

مطالعه نحوه توارث مقاومت نسبت به زنگ زرد (نژاد 226E 222A+ در گندم)

علی اصغر نصرالله نژاد، محمدرضا قنادهاو محمدترابی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس، استادیار دانشکده کشاورزی

دانشگاه تهران و عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر

تاریخ پذیرش مقاله ۷۶/۶/۲۶

خلاصه

تلاقی دای ال یک طرفه بین پنج رقم گندم به نامهای M-73-7، M-73-4، M-73-3 و M-73-6 و رقم حساس بولانی انجام داده شد. والدین و F1ها در مرحله گیاهچه در گلخانه، نسبت به نژاد 226E 222A+ مورد آزمایش قرار گرفتند. چهار صفت تیپ آلودگی^۱، دوره کمون^۲، اندازه جوش^۳، تراکم جوش^۴ یادداشت برداری شدند. از دو روش کریفینک (A) و جینکز و همین (۱۰)، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده گردید. نتایج نشان داد که برای هر چهار صفت مورد مطالعه، مدل افزایشی - غالبیت می‌تواند مناسب باشد. والد M-73-4 دارای ترکیب پذیری عمومی خوبی برای مقاومت به زنگ زرد بوده و صفت مقاومت گیاهچه‌ای^۵ در این والد توسط ژن مغلوب کنترل می‌شود، و فراوانی آلل‌های مغلوب در آن، نسبت به آلل‌های غالب بیشتر می‌باشد. در بقیه والدین فراوانی آلل‌های غالب بیشتر از مغلوب برآورد گردید. مقدار توارث پذیری عمومی صفات بین ۹۰٪ - ۶۹٪ بدست آمد. در بین صفات دوره کمون دارای بیشترین مقدار توارث پذیری عمومی بود.

واژه‌های کلیدی: گندم، زنگ زرد، دای ال، مقاومت گیاهچه‌ای، مقاومت اختصاصی^۶

مقدمه

در همان سال میزان خسارت حدود ۱/۵ میلیون تن برآورد گردید. این بیماری به طور عمده با استفاده از ارقام زراعی مقاوم، به خصوص زمانی که مقاومت گیاهچه‌ای با مقاومت HTAP^۷ همراه باشد کنترل می‌شود. مقاومت گیاهچه‌ای نسبت به زنگ زرد در تمام مراحل رشد گیاه وجود دارد و از نوع مقاومت اختصاصی می‌باشد. ارقام زراعی دارای مقاومت گیاهچه‌ای اغلب بعد از مدت کمی حساس می‌شوند. چون نژادهای بیماری‌زایی جدید پاتوژن ظهور پیدا می‌کنند. در حالی که مقاومت HTAP در مرحله گیاه بالغ و در دمای بالا ظاهر می‌شود (۶). این آزمایش، برای بررسی تعیین وجود مقاومت در مرحله گیاهچه‌ای و نحوه عمل ژن در ارقام M-73-4

در بین زنگهای گندم در ایران، زنگ زرد از همه شایعتر و خسارت ناشی از آن بیشتر است (۳). عامل بیماری زنگ زرد گندم *Puccinia striiformis f.sp. tritici* می‌باشد (۴). میزان خسارت سالانه این بیماری در نواحی گندم خیز شمال ایران، معمولاً ۳۵٪ محصول گندم برآورد شده است (۳). این زنگ هر چند سال یک بار به صورت اپیدمی در نقاط مختلف کشور ظاهر می‌شود. و خسارت زیادی را بیار می‌آورد. بر اساس گزارش ترابی و همکاران (۱۹) اپیدمی زنگ زرد در سال زراعی ۷۲-۱۳۷۱ در مناطق عمده کشت گندم کشور باعث کاهش حدود ۱۵٪ پتانسیل محصول گندم گردید.

1- Infection type

2 - Latent period

3- pustule size

4- pustule density

5- Seedling resistance

6- Race- specific resistance

7- High- Temperature adult- Plant Resistance

M-73-7، M-73-3 و M-73-6 انجام شده است.

