"مقاله کوتاه پژوهشی"

بررسی تحمل به خشکی در ژنوتیپ‌های کنجد در مراحل مختلف رشدی

۱- فاطمه افشاری، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت
fatemeafshari@ymail.com
۲- پوراندخت گلکار، استادیار دانشگاه صنعتی اصفهان، پژوهشکده زیست فناوری و مهندسی زیستی
۳- قاسم محمدی‌نژاد، استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

دریافت: ۱۳۹۲/۰۶/۱۵
پذیرش: ۱۳۹۳/۰۲/۱۸

چکیده

عامل اصلی کاهش عملکرد در محصولات کشاورزی، تنش خشکی است. این پژوهش در دو مرحله (مزرعه و گلخانه) به منظور بررسی تحمل به خشکی در ژنوتیپ‌های مختلف کنجد انجام شد. در مزرعه، آزمایش به صورت کرت‌های یک‌بارخرد شده بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. به طوری‌که سه سطح مختلف آبیاری به عنوان عامل اصلی و ژنوتیپ‌های گرگان، شیراز، مرکزی، بیرجند، ارزوئیه، سیرجان، اردستان و صفی آباد به عنوان عامل فرعی انتخاب شدند. تیمارهای مختلف آبیاری باعث اختلاف معنی‌داری بر همه صفات مورد مطالعه، به جز تعداد کپسول در بوته شد. ارزوئیه و گرگان به ترتیب با عملکرد ۱/۱۵ و ۰/۲۴ (تن درهکتار) بهترین و کمترین عملکرد دانه را نشان دادند. تحمل به تنش خشکی در مرحله گیاهچه‌ای، با سه سطح تنش خشکی (بر اساس ۱۰۰، ۸۰ و ۶۰ درصد ظرفیت زراعی مزرعه) مورد بررسی قرار گرفت. تعداد برگ، طول ساقه و ریشه، وزن خشک ساقه و ریشه ، وزن تر ساقه و ریشه، وزن خشک و وزن تر کل گیاهچه اندازه‌گیری گردید. بیشترین و کمترین وزن خشک گیاهچه به ترتیب متعلق به رقم ارزوئیه و گرگان با ۰/۰۱۵ و۰/۰۰۲گرم بود.

واژگان کلیدی: آبیاری؛ تنش، تحمل؛ کنجد، عملکرد

مقدمه

کنجد (*Sesamum indicum* L.) گیاهی یکساله، خودگشن که به دلیل محتوای بالای روغن (۵۲-۴۲درصد) و کیفیت مناسب آن (میزان کم کلسترول و وجود برخی آنتی‌اکسیدان‌ها) نقش مهمی در سلامت انسان دارد[۱۳]. کنجد دارای ارقام محلی بسیاری در کشورهای مختلف است. از این‌رو می‌بایست قابلیت سازگاری ژنوتیپ‌های مختلف آن برای کشت در اراضی خشک و نیمه خشک کشور مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین، وضعیت عملکرد نسبی ژنوتیپ‌ها در شرایط تنش خشکی و نیز در شرایط آبی به عنوان یک فرآیند اولیه اصلاحی در جهت شناسایی صفات مربوط به مقاومت به خشکی و انتخاب ارقام متحمل به خشکی در کنجد است. تنش خشکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده در گسترش و زادآوری گیاهان در سیستم-های طبیعی و کشاورزی در بیشتر مناطق دنیا شناخته شده است [۲]. گیاه کنجد در مراحل رشد گیاهچه‌ای، مرحله گلدهی و اوایل دانه‌بندی نسبت به خشکی بسیار حساس است [۸]. مراحل رشد گیاهچه‌ای در کنجد از نظر واکنش به خشکی در توده‌های مناطق گرمسیری کشور کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. گزارش‌های زیادی مبنی بر ارزیابی ژنوتیپ‌های مختلف کنجد از نظر تحمل به تنش خشکی در مرحله جوانه‌زنی [۱، ۳ و ۱۱] رویشی [۱ و ۳] و زایشی [۶] وجود دارد. در مطالعه ای از سه سطح رطوبتی (۷۵، ۱۱۰ و ۱۴۵ میلیمتر تبخیر از تشت کلاس A) استفاده شد و سطح دوم تنش باعث کاهش معنی‌دار در صفات مرتبط با عملکرد گردید [۱۲]. بر اساس مطالعه‌ای که در ارتباط با تنش رطوبتی بر روی کنجد صورت گرفت، اعمال ۵ مرتبه آبیاری در مراحل کاشت، شروع گلدهی، ۵۰ درصد گلدهی، تشکیل کپسول

