

شناسایی سویه‌های باکتری مولد سوختگی برگ گندم در استان فارس و کهگیلویه و بویراحمد و واکنش ارقام مختلف گندم نسبت به آنها

سید محسن تقی و کاووس کشاورز^۱

چکیده

این پژوهش به منظور شناسایی سویه‌ها و پراکنده‌گی باکتری عامل سوختگی برگ گندم در دو استان فارس و کهگیلویه و بویراحمد، شناسایی علف‌های هرز میزان، تعیین بذرزاد بودن باکتری، و همچنین واکنش ارقام مختلف گندم نسبت به آنها انجام گرفته است. طی دو فصل زراعی ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ از مزارع مختلف گندم آبی دو استان نمونه‌برداری شد. نمونه‌ها روی محیط کشت KB کشت داده شد. آزمون‌های LOPAT روی ۱۸۱ جدایه، که توانایی تولید رنگ فلورسنت روی محیط KB داشتند، صورت گرفت. پس از انجام این آزمون‌ها، تعداد ۳۹ جدایه، که دارای ویژگی‌های مختلف بودند، به عنوان نماینده انتخاب و آزمون‌های بیوشیمیایی و فیزیولوژیک و بیماری‌زایی روی آنها انجام شد.

بر اساس نتایج به دست آمده، جدایه‌ایی که تولید رنگ فلورسنت کردند به پنج گروه تقسیم شدند، که یک گروه از آنها Pseudomonas fluorescens (Pf) و چهار گروه دیگر (Pss) بودند. عامل بیماری سوختگی برگ گندم در این دو استان جدایه‌ای Pss تشخیص داده شد. نقوش الکتروفورزی پروتئین جدایه‌ای Pss از گندم، جو و علف‌های هرز با هم شباهت‌های کلی داشتند، و فقط تعدادی از آنها که در یک یا چند واکنش بیوشیمیایی با هم تفاوت بودند در نحوه قرار گرفتن نوارهای فرعی و اصلی با هم تفاوت داشتند. همچنین، از علف‌های هرز یکساله نظیر دم رو باهی، ماشک، یولاف وحشی و جو موشی و سرغ در چند منطقه از جمله سعادت شهر و مرودشت جدایه‌ای و بیماری‌زایی آن به اثبات رسید. از بین ارقام مورد آزمایش، گندم رقم تجن حساس و ارقام دیگر مخصوص، مقاوم نیمه مقاوم و نیمه حساس ارزیابی شدند. بر اساس نتایج به دست آمده، Pss قادر است به صورت بذرزاد روی بلور گندم زندگی کند، و به احتمال زیاد به صورت اندوفیت در بذر به سر می‌برد.

واژه‌های کلیدی: سوختگی برگ، گندم، *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, مقاومت

۱. به ترتیب دانشیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

مقدمه

سویههای جدا شده از گندم مناطق مختلف متفاوت چشم‌گیری نداشته‌اند (۱۹).

در ایران این بیماری تاکنون از مزارع گندم استان‌های کرمان و چهارمحال و بختیاری و فارس گزارش شده است (۱، ۲ و ۴). پژوهش حاضر به منظور تعیین پراکنش بیماری در نقاط مختلف استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد، شناسایی سویههای باکتری عامل بیماری، میزان بذرزاد بودن و علفهای هرز میزان باکتری، و نیز مقاومت ارقام رایج و تجاری گندم صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری و جداسازی

طی دو فصل زراعی سال‌های ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷، برگ‌های گندم و علفهای هرز حاشیه و داخل مزارع مناطق مهارلو، مرودشت، سعادت‌شهر، آباده، اقلید، کوار، ظفرآباد، زرگان، شیراز، داراب، فسا، نی‌ریز، سپیدان، کازرون، ممسنی، بیضا، باجگاه و ظفرآباد از استان فارس، و یاسوج و گچساران از استان کهگیلویه و بویراحمد، که دارای عالمی شیبیه به سوختگی بودند، نمونه‌های جمع‌آوری و برای بررسی به آزمایشگاه منتقل شد. نمونه‌های مشکوک پس از شستشو با آب به قطعات کوچک ۲-۱ سانتی‌متری تقسیم، و در لوله حاوی آب مقطر سترون قرار گرفته و نیم ساعت با شیکر دورانی به هم زده شدند. یک لوب از سوسپانسیون به دست آمده به محیط کشت KB انتقال (۹ و ۲۳) و به کمک شیشه‌ای خمیده به طور کاملاً یکنواخت در سطح محیط پخش، و برای رشد در ۲۵°C به مدت ۴۸ ساعت نگهداری شده، کلنی‌هایی که تولید رنگ فلورسنت کرده بودند جداسازی و روی محیط کشت آگار غذایی (NA) کشت گردیدند.