استفاده گردید. در روش گریفینگ از روش ۲ مدل ۱ استفاده گردید، که مدل آماری آن عبارت است از:

$$X_{ij} = \mu + g^i + g^j + S^{ij} + 1/bc \sum \sum e^{ijk}$$

$$i, j = 1, \dots, p$$

$$k = 1, \dots, b$$

$$l = 1, \dots, c$$

در این فرمول داریم:

$$X_{ij} = \text{ارزش هیبرید حاصل از تلاقی لاین } i \text{ م در لاین } j \text{ م}$$

$$\mu = \text{میانگین جامعه}$$

$$g^i = \text{ترکیب پذیری عمومی والد } i \text{ م}$$

$$g^j = \text{ترکیب پذیری عمومی والد } j \text{ م}$$

$$S^{ij} = \text{ترکیب پذیری خصوصی ترکیب } i \text{ م و } j \text{ م}$$

$$b = \text{تعداد تکرار}$$

$$c = \text{تعداد مشاهده در هر واحد آزمایش}$$

$$e^{ijk} = \text{اثر اشتباه آزمایش حاصل از مشاهده } i \text{ م } j \text{ م } k \text{ م}$$

نتایج و بحث

با توجه به جدول ۱ ژنوتیپها از نظر صفت تیپ آلودگی و تراکم جوش نسبت به دوره کمون و اندازه جوش، تنوع بیشتری نشان دادند.

نتایج تجزیه دای الی به روش گریفینگ برای هر چهار صفت در جدول ۲ آورده شده است. با توجه به این جدول، واریانس ترکیب پذیری عمومی و خصوصی برای هر چهار صفت در سطح ۱٪ معنی دار گردید. این موضوع نشان دهنده اهمیت توام واریانس ژنتیکی افزایشی و غیر افزایشی، در صفات مورد مطالعه می باشد، که با نتایج پوپ (۱۸)، لولن و همکاران (۷) لاپتون و جانسون (۱۵)، کروپینسکی و شارب (۱۲) قنادها و همکاران (۷) هماهنگی دارد. نسبت بیکر (۵) برای چهار صفت مورد مطالعه بین ۰/۹۶ - ۰/۸۱ برآورد گردید. هرچه این نسبت به یک نزدیکتر باشد، می توان نتیجه گرفت که برای صفت مقاومت به زنگ زرد، اثرات افزایشی نسبت به اثرات غیر افزایشی دارای اهمیت بیشتری می باشد. عبارت دیگر، این صفات از والدین به نتایج قابل انتقال هستند و عمل انتخاب را بر اساس این صفات در نسل های اولیه بعد از تلاقی می توان انجام داد.

مواد و روش ها

بین پنج رقم گندم M-73-3، M-73-4، M-73-7 و M-73-6 و رقم حساس بولانی تلاقی دای الی یک طرفه انجام شد، در نتیجه ۱۰ نوع نتایج F1 بدست آمد. در این آزمایش از طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار استفاده شد. بدین صورت که والدین و F1 را به عنوان تیمار در نظر گرفته و ۱۵ عدد بذر از هر تیمار در داخل سه گلدان، که حاوی خاک مخصوص استریل شده بودند، کاشته شدند (در هر گلدان ۵ عدد بذر). بعد از اینکه برگ اول گیاهچه ها بطور کامل رشد کرد و برگ دوم تا نصف برگ اول ظاهر گردید، آنها با پاشیدن آب مقطر حاوی روغن Tween 20 مرطوب گردید. بعد اسپور یک نمونه زنگ زرد را که قبلا به روش جانسون و همکاران (۱۱) نامگذاری شده و در داخل شیشه های سربسته کوچک و در فریزر در دمای ۷۰- درجه سانتیگراد نگهداری گردیده بودند، در داخل یک ظرف آب در دمای ۴۲ درجه سانتیگراد به مدت ۴ دقیقه قرار داده و سپس اسپورها با پودر تالک به نسبت ۴:۱ مخلوط شدند. این مخلوط با دستگاه گردپاش ۱، بر روی گیاهچه ها پاشیده شد. دوباره گیاهچه ها را با آب مقطر، مرطوب کرده تا رطوبت کافی برای جوانه زدن اسپور روی برگ فراهم شود. بعد از آن گلدانها با سرپوش پلاستیکی پوشانده شدند و در تاریکخانه در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفتند. سپس گلدانها به گلخانه ای که دارای دمای ۱۵ درجه سانتیگراد و نور کافی و رطوبت نسبی بالائی بود، منتقل شدند. برای اندازه گیری دوره کمون، تعداد روز از زمان تلقیح تا ظهور اولین جوش یادداشت شد. صفت تیپ آلودگی هم بعد از ۲۰ روز از زمان تلقیح، طبق روش لاین و همکاران (۱۴)، انجام شد. بعد از این مرحله برگهای آلوده گیاهچه های هر تیمار در هر تکرار، با قیچی جدا شده و در داخل محلول لکتوفنل قرار داده شدند. سپس برگها را که حداقل یک روز در داخل محلول فوق قرار داشتند، بیرون آورده و در زیر میکروسکوپ با درشت نمایی ۱۰٪ قرار داده و دو صفت اندازه جوش و تراکم جوش در واحد سطح محاسبه گردید. برای تجزیه و تحلیل داده ها از روش گریفینگ (۸)، جینکر و هیمن (۱۰)

