فصلنامه علمي - پژوهشي گياه و زيست بوم
سال ۷، شماره ۲۶ ، بهار ۱۳۹۰

واکنش ارقام پاییزه گلرنگ به تنش خشکی در منطقه شهرری

پرویز آقایی[1]*، امید صادقی‌پور[2]، بابک دلخوش[1]

چکیده

تنش خشکی عمده‌ترین عامل محدود کننده‌ی رشد و نمو گیاهان زراعی از جمله گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L) در مناطق خشک و نیمه خشک جهان است. به منظور بررسی اثر تنش خشکی در مرحله‌ی ظهور طبق‌ها بر برخی ویژگی‌های زراعی ارقام گلرنگ آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری در پاییز سال ۱۳۸۸ اجرا گردید. آبیاری کامل در تمام طول دوره‌ی رشد (شاهد) و تنش خشکی (قطع آبیاری در مرحله‌ی ظهور طبق‌ها تا انتهای فصل رشد) به عنوان عامل اصلی و ارقام گلرنگ شامل گلدشت، پدیده و KW به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که تنش خشکی موجب کاهش معنی‌دار عملکرد دانه و اجزاء عملکرد گردید. به طورکلی تنش خشکی در مرحله‌ی ظهور طبق‌ها، تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق، وزن هزاردانه و عملکرد دانه را به ترتیب ۱۱/۴۶، ۲۷/۶۵، ۱۴/۳۱ و ۴۵/۷۵ درصد نسبت به شاهد کاهش داد. بر اساس نتایج حاصل در شرایط بدون تنش رقم گلدشت نسبت به دو رقم دیگر برتری داشت.

کلمه‌های کلیدی: گلرنگ، تنش خشکی، اجزاء عملکرد، عملکرد دانه

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، گروه کشاورزی، تهران، ایران
۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرری، گروه کشاورزی، تهران، ایران
* مسئول مکاتبه. (parviz_aghaiy@yahoo.com)

تاریخ دریافت : پاییز ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: پاییز ۱۳۸۹

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

حدود۲۰ درصد از انرژی مورد نیاز بشر از طریق روغن‌های‌خوراکی‌تامین‌می‌شود. با نیم نگاهی به جمعیت جهان و رژیم غذایی انسان، به ارزش غذایی و اهمیت روغن‌های گیاهی پی می‌بریم (توکلی،۱۳۸۱).

روند افزایش جمعیت جهان به گونه‌ای است که جمعیت ۶ میلیاردی سال ۱۹۹۹ به ۹ میلیارد نفر در سال ۲۰۵۰ خواهد رسید و از طرفی سرانه سطوح قابل کشت در دنیا در سال ۱۹۹۸حدوداً ۰/۲۵ هکتار برای هر نفر بوده و در سال۲۰۵۰ با رشد جمعیت به ۰/۱۵ هکتار برای هر نفر خواهد رسید. تقاضای روزافزون جهت روغن‌گیاهی در بازارهای جهانی و به دنبال آن افزایش قیمت این محصول گیاهی، باعث فشارهای اقتصادی به کشورهای وارد کننده‌ی روغن از جمله ایران گردیده است. در ایران با روند فزاینده سرانه‌ی مصرف روغن گیاهی (از سال ۱۳۴۰ تا ۱۳۸۸ با مصرف سرانه از ۲/۵ کیلوگرم به بیش از ۲۰ کیلوگرم افزایش) و رشد جمعیت، وابستگی به واردات روغن روز به روز بیش‌تر می‌شود و نیاز به روغن خوراکی از ۵۰ هزار تن در سال ۱۳۴۰ به ۱/۳ میلیون تن در سال ۱۳۸۸ رسیده است. در حال حاضر از کل روغن مصرفی کشور فقط حدود ۷ درصد آن در داخل تولید و ۹۳ درصد آن از خارج وارد می‌شود (توکلی،۱۳۸۱).

