

بررسی مقاومت ارقامی از گندم به سفیدک سطحی در مازندران

Evaluation of powdery mildew resistance in wheat cultivars in Mazandaran province

محمد سالاری^۱، داراب یزدانی^۱، سید محمود اخوت^۱ و عظیم اکبری حقیقی^۲

۱- گروه بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج ۲- موسسه اصلاح

و تهیه نهال و بذر وزارت جهاد کشاورزی

(تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۷۹، تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۸۱)

چکیده

مقاومت ۴۴ رقم گندم انتخاب شده از میان ۴۰۰ رقم نسبتاً مقاوم به بیماری‌های مختلف در سال زراعی ۱۳۷۲ در مزرعه قراخیل (بین قائم شهر و بابل) و ۳۴ رقم با مقاومت بالا به سفیدک سطحی در سال ۱۳۷۳ در شرایط طبیعی مزارع قراخیل و بایع کلا (واقع در جاده نیروگاه نکا) مازندران نسبت به این بیماری مورد بررسی قرار گرفت. پانزده رقم و لاین گندمی که از مقاومت زیادی برخوردار بودند شناسائی شدند. تیپ آلودگی این ارقام که از صفر تا ۹ درجه بندی شده (۰ = کاملاً مقاوم و ۹ = کاملاً حساس) کمتر از ۵ بود، از بین آنها لاین "S" Carpentero/Ald هیچ گونه آلودگی به بیماری نشان نداد و "S" Pewee / "m" Ad مقاومت بالائی داشت.

در آزمایش‌های انجام شده در گلخانه و با استفاده از ارقام استاندارد بین‌المللی (۸ رقم ایزوژنیک) نژادهای ۴۶، ۵۲ و ۷۵ قارچ بعنوان نژادهای عامل بیماری سفیدک سطحی در منطقه شناسائی شدند. این رقم‌ها در گلدان پلاستیکی کاشته شد و در حاشیه مزرعه در خاک قرار گرفت. در بهار سال ۷۳ مشخص شد که رقم Weihenst, M₁ با ژن Pm_{4b} در مقابل نژادهای موجود مورد آزمایش مقاوم بوده و در گلخانه نیز نسبت به سه نژاد قارچ مقاومت نشان داد. در بررسی دامنه میزبانی قارچ عامل بیماری، علف‌های هرز گرامینه غالب در مزارع

استان مازندران، بجز *Lolium temulentum* L. که هیچگونه علائمی از بیماری روی آن مشاهده نشد، گونه‌های *Aegilops triuncialis* L. ، *Avena sativa* L. ، *Bromus* و *Phalaris minor japonicus* مبتلا به بیماری شناخته شدند. کنیدیوم‌های قارچ از گندم که روی این گیاهان پاشیده شد، تنها گونه‌های جنس *Triticum* و *Aegilops* آلودگی نشان دادند. واژه‌های کلیدی: مقاومت، سفیدک سطحی، گندم، ارقام، نژاد، دامنه میزبانی

مقدمه

بیماری سفیدک سطحی گندم در اثر *Blumeria graminis* (Dc. Ex Merat) Speer f. sp. با *Oidium tritici* (syn. *Erysiphe graminis* Dc. Ex Merat f. sp. *tritici* (Em. Marchal) *monilioides* (Nees) Link (Braun, 1987; Hanlin, 1990) به صورت گسترده در مناطق گندم خیز دنیا خصوصا نواحی معتدله موجب خسارت می‌گردد (Spencer, 1978). خسارت بیماری در بخش‌هایی از اروپا بیش از ۳۰ درصد، در انگلستان ۱۴-۶ درصد و در ایالات متحده تا ۲۵ درصد گزارش شده است و کاهش محصول تا ۴۰ درصد نیز می‌رسد (Cooke & Weseth, 1990). دامادزاده و همکاران (Damadzadeh et al., 1991) میانگین آلودگی را در سال‌های ۶۷-۶۹ در اصفهان ۸/۴ درصد گزارش کردند. یزدانی در سال ۱۳۷۳ حدود ۸۵ درصد مزارع گندم استان مازندران را با آلودگی نسبتاً شدیدی مشاهده می‌نماید که ارقام حساس، خسارت زیادی متحمل شدند. در همین بررسی گزارش می‌شود در صورتیکه شرایط محیطی بخصوص رطوبت نسبی در اثر باران مناسب شود میزان کاهش محصول افزایش خواهد یافت. کما اینکه ارقام حساسی مانند موروکو و سرخ تخم که در سال زراعی ۷۲-۱۳۷۱ که بارندگی در کرج زیاد بود صددرد آلودگی را داشته‌اند. دامنه میزبانی قارچ عامل بیماری اختصاصاً از گندم محدود به جنس *Triticum* است (Wiese 1987; Yazdani, 1994). در مجارستان طی تحقیقات ۳۰ ساله (۱۹۷۱-۱۹۹۹) از بین ۷۸ نژاد مشخص شده فقط ۱۱ نژاد بیش از ۱۵ سال بیماری‌زایی خود را حفظ کردند و بسیاری فقط یک یا دو سال دارای چنین شرایطی بودند. این نژادها را نیز در ۴ گروه تقسیم نموده که تعداد زیادی از جدایه‌ها روی اکثر ژن‌های مقاوم بیماری‌زا هستند. مقاومت کامل بوسیله ژن‌های مقاوم Pm9 و Pm4b ، Pm2 (Mld) ، Pm1 ، Pm2 ، به ترتیب توسط رقم Halle 13471 ، لاین 31512 Tp و کولتیوار Normandie در

