فصلنامه علمي - پژوهشي گياه و زيست بوم
سال 7، ويژه نامه شماره 2- 29،

ارزیابی عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم در شرایط مختلف محیطی

محمد معتمدی[1]*، روزبه فرهودی[1]

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی آثار متقابل ژنوتیپ در محیط و واکنش تعداد 3 رقم و 17 لاین گندم به شرایط محیطی مختلف انجام گردید. ژنوتیپ‌ها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 3 تکرار در3 منطقه (اصفهان، کرمانشاه، ورامین) کشت شدند. با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس ساده برای عملکرد دانه مشخص شد که در هر سه منطقه مورد آزمایش تفاوت معنی داری بین ارقام وجود دارد. سپس با توجه به معنی‌دار نبودن واریانس‌های خطا، تجزیه واریانس مرکب برای مناطق مورد بررسی انجام شد. نتایج تجزیه واریانس مرکب برای عملکرد دانه نیز نشان داد که تفاوت معنی‌داری برای اثرات ژنوتیپ، محیط و اثر متقابل ژنوتیپ در محیط وجود دارد. با توجه به معنی‌دار شدن اثر متقابل ژنوتیپ در محیط برای گروه‌بندی دقیق ژنوتیپ‌ها در شرایط مختلف محیطی و تعیین پارامترهای سازگاری و پایداری عملکرد دانه از روش‌های اکووالانس ریک، واریانس پایداری شوکلا و مدل ابرهارت و راسل استفاده شد. بر اساس پارامترهای ابرهارت و راسل لاین‌های 14 و 15 دارای سازگاری عمومی مطلوبی بودند. بر مبنای روش‌های ریک و شوکلا نیز نتایج مشابهی بدست آمد و لاین‌های 15، 16، 19 و 6 دارای عملکرد مطلوبی بودند و سهم کم‌تری در اثر متقابل ژنوتیپ در محیط داشتند و لذا به عنوان لاین‌های پایدارتر شناخته شدند. همچنین ژنوتیپ‌های 9، 8، 7، 11 و 4 سازگاری خصوصی به محیط کرمانشاه نشان دادند.

کلمه‌های کلیدی: اثرمتقابل ژنوتیپ و محیط، گندم، پایداری عملکرد دانه و سازگاری

1- دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، گروه زراعت، شوشتر، ایران

* مسئول مکاتبه. (motamedi55@yahoo.com)

تاریخ دریافت : زمستان 1388 تاریخ پذیرش: پاییز 1390

www.SID.ir

مقدمه

عدم توجه به پایداری و سازگاری ارقام و بی‌اطلاعی از پتانسیل عملکرد آن‌ها در مناطق مختلف سبب کشت نابجای ژنوتیپ‌ها در مناطق با شرایط آب و هوایی متفاوت، کاهش بازده و هدر دادن وقت، هزینه‌ها و زحمات کشاورزان می‌شود. لذا، ارزیابی ژنوتیپ‌ها در محیط‌های مختلف توسط اصلاحگران یک ضرورت محسوب می‌شود. یکسان نبودن اختلاف عملکرد ژنوتیپ‌ها در محیط‌های گوناگون یا اثر متقابل ژنوتیپ و محیط ارزیابی، گزینش و معرفی ارقام مناسب و تعیین برتری واریته‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد و نیز وجود اثر متقابل ژنوتیپ در محیط پایداری ارقام را کاهش می‌دهد و سبب کاهش بازده ارقام در برخی محیط‌ها می‌شود (Allard, 1999). به منظور افزایش عملکرد گندم، مطالعه و شناخت اثر متقابل ژنوتیپ و محیط با توجه به تنوع شرایط آب و هوایی مناطق گندم خیز، حایز اهمیت زیادی است (آقایی و همکاران، 1373). به تغییری که در عملکرد نسبی ژنوتیپ‌ها در محیط‌های مختلف پدید می‌آید، اثر متقابل ژنوتیپ در محیط گویند که از مباحث مورد توجه متخصصین اصلاح نباتات است و حاصل آن به صورت سازگاری و پایداری تجلی می‌یابد (Baker, 1988). پایداری عملکرد در یک واریته مهم‌ترین هدف مشترک برنامه‌های اصلاحی به ویژه در محیط‌های دارای تنش می‌باشد و به توانایی ژنوتیپ گیاه در بروز ظرفیت عملکرد در دامنه وسیعی از محیط‌ها اطلاق می‌شود و با مقاومت به خشکی افزایش می‌یابد (فرشادفر، 1376). Ceccarelli *et al* (2006) نیز بررسی عملکرد ژنوتیپ‌ها را در مکان‌های مختلف و با سال‌های مکرر و ارزیابی اثر متقابل ژنوتیپ و محیط را در بهبود عملکرد واریته‌ها موثر دانست.

