹

شماره و تاریخ ثبت نشریه ۵۹۲۹۹ مورخ ۹۹/۱۲/۲۷

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 بورخلدیریا (*Burkholderia*) از فراوان‌ترین جمعیت‌های میکروبی خاک محسوب می‌شود. گونه‌های مختلف این جنس گسترش فراوانی در بین میکروارگانیسم‌های خاک دارند. عده‌ای از سویه‌های این جنس، باکتری‌های همراه گیاهان هستند که برخی در ناحیه ریزوسفر گیاه آزادانه زندگی می‌کنند، عده‌ای به صورت اپی فیت یا اندوفیت با گیاهان رابطه همزیستی اجباری دارند و گروهی عامل بیماری‌زای گیاهی هستند. علاوه بر این، برخی از سویه‌های باکتری بورخلدیریا در کشاورزی حائز اهمیت بوده و به عنوان عامل بیوکنترل قارچ‌های بیمارگر خاکزی، تجزیه‌کننده آلاینده‌های آب و خاک، تثبیت‌کننده ازت در خاک و همچنین محرک تولید هورمون‌های رشدی در گیاه به‌شمار می‌آیند. تعدادی از گونه‌های این باکتری علاوه بر خاک در جایگاه‌های اکولوژیکی متنوعی مانند آب، قارچ‌های خوراکی، حشرات، محیط‌های صنعتی و بیمارستانی بسر می‌برند (Compant et al., 2008). باکتری *Burkholderia* متعلق به رده بتا پروتئوباکتیریا است. از جنس‌های نزدیک به این باکتری می‌توان باکتری‌های *Ralstonia* و *Cupriavidus* را برشمرد. این باکتری هوازی اجباری، گرم منفی و میله‌ای 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 بورخلدیریا گلا دیولی (*Burkholderia gladioli*) یک گونه یکسان و تپیک بیماری را روی گیاهان است که بر اساس گیاه میزبان به دو پاتوار مهم تقسیم بندی می‌شود. پاتووار *B. gladioli* pv. *alliicola* (Bga) که سبب لیزشگی فلس‌ها و ایجاد لکه خشک و نکروزه روی برگ‌های پیاز خوراکی می‌گردد و پاتووار (*Bgg*) *B. gladioli* pv. *gladioli* که روی گیاهانی مانند زعفران، برنج، گلابول، زنبق، اریکده و تعداد دیگری از گیاهان زینتی بیماری ایجاد می‌کند (Bradbury, 1986; Keith et al., 2005; Ura et al., 2006; Fiori et al., 2011). علائم 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 علائم 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

می شود و رشد رویشی برگ های آن در فصل پائیز شروع شده و تا اواخر بهار ادامه دارد. گلدهی حدود دو تا سه هفته طول می کشد. زمان گلدهی در مناطق کوهستانی و زمین های با ارتفاع بیشتر از سطح دریا، از مهرماه شروع می شود ولی در دشت ها و مناطق گرم، گلدهی آن در اواخر آبان و اوایل آذرماه می باشد. هر چند زعفران در انواع خاک ها اعم از سبک و شنی و یا سنگین و رسی قابل کشت است ولی بهترین رشد و عملکرد را در خاک های هوموس دار با بافت متوسط لومی دارد. عملکرد این گیاه در خاک های نامناسب کاهش می یابد. خاک هایی که دارای pH بین ۷-۸ می باشند، مناسب زراعت زعفران است و شوری خاک باعث کاهش شدید عملکرد آن می شود. عوامل بیمارگر گیاهی باعث کاهش عملکرد و خسارت روی محصولات کشاورزی می شوند. با توجه به مناطق عمده کاشت این گیاه و شرایط خاص اقلیمی حاکم بر این مناطق، گیاه زعفران در مقابل تنش های زنده که همان عوامل بیمارگر گیاهی هستند، حساسیت کمتری از خود نشان می دهد و بنابراین کمتر مورد هجوم عوامل زنده بیماری زا قرار گیرد. برخی از عوامل قارچی مانند اسکروتینیا، فوزاریوم، ماکروفومینا، رایزوکتونیا و تعداد دیگری از قارچ های 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 علایم پوسیدگی مشاهده شده است. برای شناسایی باکتری عامل بیماری، از آزمون های فنوتیپی افتراقی و واکنش زنجیره ای پلیمراز 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 جدیدالاحداث 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) علایم 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 قسمت های مختلفی از مزرعه ممکن است، دیده شوند
(شکل ۶).



شکل ۴- عارضه کچلی و عدم رویش برگ ها 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 زودهنگام و خشکیدگی برگ‌ها در اواسط زمستان، یعنی قبل از خاتمه فصل رویش زعفران می‌شود (شکل ۷)



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

ج) علایم بیماری باکتریایی روی بنه زعفران

بیشترین خسارت این بیماری روی بنه‌های مادری زعفران می‌باشد (شکل ۸). علایم به صورت نقاط قهوه‌ای رنگ تیره (نکروزه) بیشتر در قسمت تحتانی بنه 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 نکروز 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 نمی گردد ولی ورود سایر عوامل ساپرووفیتی که موجب تجزیه و لهیدگی بافت بنه می شوند را تسهیل می کند. بنه های آلوده به تدریج ضعیف شده و حالت تردی خود را از دست می دهند. تعداد جوانه های تازه تشکیل شده روی بنه های آلوده، بیشتر از حد معمول بوده و دارای رشد غیرعادی هستند (شکل ۱۱) علایم روی جوانه های تازه تشکیل شده به صورت نکروزه شدن بافت است که با تغییر رنگ به قرمز همراه می باشد. همچنین برخی از این جوانه ها دچار لهیدگی و پوسیدگی می شوند (شکل ۱۲).



شکل ۱۱- افزایش غیرمعمول رویش جوانه روی بنه آلوده به

باکتری



شکل ۱۲- تکروز 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 بورخلدیریا 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 آن ها 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 سانتی متر) 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). دیرخانه دایمی 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
Mahmoud Reza Karimishahri Abulghasem
ghasemi**

Iranian Research Institute of Plant Protection

**59299
2020**