

اثر درجه حرارت روی واکنش ارقام مختلف جو نسبت به بیماری زنگد قهوه‌ای جو

حسن رضا اعتباریان

استادیار گروه آموزشی امور زراعی مجتمع آموزشی ابوریحان دانشگاه تهران - مامازن

چکیده

رقم جوی سباداکاپا^۱ که دارای ژن مقاوم Pa7 می‌باشد در حرارت ۵ درجه سانتیگراد نسبت به نژادهای
شده BRS76.12, BR/Est, F قارچ پوکسینیا هوردی^۲ حساس، اما در ۲۵ درجه سانتیگراد نسبت به این نژادها مقاوم می‌باشد.
در مقابل رقم CI1243 که دارای ژن مقاوم Pa9 می‌باشد در ۲۵ درجه سانتیگراد حساس و در ۵ درجه سانتیگراد نسبت به
نژادهای فوق مقاوم می‌باشد.
رقم ریباری^۳ که دارای ژن Pa3 می‌باشد در تمام درجات حرارت آزمایش شده نسبت به نژاد F مقاوم و نسبت به
نژاد BR/Est, BRS76.12 حساس می‌باشد ضمناً " در اثر تغییر درجه حرارت حساسیت رقم ریکا^۴ نسبت به این نژادها
تعبیر نمی‌کند. در ۱۵ درجه سانتیگراد واکنش ارقام سباداکاپا و CI1243 حد واسطه واکنشی است که در حرارت ۵ و ۲۶
درجه سانتیگراد بدست آمد. درجه حرارت قبل از مایه زنی روی واکنش ارقام موثر نمی‌باشد. نتایج بررسیهای انجام
شده در روی برگهای پرچم^۵ ارقام CI1243 و ریکا^۱ که در ۲۵ درجه سانتیگراد به سه نژاد مختلف قارچ عامل بیماری
مایه زنی گردید نشان داد که تعداد نسبی و اندازه تاولها کمتر و قسمت‌های کلروز شده اطراف تاولها در برگهای پرچم
بیش از برگهای زیر برگ پرچم گیاه می‌باشد.

مقدمه

بیماری زنگد قهوه‌ای جو که عامل آن قارچ پوکسینیا هوردی می‌باشد در بسیاری از نقاط دنیا انتشار دارد و باعث خسارت زیاد این بیماری بررسی‌های در زمینه تهیه ارقام مقاوم به این بیماری انجام گرفته است (۲۶، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۱۹، ۲۴ و ۳۱). بررسی‌های ژنتیکی که در مورد مقاومت ارقام مختلف جو نسبت به این بیماری تا قبل از سال ۱۹۷۰ انجام گرفته و همچنین بررسی‌های تکمیلی که توسط راون و استارلینگ^۶ (۲۸)

انجام شده این پژوهشگران را بر آن داشت که علائم Pa، انجام شده این پژوهشگران را بر آن داشت که علائم Pa،
Pa6, Pa5, Pa4, Pa3, Pa2 را برای ژنهای مقاوم در ارقام مختلف جو نسبت به نژادهای مختلف قارچ عامل بیماری پیشنهاد نمایند. نوور و لهمن^۷ (۲۳) ژن مقاوم Pa7 را برای رقم سباداکاپا شناسائی و پیشنهاد نمودند. طبق بررسی‌های که توسط پژوهشگران مختلف در کشورهای آمریکا (۳۴)، هلند (۲۵)، بریتانیا (۱۹ و ۵)، چکسلواکی (۳)، شوروی (۳۱)، آلمان شرقی (۲۳)، آلمان غربی

- 1- Cebada Capa 2- Puccinia hordei 3- Ribari 4- Rika 1 5- Flag leaves
6- Roane & Starling 7- Nover & Lehman

لازم به یادآوریست که کشت خالص سه نژاد فیزیولوژیک قارچ عامل بیماری و ارقام جوی مورد آزمایش از ایستگاه اصلاح نباتات ولش^۲ انگلستان تهیه شده است و قبل از شروع آزمایشات با مایه زنی روی ارقام استاندارد^۳ (۵ و ۱) از کشت خالص نژادها اطمینان حاصل گردید.

مواد و روشها

الف: مایه زنی

به منظور افزایش درصد نفوذ لوله تندش قارچ بداخل روزنه ها (۸) برگهای جو بوسیله انگشتان مرطوب مالش داده تا موم سطح برگ خارج شود. اورودوسپور^۳ قارچ عامل بیماری با پودرتالك مخلوط و سپس بوسیله قلم مو (۱۵) بر روی سطح برگ بطور یکنواخت پخش شده و سپس با محلول پاش اتومایزریک قشر نازک آب بر روی برگها پاشیده شدند برای اطمینان از یکنواختی تراکم اسپور در روی برگها بطور جداگانه برای هر گیاه دو برگه یک میلی گرم اسپور با ۵ میلی گرم پودرتالك مخلوط و بعد مایه زنی گردید. به منظور تحریک در جوانه زدن اسپور، بعد از مایه زنی مدت ۲۴ ساعت گلدانها با کیسه پلاستیک پوشیده شده در حرارت ۲۰ درجه سانتیگراد در تاریکی قرار داده شدند (۱۵) پس از این مدت گلدانها در شرایطی که در قسمت وسائل و روشهای مربوط به آزمایشها ذکر شده است انتقال داده شدند.

