نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۸، شماره ۲، خرداد - تیر ۱۳۸۹، ص ۲۰۲-۱۹۴

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 8, No. 2, May – Jun. 2010, p. 194-202

اثر اندازه بذر بر شاخص‌های قدرت بذر در ارقام مختلف گندم

حمید رضا توکلی کاخکی[1*] - علیرضا بهشتی[2] - محمد کاظمی[3]

تاریخ دریافت:۸۷/۲/۱۸
تاریخ پذیرش: ۸۸/۴/۲۵

چکیده

جوانه زنی و استقرار مطلوب بذر در مزرعه متاثر از شاخص‌های مختلف قدرت بذر از جمله اندازه بذر است. به منظور بررسی و مطالعه اثر انـدازه بـذر بر شاخص‌های قدرت بذرارقام گندم، آزمایشی بصورت فاکتوریل با دو عامل در قالب طرح کاملا تصادفی با چهـار تکـرار در آزمایشـگاه مرکـز تحقیقـات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی اجرا شد. عامل اول شامل سیزده ژنوتیپ گندم در سه تیپ بهاره ، بینابین و زمستانه و عامـل دوم شـامل چهـار اندازه بذر ۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ میلی متر، بود. در این مطالعه صفات درصد و سرعت جوانه زنی،طول ریشه چه، طول ساقه چه و سرعت رشد گیاهچـه مـورد بررسی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس یک متغیره نشان داد که اثر رقم و اندازه بذر بر صفات مورد بررسی معنی دار ($p\leq$ ۰/۰۱) بود در حالیکـه اثـر متقابل رقم و اندازه بذر فقط برای طول ریشه چه و ساقه چه، سرعت رشد گیاهچه و نسبت طول ساقه چه به ریشه چه اثر معنی دار ($p\leq$ ۰/۰۱) داشت. .بررسی شاخص سرعت رشد گیاهچه در این مطالعه نشان داد که بیشترین و کمترین مقادیر سرعت رشد گیاهچه به ترتیب شامل (۱۵/۸۵ و ۸/۲۳ میلی گرم وزن خشک به ازای هرگیاهچه طبیعی) بود، که در دو سطح ۳ و ۱/۵ میلی متر اندازه بذر مشاهده شد. بیشترین و کمترین درصد و سرعت جوانه زنی نیز به همین تیمار ها تعلق داشت. ضریب همبستگی اندازه بذر با سرعت رشد گیاهچـه بسـیار معنـی دار ($p\leq$ ۰/۰۱ ، $r=$ ۰/۸۵) بـود. نتـایج تجزیـه و تحلیل رگرسیون گام به گام نشان داد که در بین متغیرهای مستقل، اندازه بذر (x_1) و طول ساقه (x_2) توانستند تغییـرات سـرعت رشـد گیاهچـه را بـه عنوان متغیر تابع (Yبرابر معادله $y= -5.000955+(5.128078x_1)+(0.78494x_2)$ به صورت مطلوبی ($r^2=$۰/۸۴) تبیین و توصیف نماید.

واژه‌های کلیدی : سرعت رشد گیاهچه، سرعت جوانه زنی، همبستگی، رگرسیون

مقدمه

علی رغم پیشرفت هـای حاصـل شـده در تکنولـوژی و مـدیریت زراعی کماکان بذر، جوانه‌زنی و استقرار مطلوب گیاهچه های حاصـل از آن دارای اهمیت کلیـدی اسـت. بطـوری کـه موفقیـت و یـا عـدم موفقیت کشت، به جوانه زدن کامل، سریع بذر و تولید گیاهچـه هـای قوی وابسته است. موفقیت در استقرار گیاهچه زمانی حاصل می شـود که بذر بتواند بر شرایط نامطلوب محیطی چیره شـده و عکـس العمـل مناسبی از خود نشان دهد. که مسـلما ایـن عکـس العمـل بـر حسـب ژنوتیپ و محیط متغیر مـی‌باشـد (۴، ۱۲، ۱۳ و ۱۴). مطالعـات انجـام شده در ارتباط با ارزیابی قدرت گیاهچه، نشان داده که تأثیر اندازه بذر بر سبز شدن، استقرار و در نهایت عملکرد قابل توجه می‌باشـد (۱۶ و ۲۷). هر چند که عوامل مختلفی مـی‌تواننـد در کـاهش سـبز شـدن و استقرار گیاهچه موثر باشند اما قدرت رویش اولیه بذر به عنـوان یـک عامـل ضـروری در بسـیاری از شـرایط محیطـی از اهمیـت فراوانـی برخوردار است (۲۱). تحقیقات مختلف نشان داده است که اهمیت این امر به خصوص درشرایط محدودیت رطوبتی و در درجه حـرارت‌هـای پـائین بـه مراتـب بیشـتر اسـت (۷ و ۱۷). ترنـر و نیکـولاس (۳۰) همبستگی مثبتی بین قدرت رویش اولیه گیاهچه و تولید ۲۲ ژنوتیـپ گندم را گزارش نموده اند. محققین دیگر نیز اثر مثبت قـدرت رویـش اولیه بذر، بر عملکـرد را بـه کـاهش میـزان تبخیـر از سـطح خـاک و پوشش بیشتر سطح زمین مر بوط دانسته انـد (۷ و ۲۱). ایـن موضـوع تقریبا پذیرفته شده که اندازه بذر ممکن است بر چگونگی سـبز شـدن گیاهچه هـا نیـز تـأثیر بگـذارد (۵، ۱۱، ۱۶، ۱۹، ۲۳ و ۲۵). همچنـین کاشت با استفاده از بذور بزرگتر موجب افزایش، تعداد پنجه، وزن تـک دانه و عملکرد گندم شده است (۱۹). البته اثرات مثبت این تأثیر تحت شرایط تنش رطوبت بارزتر از شرایط عدم تنش بوده (۲۰) و همچنـین در مدیریت مزارع گندمی که بصورت دو منظوره (علوفه + دانه) بهـره برداری شده اند، میزان علوفه تولید شده برای بذور بزرگتر در مقایسـه

۱، ۲ و۳- به ترتیب، مربی پژوهش و استادیار مرکـز تحقیقـات کشـاورزی و منـابع طبیعی خراسان رضوی
(*- نویسنده مسئول: Email: hamidre@gmail.com)

