

## بررسی میزان حساسیت و مقاومت ارقام تجاری و ممتاز پنبه نسبت به بیماری پژمردگی ورتیسلیومی

\*سعید نصراله نژاد<sup>۱</sup>، حجت ا. محمودجانلو<sup>۲</sup> و کامران رهنما<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>اعضای هیات علمی گروه گیاهپزشکی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، <sup>۲</sup>عضو هیات علمی موسسه تحقیقات پنبه کشور گرگان  
تاریخ دریافت: ۸۳/۱۱/۳؛ تاریخ پذیرش: ۸۵/۲/۱۶

### چکیده

در این تحقیق روند تغییرات مقاومت به بیماری پژمردگی ورتیسلیومی و خواص کمی و کیفی هفت رقم از ارقام تجاری و امید بخش پنبه شامل: ورامین، بختگان، اولتان، بی ۵۵۷، تاشکند یک، ساحل و دورگ اکالا اس جی ۲ × سیلند، در یک طرح بلوک کامل تصادفی با ۷ تیمار در چهار تکرار در دو ایستگاه تحقیقاتی هاشم‌آباد و کارکنده در حومه غربی گرگان در سه سال متوالی (۷۶-۱۳۷۴) مورد ارزیابی قرار گرفتند. در مزرعه بوته‌های سالم هر تیمار در سن هشتم برگی با جدائیه‌های برگ ریز و غیربرگ ریز قارچ ورتیسلیوم (*Verticillium dahliae*. Kleb) مایه‌زنی شده، شاخص بیماری مذکور، میزان عملکرد کل، زودرسی، ضریب میکرونی، طول و استحکام الیاف، وزن متوسط و تعداد قوزه در هر بوته با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل از اجرای سه سال آزمایش که با تجزیه آماری مرکب مقاوم‌ترین ارقام با عملکرد و زودرسی مناسب مورد آنالیز قرار گرفتند نشان داد در صفت مقاومت به بیماری نسبت به استرین SS4 رقم بختگان، بی ۵۵۷ و تاشکند یک و از نظر مقاومت به استرین T1 (برگ ریز) ارقام تاشکند یک و بی ۵۵۷ در یک گروه، به‌عنوان مقاوم‌ترین ارقام معرفی می‌شوند و رقم ورامین نسبت به هر دو استرین حساس‌ترین رقم بوده است. از نظر زودرسی، عملکرد و تعداد قوزه، رقم بی ۵۵۷ و از نظر وزن قوزه، رقم بختگان نسبت به بقیه ارقام برتری داشته است.

**واژه‌های کلیدی:** ارقام، پژمردگی ورتیسلیومی، پنبه، بیماری و مقاومت

### مقدمه

و در سال ۱۳۸۲ برابر با ۱۰/۴۲ درصد برآورد و گزارش شده است (عرب سلمانی و همکاران، ۱۳۸۳). تراکم جمعیت قارچ برای ایجاد ۵۰ درصد بیماری حدود ۲۲ پروپاگل در هر گرم خاک است، قارچ عامل بیماری از گروه بیمارگرهای خاکزاد به حساب می‌آید، که به‌صورت میسیلیوم یا اسکروت در خاک و اندام‌های آلوده گیاه بسر می‌برد (بل، ۲۰۰۱؛ پیچ، ۲۰۰۲؛ اشتناتهورس، ۱۹۸۱). فعالیت و خسارت آن بیشتر در خاک‌های قلیایی

یکی از مهمترین بیماری‌های پنبه در مناطق مهم پنبه کاری ایران بیماری پژمردگی ورتیسلیومی با عامل، قارچ *Verticillium dahliae kleb* می‌باشد (ارشاد، ۱۹۹۵). درصد آلودگی از سال ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۲ به‌ترتیب ۱۷، ۱۵، ۱۴، ۸ و ۷ درصد برآورد گردید، کاهش عملکرد در سال ۱۳۷۸ برابر با ۱۴/۲۳، سال ۱۳۸۰ برابر با ۱۱/۷۳، سال ۱۳۸۱ برابر با ۱۰/۶۵ درصد