بررسی ویژگی‌های فتوتیپی جدایه‌ها

آزمون‌های LOPAT شامل تولید لوان، اکسیداز، له کردن سیب زمینی، آرژنین دی‌هیرولاز و فوق حساسیت روی شمعدانی و

گندم (*Triticum aestivum* L.) به عنوان ضروری ترین و مهم‌ترین محصول کشاورزی، در تمام جهان دارای ارزش استراتژیک بسیاری است، و نقش آن در تغذیه انسان به حدی است که کمبود آن به ویژه در کشورهای در حال توسعه، می‌تواند آثار سوء اجتماعی و سیاسی بر جای بگذارد (۵ و ۱۱). تاکنون بیماری‌های باکتریایی مختلفی از روی گندم گزارش شده است. بیماری سوختگی برگ گندم ناشی از باکتری *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (*Pss*) انتشار جهانی دارد و هر ساله خسارت زیادی بر مزارع گندم وارد می‌کند (۱۸ و ۱۹). این بیماری نخستین بار در سال ۱۹۷۲ توسط اوتا (۱۷) از روی گندم زمستانه گزارش گردید و عامل آن *Pss* معرفی شد. پس از آن *Pss* از کشورهای آفریقای جنوبی، استرالیا، فرانسه، ایتالیا، نیوزلند، بلغارستان، مصر، شیلی و بنگلادش گزارش گردید (۸، ۱۷، ۱۸، ۲۴ و ۲۶). این باکتری علاوه بر بیماری‌زا بودن، می‌تواند به عنوان هسته یخ عمل کند، و در مناطق سردسیری باعث سرمزدگی و خسارت زیاد شود (۱۵). اوتا (۱۹) در سال ۱۹۷۷ گونه‌های سودوموناس بیماری‌زا را از ۲۱ نمونه بذر گندم زمستانه در ایالت نبراسکا، داکوتای جنوبی، داکوتای شمالی، آلبرتا و ساسکاچوان کانادا جداسازی کرد. میزان آلدگی بذری ناشی از باکتری *Pss* روی ۲۱ نمونه گندم زمستانه جمع‌آوری شده از نبراسکا و داکوتای جنوبی ۵-۲ درصد بر آورد شده است. همچنین، این باکتری می‌تواند به صورت اپی‌فیت روی بذور گندم زندگی کند (۱۲).

افزون بر این، جدایه‌های سودوموناس از برگ‌های بیمار (گندم، ذرت (*Zea mays*)), دم رویاهی (*Alopecurus grostis*), سورگوم (*Sorghum bicolor*) و جدایه (*P. syringae* (*Ps*)) از بذرهای گندم، از نظر ویژگی‌های بیوشیمیایی، سرولوژی و یا بیماری‌زایی مقایسه شده است (۱۹).

باکتری *Pss* دارای سویه‌های زیادی است. سویه‌های جدا شده از گندم، سورگوم و درختان میوه هسته‌دار و دانه‌دار از نظر سرولوژیک، بیوشیمیایی و بیماری‌زایی متفاوت بوده‌اند، ولی

سترون استفاده گردید (۲۵).

بررسی مقاومت ارقام رایج و تجاری گندم

برای بررسی مقاومت، ارقام گندم زاگرس، سميره، لانيش، TR80، سرخ تخم، نيكنژاد، بيات، فلات مهدوي، Fr316، الموت، M73-5، Caspard، روشن، M-73-4، بزوستايا، اروند موتانت، 18-73-M-مارون-نويد، اروند، زرين، Siosan، كاوه، هيرمند، اترك، كراس آزادي، قدس، گلستان، تجن، داراب دو، و دو رقم جوشش پر و جو ايده به کار رفت. بذور ارقام فوق در هيپوكلايت سديم ۲٪ ضد عفنونی، و پس از شستشو با آب مقطر سترون، در گلدانهای حاوی خاک سترون کاشته شدند. سوسپانسيونی با غلظت 1×10^7 CFU از باکتری *Pss* که بيماري زايي آن به اثبات رسیده بود، به روش تزریق داخل بافت برگ و پاشیدن روی برگ‌های جوان در مرحله ساقه رفتن مايهزنی گردید، و گلدانها به مدت ۴۸ ساعت زير كيسه پلاستيكي در گلخانه قرار گرفتند. شاهد نيز با آب سترون مايهزنی شد. برای ارزیابی ارقام از روش واسیلف و همكاران (۲۵) استفاده شد. گیاهان بدون نشانه آلودگی "۰"، گیاهان با نکروز موضعی در محل ايجاد زخم "۱"، گیاهان بالکه‌های ۳-۱ سانتی‌متری "۲"، گیاهان با زخم‌های سه ميلی‌متری و هاله زرد مجاور محل مايهزنی "۳" و گیاهان بالکه‌های نکروز پخش شده در تمام سطح پهنک برگ "۴"، و به ترتیب پنج تیپ آلودگی مصون، مقاوم، نیمه مقاوم، نیمه حساس و حساس ارزیابی شد (۲۰ و ۲۵).