محققین به منظور بررسی اثر متقابل ژنوتیپ و محیط روش‌های آماری مختلفی را بکار برده‌اند از جمله تجزیه واریانس مرکب، تجزیه رگرسیون، تجزیه ضرایب مسیر، روش‌های غیر پارامتری و تجزیه و تحلیل‌های چند متغیره. در این زمینه روش‌های رگرسیونی بیش‌ترین کاربرد را دارند (رضایی و سلطانی، 1377). عسگری‌نیا و همکاران (1388) با استفاده از نمودار بای‌پلات سازگاری ژنوتیپ‌ها را تعیین و انتساب و گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها و محیط‌ها را انجام دادند و این روش را مفیدتر دانستند. روش‌های آماری برای آنالیز اثرات متقابل ژنوتیپ در محیط توام با بررسی تنش‌های محیطی گیاهان در توسعه روش‌های خاص، در معرفی واریته‌ها و نیز محیط‌های مناسب برای واریته‌ها موثر است (Crossa, 1999). بهرامی و همکاران (1387) در بررسی اثرمتقابل و تعیین سازگاری عملکرد ژنوتیپ‌های جو از چند روش مختلف تجزیه شامل، واریانس محیطی، ضریب تغییرات محیطی، روش رگرسیونی ابرهارت و راسل، روش میانگین مربعات درون مکانی لین و بینز استفاده کردند که نتایج به دست آمده از این روش‌ها تقریبا مشابه بود.

در اغلب آزمایشات درگزینش گیاهان زراعی فقط عملکرد مد نظر بوده و به سایر صفات و شاخص‌هایی که می‌توانند در مقاومت به خشکی و در نتیجه افزایش عملکرد موثر باشند، توجهی نشده است. با توجه به محدودیت آب در کشور می‌بایست در راستای معرفی ارقام پایدار، ژنوتیپ‌هایی را که قادرند در شرایط تنش عملکرد مطلوبی داشته باشند، شناسایی و جهت بررسی‌های تکمیلی در نظر گرفت.

Archive of SID
www.SID.ir

در این بررسی، پایداری ژنوتیپ‌های مختلف گندم در محیط‌های متفاوت تحت تنش رطوبتی آخر فصل با بکارگیری روش‌های آماری مختلف مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. هدف از انجام این بررسی شناخت میزان سازگاری لاین‌های جدید آبی گندم تحت شرایط تنش رطوبتی آخرفصل در سه محیط اصفهان، ورامین وکرمانشاه و نیز ارزیابی پایداری عملکرد به منظور معرفی رقم یا ارقام پایدار گندم برای کشت در مناطق دارای شرایط آب و هوایی معتدل با خشکی آخر فصل می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این بررسی به منظور ارزیابی اثر متقابل ژنوتیپ و محیط عملکرد دانه 17 لاین گندم آبی و سه رقم (مرودشت، کراس البرز و آذر-2) در سه مزرعه تحقیقاتی واقع در اصفهان، اسلام آباد غرب (کرمانشاه) و ورامین تحت شرایط تنش رطوبتی آخر فصل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با 3 تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. ابعاد هر کرت آزمایش 6 متر طول در 1/2 عرض بود. زمین‌های مورد نظر قبل از کاشت با عملیات متداول تهیه بستر آماده و کشت در اوایل آبان ماه به صورت ماشینی صورت گرفت. در طول دوره رشد کلیه مراقبت‌های زراعی لازم، وجین و کنترل شیمیایی علف‌های هرز بطور کامل اعمال گردید که برای کنترل علف هرز از علف‌کش تو- فور-دی استفاده شد. در طول فصل بهار عکس‌العمل به بیماری‌ها و آفات نیز یادداشت شد. از شروع آبیاری بهاره محدودیت اعمال شد و حداکثر به دو آبیاری تقلیل یافت.