Archive of SID
www.SID.ir

با بذور ریزتر بیشتر بوده است (۳). با این حال علی رغم نتایج عنوان شده، اختلاف نظرهای نیز در این ارتباط وجود دارد، به عنوان مثال عنوان شده که بذرهای با اندازه کوچکتر می‌توانند جوانه زنی و سبز سریعتری را نسبت به بذرهای بزرگتر به همراه داشته باشند. (۲۳). در مقابل می‌توان به نتایج بدست آمده توسط مکدانیل (۲۲) اشاره نمود که همبستگی مثبتی بین وزن بذر و وزن‌تر گیاهچه جو را گزارش نموده است وی تاکید نمود که گیاهچه‌های حاصل از بذور سنگین تر دارای پتانسیل رشد بیشتری در مقایسه با گیاهچه‌های حاصل از بذور کوچکتر بوده اند که احتمالا این اختلاف ناشی از سرعت تنفس بالاتر وATP تولید شده بیشتر در این بذور بوده است. بررسی انجام شده در گیاه ارزن نشان داد که تعداد پنجه، طول خوشه و عملکرد دانه در محیط تنش و عدم تنش رطوبتی تحت تأثیر اندازه بذر قرار گرفته است (۶). روند نتایج بدست آمده در این خصوص این باور را تقویت نموده که شناخت صفاتی از بذر که با قدرت گیاهچه ارتباط دارد می‌تواند در انتخاب ارقامی که از استقرار مطلوبتری برخوردار می‌باشند، مورد توجه واقع شود (۲۷، ۱۶،۱). گرچه اندازه بذر تحت تأثیر شرایط محیطی حاکم بر زمان پر شدن دانه قرار می‌گیرد (۸) اما خصوصیاتی نظیر درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی ،سرعت سبز شدن ، طول کلئوپتیل و وزن تر و خشک ریشه چه و ساقه چه در ارزیابی گیاهچه‌ها به عنوان صفت‌های که از وراثت پذیری بالای نیز برخوردار هستند، مطرح می‌باشند (۱۸). امروزه متخصصین علوم زراعی، علاقه مندی بیشتری به استفاده از شیوه‌های مطلوب آماری برای مقایسه میانگین ها در روشهای مقایسه چند گانه نشان داده اند (۱۰ و۲۶) به خصوص در آزمایشاتی که در آنها تیمارها به سطوح مختلف یک عامل کمی درجه بندی شده اند، برازش توابع با استفاده از تکنیک‌های رگرسیون خطی روش کامل تر و مطلوب تری در مقایسه با آنالیز واریانس و آزمون چند دامنه ای دانکن محسوب می‌شود (۲۶). در این راستا هدف از اجرای این تحقیق تعیین و تبیین میزان همبستگی اندازه بذر در تیپ‌های مختلف رشد گندم با شاخص‌های قدرت بذر با تکیه بر روش آنالیز سطح پاسخ و برازش معادلات مطلوب با استفاده از روش رگرسیون خطی می‌باشد.

مواد و روش ها

جهت بررسی تأثیر اندازه بذر بر شاخص‌های قدرت بذر گندم آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی باچهار تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی در سال ۱۳۸۴اجرا شد. در این آزمایش فاکتور اول شامل ۱۳ رقم گندم در سه تیپ بهاره، زمستانه و بینابین جدول (۱) و فاکتور دوم اندازه بذر شامل چهار سطح ۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ میلی متر بود که در هر تکرار ۵۰ عدد بذرقرار گرفت. ابتدا قبل از شروع آزمایش نمونه اولیه به وزن تقریبی یک کیلوگرم بطور تصادفی از توده اصلی هر یک از ارقام ذکرشده انتخاب شد و سپس نمونه ثانویه به وزن۲۵۰ گرم از نمونه اولیه توسط دستگاه تقسیم کننده بدست آمد. در ادامه جهت تقسیم بندی بذر هر یک از ارقام به اندازه‌های مختلف از دستگاه مدل OCTAGON - Digital که دارای چهار سری الک در اندازه‌های (۱/۵، ۲، ۲/۵، ۳) میلی متر بود استفاده شد. نمونه ثانویه ابتدا در بالاترین اندازه الک قرار گرفت و سپس تقسیم بندی ارقام گندم به اندازه‌های مختلف بذری با تنظیمات لازم بر روی دستگاه انجام شد. در ادامه شاخص‌های قدرت بذر شامل درصد و سرعت جوانه زنی، طول ساقه چه و ریشه چه، نسبت طول ساقه چه به ریشه چه و وزن خشک گیاهچه و سرعت رشد گیاهچه ها مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۱ - شجره ژنوتیپ‌های مورد استفاده

نام فارسی	علامت اختصاری	شجره	سال آزاد سازی	تیپ رشد
سایسون	Syson	Siossons	۱۹۹۶	زمستانه
سبلان	Sabal	(908*FnA12)*1-32-4382	۱۹۷۱	زمستانه دیم
آذر۲	Azar	Kvz/Ym71/3/Maya"s"//Bb/Inia/4/Sefid	۲۰۰۰	زمستانه دیم
سرداری	Sarda	بومی کردستان	۱۹۶۵	زمستانه دیم
بک کراس روشن	Backc	Rsh2-10120	۱۹۹۵	بینابین
روشن	Rosha	بومی اصفهان	۱۹۵۸	بینابین
مهدوی	Mahda	Ti/pch/5/Mt48/3/ Wt*// Nar59/Tota63/4/Mus	۱۹۹۵	بینابین
توس	Toos	"Spn/Mcd//cama/3/Nzt"	۲۰۰۲	بینابین
الوند	Alvan	1-27-6275-/CF1770	۱۹۹۵	بینابین
قدس	Ghods	Rsh/5/Wt/4/Nor10/K54*2//Fn/3/Ptr/6/Omid//Kal/B6	۱۹۸۹	بینابین
چمران	Chamr	Attila,(CM85836-50Y-OM-OY-3M-OY)	۱۹۹۷	بهاره
پیشتاز	Pisht	Alvand//Aldan/las58	۲۰۰۲	بهاره
مرودشت	Marvd	HD2172/Bloudan//Azadi	۱۹۹۹	بهاره

Archive of SID

www.SID.ir

آزمایش درصد جوانه زنی بر اساس قوانین ISTA (۱۵) در درجه حرارت ۲۰ در جه سانتی گراد و در چهار تکرار انجام شد. محاسبه سرعت جوانه زنی با استفاده از معادله (۱) انجام شد (۹).

$$GR = \sum_{i=1}^{n} Ni/Di \qquad (۱)$$

که در آن GR سرعت جوانه زنی ، N_i تعداد بذر جوانه زده در فاصله دو شمارش متوالی و D_i تعداد روز از ابتدای شمارش می‌باشند.