با توجه به نیاز رو به رشد به روغن‌های گیاهی و فرآورده‌های جنبی آن، افزایش سطح زیر کشت دانه‌های روغنی و افزایش‌عملکرد آن‌ها برای‌کاهش وابستگی به کشورهای دیگر ضروری است. لذا با عنایت به این‌که بخش زیادی از روغن مورد نیاز کشور از طریق واردات تأمین می‌گردد، افزایش تولید و کیفیت محصولات دانه روغنی در داخل کشور بسیار حائز اهمیت می‌باشد. بررسی مطالعات و تجربیات کشورهای موفق در زمینه کشت دانه‌های روغنی، نشان می‌دهد که کشور ما با توجه به اقلیم‌های گوناگون و نیروی انسانی مستعد می‌تواند ضریب وابستگی به واردات روغن‌نباتی، کنجاله و دانه‌های روغنی را کاهش داده و به حداقل برساند. خوشبختانه بسیاری از گیاهان دانه روغنی دارای سازگاری وسیعی با شرایط اقلیمی کشور می‌باشند و امکان تولید دانه‌های روغنی در داخل کشور فراهم است. بنابراین در راستای بهره‌برداری از پتانسیل موجود، انجام تحقیقات منسجم و کافی در زمینه‌ی به‌زراعی و به‌نژادی گیاهان دانه روغنی ضروری می‌باشد. تاریخچه استفاده از دانه‌های روغنی از جمله گلرنگ به قرن‌ها پیش بر می‌گردد که بشر با بهره‌گیری از آن‌ها گوشه‌ای از نیازهای دارویی، غذایی و گرمایی‌خود را تأمین می‌نموده و امروزه دانه‌های روغنی از فرآورده‌های استراتژیک کشاورزی محسوب می‌شود (مستوفی،۱۳۸۷).

در گذشته کشت گلرنگ بیش‌تر به منظور تهیه‌ی رنگ و استفاده از آن در رنگرزی بوده است ولی امروزه علاوه بر استفاده از گلچه‌های آن در رنگرزی، از دانه آن نیز برای تهیه‌ی روغن استفاده می‌شود (آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹). میزان روغن قابل استخراج دانه گلرنگ در شرایط مساعد بسته به رقم تا ۴۵ درصد می‌رسد (زینلی،۱۳۷۸). گلرنگ تقریباً در ۶۰ کشور جهان‌کشت می‌شود و سطح زیرکشت آن در دنیا در سال ۲۰۰۵ برابر با یک میلیون و سیزده هزار هکتار بوده است (FAO,۲۰۰۶).

گلرنگ پتانسیل عملکرد بیش از ۴ تن در هکتار را دارد و عملکرد بالای ۲ تن در هکتار عملکرد مطلوب به شمار می‌رود. متوسط عملکرد گلرنگ در ایران

Archive of SID

www.SID.ir

حدود ۷۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد که نزدیک به متوسط جهانی است (فروزان، ۱۳۷۸).

از ویژگی‌های مثبت گلرنگ این که یک گیاه بومی ایران است و وجود تیپ‌های وحشی گلرنگ در نقاط مختلف کشور نشان دهنده‌ی دامنه‌سازگاری بالای این گیاه با شرایط آب و هوایی کشور است (زینلی، ۱۳۷۸). اخیراً کشت این گیاه به عنوان یک گیاه روغنی با ارزش در تناوب زراعی نواحی گرم و خشک استان اصفهان مطرح شده است. از طرفی با توجه به خشکسالی‌های اخیر و کمبود آب، کشت این گیاه به عنوان جایگزین محصولات با نیاز آبی بالا همچون ذرت به عنوان کشت تابستانه پس از برداشت گندم و جو مورد نظر می‌باشد (Omidi, ۲۰۰۰).

کمبود آب یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده‌ی تولیدات کشاورزی در دوره‌ی گرم و خشک تابستان می‌باشد (Erdam *et al.*, ۲۰۰۶). کمبود آب و کاهش سریع منابع آن مهم‌ترین موضوع در بسیاری از نقاط جهان به ویژه نواحی‌خشک و نیمه خشک دنیا محسوب می‌شود (Sepaskhah & Akbari, ۲۰۰۵). بنابراین تنش خشکی به عنوان شایع‌ترین تنش غیر زنده که گیاهان زراعی آن را تجربه می‌کنند شناخته می‌شود و در مناطقی که میزان بارندگی سالانه کاهش یافته و پراکنش آن الگوی مشخصی ندارد، خشکی مهم‌ترین تنش محیطی است که تولیدات گیاهان زراعی را شدیداً کاهش می‌دهد. در این مناطق منابع آب غیر کافی، دماهای بالای هوا و بادهای گرم عواملی هستند که در مجموع باعث کاهش شدید عملکرد گیاهان زراعی می‌شوند. با توجه به کاهش بارندگی‌های سالانه و افزایش خشکی و دمای هوا، شناسایی و معرفی ارقام متحمل و دارای پتانسیل عملکرد بالا برای زارعین حائز اهمیت می‌باشد (گل پرور و قاسمی، ۱۳۸۵).