بهترین گزینه برای مبارزه با این بیماری، استفاده از ارقام مقاوم یا متحمل می‌باشد (کلپ و همکاران، ۱۹۹۲)، و از سال ۱۳۶۲ تاکنون از رقم ساحل که یک رقم متحمل است در منطقه استفاده می‌شود و به علت احتمال شکسته شدن تحمل این رقم ضروری بنظر می‌رسید تا ارقام دیگری از نظر تحمل و حساسیت به بیماری مورد آزمایش قرار گیرند (حمدا... زاده، ۱۳۷۳؛ جانلو، ۱۳۷۹). با توجه به اهمیت بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه در مناطق پنبه‌خیز دنیا و خسارات وارده این بیماری به زراعت پنبه، از آنجا که شدت بیماری در سال‌های مختلف متفاوت بوده و ممکن است استرین جدیدی از بیماری در هر منطقه پیدا شود (اشتاتهورس، ۱۹۸۱)، لازم است هر ساله ارقام تجاری و امیدبخش در مقابل جدائیه‌های برگریز و غیر برگریز بیماری و میزان تحمل و عملکرد ارقام در ارتباط با شدت بیماری در هر منطقه مورد مقایسه و ارزیابی قرار گیرند. در این تحقیق علاوه بر ارقام تجاری ایران شامل ساحل برای مناطق شمالی کشور، رقم ورامین برای استان‌های خراسان و مرکزی، بختگان برای منطقه فارس، اولتان برای منطقه مغان و سه رقم و دورگ امیدبخش پنبه شامل تاشکند یک، بی ۵۵۷، اکالا اس ۲ × سیلند از نظر میزان مقاومت و حساسیت آنها به بیماری، میزان عملکرد، ضریب میکروبر، درصد کیل، طول و استحکام الیاف، وزن متوسط قوزه و تعداد قوزه در هر بوته مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفتند.

## مواد و روش‌ها

جهت ارزیابی خواص کمی و کیفی و شاخص بیماری ارقام، طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RBCD) با چهار تکرار و ۷ تیمار، در سال‌های ۷۶-۱۳۷۴ در دو ایستگاه تحقیقاتی هاشم‌آباد و کارکنده از توابع گرگان و کردکوی در شرایط مزرعه به اجرا درآمد. واحدهای آزمایشی هر یک شامل شش خط یازده متری به فواصل ۸۰ سانتی‌متر به مساحت ۵۳/۸ مترمربع در نظر گرفته شد. کلیه یادداشت‌برداری‌ها و مطالعات لازم و همچنین عملیات

(pH=۷,۶) با هدایت الکتریکی کمتر از ۵۰ میلی‌موس در سانتی‌متر مکعب و در اراضی سنگین و مرطوب با ازت نسبتاً بالا می‌باشد (محمودجانلو، ۱۳۷۳؛ اشتاتهورس، ۱۹۸۱). موادی که قارچ عامل بیماری در بافت میزبان ترشح می‌کند، سبب پژمردگی و خشکیدگی بوته‌ها شده و اشغال آوندهای چوبی و انسداد آنها موجب کندی جریان تغذیه گیاه گشته، بدین جهت بوته‌ها کوتاه و ضعیف باقی‌مانده، از طرفی به علت نارسایی آب به برگ‌ها، زردی و خشکیدگی پهنک برگ، همراه با پژمردگی کل گیاه را سبب می‌گردد. چرخه زندگی قارچ عامل بیماری براساس تحقیقات انجام گرفته (اشتاتهورس، ۱۹۸۱) به سه مرحله ساپروفیتی، پارازیتی و نهفته تقسیم می‌گردد که با جوانه زدن اندام‌های نهفته (اسکلروت) عامل بیماری شروع و با تشکیل اندام‌های زایشی جدید در انتهای فصل زراعی ادامه می‌یابد. آلودگی بوسیله اسپورهای تولید شده قارچ که بسرعت در جهت جریان مواد خام در آوندهای چوبی حرکت کرده، در گیاه میزبان ایجاد می‌گردد. زمان بین آلودگی ریشه و آلودگی سیستمیک با ظهور علائم حدود ۱۴ روز طول می‌کشد (بل، ۲۰۰۱؛ پیچ، ۲۰۰۲). بهینه حرارتی برای قارچ عامل بیماری ۲۷-۲۱ (برگریز ۲۷ و غیربرگریز ۲۴) درجه سانتی‌گراد گزارش شده است (لیگکسیگاکیس و همکاران، ۱۹۹۴).