اندازه گیری طول ریشه چه و ساقه چه بر روی گیاهچه‌های طبیعی بدست آمده از آزمایش جوانه زنی استاندارد (۱۵) بر حسب سانتی متر انجام شد. به منظور تعیین وزن خشک گیاهچه ها ابتدا گیاهچه‌های طبیعی هر یک از چهار تکرار آزمون جوانه زنی استاندارد بطور جداگانه در آون در درجه حرارت ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفت و در پایان وزن خشک هر گیاهچه بر حسب میلی گرم محاسبه شد. جهت محاسبه سرعت رشد گیاهچه از معادله (۲) استفاده شد (۲).

$$Y = \frac{w}{X - (a + b)} \qquad (۲)$$

که در آن X تعداد بذر، a تعداد گیاهچه‌های غیر طبیعی، b تعداد بذرغیر زنده و w وزن خشک کل گیاهچه‌های طبیعی بر حسب (میلی گرم) می‌باشد.

در این مطالعه ازروش رگرسیون مرحله ای برای گزینش و ارزیابی مشارکت کمترین تعداد متغیرهای مستقل که بتوانند بخش اعظمی از تنوع در متغیر وابسته را توصیف نمایند بهره برده شد. همچنین با استفاده از رگرسیون خطی چند گانه بهترین سطح پاسخ محاسبه و برازش یافت معادله کلی حاکم برای متغیرهای مستقل پیش بینی شده در مدل برازش داده شده برابر معادله (۳) بود.

$$Y=a_0 +(a_1X_1) +(a_2 X_2) +(a_nX_n) \qquad (۳)$$

که در آن Y متغیر تابع ، a_0 عرض از مبدا و a_1 ، a_2 و a_n ضرایب رگرسیون و X_1 و X_2 و X_n به ترتیب متغیرهای مستقل می‌باشند. در آخرین مرحله از تجزیه‌های آماری ، از روش تجزیه و تحلیل خوشه‌ای بمنظور گروه بندی ژنوتیپ ها بر اساس فاصله دوری و نزدیکی آنها نیز استفاده شد. محاسبا ت آماری و برازش معادلات رگرسیون و ضرایب همبستگی با استفاده از نرم افزار SAS(۲۸) انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در (جدول ۲) نشان می‌دهد که برای ژنوتیپ و اندازه بذر در ارتباط با تمامی صفات اندازه‌گیری شده تفات معنی دار وجود دارد ($p\leq$۰/۰۱). اما در ارتباط با اثرمتقابل ژنوتیپ× اندازه بذر فقط برای درصد و سرعت جوانه‌زنی تفاوت آماری مشاهده نشد.

نتایج مقایسه میانگین اندازه بذر در (جدول ۳) نشان داد که برای درصد وسرعت جوانه زنی، طول ریشه چه و نسبت طول ساقه چه به ریشه چه اندازه ۱/۵ میلی متر با سه اندازه ۳ ، ۲/ ۵ و۲ میلیمتر تفاوت آماری در سطح ۵ درصد وجود دارد. نتایج همین مقایسه برای سرعت رشد گیاهچه نشان داد که تفاوت معنی داری بین هر یک از اندازه‌های بذر وجود دارد (جدول ۳) به عبارت دیگر با افزایش اندازه بذر افزایش سرعت رشد گیاهچه در هر یک از ژنوتیپ‌های مورد مطالعه مشاهده شد. در این رابطه بیشترین و کمترین سرعت رشد گیاهچه به ترتیب به اندازه‌های ۳ و ۱/۵ میلی متر تعلق داشت (جدول ۵ و۶).

عکس العمل ارقام به صفات اندازه گیری شده از طریق مقایسات غیر مستقل نشان داد که تفاوتهای معنی داری در داخل و بین هر یک از تیپ‌های رشد (بهاره ، بینابین و زمستانه) برای اکثر صفات مورد بررسی وجود دارد (جدول۴).

در مقایسات انجام شده برای دو صفت درصد و سرعت جوانه زنی فقط در تیپ‌های بینابین تفات معنی دار مشاهده شد که این امر حاکی از عدم وجود تنوع در بین سایر ژنوتیپ‌های مورد بررسی در ارتباط با دو صفت قید شده می‌باشد و در مقابل تنوع مناسبی برای سه صفت طول ریشه چه، ساقه چه و نسبت طول ساقه چه به ریشه‌چه و حتی سرعت رشد گیاهچه در بین مقایسات انجام شده مشاهده شد (جدول ۴).

بررسی ضرایب همبستگی بین صفات اندازه گیری شده در (جدول ۷) نشان داد که همبستگی اندازه بذر با سرعت رشد گیاهچه مثبت و معنی دار می‌باشد ($r = ۰/۸۵ \leq p$۰/۰۱). تحقیقات انجام شده توسط سایر محققین نیز تأثیر اندازه بذر بر وزن و سرعت رشد گیاهچه را به عنوان شاخصی که می‌تواند کارایی مناسبی در ارزیابی قدرت بذرداشته باشد مورد تائید قرار داده است (۲۷،۱۹،۳۰). همچنین همبستگی اندازه بذر با درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی معنی دار بود (جدول ۷).