تجزیه واریانس ساده صفات در هر محیط و سپس برای اطلاع از وضعیت عملکرد ژنوتیپ‌ها، مکان‌ها و اثر متقابل ژنوتیپ در محیط، تجزیه واریانس مرکب و آزمون بارتلت بر مبنای روش آماری طرح بلوک‌های کامل تصادفی جهت بررسی اثر متقابل ژنوتیپ و محیط انجام شد. پایداری ژنوتیپ‌ها از نظر عملکرد دانه بر اساس روش‌های زیر بدست آمدند:

1- تجزیه پایداری عملکرد به روش رگرسیونی Eberhart & Russell (1966) که در این مدل برای مطالعه پایداری ژنوتیپ‌ها در محیط‌های مختلف، به طور کلی سه معیار زیر محاسبه شد:

الف) ضریب رگرسیون که عبارت است از وضعیت هر واریته در محیط‌های متفاوت روی میانگین‌های محیطی همه ژنوتیپ‌ها ب) میانگین مربعات انحرافات از خط رگرسیون ج) میانگین رقم تعیین کننده

2- محاسبه پارامترهای آماری اکووالانس Wricke (1962) که در این روش از سهم هر ژنوتیپ در مجموع مربعات اثر متقابل ژنوتیپ در محیط به عنوان معیار پایداری استفاده شد. طبق این روش، ژنوتیپی پایدار است که حداقل اثر متقابل با محیط را داشته باشد یعنی هر ژنوتیپ $W_i = 0$ را پایدار گویند و ژنوتیپ ناپایدار دارای اکووالانس بالایی است

3- محاسبه واریانس پایداری Shukla (1972) برای ژنوتیپ‌ها.

در این تحقیق از نرم افزارهای SAS و EXCEL و برنامه‌های S_{116} , AGROBASE و Ebrus جهت تجزیه و تحلیل‌ها استفاده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 1- مشخصات اقلیمی مناطق مورد آزمایش

نتایج

نتیجه آزمون بارتلت برای تمامی محیط‌ها، همگن بودن واریانس‌های خطا را نشان می‌دهد، زیرا کای اسکویر غیر معنی‌داری بدست آمد. نتایج تجزیه واریانس مرکب حاکی از معنی‌داری اثر محیط برای عملکرد دانه بود. نتایج تجزیه واریانس مرکب همچنین بیانگر اختلاف معنی‌دار عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها و تفاوت‌های ژنتیکی بین آنها می‌باشد. نتایج حاکی از معنی‌داری اثر متقابل ژنوتیپ×محیط است، لذا می‌توان ژنوتیپ‌های سازگار برای نواحی خاص را انتخاب نمود (جدول 2). با توجه به معنی‌داری اثر متقابل ژنوتیپ در محیط برای عملکرد دانه می‌توان با استفاده از روش‌های آماری، ژنوتیپ‌های پایدار را معرفی کرد. تجزیه واریانس عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها بر اساس روش ابرهارت و راسل بدست آمد. با توجه به جدول منابع تغییر ژنوتیپ، محیط و اثر متقابل ژنوتیپ در محیط معنی‌دار شدند. اثر متقابل ژنوتیپ در محیط (خطی) معنی‌دار نگردید (جدول3).

از بین ژنوتیپ‌ها رقم آذر- 2 و کراس البرز کم‌ترین متوسط عملکرد را داشتند و لاین 5 با متوسط عملکرد 6/370 تن در هکتار بالاترین عملکرد را دارا بود (جدول 4).

با توجه به جدول 4 (پارامترهای پایداری مدل ابرهارت – راسل) مشاهده می‌شود که شیب خط رگرسیون برای ژنوتیپ‌های مرودشت، کراس‌البرز، 9، 11، 18، 20 و 8 بالاتر از یک و برای لاین‌های 7، 14 و 15 نزدیک یک و سایر ژنوتیپ‌ها کمتر از یک می باشد.

به منظور مطالعه واکنش ژنوتیپ‌ها در محیط‌های مختلف، نمودار سازگاری آن‌ها (پراکنش ژنوتیپ‌ها بر حسب میانگین و ضریب رگرسیون خطی) ترسیم گردید (شکل1).