جدول ۱ - مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن (1% x) برای صفات تیپ آلودگی (I.T)، دوره کمون (L.P.)، اندازه جوش (P.S)، تراکم جوش (P.S) (P.D) نسبت به نژاد 226 E 222 A+ زنگ زرد گندم

ژنوتیپ	I.T	ژنوتیپ	L.P	ژنوتیپ	P.S	ژنوتیپ	P.D
M7 x بولانی	۸/۶ a	M4	۱۹/۱ a	بولانی	۹۰/۲ a	بولانی	۲۰۲/۰ a
بولانی	۸/۳ ab	M4 x بولانی	۱۳/۰ b	M7 x بولانی	۷۵/۳ ab	M7 x بولانی	۱۹۱/۷ ab
M6xM7	۷/۹ abc	M3	۱۲/۷ b	M3xM7	۷۴/۱ ab	M3xM7	۱۸۴/۵ abc
M3xM7	۷/۳ abc	M3xM4	۱۲/۳ bc	M3 x بولانی	۷۳/۵ ab	M3	۱۸۴/۰ abc
M3xM6	۷/۳ abc	M4xM6	۱۲/۳ bc	M3	۷۲/۳ ab	M6x بولانی	۱۸۲/۳ abc
M6 x بولانی	۷/۳ abc	M4xM7	۱۲/۲ bc	M6	۷۰/۷ ab	M4xM7	۱۷۹/۳ abc
M4 x بولانی	۷/۲ abc	M3xM6	۱۲/۱ bc	M3xM4	۶۸/۹ ab	M3x بولانی	۱۷۸/۶ abc
M3 x بولانی	۶/۸ bc	M7	۱۲/۱ bc	M4xM6	۶۷/۳ ab	M4xM6	۱۷۷/۳ abc
M3 x بولانی	۶/۸ bc	M4 x بولانی	۱۲/۱ bc	M3xM6	۶۷/۲ ab	M4 x بولانی	۱۷۶/۹ abc
M3xM4	۶/۷ bc	M6	۱۲/۱ bc	M6xM7	۶۵/۶ b	M7	۱۷۶/۳ abc
M4xM7	۶/۶ c	M3xM7	۱۲/۱ bc	M4 x بولانی	۶۴/۲ b	M3xM4	۱۷۶/۳ abc
M6	۶/۵ c	M3 x بولانی	۱۲/۰ bc	M4xM7	۶۴/۱ b	M6	۱۷۳/۸ abc
M4xM6	۶/۴ c	M6 x بولانی	۱۱/۸ cd	M7	۵۷/۱ b	M3xM6	۱۷۱/۳ bc
M7	۶/۲ c	M6xM7	۱۱/۷ cd	M6 x بولانی	۵۷/۰ b	M6xM7	۱۶۱/۲ c
M4	۲/۰ d	بولانی	۱۱/۳ c	M4	۱۴/۳ c	M4	۹۰/۵ d

جدول ۲ - تجزیه واریانس ترکیب پذیری عمومی و خصوصی و نسبت آنها و توارث پذیری عمومی و خصوصی برای صفات تیپ آلودگی، دوره کمون، اندازه جوش، تراکم جوش، در رابطه با نژاد 226 E 222A+