ب: تکثیر و نگهداری اسپور

بذور رقم جوی سلطان^۴ (۷) که نسبت به همه نژادهای بکار گرفته قارچ حساس است در اطاقک عاری از اسپور که با صافیهای از ورود اسپور بداخل اطاقک جلوگیری می شد در گلخانه با درجه حرارت حدود ۱۰ تا ۲۰ درجه سانتیگراد با ۱۶ ساعت نور که نور تکمیلی با

(۲۶)، آرژانتین (۳۶) و نیوزیلند (۱) انجام گرفته این نتیجه بدست آمده است که رقم سباداکاپا نسبت به نژادهای موجود در کشورهای نامبرده مقاوم است. بهر حال ائوگالینیا و کلیفورد^۱ (۳۵) گزارش کردند که گرچه رقم سباداکاپا نسبت به همه نژادهای شناخته شده مقاوم می باشد ولی در ۵ درجه سانتیگراد این رقم نسبت به نژاد F موجود در بریتانیا حساس است. مقاومت رقم CI1243 نسبت به نژادهای فیزیولوژیک قارچ در آرژانتین (۳۶) چکسلواکی (۳) و آلمان شرقی (۲۲) گزارش شده است. بر اساس بررسیهای انجام شده (۳۵) این رقم دارای ژن مقاوم Pa9 بوده و در درجه حرارت ۲۵ درجه سانتیگراد نسبت به نژاد F حساس ولی در ۵ درجه سانتیگراد به این نژاد مقاوم می باشد.

ژن مقاوم Pa2 برای رقم ریکا^۱ (۲۷) گزارش شده است، ضمناً ژن مقاوم Pa3 برای رقم ریباری پیشنهاد و مشخص شده است که این رقم نسبت به نژاد F در همه درجات حرارت مقاوم می باشد (۲۵ و ۳۵).

با توجه به کارهای انجام شده، در این بررسی علاوه بر نژاد F (۵) با دو نژاد دیگر قارچ عامل بیماری BR/Est, BRS76.12 که گسترش زیادی در انگلستان و سایر کشورها دارد (۹، ۱۰ و ۱۱)، آزمایشهایی با هدف های زیر انجام گرفته است:

۱- واکنش چهار رقم مختلف سباداکاپا، ریباری، ریکا^۱ و CI1243 در درجه حرارتهای مختلف نسبت به نژاد BR/Est و BRS76.12, F

۲- اثر درجه حرارت قبل از مایه زنی روی واکنش ارقام.

۳- واکنش برگهای پرچم جونسبت بیماری زنگه نهوهای در ۲۶ درجه سانتیگراد.

Ocn = بدون تاول، کلروز جزئی همراه بالکه های نکرز شده و بدون بافت متلاشی شده، در یادداشت برداری-ها مورد استفاده قرار گرفته است همچنین علامت ۳ در این آزمایشها بکار گرفته شده است که در اینجا اندازه تاولها کوچکتر و بافت کلروز شده اطراف تاولها بیشتر از حالتی است که در واکنش شماره ۳ دیده می‌شود (۲۵).

د: واکنش ارقام مختلف چون نسبت به نژادهای قارج عامل بیماری در حرارت ۲۰ تا ۲۶ درجه سانتیگراد

آزمایش ۱:

هدف: بررسی واکنش ارقام مختلف جو به نژادهای F، BRS76.12, BR/Est قارج عامل بیماری در ۲۶ درجه سانتیگراد و اثر درجه حرارت قبل از مایه زنی (۲۰°C - ۱۵) در واکنش ارقام نسبت به بیماری:

بذور سه رقم جو سباداکاپا، CI1343 و ریکا ۱ در گلدانهای با قطر ۷/۵ سانتی متر در گلخانه در اتاقک عاری از اسپور کاشته شدند، درجه حرارت گلخانه در طول رشد گیاهان از ۱۵ - ۲۰ درجه سانتیگراد نوسان داشت. هنگامیکه گیاهان سه برگه بودند با سه نژاد قارج عامل بیماری مایه زنی شده و به اتاقک رشد با درجه حرارت ثابت ۲۶ درجه سانتیگراد با ۱۶ ساعت نور و ۸ ساعت تاریکی منتقل شدند مقدار نور در سطح گیاه حدود ۱۵۰ میکروانیستین در ثانیه در هر متر مربع بود. منبع نوری از چراغهای فلورسنت تامین می‌شد و مقدار رطوبت نسبی حدود ۷۰ درصد بود. برای هر نژاد و هر رقم سه گلدان که هر کدام دارای ۳-۴ گیاه بودند در نظر گرفته شد برای هر گیاه ۱/۵ میلی گرم اسپور با ۷/۵ میلی گرم پودرتالک مخلوط و بوسیله قلم بر روی سطح برگ بطور یکنواخت پخش گردید.