جدول2- مقادیر میانگین مربعات تجزیه واریانس مرکب

منابع تغییر	محیط	تکرار در محیط	ژنوتیپ	ژنوتیپ در محیط	خطا	میانگین عملکرد
درجه آزادی	2	6	19			

Archive of SID
www.SID.ir

جدول3- تجزیه واریانس عملکرد دانه بر اساس روش ابرهارت-راسل

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
ژنوتیپ	19	21/76	1/13	1/95*
محیط	2	24/4	12/2	2/1*
ژنوتیپ× محیط	38	17/39	0/67	3/5**
محیط(خطی)	1	24/4	24/4	4/2**
ژنوتیپ×محیط (خطی)	19	5/92	0/31	0/53
انحراف مرکب	20	11/76	0/58	3/2*
رقم مرودشت	1	1/85	1/85	10/05**
رقم کراس البرز	1	1/99	1/99	10/8**
رقم آذر-2	1	0	0	0
لاین4	1	0/15	0/15	0/81
لاین5	1	0/35	0/35	1/91
لاین6	1	0/01	0/01	0/01
لاین7	1	1/72	1/72	9/22**
لاین8	1	0/97	0/97	5/28**
لاین9	1	0/17	0/17	0/95
لاین10	1	0/65	0/65	3/56*
لاین11	1	0/08	0/08	0/44
لاین12	1	0/15	0/15	0/84
لاین13	1	2/9	2/9	16/08**
لاین14	1	0/01	0/01	0/09
لاین15	1	0	0	0/03
لاین16	1	0/57	0/57	0/38
لاین17	1	0/34	0/34	1/89
لاین18	1	0/11	0/11	0/64
لاین19	1	0/06	0/06	0/35
لاین20	1	0/02	0/02	0/12
اشتباه مرکب	114	22/17	0/18	