تعیین بذرزاد بودن باکتری

بذرزاد بودن ۷۰۰ بذر رقم گندم تجن و کراس آزادی که به طور مصنوعی به وسیله سوسپانسیون باکتری تلقیح شده بود، و همچنین ۷۰۰ بذر رقم قدس که از مزارع کشاورزان به طور تصادفی جمع‌آوری شده بود، با استفاده از روش‌های شستشوی سطحی بذور (Liquid assay)، کشت مستقیم Extraction from seed) و عصاره آرد بذور (Direct planting)

توتون، روی ۱۸۱ جدایه از جدایه‌هایی که توانایی تولید رنگ فلورسنت روی محیط KB داشتند، به روش لیلیوت و همکاران (۱۴) صورت گرفت. پس از انجام آزمون LOPAT، ۳۹ جدایه به عنوان نماینده جدایه‌ها انتخاب و آزمون‌های بيوشيميايی و فيزيولوژيک، مانند تولید اوره‌آز، کاتالاز، فسفاتاز، احيای نيترات، ذوب ژلاتين، هيدروليز نشاسته، هيدروليز توبيين، هيدروليز آسكوليين، هيدروليز كازئين، توليد ۳-كتولاكتوز، توليد گاز هيدروژن سولفوره از سيسئين، آزمون رشد بی‌هو azi یا نیاز به اکسیژن (O/F)، متیل رد و تولید استوین، تحمل به نمک طعام، استفاده از سیترات، رشد در دمای ۴۱°C و استفاده از منابع کربنی و آنتی‌بيوگرام با استفاده از روش‌های استاندارد باکتری‌شناسی روی آنها انجام گردید (۹، ۱۰ و ۲۳).

مقایسه نقوش پروتئینی سویه‌ها

سویه‌هایی به عنوان سویه‌های دارای واکنش يكسان به آزمون‌های بيوشيميايی، فيزيولوژيک و تغذيه‌ای انتخاب، و به روش الکتروفورز در ژل ناپيوسته پلی‌اکريل آميد (Sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis) از لحاظ نقوش پروتئینی مقایسه شدند (۳ و ۷). از *Pss* جدا شده از نيشکر در مازندران (اهدايی دکتر حشمت‌الله رحيميان) به عنوان سویه استاندارد، و همچنین از سویه‌های اين باکتری که از گدم، جو، علف‌های هرز و بادام جدا شده بود، برای مقایسه نقوش پروتئینی استفاده شد.

اثبات بيماري زايي

بذور گندم رقم تجن در هيپوكلايت سديم دو درصد ضد عفنونی، و در گلدانهای حاوی خاک سترون کاشته شد. سوسپانسیونی با غلظت 1×10^7 CFU (تهیه شده به روش اسپکتروفوتومتری) از کشت ۴۸ ساعته باکتری تهیه و مايهزنی به روش تزریق داخل بافت برگ و پاشیدن سوسپانسیون باکتری به هر دو طرف برگ در مرحله به ساقه رفتن انجام شد. پيش از مايهزنی، سطح برگ خراش داده شد. برای شاهد از آب مقطر

گروه E: شامل باکتری‌های گرم منفی، میله‌ای شکل، هوازی اجباری، اکسیداز، آرژنین دی‌هیدرولاز، له کردن ورقه‌های سیب زمینی منفی، و از لحاظ ایجاد واکنش فوق حساسیت و تولید لوان مثبت بود. کلندی‌های این گروه پس از سه روز روی محیط کشت SAN به رنگ سفید، محذب و با سطحی ناصاف دیده شد، و روی گندم بیماری زا بودند. جدایه‌های این گروه فقط از گندم جدا شده، از روی علف‌های هرز حاشیه مزارع گندم جدا نشده‌اند.