آزمایش ۲:

هدف: بررسی واکنش ارقام مختلف جو هنگامیکه گیاهان

چراغ جیوه‌ای که مقدار نور آن ۲۰۰ میکروانیستین^۱ در سطح گیاه بود تامین می‌شد نوع خاک مورد استفاده (۳۵) در کلیه آزمایشها یکسان بود و برای اینکه همیشه اسپورهای تازه در دسترس باشند هر دو هفته یکبار سه گلدان که هر کدام شامل سه بوته جو بود با یک نژاد قارج مایه زنی و پس از حدود ۱۰ روز اسپورها با دستگاه جمع-آوری کننده اسپور که با پمپ خلاء کار می‌کرد جمع‌آوری می‌گردید اسپورها در داخل دسیکاتور که حاوی اسید سولفوریک ۵۰ درصد بود در داخل یخچال نگهداری می‌شدند (۴ و ۲۹).

ج: روش یادداشت برداری از واکنش ارقام نسبت به عامل بیماری

واکنش ارقام جو نسبت به سه نژاد قارج عامل بیماری بوسیله کلید استاندارد زیر مشخص شدند (۴، ۲۵ و ۲۵).

Oi = ایمن

Oc = لکه های کلروز

On = لکه های نکرز

۱- مقاوم - تاولهای ریز که با بافت نکرز شده احاطه شده‌اند.

۲- نسبتا " مقاوم - تاولهای نسبتا " بزرگ که با بافت نکرز شده احاطه شده‌اند.

۳- نسبتا " حساس - تاولهای بزرگ که بوسیله بافت کلروز شده محصور شده‌اند.

۴- حساس - تاولهای بزرگ که ممکن است با مقدار بسیار کم بافت کلروز همراه باشند و یا اینکه بدون بافت کلروز بوده و بافت نکرز شده بهیچوجه دیده نمی‌شوند.

X = واکنش مخلوط - در این حالت واکنشهای

مختلف در روی یک برگ دیده می‌شود. ضمنا " علامت

در قبل و بعد از مایه زنی در ۲۶ درجه سانتیگراد نگهداری شوند.

ارقام مختلف جو در اطاقك رشد با درجه حرارت ثابت ۲۶ درجه کاشته و هنگامیکه دارای ۴ برگ کامل بودند، با مخلوط اسپور قارچ و تالک مایه زنی شدند در اینجا با توجه به تعداد برگ و سطح برگ برای هر گیاه مقدار ۴ میلی گرم اسپور با ۲۰ میلی گرم پودر تالک مخلوط گردید و بطوریکه نواخت بر روی سطح برگها بوسیله قلم مو پخش شدند مقدار و نوع منبع نوری در آزمایش شماره ۱ ذکر شده است.

آزمایش ۳:

هدف: بررسی واکنش سه رقم جو نسبت به نژادهای قارچ عامل بیماری در ۲۲ تا ۲۴ درجه سانتیگراد.

بدور سه رقم جو ریباری، سبادا کاپا و CI1243 در گلخانه با درجه حرارت مینیمم ۱۵ و ماکزیمم ۲۰ درجه سانتیگراد کاشته و هنگامیکه گیاهان دوبرگ بودند به آزمایشگاه با درجه حرارت ۲۲ تا ۲۴ درجه سانتیگراد منتقل شدند مقدار و نوع منبع نوری در آزمایش شماره ۱ ذکر شده است از هروار پشته تعداد دو گلدان که هر کدام دارای چهار گیاه بود با نژادهای BRS76.12, F, BR/Est مایه زنی شدند.

آزمایش ۴:

هدف: واکنش برگهای پرچم^۱ ارقام جو در حرارت ۲۶ - ۲۲ درجه سانتیگراد.

بدور ارقام مختلف در گلدانهائی با قطر ۱۱/۵ سانتیمتر در اطاقك عاری از اسپور در گلخانه با ماکزیمم درجه حرارت ۲۲ و مینیمم ۱۵ درجه سانتیگراد کاشته و تا زمان ظهور برگ پرچم در این شرایط نگهداری شدند از هر رقم دو گلدان که هر کدام شامل ۴ گیاه بود با یک نژاد

از قارچ عامل بیماری مایه زنی شدند بعد از مایه زنی گیاهان در اطاقك رشد با ۱۶ ساعت نور با درجه حرارت ۲۶ درجه سانتیگراد و ۸ ساعت تاریکی با درجه حرارت ۲۲ درجه سانتیگراد نگهداری شدند نوع منبع نوری و مقدار نور در آزمایش شماره ۱ ذکر شده است برای مقایسه واکنش برگهای پرچم با سایر برگها، سه برگ از برگهای پایینی که بلافاصله در زیر برگ پرچم قرار دارند نیز مایه زنی و واکنش ارقام بعد از ۱۰ روز یادداشت گردید. در این آزمایش برای هر گیاه، مخلوط ۴ میلی گرم اسپور و ۲۰ میلی گرم پودر تالک برای مایه زنی مورد استفاده قرار می گرفت نظر به اینکه کودازته در روی شدت بیماری موثر است (۲۰) هیچ نوع کودی به گیاه داده نشد و برگ پرچم مورد نظر در گلدانهای مزبور بدست آمد.