همبستگی ساده طول ریشه چه و ساقه چه با سرعت رشد گیاهچه به ترتیب مقادیر ($p\leq$ ۰/۰۱ ،r=۰/۳۹ و $p\leq$ ۰/۰۱ ، r۰/۳۷ =) را نشان داد. با توجه به این که جوانه زنی بذر از جمله مراحل مهم و اساسی چرخه زندگی گیاه در جهت استقرار گیاهچه محسوب می‌شود (۳۱) از این رو بررسی عوامل مختلفی که بتواند بر جوانه زنی و در نهایت بر چگونگی استقرار موثر باشد حائز اهمیت خواهد بود. در این ارتباط مولس و وستویی (۲۴) بیان داشتند برای تعدادی از گونه‌های مورد بررسی ارتباط مثبت و معنی داری بین اندازه بذر با درصد جوانه زنی و استقرار گیاهچه وجود دارد . با وجود آنکه استنباط آماری در مورد ضرایب همبستگی بدست آمده در این مطالعه این امکان را فراهم می‌آورد که بتوان به ارتباط نزدیک سرعت رشد گیاهچه و

Archive of SID

www.SID.ir

اندازه بذر پی برد. اما به هر جهت این ضرایب توصیفی بوده و اطلاعات متفاوتی را فراهم می‌آورند که در نهایت می‌تواند معیاری از شدت ارتباط بین دو مجموعه از متغیرها را پیش بینی نماید (۲۹). نتایج روش رگرسیون مرحله ای نشان داد که در بین متغیرهای مستقل مورد بررسی، اندازه بذر به عنوان اولین متغیر مستقل (X_1) و طول ساقه چه به عنوان دومین متغیر مستقل (X_2) توانستند، تغییرات سرعت رشد گیاهچه را به عنوان متغیر تابع (Y) به صورت معنی داری تبیین نمایند $r^2 = ۰/۸۴$ در ادامه جهت مشخص نمودن چگونگی تغییر پذیری متغیر وابسته(Y) در اثر تغییر متغیرهای مستقل (X_1، X_2) و مشاهده چگونگی موقعیت یک صفحه در فضای سه بعدی مدلهای مختلف رگرسیون خطی چند گانه با دو متغیر مستقل مورد کنکاش قرار گرفت که نتایج این تجزیه و تحلیل نشان داد که مدل خطی در مقایسه با سایر مدل ها توانست به بهترین نحو موقعیت صفحه رگرسیونی که می‌تواند بین مشاهدات در یک فضای سه بعدی رسم شود را تبیین نماید (شکل ۱).

جدول۲– مقادیر F برای رقم ، اندازه بذر و اثر متقابل رقم و اندازه بذر هر یک از صفات اندازه گیری شده

منابع تغییرات	درجه آزادی	جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	طول ریشه چه	طول ساقه چه	نسبت طول ساقه چه به ریشه چه	سرعت رشد گیاهچه
ژنوتیپ	۱۲	۳/۲۵**	۴/۳۷**	۷۱/۰۲**	۱۲۹/۴۵**	۲۳۰/۱۲**	۲۵/۸۴**
اندازه بذر	۳	۵/۷۰**	۵/۶۵**	۲۰/۷۸**	۴/۹۴**	۱۷/۱۱**	۵۹۷/۲۲**
ژنوتیپ* اندازه بذر	۳۶	۱/۲۰ns	۱/۳۹ns	۴/۶۸**	۲/۸۴**	۷/۳۰**	۷/۱۰**
خطا	۱۵۶						

**: معنی دار در سطح ۱ درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر اندازه بذر برای هر یک از صفات اندازه گیری شده

اندازه بذر	جوانه زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	نسبت طول ساقه چه به ریشه‌چه	سرعت رشد گیاهچه
(میلی‌متر)	درصد		(سانتی متر)			میلی گرم وزن خشک / گیاهچه طبیعی
۳	۹۵/۲۳a†	۷/۸۴a	۱۱/۸۶b	۷/۵۷b	۰/۶۴ b	۱۵/۸۵ a
۲/۵	۹۵/۶۹a	۷/۹a	۱۲/۲۲a	۷/۶۵ab	۰/۶۳c	۱۴/۴۸ b
۲	۹۴/۷۶a	۷/۸۳a	۱۲/۰۹ab	۷/۸۲a	۰/۶۵b	۱۱/۵ c
۱/۵	۹۲/۳۴b	۷/۶۳b	۱۱/۰۹c	۷/۴۴b	۰/۶۸a	۸/۲۳ d

†: در هر ستون ، میانگین‌های که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند ، در سطح احتمال ۵درصد فاقد تفاوت معنی دارمی باشند.

جدول٤– مقدارF و سطح معنی داری مقایسات غیر متعامد

مقایسات	درجه آزادی	جوانه‌زنی	سرعت جوانه زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	نسبت طول ساقه‌چه به ریشه‌چه	سرعت رشد گیاهچه
ارقام زمستانه	۱	۱/۴۵ ns	۱/۰۷ns	۵۴/۰۲ **	۰/۱۷ns	۴۳/۲۵**	۱/۶۹ns
ارقام بینابین	۱	۵/۷۲ *	۱۱/۶**	۴۶/۱**	۱۲۴/۱ **	۲/۹۵ns	۱/۷۲ns
ارقام بهاره	۱	۱/۳۵ ns	۰/۳۳ns	۳۰/۶۸ **	۷۰**	۲۶۲/۲**	۰/۰۳ns
دیم با سایر ارقام	۱	۰/۵۱ns	۰/۳۵ns	۲۱/۰۹ **	۹۹/۳۷**	۱۹۶/۵**	۰/۳۹ns
ارقام زمستانه با بهاره	۱	۰/۳۳ns	۰/۲ns	۲۵/۱۳**	۱۱۴/۲**	۲۶۵/۷**	۴/۵۶*
ارقام بهاره با بینابین	۱	۰/۲۲ns	۰/۳۴ns	۱۳/۸۵**	۲۷۱/۹**	۴۲۳/۹**	۱۱/۴۹**
ارقام بینابین با زمستانه	۱	۰/۰۷ns	۰/۲۲ns	۱۶/۹۷**	۸/۶**	۳/۲۸ns	۱/۹۹ns

* **: به ترتیب معنی دار در سطح ۵ و۱ درصد و ns عدم معنی دار بودن

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- اثر متقابل اندازه بذر و ژنوتیپ بر درصد جوانه زنی،سرعت جوانه زنی و طول ریشه چه