ویژگی‌های دیگر جدایه‌ها در جدول ۱ آمده است. بر پایه این نتایج، گروه A، گروه C، *P. fluorescens* (*Pf*) و چهار گروه B، D، E و *P. syringae* (*Pss*) شناسایی شد. تمام جدایه‌های گروه C، D و E نسبت به آمپیسیلین، لینگومایسین، کاروسیلین و توبرامایسین مقاوم بودند، و نسبت به بقیه آنتی‌بیوتیک‌ها از خود واکنش خیلی حساس، حساس و مقاوم نشان دادند.

نقوش الکتروفورزی پروتئین جدایه‌ها

نقوش الکتروفورزی پروتئین شماری از سودوموناس‌های فلورسنت جدا شده از برگ گندم و علف‌های هرز کاملاً یکسان هستند، ولی جدایه‌هایی از اینها دارای تفاوت‌هایی در نحوه قرار گرفتن نوارهای اصلی و فرعی بودند. جدایه‌های *Pss* از گندم و علف‌های هرز با جدایه‌های بادام و نیشکر مقایسه شدند.

تفاوت‌هایی از لحاظ قرار گرفتن نوارهای اصلی و فرعی *Pss* جدا شده از گندم و جو و نیشکر و علف‌های هرز با *Pss* از بادام مشاهده شد. در عین حال، *Pss* جدا شده از گندم و جو و علف‌های هرز و نیشکر شباهت‌های کلی با هم داشتند، ولی شماری از آنها در نحوه قرار گرفتن نوارهای اصلی و فرعی با هم تفاوت داشتند. نقوش پروتئینی *Pf* و *Pss* جدا شده از برگ‌های گندم با هم متفاوت بودند (شکل ۱).

اثبات بیماری‌زایی

تمامی جدایه‌های *Pss*، بجز گروه B، روی گندم بیماری‌زا

(flour) و با کاربرد دو محیط کشت KBC و KB، بررسی گردید (۲۲ و ۱۶).

نتایج

از نمونه‌های جمع‌آوری شده طی دو فصل زراعی ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ در استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد، ۱۸۱ جدایه که توانایی تولید رنگ فلورسنت روی محیط کشت KB داشتند جداسازی، و ۳۹ جدایه به عنوان نماینده انتخاب، و دیگر آزمون‌های بیوشیمیایی و فیزیولوژیک روی آنها انجام گرفت. جدایه‌های مذکور بر پایه ویژگی‌های بیوشیمیایی و فیزیولوژیک به پنج گروه تقسیم شدند (جدول ۱):

گروه A: شامل باکتری‌های گرم منفی، میله‌ای شکل، هوازی اجباری، از لحاظ ایجاد واکنش فوق حساسیت، تولید لوان و له کردن ورقه‌های سیب زمینی منفی، ولی از لحاظ اکسیداز و هیدرولیز آرژنین مثبت بودند. کلندی‌های این باکتری روی محیط کشت NAS برجسته و به رنگ شیری به حاشیه نامنظم بود، و روی گندم بیماری زا نبودند.

گروه B: شامل باکتری‌های گرم منفی، تقریباً میله‌ای شکل، هوازی اجباری، از لحاظ اکسیداز، هیدرولیز آرژنین و له کردن ورقه‌های سیب زمینی منفی، و از لحاظ ایجاد واکنش فوق حساسیت و تولید لوان مثبت بودند. کلندی‌های این باکتری پس از سه روز روی محیط کشت SNA به رنگ سفید، محذب (Convex) و با سطحی ناصاف دیده شد، و روی گندم بیماری زا نبودند.

گروه C: جدایه‌های این گروه از نظر ویژگی‌های بیوشیمیایی شبیه به گروه B بود، و تنها از نظر بیماری‌زایی روی گندم با گروه B فرق می‌کرد. این گروه روی علف‌های هرز حاشیه و داخل مزارع از جمله مرغ، دم رویاهی، یولاف وحشی و ماشک به صورت اپی‌فیت زندگی می‌کردند.

گروه D: شامل باکتری‌های گرم منفی، میله‌ای شکل، هوازی اجباری، از لحاظ اکسیداز، هیدرولیز آرژنین، له کردن ورقه‌های سیب زمینی و تولید لوان منفی، ولی قادر به ایجاد واکنش فوق حساسیت و ایجاد بیماری روی گندم بودند.