ه - واکنش ارقام مختلف جو در ۵ درجه سانتیگراد

آزمایش ۵:

هدف: بررسی واکنش ارقام به نژادهای مختلف قارچ عامل بیماری در ۵ درجه سانتیگراد و اثر درجه حرارت قبل از مایه زنی (۲۰°C - ۱۵) در واکنش ارقام.

بدور ارقام سبادا کاپا و ریباری در اطاقك عاری از اسپور در گلخانه با ماکزیمم درجه حرارت ۲۲ و مینیمم ۱۵ درجه سانتیگراد با ۸ ساعت تاریکی و ۱۶ ساعت نور که نور تکمیلی با چراغ جیوه ای که مقدار نور آن ۲۰۰ میکرواینستین در سطح گیاه بود تامین می شد کاشته شدند هنگامیکه سومین برگ گیاهان کاملاً باز شدند همه برگهای گیاه مایه زنی گردیدند. مقدار ۱/۵ میلی گرم اسپور با ۷/۵ میلی گرم پودر تالک مخلوط و برای هر گیاه مورد استفاده قرار گرفت از هروار پشته چهار گلدان که هر کدام دارای سه بوته بود، برای هر کدام از نژادها اختصاص یافت. پس از مایه زنی گیاهان به اطاقك رشد در درجه حرارت

۱ میلی گرم اسپور که با ۵ میلی گرم تالک مخلوط می‌شد
 مایه زنی می‌گردید.
 چنانکه در روشهای آزمایشهای فوق ملاحظه می‌شود،
 مقدار نور و مدت زمان روشنایی در همه آزمایشها یکسان
 در نظر گرفته نشده است و این بدان سبب است که بر
 اساس گزارش پژوهشگران مختلف (۲، ۱۴ و ۲۱) مقدار نور
 و مدت زمان روشنایی روی واکنش ارقام غلات در مقابل
 زنگها اثری نداشته است.

نتایج

الف: واکنش ارقام مختلف جوبه نژادهای مختلف
 قارچ پوکسینیا هوردی در درجات ۲۰ تا ۲۶ درجه سانتیگراد
 نتایج آزمایشهای شماره های ۱، ۲ و ۳ در جدول شماره ۱
 ملاحظه می‌شود.

همانطوریکه از این جدول استنباط می‌شود رقم
 سباداکاپا در شرایط آزمایشهای انجام شده نسبت به
 نژادهای مختلف قارچ عامل بیماری مقاوم ولی ارقام
 CI1243 و ریکا ۱ حساس می‌باشد رقم ریباری در شرایط
 آزمایش شماره ۳ نسبت به نژادهای BR/Est و
 BRS76.12 حساس ولی نسبت به نژاد F مقاوم می‌باشد.

ب: مقایسه واکنش برگهای پرچم و برگهای پائینی
 گیاه نسبت به نژادهای مختلف قارچ بیماری در ۲۶ - ۲۲
 درجه سانتیگراد.

نتایج آزمایش شماره ۴ در جدول شماره ۲ ملاحظه
 می‌شود.

همانطوریکه در جدول شماره ۲ ملاحظه می‌شود
 واکنش برگهای پرچم و پائینی رقم CI1243 در برابر
 نژاد BR/EST، ۳ بوده و واکنش این رقم با سایر نژادها از
 ۳ تا ۳ تغییر می‌کند و اندازه بیش از ۵۰ درصد تا ولها در
 برگهای پرچم کوچکتر از سایر برگهاست و مساحت بافت

۰/۵ ± ۵ درجه سانتیگراد منتقل شدند مقدار تراکم نور
 در مدت ۱۶ ساعت در شبانه روز بطور متوسط ۲۰۰ میکرو-
 انتستین در متر مربع در ثانیه در سطح گیاه بود و ضمناً
 منبع نوری از نوع فلورسنت انتخاب گردید.
 آزمایش ۶:

هدف: بررسی واکنش ارقام هنگامیکه گیاهان در قبل و
 بعد از مایه زنی در ۵ درجه سانتیگراد نگهداری شوند.
 بذور ارقام مختلف جو در گلدانهایی با قطر ۷/۵
 سانتیمتر در گلخانه کاشته شده تا اولین برگ ظاهر شدند،
 سپس به اطاقک رشد با درجه حرارت ۰/۵ ± ۵ درجه
 سانتیگراد منتقل و ۴۰ روز بعد هنگامیکه گیاهان دارای
 دوبرگ بودند با سه نژاد BR/Est, BRS76.12, F
 قارچ عامل بیماری مایه زنی شدند. مقدار نور و منبع نور
 در اطاقک رشد همان است که در آزمایش شماره ۵ ذکر شد،
 تعداد گلدانهای رقم CI1243 برای هر کدام از نژادهای
 فوق دو عدد بود. در رقم سباداکاپا برای هر نژاد ۵ گلدان
 در نظر گرفته شد و نژاد BR/Est قارچ بر روی سه گلدان
 رقم ریباری مایه زنی گردید و سه گلدان از رقم ریکا ۱ برای هر
 کدام از نژادهای BR/Est, BRS76.12 مورد استفاده قرار
 گرفت ضمناً "تعداد بوته هادر هر گلدان سه عدد بود."