**و * به ترتیب معنی داری در سطوح احتمال 1و5 درصد

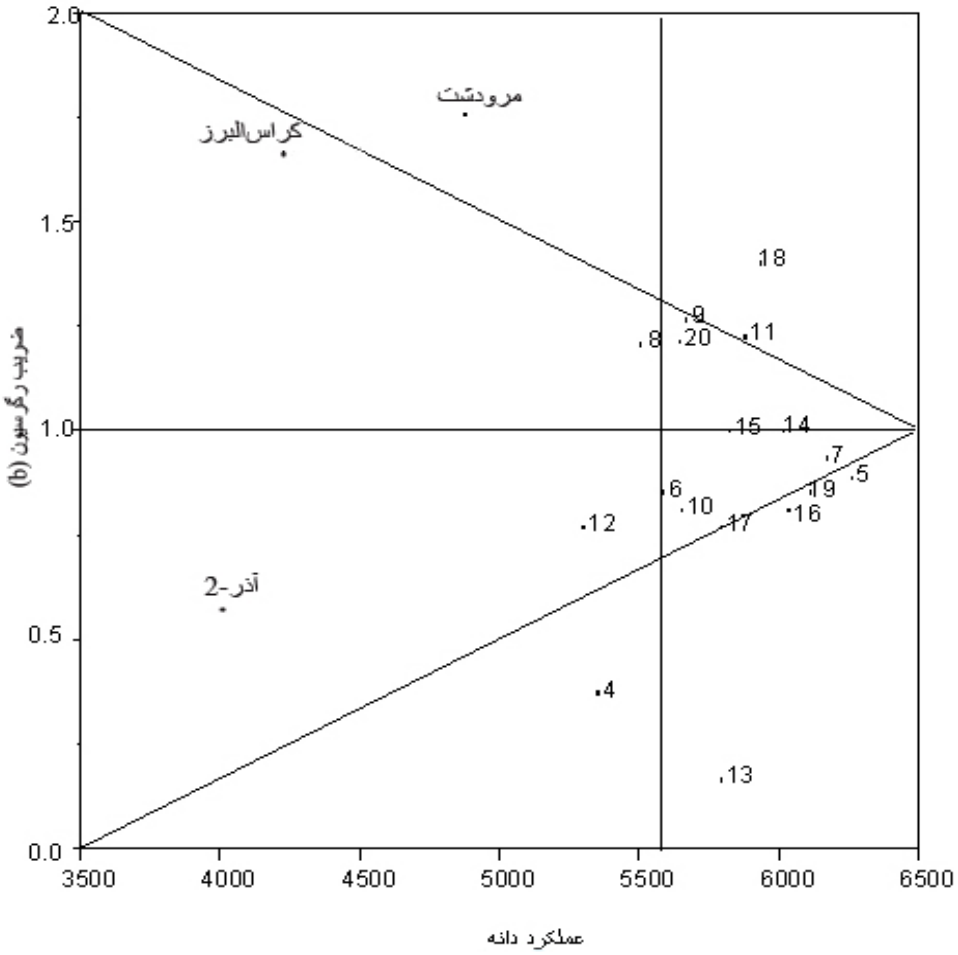
Archive of SID
www.SID.ir

جدول4- پارامترهای پایداری بر مبنای روش ابرهارت و راسل

ژنوتیپ	شیب خط رگرسیون	انحراف از خط رگرسیون	میانگین عملکرد (تن در هکتار)
مرودشت	1/88	1/46	4/83
کراس البرز	1/78	1/05	4/35
رقم آذر- 2	0/66	0	4/05
4	0/4	0	5/50
5	0/89	0/02	6/37
6	0/92	0/01	5/68
7	0/99	2/03	6/30
8	1/21	0/79	5/60
9	1/37	0/14	5/72
10	0/9	0/52	5/76
11	1/34	0	5/94
12	0/85	0	5/41
13	0/22	1/8	5/96
14	1/01	0	6/00
15	1/09	0/03	5/89
16	0/88	0	6/11
17	0/84	0/17	5/88
18	1/52	0	6/13
19	0/93	0	6/29
20	1/31	0/07	5/75

پارامترهای پایداری اکووالانس ریک (W_i) و واریانس پایداری شوکلا (S_i) برای ژنوتیپ‌های مورد آزمایش درجدول 5 آمده است. همان طوری که مشاهده می‌شود، ژنوتیپ‌های 15، 6، 19 و 16 دارای کم‌ترین اکووالانس بوده و در نتیجه پایدارترین ژنوتیپ‌ها محسوب می‌شوند و از طرفی همگی دارای عملکردی بالاتر از میانگین هستند. در این میان ژنوتیپ‌های 19 و 16 دارای بالاترین سازگاری عمومی هستند. در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، ژنوتیپ‌های 13 و مرودشت دارای بالاترین اکووالانس بودند. بر مبنای مقادیر واریانس پایداری شوکلا، ژنوتیپ‌های 19 و 16 دارای بالاترین سازگاری عمومی بودند. اطلاعات بدست آمده از روش شوکلا، نتایج اکووالانس ریک را تأیید می‌کند و همان ژنوتیپ‌ها پایدار شدند.

Archive of SID
www.SID.ir



شکل 1- پراکنش ژنوتیپ‌ها بر مبنای مدل ابرهارت – راسل

www.SID.ir

جدول 5- برآورد اکووالانس ریک و واریانس پایداری شوکلا

ژنوتیپ	اکووالانس ریک	٪ اکووالانس ریک (نسبت به کل)	واریانس پایداری شوکلا

Archive of SID

بحث

نتیجه آزمون بارتلت برای تمامی محیط‌ها، همگن بودن واریانس‌های خطا را نشان می‌دهد، زیرا کای اسکویر غیر معنی‌داری بدست آمد. نتایج تجزیه واریانس مرکب حاکی از معنی‌داری اثر محیط برای عملکرد دانه بود. وجود اختلاف بین محیط‌ها به خاطر تفاوت در خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک و میزان بارندگی، درجه حرارت به طور کلی تفاوت در عوامل غیر قابل کنترل محیط بود. نتایج تجزیه واریانس مرکب همچنین بیانگر اختلاف معنی‌دار عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها و تفاوت‌های ژنتیکی بین آن‌ها است. نتایج حاکی از معنی‌داری اثر متقابل ژنوتیپ×محیط است، لذا می‌توان ژنوتیپ‌های سازگار برای نواحی خاص را انتخاب نمود (جدول 2). با توجه به معنی‌داری اثر متقابل ژنوتیپ در محیط برای عملکرد دانه می‌توان با استفاده از روش‌های