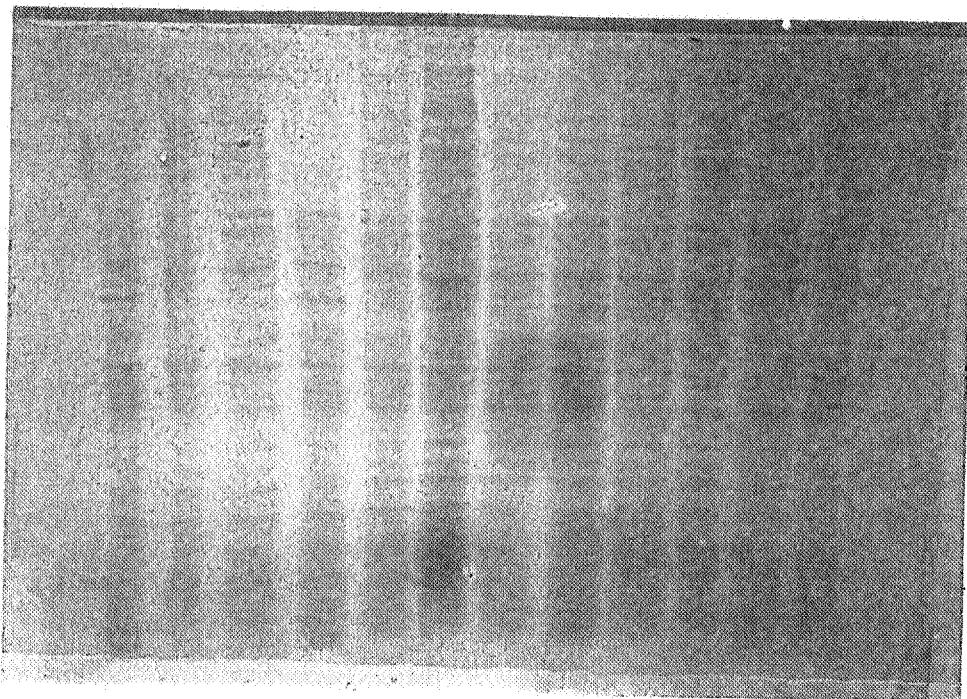
جدول ۱. ویژگی‌های فوتیپی سودوموناس‌های فلورست کننده جدا شده از برگ‌های گندم، جو و علف‌های هرز حاشیه و داخل مزارع استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد (سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۷)

گروه سویه‌ها					آزمون
A(۹) ^a	B(۵) ^a	C(۵) ^a	C(۵) ^a	E(۱۵) ^a	
-	-	-	-	-	واکنش گرم
+	+	+	+	+	تشکیل هسته پخ
+	+	+	+	+	تولید رنگ فلورست
-	+	+	+	+	ایجاد واکنش فوق حساسیت
+	-	-	-	-	آرژین دی‌هیدرولاز
-	-	-	-	-	له کردن ورقه‌های سبب زمینی
+	-	-	-	-	اکسیداز
-	+	+	-	+	لوان
+	-	-	+	+	هیدرولیز ژلاتین
-	-	-	-	-	هیدرولیز نشاسته
+	-	+	-	+	هیدرولیز تویین ۸۰
-	-	-	+	+	هیدرولیز کازوئین
+	-	-	-	-	احیای نیترات
+	+	+	+	+	سیترات
+	-	-	-	-	لستیناز
+	+	+	+	+	تحمل نمک٪۵
٪۴۰	٪۳۳	٪۳۰	٪۲۵	٪۳۰	تحمل نمک٪۶
-	+	+	+	+	اوره آز
+	-	+	-	+	کاتالاز
+	+	+	+	+	فسفاتاز
+	+	+	-	-	هیدرولیز اسکولین
-	+	+	+	+	تاپروزیناز
-	-	-	-	-	رشد بی‌هوایی
-	+	-	-	+	H ₂ S تولید
v	.v	.v	.v	-	متیل رد
+	-	-	-	-	اکسیداسیون گلوکونات
-	-	-	+	+	آربوتین
Nd	Nd	لکه‌های نکروزه	لکه‌های نکروزه	لکه‌های نکروزه	بیماری زایی روی گندم استفاده از: گلوکز
+	+	+	+	+	آرایینوز
+	+	+	+	+	تری‌هالوز
+	+	+	+	+	سوربیتول
+	-	-	+	-	اریتربیتول
+	-	+	-	+	مانیتول
+	+	+	-	-	زايلو
+	+	+	+	+	ساکارز
+	+	+	+	+	فروکتوز
-	+	+	+	+	دالسیتول
+	-	+	-	+	مانوز
+	+	+	+	+	اینوزیتول
+	-	+	+	+	ریبوز
+	+	-	-	-	مالتوز
+	+	-	-	-	لاكتوز

^a = شمار سویه‌های بررسی شده در داخل پرانتز ذکر شده است.

Nd = علامتی دیده نشد.

I Y R F O E V A G L N Y



شکل ۱. نفوذ الکتروفورزی پروتئین های سویه های PSS و Pf جدا شده از میزان های مختلف.