براساس مطالعات دانیالی (۱۳۷۰)، نراقی و همکاران (۱۳۸۲)، حمدا...زاده (۱۳۷۳)، عامل بیماری پژمردگی پنبه در مناطق کشت پنبه در سال‌های گذشته از ۲۱ رقم و دورگ پنبه از نظر تحمل به بیماری ورتیسیلیومی ارقام تاشکند، بی ۵۵۷ و بختگان به‌عنوان ارقام مقاوم و برتر و ارقامی چون ورامین. هوپی کالا و کوکر ۱۰۰ ویلت حساستر نسبت به بقیه ارقام گزارش گردیدند (بشر و حسین‌نژاد، ۱۳۷۲؛ قجری و جانلو، ۱۳۷۷؛ جانلو، ۱۳۷۳؛ جانلو، ۱۳۷۹؛ جانلو و هوشیارفر، ۱۳۸۱). همچنین انواع پنبه‌های مصری الیاف بلند به این بیماری مقاوم گزارش شده است (کلپ و همکاران، ۱۹۹۲).

در دو تا سه چین از نیمه اول مهر ماه هر سال آغاز می‌گردید.

ارزیابی بیماری‌ها در کرت‌های آزمایشی بشرح زیر انجام گرفت: برای بررسی واکنش ارقام، هر ساله از کلکسیون جدائیه‌های جمع‌آوری شده در سال قبل که به‌صورت غالب در منطقه بوده، استفاده شد. برای حفظ بیماری‌زایی و اجتناب از تغییرپذیری جدائیه‌ها در کشت‌های مکرر آزمایشگاهی این جدائیه‌ها در ارقام حساس پنبه (رقم ورامین) نگهداری شدند و در موقع نیاز طبق روش زیر از بوته‌های بیمار جدا گردیدند.

#### روش جداسازی قارچ عامل بیماری از میزبان:

قسمت‌هایی از دمبرگ و ساقه بوته‌های بیمار را جدا نموده و پس از شستشو و ضدعفونی سطحی، قسمتی از بافت چوبی نمونه بیمار در محیط در حرارت  $3 \pm 24$  درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. پس از ظهور اندام قارچی در سطح نمونه‌ها به محیط غذایی منتقل شده پس از تک اسپور کردن قارچ عامل بیماری و کشت آن، برش‌هایی از محیط کشت PDA همراه با قارچ در لوله‌های حاوی ۵ میلی‌لیتر از آب مقطر استریل قرار داده شدند که با تکان دادن (شیکر کردن) لوله‌ها، اسپورقارچ از محیط جدا گردید.

روش تهیه اسپور برای مایه‌زنی: به لوله‌های حاوی جدائیه‌های تک اسپور شده قارچ، برای جدا کردن اسپور ۱۵ میلی‌لیتر آب مقطر استریل اضافه شد و سوسپانسیون حاصل بعد از عبور از پارچه ململ دو لایه، تعداد اسپور در هر میلی‌لیتر بوسیله هموسایتومتر شمارش گردید.

مایه‌زنی: در مزرعه ارقام مورد بررسی در مرحله ۶ تا ۸ برگی با روش زخم ساقه طبق روش دینگرا و همکاران (۱۹۸۶)، تعداد ۲۵ بوته از هر کرت به تفکیک با جدائیه‌های برگ‌ریز و غیربرگ‌ریز ( $10^6$  اسپور) مایه‌زنی گردیدند.

ارزیابی ارقام در مزرعه: این بخش از تحقیق شامل دو آزمایش بود که هر آزمایش برای یک گروه از جدائیه‌های قارچ منظور شده است. هر کرت شامل ۶ خط کاشت به

برداشت، روی چهار خط وسط هر واحد آزمایشی، پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای خطوط، در مساحتی معادل ۳۲ مترمربع و روی حداکثر ۲۰۰ بوته انجام گردید. پنج رقم مورد بررسی و دو شاهد آزمایش (ساحل و ورامین) که اسامی آنها در جدول ۲ آمده است، در این بررسی از نظر صفات مورد نظر اصلاح پنبه مورد ارزیابی قرار گرفتند. تجزیه واریانس ساده روی داده‌های حاصل از توزین محصول چین‌های مختلف واحدهای آزمایشی (عملکرد) و همچنین روی محصول چین اول (زودرسی) و وزن متوسط قوزه به تفکیک دو ایستگاه هاشم‌آباد و کارکنده، میزان آلودگی ارقام به بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی بخصوص در ایستگاه کارکنده طی سال‌های ۷۶-۱۳۷۴ انجام گرفت. مقایسه سایر خصوصیات کیفی الیاف با ارسال نمونه و ش هر تیمار در چین‌های مختلف به آزمایشگاه تکنولوژی الیاف به‌روش میانگین ساده ارزیابی شد.