MS					
S.O.V	df	I.T	L.P	P.S	P.D
G.C.A	۴	۴/۹۸**	۶/۹۵**	۵۱۹/۲۳**	۱۱۹۰/۸۴**
S.C.A	۱۰	۱/۱۴**	۱/۹۴**	۱۶۲/۳۸**	۳۸۳/۱۷**
اشتباه آزمایش	۲۸	۰/۱۴	۰/۰۹	۲۸/۸۳	۴۱/۰۵
نسبت بیکر	-	۰/۹۶	۰/۸۸	۰/۸۶	۰/۸۶
h B.s	-	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۷	۰/۹۸
h N.s	-	۰/۸۸	۰/۸۷	۰/۸۴	۰/۸۵

*: در سطح احتمال ۵% معنی دار **: در سطح احتمال ۱% معنی دار

1- $\frac{2MS_{GCA}}{2MS_{GCA} + MS_{SCA}}$

جدول ۳ - برآورد ترکیب پذیری عمومی هر والد (قطر) و ترکیب پذیری خصوصی هیبریدها (خارج قطر)، برای صفات تیپ آلودگی، دوره کمون، اندازه جوش و تراکم جوش به نژاد E222 A 226 زنگ زرد گندم

تیپ آلودگی	M-73-7	M-73-4	M-73-3	M-73-6	بولانی
بولانی	۰/۴۸	۰/۹۳**	۰/۹۸**	۰/۶۴*	۰/۸۲**
M-73-7	۰/۶۵*	۰/۰۹	۰/۹۳**	۰/۲۹*	
M-73-3	۰/۸۲**	۱/۱۵**	۱/۴۳**		
M-73-6	۰/۲۲	۰/۱۵		S.EGCA=۰/۱۳	
	۰/۱۷			S.ESCA=۰/۲۶	
دوره کمون	M-73-6	M-73-3	M-73-4	M-73-7	بولانی
بولانی	۰/۲۵	۰/۲۱	۰/۷۷**	۰/۵۷**	۰/۵۹**
M-73-7	۰/۱۲	۰/۱۵	۱/۷۳**	۰/۴۶**	
M-73-4	۱/۵۸**	۱/۸۱**	۱/۷۶**		
M-73-3	۰/۲۶	۰/۲۲*			
M-73-6	۰/۵۰**			S.ESCA=۰/۱۰	
				S.ESCA=۰/۲۱	
اندازه جوش	M-73-6	M-73-3	M-73-4	M-73-7	بولانی
بولانی	۱۷/۴۹**	۵/۳۰	۴/۷۲	۱/۵۴	۸/۲۴**
M-73-7	۰/۷۹	۳/۵۰	۱۲/۸۱**	۰/۱۰	
M-73-4	۱۵/۲۵**	۱۲/۵۹**	۱۴/۲۳**		
M-73-3	۴/۱۶	۵/۰۷**			
M-73-6	۰/۸۱**			S.ESCA=۱/۸۱	
				S.ESCA=۳/۷۱	
تراکم جوش	M-73-6	M-73-3	M-73-4	M-73-7	بولانی
بولانی	۴/۰۴	۱۳/۲۹**	۱۱/۸۲*	۱/۰۷	۱۳/۰۱**
M-73-7	۱۵/۹۹**	۱/۷۲	۲۳/۲۸**	۳/۸۶	
M-73-4	۲۵/۵۹**	۱۹/۰۲**	۲۱/۶۶**		
M-73-3	۷/۲۵	۵/۱۸*			
M-73-6	۰/۴۰			S.ESCA=۲/۱۷	
				S.ESCA=۴/۴۲	

* معنی دار در سطح احتمال ۵٪ ** معنی دار در سطح احتمال ۱٪

غالیت $(H1/D)^{1/2}$ برای هر چهار صفت، کوچکتر از یک بدست آمد. کوچکتر بودن آن از یک نشان دهنده غالبیت ناقص و بزرگتر بودن آن از یک، نشان دهنده فوق غالبیت و مساوی بودن آن با یک بیانگر غالبیت کامل می باشد (۱). بنابراین نتیجه می گیریم که در این صفات غالبیت ناقص وجود دارد. با توجه به توضیحات بالا می توان گفت که مدل افزایشی - غالبیت احتمالا مناسب می باشد. میانگین حاصلضرب فراوانی آلل های غالب و مغلوب در والد ها (UV)، در صورتیکه فراوانی آلل های غالب و مغلوب مساوی ۵/۰ باشد، حداکثر می تواند ۲۵/۰ گردد. مقدار UV برآورد شده برای هر چهار

این امر با نتایج قنادها و همکاران (۷) هماهنگی دارد.