۱. *Pss* (گندم، مهارلو) ۲. *Pss* (گندم، مرودشت) ۳. *Pss* (مرغ، مرودشت) ۴. *Pss* (گندم، مرودشت) ۵. *Pss* (گندم، نی ریز) ۶. *Pss* (گندم، مهارلو) ۷. *Pss* (گندم، سعادت شهر) ۸. *Pf* (مرغ، مرودشت) ۹. *Pss* (بادام) ۱۰. *Pf* (بادام) ۱۱. *Pf* (بادام) ۱۲. *Pss* (گندم، مهارلو) (نیشکر).

Caspard، C 73-5 موتانت مصون، ارقام 18-73 M-73، اروند، اترک، Fr316، سرخ بخم و نیکنژاد مقاوم، ارقام بیات، مهدوی الموت، 73-47-M Siosan و کاوه نیمه مقاوم، ارقام هیرمند، زاگرس، لانیش، آزادی بزوستایا، نوید، زرین، گلستان، سیمره، روشن، مارون، کراس آزادی، قدس و داراب دو نیمه حساس، و رقم تجن حساس بودند. همچنین، دو رقم جو ایذه و شش، پر به ترتیب نیمه مقاوم و نیمه حساس بودند.

تعیین بذر زاد بودن با احتیاط عامل سوختگی برگ گندم
دویست بذر از ارقام تجن، کراس آزادی و قدس در روش
مستقیم (Direct planting of seed)، به ترتیب روی محیط نیمه
انتخابی KBC، ۸ و ۵ درصد کلی فلورسنت کننده تشکیل
دادند. ولی در روش شستشوی سطحی (Liquid assay) روی
هیچ کدام از دو محیط کشت KB و KBC باکتری فلورسنت

بودند. علام ایجاد شده روی گندم نسبت به شاهد به صورت که های آس سوخته، نکروز و کلروز دیده شد.

تعیین علفهای هرز میزبان باکتری از علفهای هرز یکساله نظیر دم رویاهی، ماشک، جو موشی (Hordeum murinum) و یولاف وحشی، و همچنین از مرغ (Cynodon dactylon)، یک باکتری میله‌ای شکل، گرم منفی، اکسیداز منفی و هوازی اجباری جداسازی، و با استفاده از آزمون‌های LOPAT، دیگر ویژگی‌های بیوشیمیابی به عنوان Pss شناسایی، و بیماری‌زایی آنها روی گندم با ایجاد لکه‌های نکروتیک به اثبات رسید.

مقاومت ارقام رایج و تجاری گندم نسبت به باکتری PSS از میان ارقام غلات مورد آزمایش، ارقام گندم فلات، TR80،

فلات، ۵-C-73، Caspard، Tr80، ارونند موتانت، ۱۸-M-73، ارونند، اترک، Fr316، سرخ تخم و نیک نژاد مصون و مقاوم، و بقیه ارقام نیمه مقاوم، نیمه حساس و حساس می‌باشند، به طوری که می‌توان گفت اغلب ارقام نسبت به این باکتری از خود حساسیت نشان داده‌اند. اوتا (۱۸) معتقد است گندم‌های بهاره اغلب حساسیت کمتری نسبت به این باکتری دارند، که تا حدودی با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد.

یکی از مطمئن‌ترین راه‌های کاهش بیماری ناشی از این باکتری تولید ارقام مقاوم است. بنابراین، باید در برنامه اصلاح گندم به این امر توجه کافی کرد، و در مناطقی که آلودگی زیاد است از کاشت ارقام حساسی مانند تجن خودداری کرد.

باکتری *Pss* می‌تواند روی علف‌های هرز یکساله همچون روباهی، ماشک، یولاف وحشی و جو موشی به حالت اپی فیت زندگی کند، که در برخی از گزارش‌ها به آنها اشاره شده است (۱۲ و ۱۳). هم‌چنین، قادر است روی علف هرز دائمی مانند مرغ (*Cynodon dactylon*) به صورت اپی فیت زندگی کند، که در چندین منطقه از جمله سعادت‌شهر و مرودشت جدادازی شد و بیماری‌زایی آن به اثبات رسید. این نخستین گزارش در مورد مرغ به عنوان میزبان این باکتری در ایران است. بنابراین، باید مبارزه با علف‌های هرزی مانند مرغ در مدیریت کنترل این باکتری مدنظر قرار گیرد.

جدایه‌های به دست آمده از بذور ارقام تجن، کراس آزادی و قدس روی محیط کشت‌های KBC و KB، بر اساس آزمون‌های LOPAT و بیماری‌زایی آنها به عنوان باکتری *Pss* شناسایی گردیدند. بدین ترتیب این باکتری در گندم ممکن است بذرزد باشد.