جهت بررسی اثرات سال و منطقه و اثرات متقابل آنها با تیمارهای آزمایشی تجزیه واریانس مرکب در صفات محصول‌دهی، زودرسی، متوسط وزن قوزه در دو منطقه و سه سال متوالی انجام گرفت. تجزیه واریانس مرکب در صفات وزن قوزه و بیماری بخصوص در ایستگاه کارکنده انجام شد. تجزیه واریانس روی بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی از حاصل‌ضرب درجه آلودگی بیماری هر رقم در تعداد بوته‌های بیمار هر واحد آزمایشی به‌دست آمد. در قطعه مورد کشت آزمایش سالیانه بعد از شخم عمیق زمستانه در فروردین ماه هر سال از کود فسفات آمونیوم، اوره و پتاس، طبق آزمون خاک و علف‌کش سونالان به میزان سه لیتر در هکتار استفاده شد. کاشت آزمایش هر ساله در نیمه اردیبهشت ماه، جهت آماده‌سازی قطعه مورد نظر به تعداد ۴ تا ۵ نوبت از دیسک به‌طور متناوب استفاده گردید. کلیه مراقبت‌های زراعی و عملیات داشت از جمله تنک کردن، وجین و مبارزه با آفات طبق عرف منطقه در چند نوبت انجام شد و برداشت محصول

## نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مقدماتی به تفکیک سال در صفات عملکرد، زودرسی، شاخص بیماری و وزن قوزه در ایستگاه هاشم‌آباد (جدول‌های ۱ و ۲) نشان می‌دهد اختلاف ارقام در بیماری و وزن قوزه در سال‌های مورد آزمایش، عملکرد ارقام تحت تأثیر سال و در صفت زودرسی با اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار می‌باشند. نتایج حاصل با نتایج تحقیقات قجری (۱۳۷۷) و محمودجانلو (۱۳۸۲ و ۱۳۷۹) مطابقت دارد.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد اختلاف ارقام در عملکرد در سال‌های اجرا با اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار می‌باشند (جدول ۲).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب، صفات بیماری و متوسط وزن قوزه براساس یادداشت‌برداری‌های انجام شده سه ساله در ایستگاه کارکنده (جدول‌های ۳ و ۴) نشان داد اختلاف بین تیمارها در صفات بیماری و وزن قوزه و اثرات متقابل سال × تیمار با اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار بوده که نشان دهنده اختلاف سال‌های مورد آزمایش می‌باشد.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین شاخص بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی (جدول ۵) نشان داد در صفت تحمل ارقام به بیماری نسبت به استرین SS4 ارقام بختگان، بی ۵۵۷ و تاشکند یک مقاوم‌ترین هستند و در گروه اول قرار می‌گیرند، درحالی‌که رقم ورامین حساس‌ترین

طول ۱۱ متر و فواصل ۲۰×۸۰ سانتی‌متر بود و مطالعات مربوط به بیماری و ارزیابی عملکرد روی چهار خط وسط با حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت انجام گردیدند. تعیین تیپ آلودگی بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی طبق روش بوت (۱۹۷۰)، با قطع دمبرگ پایین‌بوتنه و با مشاهده تغییر رنگ آوندی در آنها، و یا نوع علایم ایجاد شده روی برگ که به صورت ۷ شکل می‌باشد صورت گرفت.

درصد بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی در هر تیمار، چهار ماه بعد از کاشت با روش بوت (۱۹۷۰) بشرح زیر انجام شد:

$$\text{درصد آلودگی} = \frac{100 \times \text{تعداد بوته های بیمار هر کرت}}{\text{تعداد بوته های سبز هر کرت}}$$

تعیین شدت آلودگی بیماری (درجه آلودگی) در هر کرت و تیمار با روش زیر صورت گرفت (۱۹۷۰):  
درجه صفر: بدون آلودگی.

درجه یک: رنگ پریدگی مختصر و بدون ریزش برگ.

درجه دو: رنگ پریدگی و زردی پهنک برگ کاملاً مشهود، همراه با ریزش کمتر از ۵۰ درصد برگ‌ها و غنچه‌ها.