مقابل نژادها ایجاد می‌شود. غالب ارقام زراعی حامل ژن مقاوم Pm8 در اثر جابجائی IB/IR (Translocation) می‌باشند (Szunics et al., 2001).

Ershad در سال ۱۹۹۵ وجود بیماری سفیدک سطحی را در سطح وسیعی از مزارع گندم‌کاری ایران پراکنده می‌باشد وجود دارد و هدف از این تحقیق، انتخاب و یافتن ارقامی از گندم مقاوم به این بیماری است تا در صورت احراز عملکرد بالا و داشتن کیفیت‌های مطلوب مانند ارزش نانوائی خوب بتوان نسبت به کاشت آنها اقدام نمود یا در برنامه اصلاح نژاد جهت معرفی ژن‌های مقاوم به ارقام پرمحصول و مناسب استفاده کرد. نظر به اینکه در مطالعات مقاومت ارقام شناخت وضعیت ژنتیکی بیمارگر ضروری می‌باشد شناسائی نژادهای عامل بیماری‌زا در منطقه از جمله اهدافی بوده که در قدم نخست به انجام آن مبادرت گردید.

روش بررسی

۱- تعیین مقاومت ارقام گندم به سفیدک سطحی

از بیش از ۴۰۰ رقم و لاین گندم که در موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج مورد بررسی قرار گرفته و مقاومت نسبی بالائی در مقابل بیماری‌های مختلف داشتند ۴۴ رقم انتخاب شد. این ارقام در سال زراعی ۷۱-۷۲ در ایستگاه تحقیقات قراخیل (واقع در جاده قائم شهر - بابل) کشت شدند سپس در زمان‌های مختلف، تیپ آلودگی بوته‌ها با استفاده از مقیاس ۰-۹ (Saari and Prescott, 1975) نمره‌دهی گردیدند. برای این کار ۱۰ گرم از بذر ارقام (بیش از ۲۵۰ بذر) در دو خط یک متری به فاصله ۳۰ سانتی‌متر از یکدیگر در آذرماه ۱۳۷۱ کاشته شدند. در حاشیه تمامی ارقام، رقم بولانی که حساس به بیماری است نیز بعنوان Spreader کشت گردید. یادداشت برداری‌ها در فروردین، اردیبهشت و خرداد ۱۳۷۲ براساس تیپ آلودگی نمره‌دهی شد (جدول ۱). در سال بعد ۳۴ رقم از ارقام مقاوم‌تر انتخاب و در ایستگاه‌های تحقیقاتی قراخیل و بایع کلا (واقع در جاده نیروگاه نکا) بعنوان تکرار و تایید در شدت آلودگی کاشته شد.

یادداشت برداری‌ها در فروردین و اردیبهشت ماه ۱۳۷۳ انجام شد و ۱۵ رقم که مقاومت بالائی در برابر بیماری داشتند مشخص شدند (جدول ۲). در این یادداشت برداری‌ها

جدول ۱، ارزیابی تیپ آلودگی بیماری‌های برگ‌گی گندم با استفاده از مقیاس ۹-۰ بر اساس روش ساری و پرسکات.

Table 1, Scale for appraising foliar intensity of wheat diseases, 0 to 9 (Sarri & Prescott, 1975).