تحقیقات بر روی زراعت گلرنگ در کشور از اواخر دهه ۴۰ با جمع‌آوری توده‌های بومی آغاز شده و با توجه به این‌که اساس شناسایی اثرات تنش خشکی بر عملکرد گیاهان، پاسخ‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی آن‌ها است و گلرنگ با داشتن سیستم ریشه‌ای عمیق و جستجوگر همواره در مناطق خشک و نیمه خشک به عنوان یک گیاه دانه روغنی متحمل به خشکی شناخته شده است. اگر چه گلرنگ گیاهی مقاوم به خشکی است ولی تنش خشکی بر کمیت و کیفیت دانه‌های آن و همچنین مراحل فیزیولوژیکی آن تأثیرگذار می‌باشد (نادری و همکاران، ۱۳۸۶). در این رابطه Clavel *et al* (۲۰۰۵) بیان نمودند که هر چه زمان بروز تنش خشکی با مراحل رشد زایشی گیاه نزدیک‌تر باشد کاهش عملکرد بیش‌تر خواهد بود. همچنین Kutroubas *et al* (۲۰۰۴) دلیل ایجاد طبق‌های فاقد دانه را برخورد گیاه با گرم شدن هوا و تنش‌خشکی در انتهای فصل رشد می‌دانند و معتقدند که عدم انتقال شیره پرورده کافی موجب می‌شود که گیاه قادر به تشکیل دانه نباشد.

De costa *et al* (۱۹۹۹) و Lopez *et al* (۱۹۹۶) اعلام نمودند که تنش‌خشکی از طریق کاهش شاخص برداشت، عملکرد را کاهش می‌دهد. کافی و رستمی (۱۳۸۳) نیز گزارش کردند، هر چه زمان اعمال تنش به مرحله‌ی گلدهی نزدیک‌تر باشد اثر سوء بیش‌تری بر تعداد دانه خواهد داشت و همچنین اعمال تنش خشکی پس از پایان مرحله‌ی گلدهی و گرده افشانی، تأثیر اندکی بر تعداد دانه دارد و بیش‌تر باعث کاهش وزن هزار دانه می‌شود.

پژوهشگران زیادی از جمله Wright *et al* (۱۹۹۵) و Lopez *et al* (۱۹۹۶) تعداد طبق در بوته را حساس‌ترین جز عملکرد دانه به تنش

Archive of SID

www.SID.ir

خشکی می‌دانند و همچنین Foround *et al* (۱۹۹۳)با اعمال تنش خشکی اعلام نمودند که اگر گلرنگ در مرحله‌ی گلدهی با تنش خشکی مواجه شود، تولید گل کاهش خواهد یافت که در نهایت موجب کاهش عملکرد دانه خواهد شد و یا طبق نظر Liu *et al* (۲۰۰۳) با کاهش تولید گل، درصد زیادی از طبق‌ها ریزش خواهند کرد. کافی و رستمی (۱۳۸۳) نیز طی دو سال مطالعه بر روی گلرنگ دریافتند که تنش شدید خشکی در مرحله‌ی رشد زایشی باعث کاهش معنی‌دار اجزاء عملکرد شد.

Hayashi & Handa (۱۹۸۵) در یک پژوهش با بررسی اثر کمبود آب بر عملکرد و اجزای عملکرد نتیجه گرفتند که کمبود آب باعث جلوگیری از رشد میانگره‌های ساقه اصلی و رشد جوانه‌های جانبی شده و تعداد دانه و وزن دانه به طور قابل توجهی در اثر کمبود آب کاهش یافت. کافی و رستمی (۱۳۸۳) بیان داشتند که هر چه تنش خشکی زودتر و با شدت بیش‌تری اعمال شود اثر آن بر تعداد طبق و نهایتاً بر عملکرد دانه بیش‌تر خواهد بود و اعمال تنش خشکی پس از مرحله‌ی تکمه زنی (ظهور طبق) باعث کاهش تعداد طبق‌های ثانویه و ثالثیه می‌شود.