با توجه به جدول ۳، والد M-73-4 در جهت کاهش تیپ آلودگی، اندازه جوش، تراکم جوش (افزایش مقاومت) و در جهت افزایش دوره کمون دارای ترکیب پذیری عمومی معنی دار بود. بنابراین از آن می توان به عنوان یک والد مقاوم در تلاقی های مورد نظر استفاده نمود. ترکیب پذیری عمومی برای M-73-3 و M-73-6 در مورد صفت تیپ آلودگی، برای والد M-73-7 در مورد صفات اندازه جوش و تراکم جوش و برای والد M-73-6 در مورد صفت تراکم جوش معنی دار نشد. همچنین با توجه به جدول ۳ هیبرید بولانی x M-73-3 برای صفت تیپ آلودگی، هیبرید بولانی x M-73-7 برای صفت دوره کمون، هیبرید بولانی x M-73-6 برای صفت اندازه جوش و هیبرید M-73-6 x M-73-7 برای صفت تراکم جوش، بهترین هیبرید می باشند. چون دارای بیشترین ترکیب پذیری خصوصی در جهت افزایش مقاومت می باشند.

در جدول ۴ آماره WI+VI برای هر چهار صفت معنی دار گردید. آماره WI+VI برای صفت دوره کمون معنی دار شد. معنی دار شدن مقدار WI+VI به منزله وجود اثرات غالبیت می باشد و معنی دار شدن WI+VI به منزله وجود اثرات غیر اللی (اپیستازی) می باشد (۱۶). در روش جینکز و همین (۱۰) رگرسیون کوواریانس ردیف ها (WI) روی واریانس ردیف ها (VI) تولید یک خط مستقیم می نماید که شیب آن معادل یک می باشد. چنین شیب واحدی وقتی به دست می آید که اثر متقابل غیر آللی وجود نداشته باشد. در صورت وجود اثرات اپیستازی، شیب خط رگرسیون با شیب واحد، اختلاف معنی داری خواهد داشت (۱). در مورد هر چهار صفت مورد مطالعه شیب رگرسیون B، با شیب واحد اختلاف معنی داری نداشت. پس می توان گفت که در مورد این صفات اثر متقابل غیر آللی وجود ندارد.

بین نتایج حاصل از آماره WI+VI و انحراف شیب خط رگرسیون از یک، برای صفت دوره کمون هماهنگی وجود ندارد. این مسئله می تواند به خاطر وجود اپیستازی و لینکار بین ژن ها باشد. ماطر و جینکز (۱۷) بیان کردند که عدم هماهنگی بین این نتایج نشان می دهد که ممکن است مناسب بودن مدل ژنتیکی در نظر گرفته شده، مورد شک و تردید باشد. مقدار جزء افزایشی D نسبت به اجزاء غالبیت (H^2H^1) برای هر چهار صفت بیشتر بوده است. مقدار درجه

جدول ۴ - پارامترهای ژنتیکی محاسبه شده به روش جینکر و هیمن (۱۰)