و: واکنش ارقام در ۱۵ درجه سانتیگراد
 آزمایش ۷:

هدف: بررسی واکنش ارقام در ۱۵ درجه سانتیگراد.
 ارقام مختلف جو در گلدانهایی با قطر ۷/۵ سانتی-
 متر در یک اطاقک رشد با ۱۶ ساعت نور با تراکم حدود
 ۱۴۰ - ۱۵۰ میکرو انتستین در سطح گیاه و ۸ ساعت تاریکی
 با درجه حرارت ثابت ۱۵ درجه سانتیگراد کاشته شدند.
 هنگامیکه گیاهان دوبرگ شدند با سه نژاد مختلف مایه-
 زنی شده و برای هر نژاد در هر وارسته سه گلدان که هر
 کدام دارای ۴ تا ۵ گیاه بود در نظر گرفته شد. هر گیاه با

جدول ۱- واکنش ارقام جو به نژادهای عامل بیماری زنگ قهوه‌ای جو در ۲۰ تا ۲۶ درجه سانتیگراد

گیاهان در ۱۵-۲۰°C رشد کرده و پس از ۲۲-۲۴°C نگهداری شدند			گیاهان در ۲۰°C و بعد از ۲۶°C نگهداری شدند			گیاهان در ۱۵-۲۰°C رشد کرده و پس از ۲۶°C نگهداری شدند			ارقام
آزمایش ۳			آزمایش ۲			آزمایش ۱			
نژاد	نژاد	نژاد	نژاد	نژاد	نژاد	نژاد	نژاد	نژاد	
F	BRS	BR/Est	F	BRS	BR/Est	F	BRS	BR/Est	
	76.12			76.12			76.12		
On	On	On	On	On	On	On	On	On	سبادا کاپا
۳و۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	CI1243
۳و۴	۳	۳و۴	۳و۴	۳	۴	*	*	*	ریکا ۱
*	*	*	*	*	*	O _{cn}	۳	۲	ریباری

ارقامی که مورد آزمایش قرار نگرفته‌اند با علامت ستاره مشخص شده‌اند.
 اعداد و علامات موجود در این جدول در بندج - روش بررسی ذکر شده است.

جدول ۲- واکنش برگهای پائینی و پرچم بوته های ارقام مختلف جو نسبت به نژادهای عامل بیماری زنگ قهوه‌ای جو در ۲۶ درجه سانتیگراد

نژاد		نژاد BRS76.12		نژاد BR/EST		ارقام
F	نژاد	نژاد	نژاد	نژاد	نژاد	
برگهای پرچم	برگهای پائینی	برگهای پرچم	برگهای پائینی	برگهای پرچم	برگهای پائینی	
On	On	On	On	On	On	سبادا کاپا
۳و۳	۳	۳و۳	۳	۳	۳	CI1243
۳و۳و۴	۴	۳	۳	۳و۳	۳	ریکا ۱

اعداد و علامات موجود در این جدول در بندج - روش بررسی ذکر شده است.

کلیفورد (۲۵) که آزمایشات خود را با نژاد F وارقسام فوق انجام داده‌اند می‌باشد و ضمناً " این نتایج گزارش پژوهشگران مذکور را تأیید می‌کند. ژنهای مقاوم حساس به درجه حرارت در مقابل زنگ‌ها در سایر وارینته‌های گیاهان خانواده گندمیان نیز گزارش شده است. بعنوان مثال، ژن مقاوم Lr20 در رقم گندم تو^۲ در مقابل قارچ پوکسینیارکونداتا^۳ در ۲۶ درجه سانتیگراد نسبتاً " موثر می‌باشد اما در ۳۰/۵ درجه کاملاً " بی اثر است (۱۸). لاین گندم حامل ژن مقاوم Sr6 در ۲۵ درجه سانتیگراد نسبت به رنگ سیاه گندم حساس اما در ۲۰ درجه مقاوم می‌باشد (۲۲). بر اساس بررسیهای انجام شده (۱۲) تغییر مقاومت ارقام جو در اثر تغییر درجه حرارت به مقدار چند قابل حل در آب برگهای جو بستگی دارد زیرا هنگامی که دور رقم سباداکاپا و CI1243 در حرارت ۲۶ درجه سانتیگراد رشد نمایند مقدار چند موجود در رقم CI1243 بیشتر از رقم سباداکاپا می‌باشند ولی هنگامی که این دور رقم در حرارت ۵ درجه رشد نمایند عکس این حالت اتفاق می‌افتد ولی مقدار چند برگهای رقم ریکا^۱ که در همه درجات حرارت حساس است تغییر نمی‌نماید. از آزمایشهای انجام شده این نتیجه بدست آمده که درجه حرارت قبل از مایه زنی روی واکنش گیاهان نسبت به بیماری موثر نمی‌باشد. بعنوان مثال واکنش رقم سباداکاپا که در حرارت ۵ درجه ۳ تا ۳ می‌باشد، چه هنگامی که گیاهان در حرارت ۵ درجه یا بالاتر از آن رشد کرده باشند تغییری در واکنش این رقم مشاهده نمی‌شود شبیه این نتایج در مورد درجه حرارت قبل از مایه زنی به وسیله سایر پژوهشگران که روی سایر زنگ‌ها کار کرده‌اند نیز گزارش شده است (۱۸ و ۲۲) بهرحال محمد (۲۲) مشاهده نمود که اگر در درجه حرارت قبل از مایه زنی در رقم