و پرشدن دانه‌ها، منجر به افزایش معنی‌دار عملکرد گیاه و تعداد کپسول شده است [۱۵]. در ارزیابی تحمل به خشکی در ژنوتیپ‌های مختلف کنجد، با افزایش شدت تنش خشکی، ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه در واحد سطح به طور معنی‌داری کاهش یافت [۵ و ۸]. مراحل تشکیل پریموردیا، مرحله ۵۰ درصد گلدهی، مرحله تشکیل کپسول و زمان پرشدن دانه‌ها مراحل اصلی برای آبیاری گیاه ذکر شده است [۱۵].

به منظور معرفی بهترین رقم در شرایط کم آبیاری و متحمل به تنش در مناطق گرم و خشک مرکزی و جنوب شرق کشور، پژوهش حاضر بر روی ۸ رقم کنجد در دو مطالعه جداگانه (مزرعه‌ای و گلخانه‌ای) انجام گرفت تا بهترین رقم در شرایط کم آبیاری و متحمل به تنش معرفی گردد.

مواد و روش ها

این مطالعه درمزرعه و گلخانه تحقیقاتی دانشگاه آزاد جیرفت، واقع در ۱۵ کیلومتری جنوب شرقی جیرفت، با موقعیت جغرافیایی ۵۶ درجه و ۱۷ دقیقه طول شرقی و۲۶ درجه و ۴۳ دقیقه عرض شمالی و با ارتفاع ۶۲۰ متر از سطح دریا اجرا گردید. آزمایش مزرعه‌ای به صورت کرت‌های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. سطوح مختلف آبیاری بر اساس I_1=۷۰، I_2=۱۰۰ و I_3=۱۳۰) (میلیمتر تبخیر از تشتک کلاس A) به عنوان عامل اصلی و هشت ژنوتیپ مختلف کنجد از مناطق مختلف کشور (توده گرگان، توده شیراز، توده مرکزی، توده بیرجند، توده ارزوئیه، توده سیرجان، توده اردستان و توده صفی آباد) به عنوان متغیر فرعی در نظر گرفته شدند. اعمال تنش خشکی پس از استقرار بوته‌ها و در مرحله ۳ و ۴ برگی صورت گرفت. در ارزیابی صفات گیاهچه‌ای، تحمل به تنش خشکی در محیط گلخانه، ارزیابی صفات گیاهچه‌ای در ژنوتیپ‌های مختلف در سه سطح متفاوت از تنش خشکی صورت گرفت، به‌طوری‌که موقعیت آبی گلدان‌های مربوط به سه تیمار به ترتیب در ۱۰۰، ۸۰ و ۵۰ درصد ظرفیت زراعی مزرعه (FC) قرار داشت. مقادیر انتخاب شده به ترتیب سطح شاهد، تنش متوسط و تنش شدید را نشان می‌دهند. در بیشتر گیاهان زراعی آبیاری بر اساس ۵۰ درصد تخلیه آب ظرفیت زراعی مزرعه به عنوان تنش شدید در نظر گرفته می‌شود [۱]. تعداد برگ، طول ساقه و ریشه، وزن خشک ساقه، وزن تر ساقه، وزن خشک ریشه، وزن تر ریشه و وزن کل خشک و تر نمونه‌ها پس رشد کافی گیاهچه‌ها و پس از ۲ هفته از شروع تنش، اندازه‌گیری گردید. آزمایش گلدانی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. پس از اندازه‌گیری صفات در هر سه مطالعه، تجزیه واریانس دو طرفه داده‌ها به کمک نرم افزار آماری SAS انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن و در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