	I.T	L.P	P.S	P.D
W_r+V_r	۴۰/۲۴**	۱۹۱/۰۳**	۸۲۴۹۶۲/۰۶*	۶۱۶۹۱۱۵/۰۰**
W_r+V_r	۰/۰۸	۰/۸**	۱۳۹۸۹/۵۷	۳۱۹۵۲/۴۸
β	۱/۰۳	۰/۹۸	۱/۱۴	۱/۰۶
D	۵/۶۶	۱۰/۲۵	۸۸۴/۶۹	۱۹۴۰/۴۲
H ₁	۳/۷۷	۷/۸۶	۶۸۸/۲۰	۱۶۴۷/۵۸
H ₂	۲/۸۶	۵/۰۶	۳۹۹/۵۹	۱۰۲۸/۶۴
F	۴/۳۹	۱۰/۶۹	۹۹۴/۶۲	۲۱۶۹/۲۴
$(H_1/D)^{1/2}$	۰/۸۲	۰/۸۷	۰/۸۸	۰/۹۲
uv	۰/۱۹	۰/۱۶	۰/۱۴	۰/۱۶
h ² Bs	۰/۸۱	۰/۹۰	۰/۶۹	۰/۷۹
h ² Ns	۰/۴۹	۰/۴۳	۰/۳۲	۰/۳۴
K	۱/۳۹	۰/۸۶	۰/۳۳	۰/۴۳
$\frac{KD}{KR}$	۲/۸۱	۳/۹۴	۴/۵۱	۴/۰۸
$0.5F/[D(H_1-H_2)]^{1/2}$	۰/۹۶	۰/۵۰	۰/۹۸	۰/۴۹
$r(P_r, W_r+V_r)$	-۰/۸۹	۰/۹۸	-۰/۸۰	۰/۸۲

* معنی دار در سطح احتمال ۵% ** معنی دار در سطح احتمال ۱%

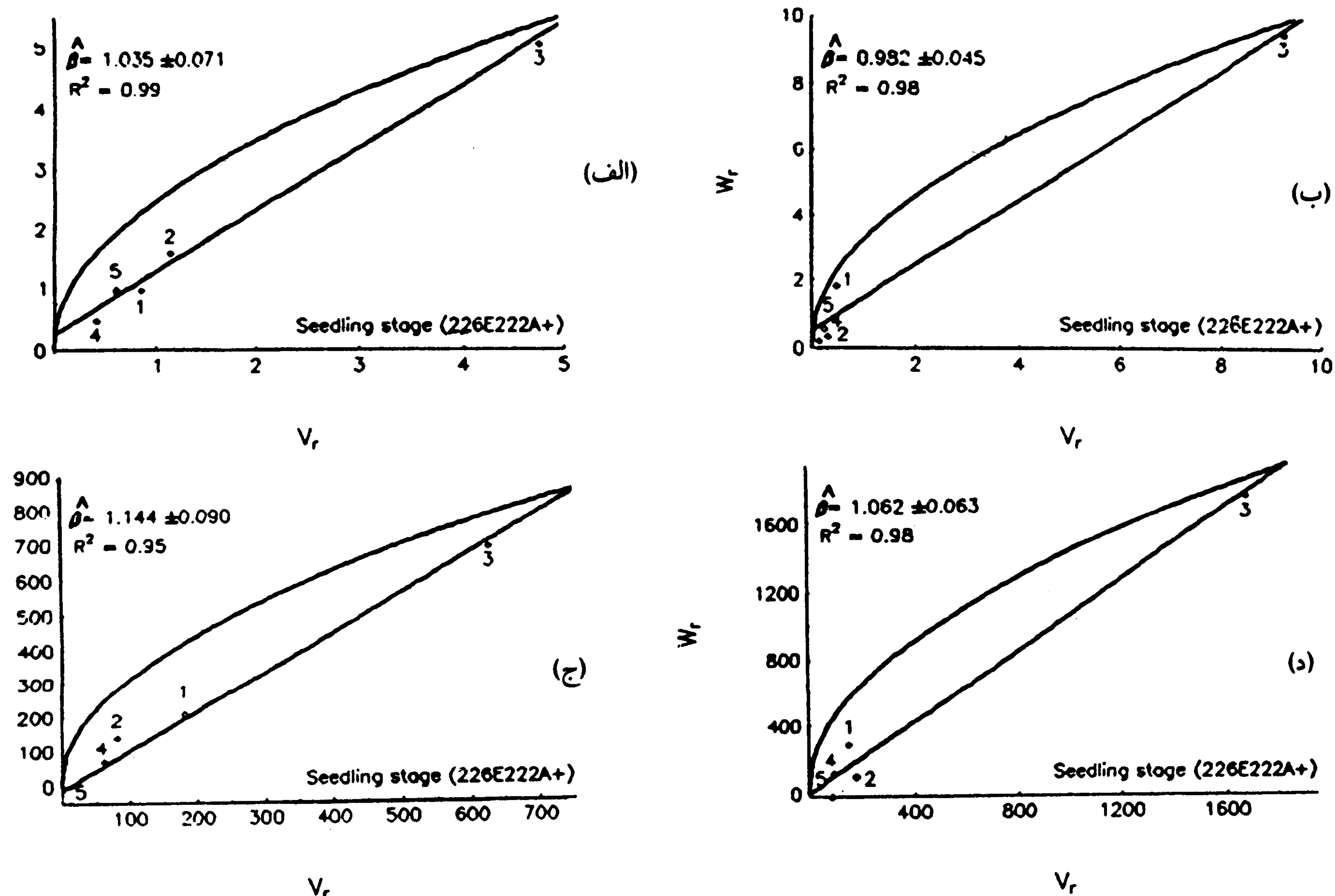
می توان گفت که توزیع آلل های غالب به مغلوب با فنوتیپ والد مشترک همبستگی دارد.