نادری و همکاران (۱۳۸۶) ضمن بررسی تأثیر تنش خشکی بر زودرسی گلرنگ به این نتیجه رسیدند که تنش خشکی باعث کاهش معنی‌داری بر وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد روغن و شاخص برداشت گلرنگ گردید. امیدی (۱۳۸۶) با بررسی اثر تنش خشکی در مراحل رشدی مختلف بر عملکرد دانه گلرنگ، گزارش نمود که تنش خشکی در مرحله‌ی ظهور طبق‌ها و گلدهی بیش‌ترین تأثیر را در کاهش عملکرد دانه نسبت به مرحله‌ی پر شدن دانه داشت. Abulhashem *et al* (۱۹۹۸) علت کاهش تعداد دانه گلرنگ در اثر تنش خشکی در این مرحله را به خاطر آب کشیدگی دانه‌های گرده می‌دانند زیرا تعداد دانه‌های گرده زنده و فعال که می‌توانند روی کلاله جوانه بزنند کاهش یافته که در پی آن تعداد مادگی‌های لقاح یافته کاهش می‌یابد، همچنین تنش خشکی جوانه زدن دانه گرده و رشد لوله گرده در داخل کلاله و تخمدان را کاهش می‌دهد. تحقیق دیگری توسط Parasad (۲۰۰۴) صورت‌گرفت و علت کاهش تعداد دانه گلرنگ را در این رابطه این گونه اعلام نموده که خشک شدن کلاله مادگی باعث عدم چسبیدن دانه‌های گرده به کلاله و عدم جوانه‌زنی آن‌ها روی کلاله می‌گردد، به‌طوری‌که تنش خشکی در مرحله‌ی گرده افشانی سهم عمده‌ای از کاهش عملکرد دانه را به خود اختصاص می‌دهد.

هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر تنش خشکی بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ و همچنین مقایسه‌ی ارقام از نظر میزان تحمل به خشکی در منطقه شهرری بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۸در مزرعه‌ی تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری واقع در کیلومتر ۲۰ بزرگراه تهران - قم اجرا شد. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. کرت‌های اصلی شامل ۲ سطح آبیاری شامل آبیاری کامل تا انتهای فصل رشد (شاهد) و قطع آبیاری در ابتدای مرحله‌ی گلدهی (ظهور طبق‌ها) تا انتهای فصل رشد و کرت‌های فرعی نیز شامل سه رقم گلرنگ به نام‌های گلدشت، پدیده و Kw بود.

Archive of SID
www.SID.ir

برای آماده سازی زمین، پس از شخم زمین، کلوخه‌ها توسط دیسک خرد شده و در نهایت نیز اقدام به تسطیح زمین شد. کشت به صورت دستی انجام شد و پس از باز کردن شیارهایی به عمق حدود ۵ سانتی‌متر بر روی هر ردیف بذر به صورت خطی داخل هر شیار ریخته شد و پس از سبز شدن با در نظر گرفتن فاصله‌ی ۱۰ سانتی‌متر روی ردیف اقدام به تنک کردن شد. هر کرت دارای ابعاد ۵*۳ متر بود که شامل ۶ ردیف کاشت به طول ۵ متر می‌شد. بر اساس آزمون خاک (جدول ۱) مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم در نظر گرفته شد، پس از کاشت بذور که در نیمه‌ی اول آبان ماه انجام شد، در کنار پشته‌ها با ایجاد شیار در عمق مناسب قرار گرفت. ۶۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن به عنوان کود سرک در نظر گرفته شد که در زمان به ساقه رفتن گیاه در سطح زمین پخش گردید. پس از کاشت ارقام مورد نظر و آبیاری مطابق عرف منطقه در مراحل مختلف تا ظهور طبق‌ها به طور یکسان انجام گرفته که در این فواصل برای مبارزه با علف‌های هرز به صورت وجین دستی انجام شد و برای مبارزه با آفات و حشرات گلرنگ از سموم پیشنهادی (دیازینون) استفاده شد.

آبیاری در کرت‌های شاهد تا انتهای فصل و زمان زرد شدن برگ‌ها صورت گرفت. متوسط میزان شوری آب مورد استفاده در آبیاری مزرعه ۴/۹dS/m بود. در پایان فصل رشد و پس از رسیدگی کامل تعداد ۱۰ بوته از هر کرت انتخاب و اجزاء عملکرد شامل تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه اندازه‌گیری شد. برای تعیین عملکرد دانه گلرنگ از هر کرت آزمایشی مساحتی برابر ۲ متر مربع برداشت شد و پس از کوبیدن و جدا کردن دانه‌ها به وسیله‌ی غربال، عملکرد دانه اندازه‌گیری شد.