در روش شستشوی سطحی (Liquid assay)، *Pss* روی هیچ کدام از دو محیط کشت KBC و KB جدادازی نگردید. این نتیجه می‌تواند مؤبد آن باشد که باکتری *Pss* به صورت اندوفیت درون بذور گندم به سر می‌برد. بازلور رشید (۶) نیز گزارش داد که به احتمال زیاد این باکتری در بذر به صورت اندوفیت زندگی می‌کند.

کننده جدادازی نگردید.

در روش عصاره‌گیری آرد بذور (flour) از ۵۰۰ بذر آزمایش شده، باکتری فلورسنت در رقت 10^3 -^۱ حداکثر CFU $10^3 \times 10^3$ و $10^3 \times 10^3$ CFU، به ترتیب در ارقام تجن و کراس آزادی روی محیط کشت KBC پیدا شد، و کمترین کلینی مربوط به رقم قدس، که از مزارع کشاورزان به صورت تصادفی جمع‌آوری شده بود، روی محیط کشت KB به دست آمد. از بذور مذکور یک گروه جدایه‌های گرم و اکسیداز منفی روی محیط کشت‌های مذکور جدادازی و شناسایی شد، که قادر به ایجاد واکنش فوق حساسیت روی توتون و بیماری زا روی گندم بودند.

بحث

میزان آلودگی مزارع در مناطق گرمسیر در مقایسه با مناطق سردسیر، حتی در مناطقی که یک رقم کشت شده بود، ناچیز و بیشترین آلودگی مربوط به مزارع مناطق سردسیر سپیدان، سعادت‌شهر، یاسوج و مهارلو بود.

بر پایه نتایج این پژوهش، جدایه‌های *Pss* جدا شده از گندم و جو و علف‌های هرز در چهار گروه قرار می‌گیرند، که به استثنای گروه B همگی روی گندم بیماری‌زا بودند، و جدایه‌های گروه D توانایی تولید لوان را نداشته ولی در ویژگی‌های دیگر مشابه بودند. اسمیت و هاتینگ (۲۴) نیز *Pss* را به چهار گروه تقسیم کردند، که شبیه نتایج پژوهش حاضر است. نقوش الکتروفورزی *Pss* جدا شده از بادام، در مقایسه با گندم، علف‌های هرز و نیشکر، هم در باندهای اصلی و هم در باندهای فرعی متفاوت بود. این نتایج با گزارش‌های پژوهندگان دیگر هم خوانی دارد (۲۱ و ۲۴). نقوش الکتروفورزی *Pss* جدا شده از گندم و علف‌های هرز با هم شبهات‌های کلی داشتند، ولی بین آنها تفاوت‌هایی هم در باندهای اصلی و هم در باندهای فرعی دیده شد، که با نتایج به دست آمده از پژوهش‌های دیگر تا حدودی متفاوت است (۲۱ و ۲۴).

نتایج مقاومت ارقام مورد بررسی نشان می‌دهد که رقم

حالی که در گزارش‌های دیگر میزان بذرزاد بودن این باکتری تا ۱۴ درصد نیز ذکر شده است، که این می‌تواند به دلیل حساسیت ارقام و شرایط آب و هوایی باشد (۱۶).

سپاسگزاری

نگارندگان از شورای پژوهشی دانشگاه شیراز برای تأمین هزینه‌های این پژوهش در طرح شماره ۷۶-AG-۶۱۵-۱۰۴۲-۶ نگارندگان از شورای پژوهشی دانشگاه شیراز برای تأمین صمیمانه قدردانی می‌نمایند.

در روش‌های مورد بررسی برای تعیین میزان بذرزاد بودن باکتری، از بوته‌های مایه‌زنی شده ارقام تجن، کراس آزادی در گلخانه، و رقم قدس که از مزارع کشاورزان جمع‌آوری شده بود، استفاده شد. بیشترین آلوودگی بذری روی محیط کشت KBC در روش مستقیم (Direct planting)، و کمترین آلوودگی بذری روی رقم قدس که از مزارع کشاورزان جمع‌آوری شده بود، روی محیط کشت KB به دست آمد. دامنه بذرزاد بودن این باکتری، با توجه به شمار بذور و روش‌های استفاده شده در تعیین میزان بذرزاد بودن، ۰/۵-۶ درصد برآورد گردید. در