با توجه به شکل ۱ برای صفات تیپ آلودگی، دوره کمون، اندازه جوش، تراکم جوش، والد M-73-4 دارای آلل های مغلوب بیشتری است و بقیه والدین دارای آلل های غالب بیشتری می باشند. همچنین در شکل ۱ اگر خط رگرسیون محور WI را در قسمت بالای مبدا قطع کند بیانگر غالبیت ناقص است و اگر از مرکز مختصات بگذرد نشان دهنده غالبیت کامل است و اگر محور WI را در قسمت پایین مبدا قطع کند بیانگر فوق غالبیت است (۱). در مورد صفات مورد مطالعه خط رگرسیون محور WI را در قسمت بالای مبدا قطع می کند که بیانگر وجود غالبیت ناقص است.

بطور کلی می توان گفت که والد M-73-4 از لحاظ مقاومت قابل اعتمادتر است چون ژنهای مغلوب در گیاه می توانند پایدارتر باشند (۶).

صفت با مقدار ۰/۲۵ تفاوت داشت که نشان می دهد فراوانی آلل های غالب و مغلوب مساوی نیست. برای دانستن اینکه فراوانی نسبی کدامیک از آلل های غالب و مغلوب بیشتر است، از علامت F استفاده می شود. چنانچه F مثبت باشد، فراوانی آلل های مغلوب بیشتر از آلل های غالب خواهد بود (۱). با توجه به جدول ۴ مقدار F مثبت بوده در نتیجه فراوانی آلل های غالب بیشتر از مغلوب می باشد. مقدار توارث پذیری خصوصی نسبت به عمومی کمتر بوده. تعداد ژن یا گروههای ژنی تقریباً ۱ تا ۲ می باشد. لازم به ذکر است تعداد ژن یا گروههای ژنی بدست آمده از این روش چندان قابل اعتماد نیست و تخمین کمتر از حد واقعی را نشان می دهد (۱۷).

مقدار $0.5F/[D(H_1-H_2)]^{1/2}$ برای صفات تیپ آلودگی و اندازه جوش نزدیک به یک برآورد گردید بنابراین می توان گفت که مقدار غالبیت در تمام مکانهای ژنی در یک سطح ثابتی قرار دارد. ضریب همبستگی بین میانگین والد مشترک هر ردیف با W_r+V_r ، برای صفات تیپ آلودگی و دوره کمون معنی دار بود. بنابراین



شکل ۱ - منحنی سهمی محدود کننده و خط رگرسیون W_r/V_r و نقاط مربوط به والد ها (۱- بولانی، ۲- M-73-7، ۳- M-73-4، ۴- M-73-3، ۵- M-73-6)