درجه سه: نکروز پهنک برگ و ریزش بیش از ۵۰ درصد برگ‌ها و غنچه‌ها.

درجه چهار: ریزش کامل برگ‌ها و مرگ کامل گیاه.

جدول ۱- تجزیه واریانس مقدماتی (مقادیر درجه آزادی  $df$  و میانگین مجموع مربعات یا  $MS$ ) بر روی عملکرد. زودرسی به تفکیک سال مورد بررسی در ایستگاه هاشم‌آباد.

منابع تغییرات	درجه آزادی	زودرسی ۱۳۷۶	میانگین مربعات عملکرد ۱۳۷۶	(MS) زودرسی ۱۳۷۵	عملکرد ۱۳۷۵	عملکرد ۱۳۷۴
تکرار	۳	۱۱۴۶۳۰۶/۵۲۴	۲۲۲۰۶۴/۵۱۲	۲۱۶۰۴۱/۶۶۷	۶۵۴۶۱۳/۰۹۵	۱۳۱۹۶۳/۰۹۵
تیمار	۶	۳۲۱۳۹۷۹/۳۲۱	۳۶۶۴۴۰۹/۱۴۳	۲۲۸۷۲۳۲/۱۴۳	۱۰۰۸۴۸۲/۱۴۳	۲۷۲۳۹۴۷/۳۲۱
اشتباه	۱۸	۳۱۱۸۵۵/۲۷۸	۴۶۰۲۵۷/۳۱۷	۳۲۸۸۱۹/۴۴۴	۵۷۶۶۹۶/۴۲۹	۲۳۳۲۹۵/۷۳۴
مجموع	۲۷	-	-	-	-	-
CV%	-	۴۲/۲۲	۱۸/۴۸	۱۳/۸۷	۱۳/۶۴	۶/۱۳

جدول ۲- مقایسه میانگین تیمارها در صفات و سال‌های مورد بررسی (ایستگاه هاشم‌آباد، آزمون دانکن در سطح ۱٪).

تیمارها	زودرسی ۷۶ kg/ha	عملکرد ۷۶ Kg/ha	زودرسی ۷۵ kg/ha	عملکرد ۷۵ Kg/ha	عملکرد ۷۴ Kg/ha
ورامین	۱۴۸b	۸۴۳b	۹۱۸c	۱۷۵۰b	۲۵۱۳a
بختگان	۱۵۶b	۸۱۵b	۱۲۲۳bc	۱۷۰۳b	۲۴۸۳b
اولتان	۸۰۸a	۱۴۵۹a	۱۳۲۴b	۱۵۳۱c	۲۰۶۲b
بی ۵۵۷	۷۲۹a	۱۴۷۹a	۱۷۱۵b	۱۸۲۰b	۲۸۹۵b
آکالا اس‌جی دو × سیلند	۴۳۱ab	۱۱۵۲ab	۱۲۱۵bc	۱۶۲۵bc	۲۲۵۵b
تاشکند یک	۴۸۰ab	۱۳۹۲a	۱۳۵۳ab	۱۷۱۹b	۲۵۲۷bc
ساحل	۱۴۲b	۸۸۹b	۱۲۸۹bc	۲۰۲۸a	۲۴۹۲c

حروف مشابه بعد از اعداد در هر ستون نمایانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین آنهاست.

ورامین حساس‌ترین، در حالی که ارقام اولتان. بعد از ورامین حساس‌ترین ارقام نسبت به استرین SS4 می‌باشند، نتایج حاصل از تحقیقات حمدا..زاده (۱۳۷۳)، قجری (۱۳۷۷)، محمودجانلو و همکاران (۱۳۸۱) تا حدی با تحقیقات حاضر مطابقت دارد، اگرچه در تحقیقات گذشته غالباً عملکرد و وزن قوزه هدف تحقیق بوده است. همچنین بررسی‌ها نشان داد از نظر صفت تحمل ارقام نسبت به استرین T1 (برگریز)، ارقام تاشکند یک و بی ۵۵۷ در یک گروه و مقاوم‌ترین ارقام می‌باشند و رقم

در گروه حساس‌ترین ارقام نسبت به استرین SS4 می‌باشند، نتایج حاصل از تحقیقات حمدا..زاده (۱۳۷۳)، قجری (۱۳۷۷)، محمودجانلو و همکاران (۱۳۸۱) تا حدی با تحقیقات حاضر مطابقت دارد، اگرچه در تحقیقات گذشته غالباً عملکرد و وزن قوزه هدف تحقیق بوده است. همچنین بررسی‌ها نشان داد از نظر صفت تحمل ارقام نسبت به استرین T1 (برگریز)، ارقام تاشکند یک و بی ۵۵۷ در یک گروه و مقاوم‌ترین ارقام می‌باشند و رقم

جدول ۳- نتایج تجزیه مرکب بیماری و وزن قوزه در ایستگاه کارکنده.