داده‌های حاصل توسط نرم افزار MSTAT-C تجزیه و تحلیل شده و مقایسه‌ی میانگین‌ها نیز به وسیله‌ی آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام پذیرفت.

جدول۱ - خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک قطعه آزمایشی قبل از کاشت

عمق خاک (سانتی‌متر)	هدایت الکتریکی (میلی‌موس بر سانتی‌متر)	PH	عناصر غذایی ازت کل-فسفر- پتاسیم ppm	درصد اجزای بافت خاک رس	لای	شن	نوع خاک
۰-۳۰	۲/۷	۷/۶	۳۰۱-۱۱ / ۶-۰ /۱۹۷	۲۱/۲	۲۶/۵	۵۲/۳	شنی لومی رسی
۳۰-۶۰	۲/۶	۷/۲	۲۹۲ - ۹/۱ - ۰/۱۳۴	۲۷/۱	۲۸/۴	۴۴/۵	

نتایج

تعداد طبق در بوته

بر اساس جدول تجزیه واریانس (جدول۲)، تنش خشکی تاثیر معنی‌داری در سطح ۵٪ بر تعداد طبق‌های بوته داشت. بیش‌ترین تعداد طبق بوته با میانگین ۲۱/۲۲ عدد در تیمار آبیاری در کل دوره‌ی رشد (شاهد) وکم‌ترین تعداد طبق در بوته با میانگین ۱۸/۷۹ از تیمار تنش خشکی در مرحله‌ی ظهور طبق‌ها به دست آمد. به عبارت دیگر تنش در مرحله‌ی ظهور طبق‌ها، تعداد طبق را به میزان ۱۱/۴۶٪ نسبت به شاهد کاهش داد. ضمن این‌که اثر

Archive of SID
www.SID.ir

رقم و همچنین اثرات متقابل رقم در تنش خشکی از نظر تعداد طبق بوته معنی‌دار نشد.

تعداد دانه در طبق

تأثیر تنش خشکی بر تعداد دانه در طبق معنی‌دار بود (جدول ۲). بیش‌ترین تعداد دانه در طبق با میانگین ۱۹/۸۲ در تیمار آبیاری در کل دوره‌ی رشد (شاهد) و کم‌ترین آن نیز با میانگین ۱۴/۳۴ از تیمار تنش خشکی در مرحله‌ی ظهور طبق‌ها بدست آمد که کاهشی معادل ۲۷/۶۵٪ را نشان می‌دهد (جدول ۳). همچنین در خصوص این جزء عملکرد، اثر رقم و اثر متقابل رقم در تنش خشکی معنی‌دار نبود.

وزن هزار دانه

جدول۲ نشان داد که تنش‌خشکی تأثیر بسیار معنی‌داری بر وزن هزار دانه گلرنگ داشت. به‌طوری‌که بیش‌ترین وزن هزاردانه با میانگین ۳۵/۱۰ گرم در تیمار آبیاری در کل دوره‌ی رشد (شاهد) و کم‌ترین وزن هزاردانه با میانگین ۳۰/۰۸ گرم از تیمار تنش خشکی در مرحله‌ی ظهور طبق‌ها بدست آمد (جدول ۳). به عبارت دیگر تنش خشکی، وزن هزاردانه را به میزان ۱۴/۳۱٪ نسبت به شاهد کاهش داد. اثر رقم بر وزن هزاردانه نیز در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. بیش‌ترین و کم‌ترین وزن هزاردانه با میانگین‌های ۳۵/۰۹ و ۳۰/۱۰ گرم به ترتیب از ارقام گلدشت و پدیده حاصل شدند (جدول ۳). همچنین اثرات متقابل تنش خشکی در رقم بر وزن هزار دانه گلرنگ در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۲)، به این مفهوم که ارقام گلرنگ به تنش خشکی در مرحله‌ی ظهور طبق‌ها واکنش یکسانی نشان ندادند. بیش‌ترین وزن هزاردانه با میانگین ۳۹/۸۵ گرم در متر مربع از تیمار آبیاری در کل دوره‌ی رشد مربوط به رقم گلدشت و کم‌ترین آن هم با میانگین ۲۸/۹۹ گرم در مترمربع از تیمار تنش‌خشکی در مرحله‌ی ظهور طبق‌ها و رقم پدیده بدست آمد (جدول ۴). در تیمار آبیاری‌کامل، رقم گلدشت نسبت به دو رقم دیگر وزن هزار دانه بالاتری داشت، با اعمال تنش‌خشکی در هر سه رقم‌کاهش عملکرد اتفاق افتاد اما شیب (شدت) این کاهش مشابه نبود، به عبارت دیگر شدت کاهش وزن هزاردانه در اثر تنش خشکی در رقم گلدشت بیش‌تر از دو رقم دیگر بود به‌طوری‌که هرسه رقم اختلاف وزن هزاردانه کمی در شرایط تنش خشکی داشتند. لذا چنانچه خشکی وجود نداشته باشد رقم گلدشت وزن هزاردانه بالایی دارد اما در صورت بروز تنش خشکی اختلاف وزن هزار دانه بین ارقام گلدشت و KW معنی‌دار نخواهد بود (جدول ۴).