برای صفات (الف) تیپ آلودگی، (ب) دوره کمون، (ج) اندازه جوش، (د) تراکم جوش

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

- ۱ - اهدائی، ب. و الف. قادری. ۱۳۵۰. متد دالی آلل و استفاده از آن در اصلاح نبات، دانشگاه اهواز، ۳۸ صفحه.
- ۲ - شیرمحمدعلی، الف. ۱۳۶۷. بررسی ترکیب پذیری لاینهای ذرت، پایان نامه فوق لیسانس، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۳ - نیمان، الف. شریف. قوام الدین و ع. بامدادیان. ۱۳۴۶. نژادهای فیزیولوژیکی رنگ زرد گندم در ایران، مجله آفات و بیماریهای گیاهی، ش ۲۶، ص ۳۰-۳۷.
- 4 - Agrios, G.N. 1988. Plant pathology. Academic press, 803 p.
- 5 - Baker, R.J. 1978. Issues in diallel analysis. Crop. Sci. 18:533-536.
- 6 - Chen, X.M., & R.F. Line, 1995. Gene action in wheat cultivars for durable, high - temperature, adult- plant resistance and interaction with race-specific, seedling resistance to puccinia striiformis. *phytopathology 85:567-572.
- 7 - Ghannadha, M.R. I.L. Gordon, M.G., Cromey, & J.M., McEvan, 1995 Diallel analysis of the latent period of stripe rust in wheat. Theor Appl Genet. 90:471-476.
- 8 - Griffing B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing

- systems. Aust J.Biol. Sci 9.
- 9 - Hayman, B.I.1954. The description and analysis of gene action and interaction. Cold Spring Harber symp. Quant. Biol . 20.
- 10- Jinks, J.L. & B.I.Hayman. 1953. The analysis of diallel crosses. Maize. Cenet. News 1.27 , 48-54.
- 11- Johnson, R., R.W., Stubbs, E., Fuchs, & N.H., Chamberlain, 1972. Nomenclature for physiologic races of puccinia striiformis infecting wheat. Trans. Br. Mycol. Soc. 58(3): 475-480.
- 12- Krupinsky, J.M., & E.L., Sharp, 1978. Additive resistance in wheat to Puccinia striiformis. phytopathology. 68:1795-1799.
- 13- Lewellen, R.T., E.L., Sharp, & E.R.Hohn, 1967. Major and minor genes in wheat for resistance to puccinia striiformis and their responses to temperature changes. Canadian Journal of Botany.45:2155-2172.
- 14- Line, R.E., C.F., Konzak, & R.E., Allen, 1974. Evaluation resistance to puccinia striformis in wheat. In: Induced mutation for disease resistance in crop plants, PP. 125-132. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- 15- Lupton, G.H., & R., Johnson, 1970. Breeding for mature-Plant resistance to yellow rust in wheat. Ann. Appl. Biol. 66:137-143.
- 16- Mather, K & J.L., Jinks, 1977. Introduction to biometrical genetics. It haca. New York.
- 17- Mather, K., & J.L., Jinks, 1982. Biometrical genetics-the study of continuous variation. Chapman and Hall. London.
- 18- Pope, W.K. 1965. Host pathogen interactions in stripe rust, In the first Montana symposium on integrated biology: host- parasite interactions 1:21-34.
- 19- Torabi, M., V., Mardoukhi, K., Nazari, F., Afshari, A.R. Forootan M.A., Raiman, H., Golzar, & A.S, Kashani, 1995. Effectiveness of wheat yellow rust resistance genes in different parts of Iran. Cereal rusts and powdery mildews bulletin. 23. part1.

**Inheritance of Resistance to Yellow (Stripe) Rust (Race 226E222A⁺)
in Wheat.**

A.A.NASROLLAH-NEJAD, M.R.GHANNADHA AND M.TORABI

Former Graduate Student, Assistant Professor, College of Agriculture,

University of Tehran , Karaj, and Associate Professor,

Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran.

Accepted 17 Sep. 1997

SUMMARY

A half diallel cross was made among four resistant varieties including M-73-7, M-73-4, M-73-3, M-73-6, and a susceptible variety Bolani. Parents and F₁ progenies were tested at seedling stage in the glasshouse with the race 226E222A⁺. Four characters including infection type , Latent period, pustule size , pustule density were measured on the seedling stage (first leaf). Two procedures including Griffing and , Jinks and Hayman were Used to analyze the data. Results indicated that additive - dominance model can be appropriate for all characters. Results further showed that seedling resistance is controled by recessive genes and parent M-73-4 had the most recessive alleles. For rest of the parents, frequency of dominant alleles were more than that of recessive alleles. Broad- sense heritabilities estimates ranged from 69 to 90%, with latent period having the highest estimate.