نتایج

آزمایش مزرعه‌ای

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه بیانگر تأثیر معنی‌دار سطوح مختلف آبیاری بر ارتفاع بوته، تعداد دانه در کپسول، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و عملکرد دانه بود. ژنوتیپ‌های مختلف تفاوت معنی‌داری از نظر وزن هزاردانه و عملکرد دانه نشان دادند، ولی از نظر سایر صفات مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. اثر متقابل دور آبیاری و رقم در تمامی صفات مورد مطالعه معنی‌دار نبود (داده‌ها در این جا آورده نشده است). مطابق با نتایج آزمون دانکن، تیمار I_2 با میانگین ارتفاع ۶۷/۱۲ (سانتیمتر) و تیمار I_3 با ارتفاع ۵۸/۴۲ (سانتیمتر) به ترتیب بیشترین و کمترین ارتفاع بوته را به خود تخصیص دادند. تیمار آبیاری I_2 با میانگین ۴۶/۱۲ و تیمار I_3 با ۳۱/۹۳ به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد دانه در کپسول را داشتند. در میان دورهای آبیاری مختلف، تیمار I_1 با میانگین ۲/۸۲ (گرم) بیشترین وزن هزار دانه و تیمارI_3 با میانگین ۲/۴۲ (گرم) کمترین وزن هزار دانه را داشتند، هرچند تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود. بر اساس جدول ۱، تیمارI_2 با عملکرد ۱/۰۷ (تن در هکتار) و تیمارI_3 با عملکرد ۶/ ۰ (تن در هکتار) به ترتیب بیشترین و کمترین میزان عملکرد را داشتند. در میان تیمارهای آبیاری، I_2 با میانگین ۳/۳۲ و I_3 با میانگین ۲/۷۳به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین عملکرد بیولوژیک را داشتند اما این

تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود. تیمار I_2 با میانگین ۳۱/۱۳ بیشترین و I_3 با میانگین ۱۹/۹۴ کمترین شاخص برداشت را داشتند (جدول ۱).

آزمایش گلخانه‌ای

مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در سطوح مختلف تنش در شرایط گلدانی نشان داد که با اعمال تنش از طریق اعمال ظرفیت‌های زراعی مختلف، طول ریشه‌چه، وزن تر و وزن خشک ریشه اختلاف معنی‌داری نشان نداد. در سایر صفات مورد مطالعه، ظرفیت زراعی ۵۰ درصد، بیشترین کاهش در میانگین صفت را ایجاد نمود (جدول ۲). توده بومی ارزوئیه با میانگین ۳/۰۶ بیشترین و توده بومی شیراز با ۰/۵۷ کمترین تعداد برگ را دارد.

توده بومی سیرجان با میانگین ۴/۷ بیشترین و توده بومی شیراز با ۰/۹ کمترین طول ساقه را دارد (جدول۳). اثر متقابل تنش خشکی باعث تفاوت معنی‌دار در ژنوتیپ‌ها از نظر وزن تر ساقه شد. توده بومی سیرجان با میانگین ۰/۰۹ بیشترین و توده بومی شیراز با ۰/۰۱۸ کمترین وزن تر ساقه را دارد. توده بومی سیرجان با میانگین۰/۰۱ بیشترین و توده بومی شیراز و گرگان با ۰/۰۰۱کمترین وزن خشک ساقه را داشتند. توده بومی سیرجان با میانگین۰/۱۴ بیشترین و توده بومی شیراز با ۰/۰۳ کمترین وزن تر کل را داشتند. توده بومی ارزوئیه با میانگین ۰/۰۱۵ بیشترین و توده بومی گرگان با ۰/۰۰۲ کمترین وزن خشک کل را داشتند.