ژنوتیپ	طول ریشه چه(سانتی متر)				سرعت جوانه زنی(تعداد در روز)				جوانه زنی(درصد)			
	۱/۵	۲	۲/۵	۳	۱/۵	۲	۲/۵	۳	۱/۵	۲	۲/۵	۳
قدس	۱۳/۶۲±۰/۴۷	۱۴/۲۵±۰/۲۷	۱۵/۰۲±۰/۹۸	۱۳/۸±۰/۱۷	۷/۶۵±۰/۲۹	۸/۰۷±۰/۱۴	۸/۱۵±۰/۰۸	۸/۱±۰/۰۵	۹۰±۳/۸۲	۹۷±۱/۹۱	۹۸±۱/۱۵	۹۸±۱/۱۵ †
روشن	۸/۹±۰/۲۴	۱۰/۲±۰/۲۵	۱۰/۴±۰/۴۲	۹/۸۵±۰/۴۳	۷/۶۲±۰/۲۴	۷/۸۷±۰/۱۹	۸/۰۲±۰/۱۸	۷/۷±۰/۰۸	۹۲±۲/۸۲	۹۶±۲/۸۲	۹۷±۱/۹۱	۹۶±۱/۶۳
توس	۱۲/۳۵±۰/۴۵	۱۲/۱۰۲±۰/۱	۱۲/۱۵±۰/۰۵	۱۲/۲۵±۰/۱۸	۷/۸۷±۰/۱	۷/۶۵±۰/۱۳	۸±۰/۱۷	۷/۷۷±۰/۱۹	۹۶±۱/۶۳	۹۳±۱	۹۶±۲/۳	۹۶±۱/۶۳
یک کراس روشن	۱۰/۹۷±۰/۶۷	۱۱/۱۲±۰/۴۱	۱۲/۹۵±۰/۴۷	۱۱/۸±۰/۴	۷/۴±۰/۱۷	۷/۲±۰	۷/۷±۰/۱۱	۷/۶۷±۰/۱۶	۹۱±۱/۹۱	۸۸±۰	۹۴±۱/۱۵	۹۳±۱/۹۱
مهدوی	۸/۲۲±۰/۶	۹/۳۵±۰/۳۵	۹/۷۳±۰/۶۱	۹/۷۲±۰/۳۹	۷/۵۵±۰/۱۶	۸/۱۲±۰/۱	۷/۷۲±۰/۲	۸/۰۵±۰/۰۶	۹۱±۱/۹۱	۹۸±۱/۱۵	۹۵±۱/۹۱	۹۸±۱/۱۵
چمران	۸/۷۲±۰/۲۲	۱۱/۰۵±۰/۲۱	۱۳/۵۷±۰/۱۴	۱۳/۵۷±۰/۲۳	۸±۰	۸/۰۷±۰/۱۱	۷/۹±۰/۲	۷/۸۷±۰/۲	۹۶±۰	۹۸±۱/۱۵	۹۷±۱/۹۱	۹۵±۲/۵۱
سایسون	۱۰/۴±۰/۱۵	۱۱/۲۷±۰/۴۳	۱۰/۲±۰/۴	۹/۹۷±۰/۰۹	۷/۶۵±۰/۲۸	۸/۰۷±۰/۰۴	۸/۲۵±۰/۰۵	۷/۸۷±۰/۱۷	۹۲±۳/۸۶	۹۸±۱/۱۵	۱۰۰±۰	۹۵±۱/۹۱
مرودشت	۱۱/۸۲±۰/۳۵	۱۴/۱±۰/۲۳	۱۴/۲۲±۰/۱۴	۱۴/۱۷±۰/۳۹	۸/۰۷±۰/۱	۷/۹۷±۰/۱۲	۸/۰۵±۰/۱۳	۷/۸۰±۰/۱۲	۸۸±۱/۱۵	۹۶±۱/۶۳	۹۷±۱/۹۱	۹۵±۱/۹۱
الوند	۱۲/۷۷±۰/۲۲	۱۳/۷۵±۰/۳۹	۱۳/۲۷±۰/۲۵	۱۲/۹۵±۰/۳۲	۷/۵۷±۰/۲۵	۷/۲۷±۰/۲۴	۷/۸۲±۰/۱۷	۷/۸۲±۰/۲۱	۹۱±۴/۴۳	۸۸±۳/۲۶	۹۴±۲	۹۵±۱/۹۱
پیشتاز	۱۰/۳±۰/۳۹	۱۱/۲۲±۰/۴۲	۹/۲۷±۰/۷۸	۸/۰۲±	۸±۰/۲	۸/۱۵±۰/۰۸	۷/۸۲±۰/۳	۷/۷۷±۰/۰۷	۹۷±۱/۹۱	۹۸±۱/۱۵	۹۴±۲/۸۲	۹۳±۱
سرداری	۱۲/۸±۰/۴۲	۱۴/۳۷±۰/۱۷	۱۳/۶۲±۰/۱۴	۱۳/۶۲±۰/۳۳	۷/۴±۰/۰۴	۷/۴۵±۰/۱۶	۷/۳۷±۰/۳۹	۷/۴۵±۰/۱۵	۹۱±۲/۵۱	۹۱±۲/۵۱	۸۹±۲/۴۱	۹۰±۲
سیلان	۹/۸۷±۰/۳۷	۱۱±۰/۶۳	۱۱/۱۲±۰/۵۸	۱۱/۵±۰/۳۳	۷/۱۷±۰/۱۳	۷/۹۷±۰/۱۶	۸/۰۲±۰/۱۳	۷/۱±۰/۰۹	۸۷±۱/۹۱	۹۶±۲/۳	۹۷±۱/۹۱	۹۸±۱/۱۵
اذر۲	۱۳/۴۵±۰/۲۹	۱۳/۵۲±۰/۱۲	۱۳/۳۲±۰/۵	۱۲/۰۵±۰/۴۹	۷/۳۲±۰/۱۳	۷/۹۱±۰/۲۴	۷/۹۲±۰/۲۵	۷/۹۵±۰/۲	۸۹±۱	۹۵±۳	۹۶±۲/۸۲	۹۶±۲/۳

† : انحراف معیار (SD)

www.SID.ir

جدول ۶- اثر متقابل اندازه بذر و ژنوتیپ بر طول ساقه چه ،نسبت طول ساقه چه به ریشه چه و سرعت رشد گیاهچه