کلروز شده اطراف تاولها در برگهای پرچم بیشتر از برگهای پائینی است، ضمناً " تعداد تاولها در برگهای پرچم کمتر از برگهای پائینی می‌باشد. ج: واکنش ارقام مختلف قارچ عامل بیماری زنگ قهوه‌ای در حرارت ۵ درجه سانتیگراد. نتایج آزمایشهای شماره های ۵ و ۶ در جدول شماره ۳ ملاحظه می‌شود. همانطوریکه جدول شماره ۲ نشان می‌دهد رقم سباداکاپا در حرارت ۵ درجه سانتیگراد حساس ولی رقم CI1243 مقاوم است در صورتیکه رقم ریکا^۱ نسبت به نژادهای مختلف قارچ حساس است، رقم ریباری نسبت به نژادهای F و BR/EST بترتیب مقاوم و حساس می‌باشد. د: واکنش ارقام جو به نژادهای مختلف قارچ عامل بیماری زنگ قهوه‌ای جو در حرارت ۱۵ درجه سانتیگراد. نتایج آزمایش ۷ در جدول شماره ۴ ملاحظه می‌شود.

بحث

نتایج آزمایشهای انجام شده بوضوح آشکار می‌سازد که رقم سباداکاپا که حامل ژن مقاوم Pa7 می‌باشد نسبت به نژادهای BR/EST, BRS76.12, F قارچ عامل بیماری در ۵ درجه سانتیگراد حساس می‌باشد، در مقابل رقم CI1243 که حامل ژن مقاوم Pa9 می‌باشد در حرارت ۲۵ درجه سانتیگراد نسبت به نژادهای فوق حساس می‌باشد. رقم ریباری که حامل ژن مقاوم Pa9 می‌باشد در همه درجات حرارت نسبت به نژاد F مقاوم و نسبت به نژادهای BR/EST و BRS76.12 حساس می‌باشد. ضمناً " حساسیت رقم ریکا^۱ به سه نژاد مورد آزمایش در اثر تغییر درجه حرارت، تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد. این نتایج مکمل بررسیهای است که توسط ادوگالینا^۱ و

جدول ۳- واکنش ارقام مختلف جو به سه نژاد قارچ عامل بیماری زنگد قهوه‌ای جو
جو در حرارت ۵ درجه سانتیگراد

گیاهان در ۵ °C رشد کرده‌اند آزمایش ۶			گیاهان در ۲۲-۱۵ °C رشد کرده‌اند آزمایش ۵			ارقام
نژاد	نژاد	نژاد	نژاد	نژاد	نژاد	
F	BRS	BR/Es+	F	BRS	BR/Est	
	76.12			76.12		
۳	۳	۳	۳	۳	۳	سبادا کاپا
Oc	Oc	Oc	Oc	Oc	Oc	CI1243
۳	۳	۳و۴	*	*	*	ریکا ۱
*	*	۳	O _{cn}	بدون آلودگی	۳	ریبازی

ارقامی که مورد آزمایش قرار نگرفته‌اند با علامت ستاره مشخص شده‌اند. اعداد و علامات موجود در این جدول در بندج
روش بررسی ذکر شده است.

جدول ۴- واکنش ارقام مختلف جو به سه نژاد قارچ عامل بیماری در حرارت ۱۵ درجه سانتیگراد
درده روز بعد از مایه زنی

نژاد	نژاد	نژاد	ارقام
F	BRS76.12	BR/Est	
O _{cn} ، ۱	O _{cn} ، ۱	O _{cn} ، ۱	سبادا کاپا
۲، ۳	Oc، ۱، ۲	Oc، ۱، ۲	CI1243
۳	۳	۴	ریکا ۱

اعداد و علامات موجود در این جدول در بندج - روش بررسی ذکر شده است.

CI1243 وریکا ۱ اندازه تا ولهانسبتا " کمتری مساحت کلروز شده اطراف تا ولهادربعضی حالات بیشتر از برگهای پائینی گیاه بود. پارنیولت^۱ (۲۴) همچنین گزارش داد که واکنش برگهای پرچم ارقام جو بریس^۲، مینرا^۳ و ادا^۴ و پولین^۵ که با پوکسینیا هوردی مایه زنی شده بود ۳ و ۴ در صورتیکه واکنش بوته های جوان ۴ می باشد. بهر حال راسل^۶ (۲۹) اشاره کرده است که گیاهان بالغ^۷ و رسیده معمولاً " مقاومتر از گیاهان جوان نسبت به عوامل بیماریزایی می باشد و مقاومت گیاهان بالغ ممکن است مربوط به تجمع ترکیباتی از نوع لیگنین باشد. کلیفورد (۶) گزارش داد که مقاومت گیاهان چاودار نسبت به زنگ تاجی بر حسب سن افزایش می یابد مقاومت گیاهان بالغ در برابر بیماریها بوسیله محققین متعددی (۱۲، ۱۶، ۳۳، ۳۰ و ۱۷) گزارش شده است، گرچه کارهای زیادی در این مورد انجام شده است ولی مکانیزم اصلی این نوع مقاومت هنوز شناخته نشده است.