منابع تغییرات	درجه آزادی بیماری (Df)	میانگین مربعات (MS) وزن قوزه	درجه آزادی وزن قوزه (Df)	میانگین مربعات (MS) جدایه برگریز T1	میانگین مربعات (MS) جدایه غیربرگریز SS4
سال	۲	۱۰/۰۹۸	۱	۶۳۹/۸۹۹	۶۴۲/۹۳۳
اشتباه	۹	۰/۱۷۶	۶	۰/۷۵۸	۰/۷۶۲
تیمار	۶	۲/۱۱۷	۶	۱۱۴/۸۹۱	۱۱۸/۵۶۵
سال × تیمار	۱۲	۰/۷۲۸	۶	۷/۰۰۱	۷/۲۷۵
اشتباه کل	۵۴	۰/۲۰۱	۳۶	۰/۴۹۹	۰/۵۷۸
c.v.٪		۹/۲۱		۶/۹۷	۷/۰۷

جدول ۴- مقایسه میانگین سه ساله تیمارها بر جدایه‌های برگریز و غیربرگریز و وزن قوزه (آزمون دانکن در ایستگاه تحقیقات پنبه کردکوی - گرگان).

تیمارها	وزن قوزه (گرم)	جدایه برگریز T1	جدایه غیر برگریز SS4
ورامین	۵/۰۴ ab	۱۶/۱۰ a	۱۶/۲۵a
بختگان	۵/۴۵ a	۹/۸۷ d	۷/۸۵ e
اولتان	۳/۹۲ c	۱۳/۲۹ b	۱۳/۳۳ b
بی ۵۵۷	۴/۵۶ b	۸/۷۲ e	۸/۳۲ e
آکالا اس‌جی دو × سیلند	۴/۷۱ b	۱۱/۹۳ c	۱۱/۵۲ e
تاشکند یک	۵/۱۷ ab	۷/۶۱ e	۸/۱۵ e
ساحل	۵/۱۹ ab	۹/۲۱ d	۹/۸۹ d

حروف مشابه بعد از اعداد در هر ستون نمایانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین آنهاست (آزمون چنددامنه‌ای دانکن).

جدول ۵- تجزیه مرکب عملکرد و زودرسی در سه سال و دو منطقه (ایستگاه تحقیقات پنبه کارکنده و هاشم‌آباد - گرگان).

منابع تغییرات	درجه آزادی (Df)	میانگین مربعات زودرسی	(MS) عملکرد
سال	۲	۲۹۵۶۴۷۰۳۲	۶۴۵۹۶۸۴۹۱/۱۶۷
مکان × سال	۳	۵۷۲۴۵۳۲۴/۴۲۹	۳۳۸۴۲۰۰۴/۶۱۹
تکرار × سال × مکان	۱۸	۵۴۴۶۴۴۴/۶۶۳	۱۳۶۹۲۲۳/۸۸۹
تیمار	۶	۱۹۳۰۰۱۷۰/۴۱۳	۵۸۴۲۳۱۲/۱۷۹
تیمار × سال	۱۲	۵۶۳۹۶۲۹/۳۲۶	۲۳۳۰۸۳۷/۴۱۷
سال × منطقه × تیمار	۱۸	۶۷۲۲۲۹۴/۹۴۳	۷۸۳۱۲۴/۵۳۶
اشتباه کل	۱۰۸	۵۷۳۱۸۶۵/۰۳۸	۵۱۷۹۵۵/۹۰۷
c.v%	-	۳۶/۹۴	۱۴/۱۳

بنابراین با توجه به جمیع صفات مورد ارزیابی در منطقه، رقم بی ۵۵۷ به‌عنوان بهترین رقم برای این استان معرفی می‌گردد و توصیه می‌شود از این رقم به‌عنوان جایگزین خوب و یا حداقل در کنار رقم ساحل در استان کشت گردد.