ژنوتیپ	سرعت رشد گیاهچه(میلی گرم وزن خشک/ گیاهچه طبیعی)			نسبت طول ساقه چه به ریشه چه			طول ساقه چه (سانتی متر)		
	۱/۵	۲	۳	۱/۵	۲	۳	۱/۵	۲/۵	۳
قدس	۷/۸۵±۰/۱۷	۱۱/۵±۰/۵۲	۱۶/۴۷±۰/۴۹	۰/۴۹±۰/۰۲	۰/۵۱±۰/۰۴	۰/۵۴±۰/۰۱	۷/۰۲±۰/۲۶	۷/۲۵±۰/۲۳	۷/۵۵±۰/۱۶
روشن	۸/۱۹±۰/۲۷	۱۲/۰۴±۰/۳۶	۱۸/۴۳±۰/۸۵	۱/۱۵±۰/۰۲	۱±۰/۰۱	۰/۹۷±۰/۰۲	۱۰/۲۷±۰/۴۶	۹/۹±۰/۴	۹/۶۵±۰/۳۵
توس	۹/۰۵±۰/۲۳	۱۲/۲۶±۰/۲۵	۱۵/۵۲±۰/۳۱	۰/۷۶±۰/۰۱	۰/۷۳±۰/۰۲	۰/۶۴±۰/۰۲	۹/۴±۰/۲۷	۸/۸۲±۰/۱	۸/۹۵±۰/۳۲
بک کراس روشن	۸/۳۲±۰/۲۱	۱۲/۷۸±۰/۲۹	۱۹/۲۶±۰/۲۷	۰/۹±۰/۰۲	۰/۸۵±۰/۰۳	۰/۷۹±۰/۰۱	۹/۸۵±۰/۳۷	۱۰/۱۲±۰/۱۹	۹/۴±۰/۳۲
مهدوی	۶/۷۹±۰/۱۹	۱۰/۶۳±۰/۱۲	۱۱/۸۶±۰/۴۴	۰/۷۹±۰/۰۴	۰/۷۲±۰/۰۲	۰/۶۳±۰/۰۱	۶/۴۵±۰/۲۱	۵/۴۷±۰/۵	۵/۶۷±۰/۱۳
جیحون	۶/۹۹±۰/۱۶	۱۰/۳±۰/۲۵	۱۷/۳۵±۰/۳۴	۰/۷۴±۰/۰۱	۰/۶۱±۰/۰۱	۰/۵۵±۰/۰۲	۶/۴۷±۰/۱۷	۷/۹۷±۰/۱۳	۷/۵۲±۰/۳۱
سایسون	۷/۰۵±۰/۰۸	۰/۵۹±۰/۴۵	۱۲/۳۵±۰/۳۶	۰/۵۱±۰/۰۲	۰/۵۴±۰/۰۱	۰/۵۹±۰/۰۱	۵/۳۳±۰/۲۴	۵/۶۵±۰/۱	۵/۹۲±۰/۱۱
مرودشت	۷/۶±۰/۱۸	۱۲/۰۵±۰/۱۵	۱۶/۰۲±۰/۳۱	۰/۴۸±۰/۰۱	۰/۴۸±۰/۰۸	۰/۴۵±۰/۰۱	۵/۷۲±۰/۲	۶/۴±۰/۲۱	۶/۴۲±۰/۱
الوند	۹/۵۲±۰/۰۱	۱۲/۵۷±۰/۴۹	۱۵/۲۸±۰/۲۶	۰/۶۱±۰/۰۴	۰/۵۸±۰/۰۱	۰/۶۴±۰/۰۱	۷/۸۷±۰/۱	۸/۱۲±۰/۳۷	۸/۱۲±۰/۱۷
پیشتاز	۱۰/۲۶±۱/۳۵	۱۰/۶۴±۰/۲۹	۱۱/۴۸±۰/۴	۰/۵۴±۰/۰۱	۰/۶۱±۰/۰۲	۰/۶۹±۰/۰۱	۵/۵۷±۰/۱۹	۶/۹۲±۰/۲۳	۵/۹±۰/۵
سرداری	۹/۳۷±۰/۱۱	۱۱/۵۶±۰/۰۸	۱۶/۶۴±۰/۴۴	۰/۶۷±۰/۰۹	۰/۶۲±۰/۰۷	۰/۶۷±۰/۰۲	۸/۹۲±۰/۱۷	۸/۹۲±۰/۲۹	۹/۲۵±۰/۰۸
سیلان	۷/۰۲±۰/۴۸	۱۰/۵۸±۰/۴۳	۱۲/۷۷±۰/۶۸	۰/۵۷±۰/۰۲	۰/۵۸±۰/۰۸	۰/۵۵±۰/۰۳	۵/۶۵±۰/۲	۶/۵۴±۰/۲۹	۶/۷۷±۰/۲۲
اذر۲	۹/۰۴±۰/۱	۱۳/۰۷±۰/۲۶	۱۵/۳۹±۱/۱۶	۰/۶۳±۰/۱	۰/۶۴±۰/۰۲	۰/۶۲±۰/۱	۸/۵۵±۰/۲۲	۸/۷±۰/۲۳	۸/۱۷±۰/۳۳

www.SID.ir

سطح پاسخ سرعت رشد گیاهچه برای ژنوتیپهای مورد مطالعه نشان داد که با افزایش اندازه بذر و طول ساقه چه، سرعت رشد گیاهچه نیز افزایش می‌یابد. موقعیت صفحه برازش یافته در فضای سه بعدی نشان می‌دهد که بالاترین سرعت رشد گیاهچه در بیشترین اندازه بذر و طول ساقه چه حاصل شده است به نحوی که در یک اندازه مشخص و معین با افزایش طول ساقه چه سرعت رشد گیاهچه افزایش یافت و در یک طول ساقه چه معین با افزایش در اندازه بذر سرعت رشد گیاهچه نیز افزایش یافت.