تیپ آلودگی (Infection type)	علائم، نشانه‌های بیماری و میزان مقاومت یا حساسیت Symptoms, signs of diseases and rate of resistance or susceptibility
0	بدون آلودگی (ایمن) Free from infections
OE	بدون آلودگی احتمالاً فرار از بیماری Free from infection but probably represents an escape
1	خیلی مقاوم: فقط چند لکه روی برگ‌های پائینی Very resistant: Few isolated lesions in lowest most leaves only
2	مقاوم: لکه‌های پراکنده روی برگ‌های ثانوی با آلودگی نسبتاً ملایم برگ‌های اولیه Resistant: Scattered lesions on the second set of leaves with first leaves infected at light intensity
3	نسبتاً مقاوم: آلودگی ملایم برگ‌های بالایی و آلودگی متوسط برگ‌های پائینی Moderately resistant: Light infection of lower third of plant, lowest most leaves infected at moderate levels
4	مقاومت کم: آلودگی شدید برگ‌های پائینی با آلودگی پراکنده تا ملایم روی برگ‌های میانی Low intermediate: Moderate to severe infection of lower leaves with scattered to light infection extending to the leaf immediately below the mid-point of the plant
5	آلودگی متوسط: آلودگی شدید برگ‌های پائینی Intermediate: Severe infection of lower leaves
6	آلودگی خفیف تا متوسط برگ‌های میانی Moderate to light infection extending to the mid-point of the plant with upper leaves free. Infections do not extend beyond mid-point of plant
7	نسبتاً حساس: آلودگی شدید برگ‌های ثلث پائینی آلودگی متوسط برگ‌های میانی و لکه‌های پراکنده روی برگ‌های بالایی تر High intermediate: Severe infection of lower third of plant, moderate degree on middle leaves and scattered lesions beyond the mid-point of the plant
8	حساسیت متوسط: آلودگی شدید برگ‌های پائینی و میانی، برگ پرچم تاحدی بیشتر از مورد قبل آلوده می‌شود Moderately susceptible: Lesions severe on lower and middle leaves with infections extending to the leaf below the flag leaf, or with trace infections on the flag leaf
9	حساس: آلودگی شدید برگ‌های پائینی و میانی، برگ پرچم تاحدی بیشتر از مورد قبل آلوده می‌شود Susceptible: Lesions severe on lower and middle leaves moderate to severe infection of upper third of plant. Flag leaf infected in amounts more than a trace
N	بسیار حساس: آلودگی شدید همه برگ‌ها و خوشه تاحدی بدرجات (۱ تا ۹) مختلف و درصدی از قارچ پوشیده می‌شود. آلودگی خوشه را از برگ‌ها با خط / متمایز می‌کنند Very susceptible: Severe infection on all leaves and the spike infected to some degree. Spike Infections are scored as a modified scale (1 to 9) or as the percentage of the total area covered. The spike infection score is separated from the foliar score by an /.
	یادداشت برداری در اثر سایر عوامل میسر نبود Used to indicate no scoring possible due to necrosis as a result of other diseases or factors.

برای دخالت دادن توام دو فاکتور علاوه بر تیپ آلودگی، شدت آلودگی نیز ملاک مقاومت قرار گرفت و در تجزیه‌های آماری استفاده شد که میزان یا شدت آلودگی برای هر تیمار عبارتست

از تیپ آلودگی یا گسترش عمودی بیماری تا برگ پرچم و درصد آلودگی یا تراکم کلنی قارچ روی برگ‌ها و خوشه‌ها که از فرمول زیر بدست آمد.

$$\text{میزان آلودگی} = \frac{\text{تیپ آلودگی} \times \text{درصد آلودگی}}{9}$$

۲- تعیین دامنه میزبانی *B. graminis* f. sp. *tritici*

در طول فصل زراعی به منظور تعیین آلودگی علف‌های هرز گرامینه عمده موجود در مزارع استان مازندران به سفیدک سطحی بازدید و بذر آنها جمع‌آوری شد. بذر این گیاهان در گلدان کاشته (هر جنس گیاهی در دو گلدان) و پس از رشد کافی که به حدود ۱۵ سانتی‌متر رسیدند با کنیدیوم‌های سفیدک سطحی که روی گندم رقم سرخ تخم تکثیر شده بودند مایه‌زنی گردیدند (جدول ۳). در تمامی مدت آزمایش (دو هفته) رطوبت گلخانه توسط مه‌پاش در سطح بالا نگه داشته شد و دما با استفاده از کولر در محدوده ۲۵-۲۰ درجه سانتیگراد بود.

۳- تعیین نژادهای *B. graminis* f. sp. *tritici*

طبق روش توسا و یزدانی در اوایل فصل بهار هنگامیکه علائم بیماری به وفور روی ارقام مختلف گندم مشاهده شد. تعدادی از بوته‌های آلوده از خاک چند مزرعه مازندران خارج و در گلدانهای بزرگ کاشته و به گلخانه انتقال یافتند. این گلدان‌ها در زیر پوشش‌های نایلونی قرار گرفت و یک گلدان حاوی ارقام گلستان یا سرخ تخم که ۴ روز قبل کشت گردیده بود در مجاور آنها قرار داده شد. بدین ترتیب، آلودگی به بوته‌های در گلدان‌های جدید منتقل و به عنوان منبع آلودگی مورد استفاده قرار گرفت و روی آنها قاب‌های چوبی گذاشته شد. ضمناً در تعداد زیادی از گلدان‌های متوسط ارقام حساس گندم کاشته و با پاکت پلاستیکی پوشیده شدند (Salari et al. 2000; Tosa et al., 1990; Yazdani, 1994). پس از گذشت ۵ روز که گندم‌ها رشد کافی نمودند، به آرامی قاب‌های چوبی روی یکی از گلدان‌ها را برداشته، یک کلنی مجزا و کامل را انتخاب و برگ را از آن ناحیه قطع سپس با برداشتن پاکت نایلونی گلدان، کلنی مزبور به آرامی به بالای گندم‌های موجود در آن تکان داده شد. این عمل چهار بار تکرار و بدین ترتیب از هر کدام چهار گلدان که می‌توانست