جدول ۱. مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در کنجد تحت تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری

تیمار	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد کپسول در بوته	تعداد دانه در کپسول	وزن هزار دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	عملکرد دانه (تن در هکتار)
I_1	۶۰/۶^{ab}	۱۰/۳۵^{a}	۴۳/۳۲^{a}	۲/۸۲^{a}	۲/۹۳^{a}	۲۹/۵۹^{b}	۰/۸۴^{a}
I_2	۶۷/۱۲^{a}	۱۳/۵۶^{a}	۴۶/۱۲^{a}	۲/۵۲^{a}	۳/۳۲^{a}	۳۱/۱۳^{a}	۱/۰۷^{a}
I_3	۵۸/۴۲^{ab}	۹/۵۹^{a}	۳۱/۹۲^{b}	۲/۴۳^{a}	۲/۷۳^{b}	۱۹/۹۴^{c}	۰/۶^{b}

در هر ستون تفاوت میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۵)

جدول ۲. مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در سطوح مختلف تنش در شرایط گلدانی

تیمار	تعداد برگ	طول ریشه (cm)	طول ساقه (cm)	وزن تر ساقه(گرم)	وزن تر ریشه (گرم)	وزن خشک ساقه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)	وزن کل تر(گرم)	وزن کل خشک(گرم)
آبیاری بر اساس ظرفیت زراعی ۵۰	۱/۰۵^{b}	۴/۱۵^{a}	۱/۶۴^{b}	۰/۰۲۵^{b}	۰/۰۱۷^{a}	۰/۰۰۳^{b}	۰/۰۰۱^{a}	۰/۰۴۲^{b}	۰/۰۰۶^{c}
آبیاری بر اساس ظرفیت زراعی ۸۰	۲/۲۸^{a}	۵/۱^{a}	۳/۴۹^{a}	۰/۰۶۶^{a}	۰/۰۳۴^{a}	۰/۰۰۸^{a}	۰/۰۰۵^{a}	۰/۱۴۹^{a}	۰/۰۱۱^{b}
آبیاری بر اساس ظرفیت زراعی	۲/۵^{a}	۴/۸۴^{a}	۳/۳۳^{a}	۰/۰۷۳^{a}	۰/۰۳۲^{a}	۰/۰۰۷^{a}	۰/۰۰۴^{a}	۰/۱۰۹^{a}	۰/۱۲^{a}

در هر ستون تفاوت ارقام دارای حروف غیر مشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۵)