لذا اندازه بذر و طول ساقه چه به عنوان دو متغیر مستقل می‌توانند سرعت رشد گیاهچه را تحت تأثیر قرار دهند. در این رابطه خان و همکاران (۱۸) نیز درصد و سرعت جوانه زنی و طول ساقه چه را به عنوان صفت‌های که در ارزیابی گیاهچه از وراثت پذیری بالای برخوردار می‌باشند مورد تائید قرار داده اند. در ادامه این بررسی جهت گروه بندی کردن ژنوتیپ ها از روش تحلیل خوشه ای با استفاده از روش مربع فواصل اقلیدسی با متد حداقل واریانس وارد کمک گرفته شد این نوع تحلیل در نهایت به یک دندروگرام یا نمودار درختی منتهی شد که قرابت ژنوتیپ ها را با هم نشان می‌دهد. هدف عمده از این دسته بندی مشخص نمودن ژنوتیپ‌های است که کمترین فاصله را دارا می‌باشند، بوده است (شکل ۲).

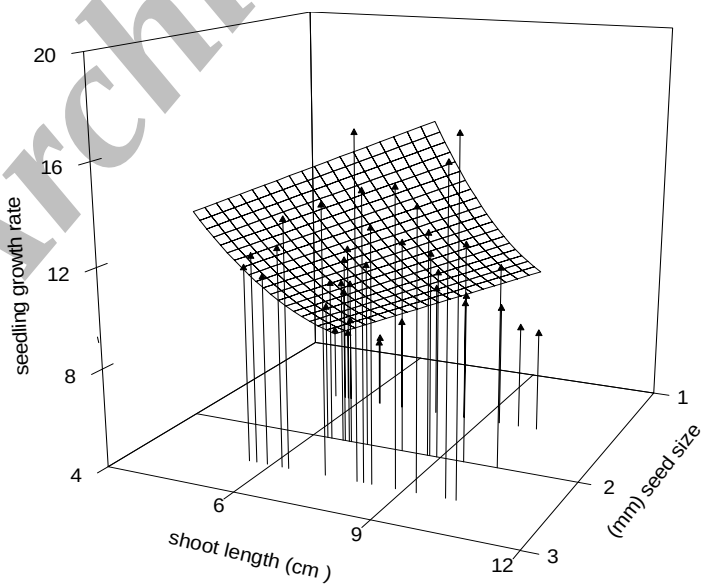
$$y = -5.000955 + (5.128078x1) + (0.78494x2) \quad \text{Adj } r^2 = ۰/۸۴$$

جدول۷- ضرایب همبستگی صفات اندازه گیری شده

	SS†	G	GR	RL	SL	SL/RL	SGR
اندازه بذر(میلی متر)	۱	۰/۳۳**	۲/۲۸**	۰/۱۴	۰/۰۱	-۰/۱	۰/۸۵**
جوانه زنی(درصد)		۱	۰/۹۵**	-۰/۰۶	-۰/۳۷*	-۰/۱۷	۰/۲۵*
سرعت جوانه زنی			۱	-۰/۰۵	-۰/۳**	-۰/۲۳	۰/۱۷
طول ریشه چه (سانتی متر)				۱	۰/۲۲*	-۰/۴۷**	۰/۳۹**
طول ساقه چه(سانتی متر)					۱	۰/۶۸**	۰/۳۷**
طول ساقه چه به ریشه چه						۱	۰/۰۴
سرعت رشد گیاهچه (میلی گرم وزن خشک/ گیاهچه)							۱

†: اندازه بذر: SS ، درصد جوانه زنی: G ، سرعت جوانه زنی: GR ، طول ریشه چه: RL ، طول ساقه چه: SL ، نسبت طول ساقه چه به ریشه چه: SL/RL ، سرعت رشد گیاهچه : SGR

**: به ترتیب معنی دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد

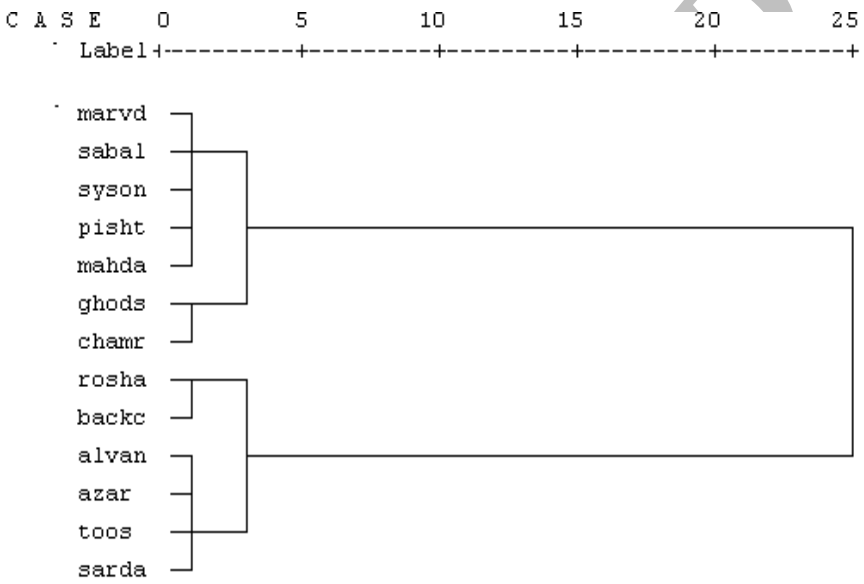


شکل ۱- سطح پاسخ سرعت رشد گیاهچه به تغییرات سایز بذر (X_1) و طول ساقه چه (X_2)

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج بدست آمده از مقایسات غیر متعامد در این رابطه نشان می‌دهد که استفاده از دو صفت طول ریشه چه و ساقه چه در مقایسه با سایر صفات مورد بررسی از تنوع پذیری بیشتری برای دسته بندی ژنوتیپها برخوردار می‌باشند و بر این اساس در این دسته بندی دو کلاس مشاهده شد به طوری که اکثریت رقم‌های بینابین و دیم زمستانه دریک کلاس و سایر زنوتیپ ها در کلاس بعدی قرار گرفتند. هر چند که رابطه اندازه بذر در عملکرد همچون رابطه تعداد بذر نزدیک نیست اما اندازه بذر می‌تواند بصورت ثانویه در روند تولید عملکرد حائز اهمیت باشد. در این ارتباط نتایج تحقیقات دیگر نیز نشان داده است که چگونگی استقرار گیاهچه در مزرعه به طور مستقیم تابعی از میزان تجمع ماده خشک در جامعه گیاهی است که مجموع عملکرد حاصله در مزرعه نیز به آن بستگی دارد (۸). شاید به دلیل آنکه بذوری با سایز بزرگتر سریعتر رشد می‌کنند و یا به این دلیل که برای مدت زمان طولانی تری رشد می‌کنند، می‌توانند با استقرار گیاهچه بیشتر رابطه داشته باشند، هر چند که تقسیم تأثیر اندازه بذر به اجزای آن روش‌های تحقیقاتی مناسبی را برای کند و کاو نیاز دارد اما در این رابطه می‌توان از طول ساقه چه و سرعت رشد گیاهچه به عنوان دو صفت از شاخص‌های قدرت بذر که از تنوع مناسبی در ارتباط با بررسی اثر اندازه بذر برخوردار می‌باشند، نام برد.