عملکرد دانه

تنش خشکی عملکرد دانه گلرنگ را به طور بسیار معنی‌داری تحت تأثیر قرار داد (جدول ۲). بیش‌ترین عملکرد دانه با میانگین ۲۹۵/۳۵ گرم در مترمربع از تیمار آبیاری درکل دوره‌ی رشد (شاهد) وکم‌ترین عملکرد دانه نیز با میانگین ۱۶۰/۲۳ گرم در مترمربع از تیمار تنش‌خشکی در مرحله‌ی ظهور طبق‌ها بدست آمد.که کاهشی معادل ۴۵/۷۵ درصد را نشان می‌دهد (جدول ۳). تنش‌خشکی در مرحله‌ی ظهور طبق‌ها باعث کاهش اجزای عملکرد شد که همین امر در نهایت موجب کاهش عملکرد دانه گردید. ارقام گلرنگ از نظر عملکرد دانه دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ بودند (جدول ۲). بالاترین عملکرد دانه با میانگین ۲۶۰/۷۴ گرم در مترمربع مربوط به رقم گلدشت و پایین‌ترین آن هم با میانگین ۲۰۳/۹۷ گرم در مترمربع مربوط به رقم

Archive of SID
www.SID.ir

پدیده بود، البته بین ارقام پدیده و KW تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. رقم KW و پدیده نسبت به رقم گلدشت به ترتیب با ۱۶/۱۴ ، ۲۱/۷۸ درصد کاهش عملکرد داشتند (جدول ۳). اثرات متقابل تنش خشکی در رقم بر عملکرد دانه گلرنگ در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). به این مفهوم که ارقام گلرنگ به تنش خشکی در مرحله‌ی ظهور طبق‌ها واکنش یکسانی از نظر عملکرد دانه نشان ندادند. بیش‌ترین عملکرد دانه با میانگین ۳۵۶/۲۳ گرم در مترمربع از تیمار آبیاری در کل دوره‌ی رشد مربوط به رقم گلدشت و کم‌ترین آن هم با میانگین ۱۴۸/۸۷ گرم در متر مربع از تیمار تنش خشکی در مرحله‌ی ظهور طبق‌ها و رقم پدیده بدست آمد. در تیمار آبیاری کامل، رقم گلدشت نسبت به دو رقم دیگر عملکرد دانه بالاتری داشت. با اعمال تنش خشکی، در هر سه رقم کاهش عملکرد اتفاق افتاد. اما شیب (شدت) این کاهش مشابه نبود، به عبارت دیگر شدت کاهش عملکرد دانه در اثر تنش خشکی در رقم گلدشت بیش‌تر از دو رقم دیگر بود به‌طوری‌که هر سه رقم اختلاف عملکرد دانه کمی در این شرایط داشتند. لذا چنانچه خشکی وجود نداشته باشد رقم گلدشت عملکرد دانه بالایی تولید می‌کند اما در صورت بروز تنش خشکی اختلاف عملکرد دانه بین ارقام گلدشت و KW معنی‌دار نخواهد بود (جدول ۴).