جدول ۳. نتایج مقایسه میانگین صفات مختلف تحت بررسی در کنجد در شرایط گلخانه

رقم	تعداد	طول	طول	وزن تر	وزن تر	وزن خشک	وزن خشک	وزن	وزن کل
توده گرگان	۱/۰۲^{de}	۱/۹۱^{a}	۱/۲۰^{d}	۰/۰۲۱^{de}	۰/۰۲۲^{a}	۰/۰۰۱^{c}	۰/۰۰۱۵^{a}	۰/۰۴^{de}	۰/۰۰۲^{bc}
توده شیراز	۰/۵^{e}	۱/۵۰^{a}	۰/۹۰^{d}	۰/۰۱۸^{e}	۰/۰۱۳^{a}	۰/۰۰۱^{c}	۰/۰۰۱۵^{a}	۰/۰۳^{e}	۰/۰۰۳^{c}
توده مرکزی	۱/۹۵^{bcd}	۴/۵^{a}	۳/۲۶^{abc}	۰/۰۵۸^{bc}	۰/۰۲۹^{a}	۰/۰۰۷^{b}	۰/۰۰۳^{a}	۰/۰۸^{bcd}	۰/۰۱۴^{a}
توده بیرجند	۲/۱۷^{abc}	۴/۵۵^{a}	۳^{bc}	۰/۰۵۳^{bcd}	۰/۰۳^{a}	۰/۰۰۶^{bc}	۰/۰۰۴^{a}	۰/۰۸$^{b-e}$	۰/۰۱^{ab}
توده ارزوئیه	۳/۰۶^{a}	۵/۶۸^{a}	۳/۹۴^{ab}	۰/۰۷۳^{ab}	۰/۰۳۷^{a}	۰/۰۰۹^{ab}	۰/۰۰۶^{a}	۰/۱۱^{abc}	۰/۰۱۵^{a}
توده سیرجان	۲/۹۳^{ab}	۱۲/۷^{a}	۴/۷^{a}	۰/۰۹۶^{a}	۰/۰۴۲^{a}	۰/۰۱^{a}	۰/۰۰۴^{a}	۰/۱۴^{a}	۰/۰۱۴^{a}
توده اردستان	۱/۱۱^{cde}	۳/۰۷^{a}	۱/۸۵^{cd}	۰/۰۳۵^{cde}	۰/۰۱۲^{a}	۰/۰۰۴^{bc}	۰/۰۰۳^{a}	۰/۰۵^{cde}	۰/۰۰۷^{bc}
توده صفی آباد	۲/۷۱^{ab}	۴/۹۸^{a}	۳/۷۲^{ab}	۰/۰۸^{ab}	۰/۰۳۴^{a}	۰/۰۰۷^{b}	۰/۰۰۵^{a}	۰/۱۱^{ab}	۰/۰۱۲^{ab}

در هر ستون تفاوت ارقام دارای حروف غیر مشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۵)

بحث

درباره میزان نیاز آبی کنجد اطلاعات کمی وجود دارد. بررسی و شناخت توده های بومی متحمل به خشکی می‌تواند راهکار مطلوبی در جهت افزایش کشت و کار این گیاه دانه روغنی مهم باشد. در آزمایش گلخانه‌ای با افزایش شدت تنش از تیمار G_1 به G_2 تفاوت معنی‌داری در صفات اندازه‌گیری شده به جز وزن خشک ساقه مشاهده نشد، اما با افزایش میزان تنش از تیمار G_2 به G_3 کاهش معنی‌دار در صفات تعداد برگ، طول ساقه، وزن تر ساقه، وزن خشک ساقه و وزن تر کل مشاهده شد. در صفات اندازه‌گیری شده در این مرحله توده ارزوئیه بالاترین مقدار صفات را به خود اختصاص داده است. افزایش سطح تنش در این مطالعه باعث کاهش معنی‌دار طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه و وزن تر گیاهچه شد که با نتایج قبلی مطابقت دارد [۱]. در آزمایش گلدانی، ژنوتیپ‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری از نظر طول ریشه نشان ندادند، بنابراین می‌توان استنباط نمود که پاسخ ژنوتیپ‌ها از نظر تغییر در طول ریشه مشابه بوده و سایر متغیرهای اندازه‌گیری شده ملاک انتخاب قرار گیرند.