### سپاسگزاری

از مرحوم دکتر هوشنگ بیات اسدی (رئیس سابق موسسه پنبه کشور)، مهندس اشرف مهاجر عباسی (مسئول آزمایشگاه تکنولوژی الیاف و رامن)، مهدی یونسی و لیلا تربتی (تکنسین‌های بخش آفات، بیماری‌ها و اصلاح بذر مرکز تحقیقات استان گلستان) صمیمانه تقدیر و تشکر می‌شود.

نتایج حاصل از تجزیه مرکب سال و مکان در صفات عملکرد و زودرسی نشان داد اختلاف ارقام و اثرات متقابل مکان × سال و اثرات متقابل تیمار × سال در صفت عملکرد با اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار می‌باشند، همچنین بررسی‌های حاصل نشان‌دهنده این است که بین سال‌ها و مکان‌های مورد آزمایش نیز دارای اختلاف معنی‌داری وجود داشته است (جدول ۶).

همچنین طبق جدول‌های ۴ و ۶، رقم بی ۵۵۷ با ۲۵۸۳ کیلوگرم در هکتار بهترین رقم از نظر عملکرد، زودرسی و شاخص مقاومت به بیماری بوده که با اطمینان ۹۹ درصد در صفات مذکور بر دیگر ارقام برتری داشته است هر چند که با بررسی صفات کیفی (ضریب میکرونر، درصد استحکام، ضریب پریسلی، طول الیاف و درصد کیل) رقم فوق، از میزان مورد قبولی برخوردار می‌باشد.

جدول ۶- مقایسه میانگین سه ساله تیمارها در صفات کمی و کیفی با آزمون دانکن در سطح ۱٪.

تیمارها	درصد استحکام	ضریب پریسلی	ضریب میکرونر	طول الیاف ۲/۵ درصد	درصد کیل	زودرس kg/ha	عملکرد kg/ha
ورامن	۷	۷/۵۸	۳/۸۲	۲۶/۲	۳۲/۴۵	۱۴۱۳ c	۱۸۰۴ b
بختگان	۷/۷۵	۷/۷۲	۳/۶۷	۲۶/۸۵	۳۱/۴۰	۱۵۷۸ bc	۲۰۰۲ ab
اولتان	۷	۷/۵۶	۳/۲۵	۲۵/۹	۳۲	۱۵۲۱ bc	۱۷۸۳ b
بی ۵۵۷	۷/۷۵	۷/۶۰	۳/۵۵	۳۶/۴	۳۲/۸	۱۸۹۲ a	۲۵۸۳ a
آکالا اس‌جی دو × سیلند	۸/۲۵	۷/۳۴	۲/۸۵	۲۶/۹	۳۴/۲	۱۴۸۸ c	۱۸۵۶ b
تاشکنند یک	۷/۲۵	۷/۶۰	۳/۷۷	۲۶	۳۱/۴	۱۶۸۴ b	۲۱۷۰ ab
ساحل	۷/۵	۷/۸۸	۳/۶۰	۲۶/۱	۳۴/۲۵	۱۵۴۴ bc	۱۹۷۷ ab

حروف مشابه بعد از اعداد در هر ستون نمایانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین آنهاست (آزمون چنددامنه‌ای دانکن).