www.SID.ir

آماری، ژنوتیپ‌های پایدار را معرفی کرد. تجزیه واریانس عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها بر اساس روش ابرهارت و راسل بدست آمد. با توجه به جدول منابع تغییر ژنوتیپ، محیط و اثر متقابل ژنوتیپ در محیط معنی‌دار شدند. معنی‌داری واریانس محیطی (خطی) یعنی تغییرات عملکرد محیط‌ها از روند خطی قابل توجهی برخوردار است. اثر متقابل ژنوتیپ در محیط (خطی) معنی‌دار نگردید که نشان دهنده‌ی عدم تفاوت معنی‌دار ژنوتیپ‌ها از لحاظ شیب خط رگرسیون است که می‌توان با مدل خطی عملکرد ژنوتیپ‌ها را پیش‌بینی نمود. این نشان می‌دهد که برخی ژنوتیپ‌ها از لحاظ سازگاری، تفاوت‌های ژنتیکی ندارند (جدول3). از بین ژنوتیپ‌ها رقم آذر- 2 و کراس البرز کم‌ترین متوسط عملکرد را داشتند و لاین 5 با متوسط عملکرد 6/370 تن در هکتار بالاترین عملکرد را دارا بود (جدول 4).

با توجه به جدول 4 (پارامترهای پایداری مدل ابرهارت – راسل) مشاهده می‌شود که شیب خط رگرسیون برای ژنوتیپ‌های مرودشت، کراس البرز، 9، 11، 18، 20 و 8 بالاتر از یک و برای لاین‌های 7، 14 و 15 نزدیک یک و سایر ژنوتیپ‌ها کم‌تر از یک می‌باشد. پس با توجه به این پارامتر لاین‌های 14، 15 و 7 به ترتیب بالاترین سازگاری عمومی را در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی دارند. رقم مرودشت در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها با b = 1/88 دارای بزرگ‌ترین ضریب رگرسیون بوده لذا سازگاری به شرایط مساعد محیطی دارد. علت این امر به خاطر پتانسیل بالای رقم مرودشت در شرایط مساعد می‌باشد، در واقع سازگاری خصوصی به محیط‌های با آبیاری کامل و حاصلخیزی بالا دارد تا بتواند، پتانسیل بالای عملکرد آن بروز کند ولی در شرایط تنش آخرفصل این طور نیست و دچار افت عملکرد شدید می‌شود. این مطلب با نتایج نجفیان و همکاران (1382) در مطالعه مقدماتی لاین‌های گندم مطابقت دارد. لاین 13 با b = /22 دارای کم‌ترین ضریب رگرسیون می‌باشند. لاین 13 و 4 با متوسط 39 گرم دارای بیش‌ترین و رقم مرودشت با 25 گرم کم‌ترین وزن هزار دانه را داشته‌اند. رقم مرودشت که کم‌ترین وزن هزار دانه را داشته است رقمی پر پتانسیل برای شرایط مساعد است و با توجه به شرایط تنش رطوبتی آخر فصل و شرایط نامساعد دچار افت عملکرد می‌گردد و در این آزمایش نیز مشاهده شد که به علت تنش وزن هزار دانه نیز کاهش یافته و این کاهش وزن در افت عملکرد اثر مهمی داشته‌اند.

به منظور مطالعه واکنش ژنوتیپ‌ها در محیط‌های مختلف، نمودار سازگاری آن‌ها (پراکنش ژنوتیپ‌ها بر حسب میانگین و ضریب رگرسیون خطی) ترسیم گردید(شکل1).

با توجه به اینکه ژنوتیپ‌هایی که روی خط b = 1 قرار گرفته‌اند بالاترین سازگاری عمومی را دارند (Souza, 1993; Tian, 2007) و طبق شکل1 ملاحظه می‌شود که لاین‌های 14 و 15 نزدیک‌ترین ضریب رگرسیون به یک را دارند، همچنین عملکرد بالاتری نسبت به میانگین ژنوتیپ‌ها دارند و چنین به نظر می رسد که این لاین‌ها سازگاری عمومی خوبی دارند و در واقع محدودیت آبیاری آخر فصل را تحمل کرده‌اند که در هر سه محیط پتانسیل عملکردشان حفظ شده است. واریانس انحراف از رگرسیون که پارامتر دیگر پایداری ابرهارت – راسل می‌باشد، برای این دو لاین در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی پایین بود. البته لاین‌های 7 و 5 نیز دارای ضریب رگرسیون نزدیک به یک هستند و با توجه به عملکرد بالاتر از میانگین، می‌توان آن‌ها را در زمره لاین‌های با سازگاری عمومی قرار داد ولی لاین 7 دارای انحراف از خط