Lerma 52 (این رقم در درجه حرارت ۶۵ درجه فارنهایت در برابر نژاد A ۱۳۹ قارچ عامل بیماری زنگ سیاه گندم کاملاً " مقاوم ولی در حرارت ۸۵ درجه فارنهایت کاملاً " حساس است) ۸۵ درجه فارنهایت باشد عکس العمل آن ۳ تا ۴⁺ می باشد اما هنگامی که درجه حرارت قبل از مایه زنی ۷۰ درجه فارنهایت باشد واکنش آن ۳ تا ۴ می باشد.

از بررسیهای انجام شده این نتیجه بدست می آید که در ۱۵ درجه سانتیگراد واکنش ارقام سباداکاپا و CI1243 حد واسط واکنشهایی بود که در حرارت ۵ و ۲۶ درجه سانتیگراد بدست آمده واکنش بینابین در مورد رقم CI1243 با نژاد F در ۱۱-۲۳ درجه سانتیگراد بوسیله ادوگالینیا و کلیفورد (۳۵) نیز گزارش شده است.

نتایج بدست آمده در آزمایش مربوط به مقایسه واکنش برگهای پرچم و پائینی گیاه نشان داد که در ارقام

References

- 1- Arnest, B.J., J.W. Martens, G.M. Wright, P.A. Burnett & F.R. Sanderson 1979. Incidence, importance and virulence Puccinia hordei on barley in New Zealand. Ann. appl. Biol. 92: 185-190.
- 2- Bever, W.M. 1934. Effect of light on the development of uredia stage of Puccinia glumarum, phytopathology 24: 501-516.
- 3- Bruckner, F. 1970 Odrudova odolnost Jarnibo Jec enc porti rzi Jecne (Puccinia hordei otth) V CSSR. (Resistenz von sommergerstensortengegen zwergrost P. hordei Otth in der CSSR). Genet. slecht. 6(53): 143-151.
- 4- Chamberlain, N.H., J.K. Doodson & N.H. Meadway, 1972 A technique for the evaluation of the resistance of barley varieties to infection with brown rust (Puccinia hordei Otth.) J. natn. Inst. Agric. Bot. 12: 440-446.
- 5- Clifford, B.C. 1974. The choice of barley genotype to differentiate races of Puccinia hordei Otth. Cereal Rust Rulletin. 2: 5-6.
- 6- Clifford, B.C. 1975. Stable resistance to cereal disease: Problems and Progress

1-Parlevliet

2-Berace

3-Minera

4-Vada

5-Poulin

6-Russell

7-Adult

- Report of the welsh plant Breeding station for 1974: 107-113.
- 7- Clifford, B.C. 1977. Monitoring virulence on Puccinia hordei proposal for the choice of host genotypes and survey procedures Cereal Rusts Bulletin 5(2): 34-37.
 - 8- Clifford, B.C. 1972. The histology of race none specific resistance to Puccinia hordei Otth in barley. Proceeding of European and Mediteranean cereal Rusts conference Prague.
 - 9- Clifford, B.C., E.R.L. Jones & R.H.Priestley., 1978. Brown rusts of barley in report physiologic race sarvey (cereal pathogens), for 1977, 7-72.
 - 10- Clifford, B.C,E.R.L. Jone & R.H.Priestley. 1979 Brown rust of barley. In report Physiologic race survey (cereal Pathogens) for 1978-49-53.
 - 11- Clifford, B.C., R.B., Clotheir & T.T. Jones, 1976. Report of the welsh plant Breeding station for 1975, 44.
 - 12- Etebarian, H.R. 1987. The role of soluble carbohydrate and starch in the resistance of barley plants to Puccinia hordei and changes in composition of these substances during development of the pathogen. XIV International Botanical congress Berlin (west). Germany.
 - 13- Esenam, F.U.1976. Studies on host-parasite reactions in barley powdery middew, Ph.D. Thesis, the University of Newcastle Upon Tyne.
 - 14- Eyal, Z & peterson, J.C. 1967. Uredospore production of five races of Puccinia recondita Rob. EX Desm as affected by light and temperature. Canadian Journal of Botany 45: 537-540.
 - 15- Golan, T.,Y.Anikster, J.G.Moseman & I.Wahj 1978. A new virulent strain of Puccinia hordei, Euphytica, 27, 185-139.
 - 16- Hayes, J,D, & I.I.Jones, 1966. Variation in the pathogenicity of Erysiphe graminis D.C.F.SP. avenae and its relation to the development of mildew-resistant oat cultivars, Euphytica 15. 80-86.
 - 17- Jones, I.T. & J.D.Hayes. 1971. The effect of sowing date on adult plant resistance to Erysiphe graminis F.SP.avenae in oat. Ann. appl. Biol. 68: 31-39.
 - 18- Jones, D.R. & B.J.Deverall 1977. The effect of the Lr20 resistance gene in wheat on the development of leaf rust, Puccinia recondita. Physiological plant pathology 10: 275-284.
 - 19- Maacer, R.C.F. 1962. Brown rust of barley Puccinia hordei. Annual report plant Breeding Inst. Cambridge. 1960-1961.P.81.
 - 20- Mashaal, S.F. B.Barna & Z.Kiraly 1976. Effect of nitrogen supply and peroxidase enzyme activity on susceptibility of wheat to stem rust. Acta Phytopathologica Academiae Scietiarum Hungaricae. 11: 161-166.
 - 21- Mayama, S., Daly, J.M., Rehfeld, D.W. & Daly, C.R. 1975 Hypersensitive response of near-Isogenic wheat carrying the temperature-sensitive Sr6 allele for resistance to stem rust. Physiological plant pathology 7:35-47.
 - 22- Mohamed, H.A 1960. Predisposition of wheat seedling to stem rust infection and development. Phytopathology 50: 339-340.