شکل ۲- دندروگرام تعیین قرابت ژنوتیپ‌های مورد بررسی با استفاده از روش مربع فواصل اقلیدسی

منابع

1- Aprico, N., D. Villegas, J.L. Araus, and R.R.C. Blanco. 2002. Seedling development and biomass as affected by seed size and morphology in durum wheat. J Agric. Sci. Camb.139:143- 150.
2- Association of Official Seed Analysis (AOSA).1983. Seed vigor testing hand book.AOSA.Handb.32.
3- Bockus, W.W, and P.J. Shroyer. 1996. Effect of seed size on seedling vigor and forage production of winter wheat. Can. J. Plant Sci. 76: 101-105.
4- Boyd, W.J.R., A.G. Gordon, and I.J. Lacroix. 1971. Seed size germination resistance and seedling vigor in barley. Can. J. Plant Sci. 51:93-99.
5- Bremner, P. M., R.N. Eckersall, and R.K. Scott. 1963. The relative importance of embryo size and endosperm size in causing the effects associated with seed size in wheat. J. Agric. Sci. Camb. 61: 139-145.
6- Chhina, B.S. and P.S. Phul. 1982. Association of seed size and seedling vigor with various morphological traits in pearl millet. Seed Sci. Technol. 10: 541-545.
7- Cisse. N.D., and G. Ejeta. 2003.Genetic variation and relationships among seedling vigor traits in sorghum. Crop Sci. 43: 824-828.
8- Egil, D.B. 1998. Seed biology and the yield of grain crops .CABI Publishing. 192 p.
9- Ellis, R.H. and E.H. Roberts. 1980. Towards a rational basis for testing seed quality in seed production. 605-635. Butterworths. London.
10- Evans., R.A., D.N. Book, and J.A. Young. 1982. Quadratic response surface analysis of seed germination trials. Weed Sci. 30:411-416.

www.SID.ir

11- Evans, L. E. and G.M. Bhatt. M. 1977. Influence of seed size, protein content and cultivar on early seedling vigor in wheat .Can. J. Plan. Sci. 57: 929-935.
12- Hakizimana, F., S.D., Haley, and E.B. Turnipseed. 2000. Repeatability and genotype× environment interaction of coleoptiles length measurement in winter wheat. Crop Sci. 40: 1233-1237.
13- Hall. R. D. and L. E. Wiesner.1990. Relationship between seed vigor tests and field performance of Regar Meadow Bromegrass. Crop Sci. 30:967-970.
14- ICARDA. 1987. Cereal improvement program annual report. Aleppo, Syria
15- International Seed Testing Association (ISTA).1987. Handbook of Vigor test methods.2nd ed. International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland.
16- Kalakanavar, R. M., S.D. Shashidhara, and G.N. Kulkarni. 1989. Effect of grading on quality of wheat seeds. Seed Res., 17(2): 182-185.
17- Keim, K. R., and C.O. Gardner. 1984. Genetic variation for cold tolerance in selected and unselected maize populations. Field Crops Res. 8:143-151.
18- Khan, M. Q., S. Anwar, and M.I. Khan. 2002. Genetic variability for seedling traits in wheat (*Triticum aestivum L.*) under moisture stress conditions. Asian J. Plant Sci. 1: 588-590.
19- Lafond , G. P. and R. J. Baker. 1986a. Effects of genotype and seed size on speed emergence and seedling vigor in nine spring wheat cultivars. Crop Sci. 26:341-346.
20- Lafond , G. P. and R.J. Baker . 1986b. Effects of temperature, moisture stress, and seed size on germination of nine spring wheat cultivars. Crop Sci. 26: 563-567.
21- Ludlow, M. M., and R. C. Muchow. 1990. A critical evaluation of trits for improving crop yield in water- limited environments. Adv. Agron. 43:107-153
22- McDaniel, R. G. 1969. Relationship of seed weight, seedling vigour and mitochondrial metabolism in barley. Crop Sci. 9: 923-927.
23- Mian , M. A.R. and E.D. Nafziger . 1994. Seed size and water potential effects on germination and seedling growth of winter wheat. Crop Sci. 34:169-171. .
24- Moles, A.T. and M. Westoby, 2004. Seedling survival and seed size: A synthesis of literature. J. Ecol. 92:372-383.
25- Peterson, C. M., B. Klepper, and R. W. Rickman. 1989. Seeds reserves and seedling development in winter wheat. Agron. J. 81: 245-251.
26- Peterson, R. G. 1977. Use and misuse of multiple comparison procedures. Agron. J. 69:205- 208.
27- Ries, S. K., and E. H. Everson. 1973. Protein content and seed size relationships with seedling vigour of wheat cultivars. Agron. J., 65: 884-886.
28- SAS institute INC.1987.SAS/ STAT Guide for personal computers, 6th Edn. Cary, NC, SAS.
29- Steel, R.G.D., and J.H. Torrie. 1982. Principles and procedures of statistics: A Biometrical Approach . McGraw Hill Co. New York.
30- Turner, N. C., and M. E. Nicolas. 1987. Drought resistance of wheat for light- textured soils in a Mediterranean climate .In drought tolerance in winter cereals (Eds. J. P. Sirvastava, E. Porceddu, E. Acevedo and S. Varma), pp. 203-216. Chichester : John Wiley & Sons .
31- Windauer, L., Altuna, A. and Benech-Arnold, R. 2007. Hydrotime analysis of *Lesquerela fendleri* seed germination responses to priming treatments. Industrial Crop and Prod. 25, 70-74.

Archive of SID

www.SID.ir