Archive of SID
www.SID.ir

رگرسیون بالایی می‌باشد که حاکی از ناپایداری عملکرد دانه این لاین می‌باشد و از این جهت نمی‌توان با اطمینان ژنوتیپ 7 را در ردیف لاین‌های با سازگاری عمومی مطلوب قرار داد. لاین‌های 6، 19، 16، 17، 10، 12، 4، 13 و رقم آذر –2 ضریب رگرسیون کم‌تر از یک داشته، لذا سازگاری خصوصی به محیط‌های نامساعد دارند. لاین‌های 12 و 4 و رقم آذر – 2 عملکرد پایین‌تری از میانگین عملکرد دانه بدست آورده‌اند. ارقام کراس البرز و آذر 2 کم‌ترین تعداد دانه درخوشه را داشتند که وضعیت نامطلوب اجزاء عملکرد موجب کاهش عملکرد آذر 2 (4350 kg/ha) شده است، نتایج نامطلوب در اجزاء عملکرد، به دلیل ضعف خوابیدگی این رقم در آزمایش بوده است، از طرفی کم‌ترین تعداد دانه (37 دانه) را به خود اختصاص داده است. لازم به ذکر است که این رقم بیش‌ترین ارتفاع را در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی داشته است که موجب خوابیدگی شدید بویژه در مراحل انتهایی رشد و همزمان با تنش انتهایی شده است.

ژنوتیپ‌های 8، 20، 9، 11، 18، مرودشت و کراس البرز دارای ضریب رگرسیون بالاتر از یک هستند پس دارای سازگاری خصوصی در شرایط مساعد می‌باشند. نجفیان و همکاران (1382) نیز مرودشت را رقمی با پتانسیل بالا در شرایط مساعد، معرفی نمودند. لاین 8 بالاترین انحراف از خط رگرسیون را داشت که حاکی از ناپایداری عملکرد آن در بین لاین‌های مورد بررسی است. Lin *et al* (1986) استفاده از ضریب رگرسیون را جهت مقایسه نسبی پایداری بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، به عنوان معیار مناسب معرفی نمودند.

پارامترهای پایداری اکووالانس ریک (W_i) و واریانس پایداری شوکلا (S_i) برای ژنوتیپ‌های مورد آزمایش درجدول 5 آمده است. همان طوری که مشاهده می‌شود، ژنوتیپ‌های 15، 6، 19 و 16 دارای کم‌ترین اکووالانس می‌باشند و در نتیجه پایدارترین ژنوتیپ‌ها محسوب می‌شوند و از طرفی همگی دارای عملکردی بالاتر از میانگین هستند. سهم مجموع مربعات اثرمتقابل آن‌ها کم بوده و می‌توان این ژنوتیپ‌ها را حایز سازگاری عمومی مطلوبی دانست و برای اکثر مناطق توصیه کرد. در این میان ژنوتیپ‌های 19 و 16 دارای بالاترین سازگاری عمومی هستند. در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، ژنوتیپ‌های 13 و مرودشت دارای بالاترین اکووالانس و در نتیجه ناپایدارترین ژنوتیپ‌ها محسوب می‌شوند که البته لاین 13 عملکرد بالاتر از میانگین داشت و با توجه به اکووالانس بالا و واکنش نسبت به شرایط محیطی دارای نوعی سازگاری خصوصی می‌باشد. بر مبنای مقادیر واریانس پایداری شوکلا، نتایج مشابهی با اکووالانس ریک بدست آمد و ژنوتیپ‌های 15، 6، 19، 20، 14 و16 کم‌ترین مقدار را داشتند که ژنوتیپ‌های 19 و 16 دارای بالاترین سازگاری عمومی بودند. در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی 13، مرودشت و کراس البرز بالاترین واریانس پایداری شوکلا را داشتند که نشان دهنده‌ی ناپایداری آن‌ها می‌باشد. اطلاعات بدست آمده از روش شوکلا، نتایج اکووالانس ریک را تایید می‌کند و همان ژنوتیپ‌ها پایدار شده‌اند. روستایی و همکاران (1375) برآورد پارامترهای پایداری برای انتخاب ارقام برتر را مقایسه نمودند و گزارش کردند روش ریک و شوکلا با معرفی ارقام پایدار و پر محصول به عنوان معیارهای پایداری مخصوصاً در شرایط دیم مناسب‌تر هستند.