- 23- Nover, V.I.I & C.O. Lehman. 1974. Resistenzeigenschaften im gersten-und weizensortiment Gatersleben 18. prufung von sommergersten ihr verhalten gegen zwergrost Puccinia hordei Otth. Kulturpflanze 22: 25-43.
- 24- Parlevliet, J.E. 1975. Partial resistance of barley to leaf rust. Puccinia hordei, I. Effect of cultivar and development stage on latent period. Euphytica, 24: 21-27.
- 25- Parlevliet, J.E. 1976. The genetics of seedling resistance to leaf rust, Puccinia hordei Otth. In some spring Barley cultivars. Euphytica 25: 249-254.
- 26- Rinleten, J. 1975. Physiological specialization of Puccinia hordei Otth. and reactions of barley varieties and cultivars to physiological races. Proceeding of the 3rd International Barley Genetics symposium, Munich, Germany, : 464-467.
- 27- Roane, C.W. & T.M. Starling 1967. Inheritance of reaction to Puccinia hordei in barley. II. Gene symbols for loci in differential cultivars. Phytopathology 57: 66-68.
- 28- Roane, C.W. & T.M. Starling, 1970 Inheritance of relation to Puccinia hordei in barley. III. Gene in the cultivars Cebada Capa and Franger, Phytopathology, 60, 788-790.
- 29- Russell. G.E. 1976. Germination of Puccinia Striiformis uredospores on leaves of adult winter wheat plants. Ann. appl. Biol. 82: 71-78.
- 30- Shaner, G. 1973. Evaluation of slow-mildewing resistance of knox wheat in the field. Phytopathology 63: 867-872.
- 31- Shchelko, L.G. 1974. Racial differentiation of the pathogen and the sources of immunity to dwarf rust barley. Trudy po prikladnoi botanike, genetike. selektsii, 53, 105-112. (Summary only)
- 32- Skipp. R.A. & D.J. Samborski, 1974. The effect of Sr 6 gene for host resistance on histological events during the development of stem rust in near-isogenic-wheat lines. Can.J. Bot. 52: 1107-1115.
- 33- Smith, H.C. & T.D. Blair, 1950. Wheat powdery mildew investigations, Ann. appl. Biol. 37: 570-590.
- 34- Starling, T.M. 1956. Sources. Inheritance and linkage relationships of resistance to race 4 of leaf rust (Puccinia hordei Otth.) races 9 of powdery mildew (Erysiphe graminis hordei El Marchal.) and certain agronomic characters in barley. Iowa state college Journal of science 30. 438-439.
- 35- Udeogalanya, A.C.C & B.C. Clifford, 1978. Genetical, Physiological and Patological relationships of resistance to Puccinia hordei and P. striiformis in Hordeum vulgare, Trans. Br. mycol. Soc. 71(2): 279-287.
- 36- Vallega, J., H.P. Cenoz, E.A. Favret, J.A. Sarasola, J.L. Tessly, & J. Frecha 1955. Comportamiento de algunas Cebadas con respecto a la raza 14 de Puccinia hordei Otth. (Summary and tables only.)

Effect of Temperature on Reaction of Barley
varieties to barley brown rust.

H.R. ETEBARIAN

Assistant Professor Department of Crop Science College of
Abureihan, University of Tehran, Mamazan, Iran.
Received for Publication, December 10, 1987.

ABSTRACT

Barley cv. Cebada Capa which carries the pa 7 gene for resistance is susceptible to races F, BRS 76.12 and BR/EST of P.hordei Otth. at 5°C and is resistant to these races at higher temperature (25°C). In comparison cv. CI1243 carrying the P9, resistance gene is susceptible at higher temperature (25°C) and resistant at 5°C.

CV. Ribari which carries the Pa3 gene was resistant to race F and susceptible to races BRS76.12 and BR/EST at all temperature but the susceptibility of Rika 1 to these races was not affected by changing the temperature.

Two temperature-sensitive cultivars Cebada Capa and CI1243 give an intermediate reaction at temperature of 15°C.

Pre-inoculation temperature had no effect on infection type of barley varieties .

The results of studies on flag leaves of CI1243 and Rika 1 which was inoculated with three races of P.hordei at 25°C showed that the relative number and size of pustules was slightly less and the chlorotic areas around pustules in some cases were greater than those of the other leaves of the Plants.