منابع مورد استفاده

۱. افیونیان، م. و ن. صحراءگرد. ۱۳۷۴. بروز بلایت برگی گندم در شهرکرد. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، آموزشکده کشاورزی کرج.
۲. رحیمیان، ح. ۱۳۶۷. وقوع بیماری بلایت باکتریایی گندم در کرمان. خلاصه مقالات نهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
۳. رحیمیان، ح. ۱۳۷۰. لکه برگی باکتریایی شمعدانی در استان‌های مازندران و سمنان. بیماری‌های گیاهی ۲۷: ۱-۱۲.
۴. صحراءگرد، ن.، ض. بنی‌هاشمی و س. م. تقوی. ۱۳۷۷. گزارش بلایت باکتریایی گندم در استان فارس. بیماری‌های گیاهی ۳۴: ۱۱۲.
۵. مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی اقتصاد کشاورزی. ۱۳۷۲. گندم از تولید تا مصرف، پیشنهاد الگویی برای تحقیق. اقتصاد کشاورزی و توسعه ۳: ۸۴-۹۲.
6. Bazlur Rashid, A. Q. M. 1995. Detection of seed-borne *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* in wheat. Plant Varieties and Seeds 8: 47-54.
7. Dunn, M. J. 1993. Gel Electrophoresis Proteins. Bios Scientific Publ. Limited, London.
8. EL-Sadek, S. M. A., M. R. Abdel-Latif, T. I. Abdel-Gawad and N. A. Hussein. 1992. Bacterial leaf blight disease of wheat in Egypt. J. Microbiol. 27: 177-196.
9. Fahy, P. C. and A. C. Hayward. 1983. Media and methods for isolation and diagnostic test. PP. 337-378. In: P. C. Fahy and G. J. Persley (Eds.), Plant Bacterial Diseases: A Diagnostic Guide. Academic Press, Sydney, Australia.
10. Fahy, P. C. and C. J. Persley. 1983. Plant Bacterial Diseases: A Diagnostic Guide. Academic Press, Sydney, Australia.
11. FAO. 1995. On Year Book 1994. Vol. 48.6869.
12. Fryda, S. J. and J. D. Otta. 1978. Epiphytic movement and survival of *Pseudomonas syringae* on spring wheat. Phytopathol. 68: 1064-1067.
13. Gardan, L. S., C. Bollet and G. Hunault. 1991. Phenotypic heterogeneity of *Pseudomonas syringae* Van Hall. Res. Microbiol. 142: 995-1003.
14. Lelliot, R. A., E. Billing and A. C. Hayward. 1966. A determinative scheme for the fluorescent plant *Pseudomonas*. J. Appl. Bacteriol. 29: 470-489.

15. Lindow, S. E. 1983. The role of bacterial ice nucleation in frost injury to plants. An. Rev. Phytopathol. 21: 363-384.
16. Mohan, S. K. and N. W. Schaad. 1987. An improved agar planting assay for detecting *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* and *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* in contaminated bean. Phytopathol. 77: 1390-1395.
17. Otta, J. D. 1972. Wheat leaf necrosis incited by *Pseudomonas syringae*. Phytopathol. 62: 1110 (Abstr.)
18. Otta, J. D. 1974. *Pseudomonas syringae* incites a leaf necrosis on spring and winter wheats in South Dakota. Plant Dis. Rep. 58: 1061-1064.
19. Otta, J. D. 1977. Occurrence and characteristics of isolate of *Pseudomonas syringae* on winter wheat. Phytopathol. 67: 22-26.
20. Peters, R. A., R. C. Timian and D. Wesenberg. 1983. A bacterial kernel spot of barley caused by *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. Plant Dis. 67: 435-438.
21. Rahimian, H. 1995. The occurrence of bacterial red of sugarcane caused by *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* in Iran. J. Phytopathol. 143: 321-324.
22. Schaad, N. W. 1982. Detection of seed borne bacterial plant pathogens. Plant Dis. 66: 885-890.
23. Schaad, N. W. 1988. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria. Am. Phytopathol. Soc., St. Paul, MN, USA.
24. Smith, J. and M. J. Hattingh. 1991. Fluorescent *Pseudomonas* associated with disease of wheat in South Africa. Phytopathol. 133: 36-48.
25. Vassilev, V., K. Kolev, M. Zahaleva and V. Serov. 1995. Resistance of aegilops, maize and wheat genotypes to *Pseudomonas syringae* pathovars *atrofaciens* and *syringae*. Agronomie 15: 25-29.
26. Zeigler, R. S., G. Aricapa and E. Hoyos. 1987. Distribution of fluorescent *Pseudomonas* spp. causing grain and sheath discolouration in Latin America. Plant Dis. 71: 890-900.