Archive of SID

www.SID.ir

در مجموع از میان کل ژنوتیپ‌های آزمایش لاین‌های 15، 19، 7، 6، 16 و 14 به عنوان ژنوتیپ‌های برتر از جهات مختلف، شناسایی شدند.

از آنجایی که گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها و مکان‌ها با تغییر صفت و ژنوتیپ تغییر خواهد نمود، لذا پیشنهاد می‌گردد جهت بدست آوردن اطلاعات جامع‌تر و کامل‌تر در زمینه پایداری ژنوتیپ‌ها، آزمایشات در سال‌ها و مکان‌های مختلف انجام شود و در صورت ایجاد شرایط تنش نتایج مطلوب‌تری با صرفه جویی در وقت و هزینه‌ها بدست خواهد آمد.

منابع

آقایی.م.، م.مقدم، م.ولی زاده، و ح.کاظمی اربط. 1373. تجزیه پایداری عملکرد و تجزیه همبستگی عملکرد دانه در تعدادی از ارقام جو. خلاصه مقالات سومین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، ص 150.

بهرامی،ش.، م.ر. بی همتا، م.سالاری، م.سلوکی، ا.یوسفی و ع.وهابی. 1387. تجزیه پایداری عملکرد ژنوتیپ‌های جو لخت در مناطق معتدل. مجله پژوهش‌های زراعی ایران، جلد ششم. شماره 1، ص 29-23.

رضایی،ع.، و ا.سلطانی. 1377 مقدمه‌ای بر تحلیل رگرسیون کاربردی، مرکز نشر انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ص292-1.

روستایی،م.، م.مقدم، و س.محفوظی. 1375."مقایسه روشهای برآورد پارامترهای پایداری برای انتخاب در ارقام پایدار و پر محصول گندم و جو در دیمزارهای ایران" چکیده مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان، ص252

فرشادفر،ع. 1376. کاربرد ژنتیک کمی در اصلاح نباتات، جلد دوم، انتشارات طاق بستان، دانشگاه رازی کرمانشاه، ص392-1.

عسگری‌نیا،پ.، ق.سعیدی، و ع.رضایی. 1388. "تجزیه الگوی اثر متقابل ژنوتیپ و محیط‌های زراعی برای عملکرد دانه در گندم با استفاده از روش چندمتغیره AMMI " مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، جلد دوم، شماره دوم.

نجفیان،گ. 1382. بررسی مقدماتی لاینهای پیشرفته گندم نان در شرایط معمولی و کم آبیاری، گزارش نهایی شماره 82/735، مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه، 52 صفحه.

Allard,R.W. 1999. Principle of Plant Breeding, 2nd edn. New York: John Wiley and Sons.

Baker,R.J. 1988." Analysis of genotype – environment interaction in crop "Animal and plant Sci, 94. 1-4

Ceccarelli, S., S.Grando, and R.H. Booth. 2006. International Breeding programme and resource-poor farmers: Crop improvement in difficult environments. Available at www. Icarda.cgigr.org

Archive of SID
www.SID.ir

Crossa, J., and M.Vargas. 1999. “Interpreting genotype*environment interaction in tropical maize using environmental covariables.” Theoretical and Applied Genetics. 99: 611-625.

Eberhart,S.A., and W.A Russell. 1966. "Stability parameters for comparing rarities crop Science. No. 6:36-40.

Lin,C.S., M.R.Binns, and L.P Lefkovitch. 1986. stability analysis where do we stand. , crop science. No .26: 894-899

Shukla,G.K. 1972. "some statistical aspect of partitioning genotype environment components of variability" Heredity. No 29:237-245.

Souza,E., J.R.Myers, and B.T.Scully. 1993. Genotype by environment interaction in crop improvement, ‘PP. 192-233.

Tian,JC., HU.Zhang, Z.Rui-bo, A.Deng, and Y.Wang. 2007. The Variation and Stability Analysis of Wheat Dough Stability Time. Agricultural Sciences in China. 6(2): 143-149.

Wricke,C. 1962. Uber eine method Zur Er fassung der Ololog ischen sterubreite in feld versuchen. Pflanzueeht, 47: 92-96.

Archive of SID

www.SID.ir