جدول۲- تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد تحت تاثیر آبیاری و ارقام گلرنگ

منابع تغییرات (s.o.v)	درجه آزادی (d.f)	میانگین مربعات(MS)			
		عملکرد دانه	تعداد طبق بوته	تعداد دانه در طبق	وزن هزار دانه
تکرار	۳	۳۳۶/۷۹۱	۰/۸۲۵	۱/۶۱۳	۸/۸۴۷
آبیاری	۱	۱۰۹۵۴۷/۱۸۹**	۳۵/۴۲۹ *	۱۸۰/۲۹۲ **	۱۵۱/۳۵۳**
خطایa	۳	۳۶۳/۷۵۵	۱/۷۶۲	۱/۳۲۳	۲/۷۷۲
رقم	۲	۶۹۴۶/۳۷۵ **	۱/۵۳۹ns	۱/۶۰۲ns	۴۹/۷۲۶**
آبیاری * رقم	۲	۴۶۹۷/۰۴۹**	۰/۰۶۴ns	۲/۵۷۲ ns	۳۱/۱۲۱**
خطا	۱۲	۲۰/۷۷۶	۱/۱۴۳	۱/۱۹۰	۱/۹۲۲
ضریب تغییرات(٪)		۶/۲۳	۵/۳۴	۶/۳۸	۴/۲۵

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۳- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ تحت تأثیر آبیاری و رقم

تیمار	میانگین			
	عملکرد دانهKg/ha	تعداد طبق بوته	تعداد دانه در طبق	وزن هزار دانه
آبیاری				
آبیاری معمولی	۲۹۵/۳۵ a	۲۱/۲۲a	۱۹/۸۲ a	۳۵/۱۰ a
قطع آبیاری	۱۶۰/۲۳ b	۱۸/۷۹ b	۱۴/۳۴ b	۳۰/۰۸ b
رقم				
گلدشت	۲۶۰/۷۴ a	۲۰/۴۳ a	۱۷/۵۵ a	۳۵/۰۹ a
پدیده	۲۰۳/۹۷ b	۱۹/۵۶ a	۱۷/۰۴ a	۳۰/۱۰ c
KW	۲۱۸/۶۶ b	۲۰/۰۳ a	۱۶/۶۶ a	۳۲/۵۸ b

تفاوت میانگین‌هایی که دارای یک حرف مشترک می‌باشند در سطح احتمال ۵ درصد به روش دانکن معنی‌دار نیست.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل آبیاری و ارقام گلرنگ بر عملکرد و اجزای عملکرد

آبیاری	رقم	میانگین			
		عملکرد دانه (kg/ha)	تعداد طبق بوته	تعداد دانه در طبق	وزن هزار دانه (gr)
I.	گلدشت	۳۵۶۲/۳a	۲۱/۷۲a	۲۰/۷۳a	۳۹/۸۵a
I.	پدیده	۲۵۹۰/۷b	۲۰/۸۱a	۱۹/۹۹ab	۳۱/۲۱c
I.	KW	۲۷۰۷/۵b	۲۱/۱۴a	۱۸/۷۶a	۳۴/۲۴b
I_1	گلدشت	۱۶۵۲/۵c	۱۹/۱۵b	۱۴/۳۷c	۳۰/۳۲a
I_1	پدیده	۱۴۸۸/۷d	۱۸/۳۱b	۱۴/۱۰c	۲۸/۹۹a
I_1	KW	۱۶۶۵/۶c	۱۸/۹۲b	۱۴/۵۶c	۳۰/۹۲a

تفاوت میانگین‌هایی که دارای یک حرف مشترک می‌باشند در سطح احتمال ۵ درصد به روش دانکن معنی‌دار نیست.

. I : آبیاری تا انتهای فصل رشد

I_1 : قطع آبیاری در مرحله ظهور طبق

بحث و نتیجه‌گیری

در این آزمایش تعداد طبق بوته گلرنگ در تمام ارقام مورد آزمون در اثر تنش خشکی کاهش یافت. Wright *et al* (۱۹۹۱) و Lopez *et al* (۱۹۹۶) نیز گزارش نمودند که تعداد طبق در بوته، حساس‌ترین جزء عملکرد به تنش خشکی است و این تنش موجب کاهش تعداد طبق در گیاه می‌شود. کافی و رستمی (۱۳۸۳) تعداد طبق در بوته را مهم‌ترین صفت مؤثر بر عملکرد گلرنگ دانسته و معتقدند که هر چه شدت تنش خشکی بیش‌تر باشد کاهش تعداد طبق در بوته هم بیش‌تر خواهد بود.