نتایج مشابهی از نظر عدم تأثیر معنی‌دار تنش خشکی بر طول ریشه درگیاهچه‌های سویا گزارش شده است [۹]. در آزمایش‌های مزرعه‌ای، تیمارهای مختلف آبیاری باعث تأثیر معنی‌دار بر روی تعداد دانه در کپسول شدکه این نتیجه با برخی مطالعات در ارتباط با کنجد مطابقت داشت [۴ و ۷]. اعمال آبیاری بر اساس ۱۰۰، ۵۰ و ۲۵ درصد تخلیه ظرفیت زراعی مزرعه، باعث کاهش معنی‌دار تعداد دانه در کپسول در شدت تنش ۵۰ درصد تخلیه ظرفیت زراعی خاک شده است [۱۵]. در مطالعات قبلی نیز کاهش معنی‌دار وزن هزار دانه [۱۰]، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک [۴ و ۵] با افزایش شدت تنش گزارش شده است. در مطالعه‌ای اعمال تنش بر اساس ۱۱۰ میلیمتر تبخیر از تشتک، منجر به کاهش معنی‌دار ارتفاع ساقه شد که با نتایج این مطالعه مغایرت دارد [۱۲]. به عبارت دیگر، ژنوتیپ‌های متفاوت پاسخ متفاوتی را به سطوح یکسان تنش می‌دهند که می‌تواند به تفاوت‌های ژن‌های دخیل در بروز تحمل و اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط برگردد.

با وجود تفاوت معنی‌دار بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در شرایط مزرعه‌ای، توده‌های ارزوئیه و شیراز به ترتیب با عملکرد ۱/۱۵ و ۰/۸۹ (تن درهکتار) بهترین و کمترین عملکرد دانه را نشان دادند. توده‌های ارزوئیه و سیرجان مناسب‌ترین ژنوتیپ ها برای کاشت در منطقه گرم مرکزی و جنوب غربی ایران ارزیابی شدند. مقایسه نتایج دو مرحله مختلف، نشان دهنده تفاوت واکنش ژنوتیپ‌ها به تنش

خشکی در هر مرحله از آزمایش است. با وجود اثرات متقابل ژنوتیپ‌ها با محیط در شرایط مزرعه‌ای و با لحاظ نمودن واکنش توده‌های مختلف به تنش خشکی، می‌توان استنباط نمود که توده‌های بومی ارزوئیه و سیرجان دارای تحمل بالائی به تنش خشکی، در مقایسه با سایرین بوده و کشت این ژنوتیپ‌ها در مناطق گرم و خشک مرکزی و جنوبی کشور توصیه می‌شود. حذف آبیاری‌های غیر ضروری در برخی از مراحل رشدی کنجد، علاوه بر کاهش کاهش مصرف آب، منجر به افزایش استفاده موثر از آب و شناسائی مراحل ضروری برای آبیاری می‌شود. همچنین بررسی اثر دورهای مختلف آبیاری بر روی عملکرد دانه و روغن کنجد بر روی ارقام رایج در استان‌های مرکزی کشور (مانند یزد و کرمان) توصیه می‌شود. با توجه به دوره رشد کوتاه، عملکرد بالا و تحمل دماهای بالا در کنجد، به نظر می‌رسد توجه بیشتری به برنامه‌های اصلاحی این گیاه در مناطق مرکزی ایران که با مسأله خشکی و خشکسالی مواجه‌اند، لازم باشد.

References

[1]. Bahrami, H., Razmjoo, J., & Ostad Jafari, A. (2012) Effects of drought stress on germination and seedling growth of sesame cultivars (*Sesamum indicum* L.). *International Journal of Agriscience*, 2(5), 423- 428.

[2]. Blum, A. (1988). Plant breeding for water limited environments. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, USA., P.233.

[3]. Boureima, S., Eyletters, M., Diouf, M., Diop, T. A., & Damme, P. V. (2011) Sensitivity of seed germination and seedling radicle growth to drought stress in sesame (*Sesamum indicum* L.). *Research Journal of Environmental Science,* 5(6), 557-564.

[4]. Dilip, K., Ajumdar, M., & Roy, S. (1991) Response of summer sesame (*Sesamum indicum* L.) to irrigation, row spacing and plant population. *Indian Journal of Agronomy*, 37, 758 – 762.

[5]. Eskandari, H., Zehtab Salmasi, S., & Ghasemi Golezami, K. (2010). Evaluation of water use efficiency and grain yield of sesame cultivars as a second crop under different irrigation regimes. *Journal of Agricultural Science* (2)(1), 39-51, (in Farsi).