## منابع

۱. بشر، ق.، و حسین نژاد، ز. ۱۳۷۲. بررسی دورگ های ممتاز پنبه. گزارش نهائی بخش تحقیقات پنبه ورامین. ۴۲۰ صفحه.
۲. حمدا.. زاده، ا. ۱۳۷۳. ارزیابی ارقام پنبه به عوامل پژمردگی. گزارش پژوهشی آفات و بیماری های گیاهی. مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان. گرگان ۴۷۰ صفحه.
۳. دانیالی، م. ۱۳۷۰. بررسی بیماری ورتیسیلیومی در گرگان. گزارش پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان. گرگان، ۱۲۵ صفحه.
۴. عرب سلمانی، م.، رهنما، ک.، رحیمیان، ح.، و بنی هاشمی، ض. ۱۳۸۳. برآوردی از درصد کاهش عملکرد پنبه ناشی از بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی در استان گلستان. مجموعه مقالات شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، تبریز. صفحه ۳۱۰.
۵. قجر، ع.، و محمود جانلو، ح. ۱۳۷۷. مقایسه و تعیین دورگ های پر محصول و متحمل به بیماری پنبه. خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج. صفحه ۱۲۰.
۶. محمود جانلو، ح. ۱۳۷۳. بررسی خواص کمی و کیفی ارقام پنبه حوزه مدیترانه. چکیده مقالات سومین کنگره زراعت و اصلاح نباتات تبریز. صفحه ۳۹۷.
۷. محمود جانلو، ح. ۱۳۷۹. بررسی خواص کمی و کیفی و روند تحمل به بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی در ارقام و دو رگ های ممتاز پنبه. خلاصه مقالات ششمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. تبریز. صفحه ۲۲۰.
۸. محمود جانلو، ح. و هوشیار فر، م. ۱۳۸۱. بررسی عملکرد، اجزاء عملکرد و روند تحمل به بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی در ارقام و دو رگ های ممتاز پنبه. خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. مازندران. صفحه ۶۹۳.
۹. نراقی، ل.، حیدری، الف. کریمی، ع. و ارشاد، ج. ۱۳۸۲. جداسازی *Talaromyces flavus* از مزارع پنبه گرگان و اثرات آنتاگونیستی آن بر روی *Verticillium dahliae* عامل پژمردگی پنبه. مجله بیماری های گیاهی شماره های ۳ و ۴ جلد ۳۹ صفحه ۱۰۹ تا ۱۲.
10. Bell, A.A. 2001. *Verticillium* wilt. Pp. 28-31. In: G.M. Watking. Compendium of Cotton Diseases (2<sup>nd</sup> Ed). APS press. 87 p.
11. Booth, J.A. 1970. In crop losses assessment, FAO manual on the evaluation and prevention of losses by pests & diseases and weeds. Page 50.
12. Culp, T.W., and Green, C.C. 1992. Comparative Performance of obsolete and current cultivars and PD gerplasm lines of cotton extrafiber strength. Crop sci; 32: 35-41
13. Dhingra, O.D., and Sinclair, J.B. 1986. Basic Plant Patology Methods. C.R.C Press. Inc. 355p.
14. Ershad, J. 1995. Fungi of Iran. 2<sup>nd</sup> ed. Ministry of Agricultural Research, Education and Extention Organization. 790 Pp.
15. Ligoxigakis, E.K., and Vakalounakis, D.J. 1994. The incidence and distribution of races of *Verticillium dahliae* in Crete. Plant Pathology. 43. 755- 758.
16. Pegg, G.F. 2002. *Verticillium* Wilts. CAB Publishing. 576 p.
17. Schnathorst, W.C. 1981. Life cycle and epidemiology of *Verticillium*. Pages 81-111 in: Fungal Wilt Diseases of Plants. M.E. Mace, A.A. Bell and C.H. Beckman. Academic Press. New York.

## **Study on susceptible and resistance of commercial and advanced cotton cultivars to *Verticillium* wilt**

**S. Nasrollanejad<sup>1</sup>, H. Mahmoodjanloo<sup>2</sup> and K. Rahnama<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Faculty members Dept. plant protection of Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, <sup>2</sup> Faculty members of Cotton Research Institute of Iran, Gorgan

---

---

### **Abstract**

During 1995 to 1997 in Hashem-abad and Karkandeh cotton research stations, randomized complete block design with 4 replications was conducted to evaluate some quality and quantity properties and also the trend of resistance to *Verticillium* wilt of 7 commercial and advanced cultivars of cotton. In field, cultivars response to defoliate and non-defoliate isolates inoculation were evaluated. In field condition, intact 8 leave stages cotton plants were inoculated by defoliate and no defoliate isolates and severity and incidence of disease infection were determined. The trend of *Verticillium* wilt resistance, yield, ripening early, mean weight of each boll, and mean number of boll per plant were compared using Duncan's multiple range test based on the combined analysis of variance of 3 years experiment, the most tolerance cultivars with the best yield and early ripening characteristic was distinct. The results showed that Backtegan, B557 and Tashkand 1 cultivars have the most resistance to *Verticillium* wilt, race of ss4 and B557 and Tashkand 1 cultivars have the most tolerance to *Verticillium* wilt race of T1, and Varamin cultivar's has the most sensitive to *Verticillium* wilt race of ss4 and T1. In respect of early ripening and yield, the B-557 cultivar's was significantly differed to others. Backtegan and B-557 have the highest boll weight and number, respectively.

**Keywords:** *Verticillium* Wilt; Cotton; Cultivars; Diseases; Resistance