[6]. Goldani, M. (2010) Effect of irrigation regimes on some morphophysiologic ecotypes of sesame *(Sesamum indicum* L.). *Journal of Agroecology,* 3(4), 658-666.

[7]. Kassab, O., Noemani, E., & El-Zeiny, A. H. (2005) Influence of some irrigation system and water regimes on growth and yield of sesame plants. *Journal of Agronomy,* 4, 220-224.

[8]. Khajepoor, M. R. (2004) Industrial Plants. Isfahan University of Technology Press. 564 pp.(in Farsi).

[9]. Khoda Bandeh, N., & Jalilian, A. (1997). Effects of drought stress in reproductive stages of soybean on germination and seed vigor. *Iranian Journal of Agricultural Science*, 28(1), 11-18, (in Farsi).

[10]. Kumar, A. S. T., Prasad, N., & Prasad, U. K. (1996) Effect of irrigation and nitrogen on growth, yield/oil content, nitrogen uptake and water use of summer sesame. *Indian Journal of Agronomy*, 91, 111-115,

[11]. Mensah, J. K., Obasami, B., Eruotor, P., & Onomerieguna, F. (2006) Simulated flooding and drought effect on germination, growth and yield parameters of sesame (*Sesamum indicum*). *African Journal of Biotechnology*, 5, 1249-1253.

[12]. Mehrabi, Z., & Ehsanzadeh, P. (2011) A study on physiological attributes and grain yield of sesame (*Sesamum indicum* L.) cultivars under different soil moisture regimes. *Journal of Crops Improvement*, 13(2), 75-88.

[13]. Roebbelen, G., Downey, R. K., & Ashri, A. (1989). Oil Crops of the World .Mc Graw-Hill Pub., New York.

[14] Santacruz varela, A., Munoz drozco, A., Prado renteria, A., Arriugasaldana, J. J., & Del Riovalencia, F. (1996). Screening of sesame landraces for drought resistance in Michoacan, Mexico. *Sesame and Saffloweer Newsletter*, 11, 49-53.

[15]. Sridhar, P., Subramaniyan, K., & Umarani, R. (1997) Effect of nitrogen and irrigation levels on the yield of sesame. *Sesame and Saffloweer Newsletter*, 12, 41-43.

"Short Research Paper"

Evaluation of drought tolerance in sesame (*Sesamum indicum L.)* genotypes at different growth stages

1- F. Afshari, MSc. of Agronomy and Plant Breeding, Islamic Azad University
fatemeafshari@ymail.com
2- P. Golkar, Assistant professor, Isfahan University of Technology, Institute of Biotechnology and Bioengineering
3- Gh. Mohammadinejad, Assistant professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Shahid Bahonar Univercity of Kerman

Received: 06 Sep 2013
Accepted: 08 May 2014

Abstract

Drought is a wide spread problem, which is seriously influencing crop production, mostly in arid and semi-arid regions. This study was conducted in two separate experiments .In field experiment, main plots were the different levels of irrigation, and the sub-plots were eight different genotypes of sesame including (Gorgan, Shiraz, Markazi, Birjand, Arzoieh, Sirjan, Ardestan and Safiabad). Results showed that different irrigation treatments have significant effect on all of the studied traits, except for the number of capsule per plant. The highest (1.15 ton/ha) and lowest (0.24 ton/ha) values of seed yield were observed in Arzoieh and Gorgan, respectively. Drought tolerance was evaluated at the base of field capacity (FC) (100, 80 and 50 %) in greenhouse conditions. Different traits including leaf number, shootlet length, rootlet length, dry weight and wet weight of shootlets and rootlests were measured. The highest and lowest values of dry weight were observed in Arzoieh Arzoieh (0.015 g) and Gorgan (0.002 g) genotypes, respectively.

Keywords: Irrigation; Stress; Tolerance; Sesame; Yield.