کاهش تعداد دانه در طبق به دلیل ادامه‌ی تنش خشکی تا انتهای فصل رشدگیاه را می‌توان با توجه به نتایج مطالعات توکلی (۱۳۸۱) و امیدی (۱۳۸۶)

Archive of SID
www.SID.ir

که عدم آبیاری گلرنگ در مرحله‌ی گلدهی و قبل از آن باعث کاهش تعداد دانه در طبق می‌شود مطابقت داد و این‌که هر چه زمان اعمال تنش خشکی به مرحله‌ی گلدهی نزدیک‌تر باشد اثر بیش‌تری بر تعداد دانه خواهد گذاشت. کاهش تعداد دانه در طبق بر اثر تنش خشکی در بررسی Haydari *et al* (۱۹۹۸) نیز گزارش شده است. آن‌ها نتیجه گرفتند که با عدم تأمین آب مورد نیاز در مراحل مختلف رشد و بروز تنش خشکی در گلرنگ تعداد دانه در طبق کاهش می‌یابد که با این بررسی مطابقت دارد.

وزن هزار دانه که از مهم‌ترین اجزای عملکرد گلرنگ می‌باشد با کاهش ۱۴/۳۱ درصدی تحت تأثیر تیمار تنش خشکی قرار گرفت. در تأیید این نتیجه گزارش‌های زیادی در زمینه کاهش وزن هزار دانه در شرایط تنش خشکی وجود دارد (امیدی، ۱۳۸۶). در پی کاهش وزن هزار دانه در اثر تنش خشکی امیدی (۱۳۸۶) علت آن را این گونه اعلام می‌کند که ماده خشک تجمع یافته در دانه از دو منبع فتوسنتز جاری گیاه و نیز انتقال مواد فتو سنتزی از قسمت‌های دیگر گیاه به دانه تأمین می‌شود. Haydari *et al* (۱۹۹۸) و Abulhashem *et al* (۱۹۹۸) نیز کاهش وزن هزار دانه را در اثر تنش خشکی گزارش نموده‌اند. Sadras *et al* (۱۹۹۳) کاهش وزن هزار دانه را تابعی از سرعت و طول دوره‌ی پرشدن آن می‌دانند که خود از دو منبع فتوسنتز جاری و انتقال مجدد مواد ذخیره‌ای قبل از گلدهی در گیاه تأمین می‌گردد. کمبود رطوبت خاک در طول دوره‌ی رشد گیاه سبب کاهش فتوسنتز جاری، سرعت و طول دوره‌ی پرشدن دانه و در نهایت کاهش وزن آن می‌شود. البته تنش‌های محیطی مثل تنش خشکی انتقال دوباره مواد ذخیره‌ای را از منابع ثانویه (ساقه و دمبرگ‌ها) به سوی مخازن (دانه‌ها) افزایش می‌دهد (Araus *et al*., ۲۰۰۲). در حالی‌که نمی‌تواند کاهش ایجاد شده در فتوسنتز جاری را به سبب کمبود رطوبت خاک جبران کند.

نتایج این آزمایش حاکی از کاهش عملکرد هر سه جزء از اجزاء عملکرد دانه گلرنگ (تعداد طبق بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه) در شرایط تنش خشکی بود که کاهش هر سه جزء منجر به کاهش عملکرد دانه شد که با گزارش محققین دیگر مطابقت دارد (Foround *et al*.,۱۹۹۳). اگر گلرنگ در مرحله‌ی گلدهی با تنش خشکی مواجه شود، تولید گل کاهش خواهد یافته که در نهایت کاهش عملکرد دانه را خواهیم داشت. در مطالعه‌ی نادری و همکاران (۱۳۸۶) تنش خشکی عملکرد دانه گلرنگ را به شدت کاهش داده است. البته ایشان گزارش نموده‌اند که با وجود کاهش عملکرد دانه در شرایط تنش خشکی باز این گیاه عملکرد قابل قبولی را تحت این شرایط داشته است و همچنین Brevedan & Egli (۲۰۰۳) گزارش نمودند که کاهش عملکرد دانه در شرایط آبیاری محدود را می‌توان به اثر کمبود آب ناشی از قطع آبیاری که با تسریع پیری و کاهش طول دوره‌ی پر شدن دانه گیاه همراه است و همین طور به علائم ارسالی از ریشه به برگ و القای بسته شدن روزنه‌ها و در نهایت کاهش فتوسنتز خالص، نسبت داد.

در نهایت نتایج این تحقیق نشان داد که ارقام گلرنگ مورد بررسی در این آزمایش عکس‌العمل‌های متفاوتی نسبت به تنش خشکی نشان دادند و صفات مرتبط با مرحله‌ی زایشی گیاه مانند تعداد طبق بوته، وزن هزاردانه، تعداد دانه طبق و عملکرد دانه تحت تأثیرتنش خشکی قرار گرفتند یا به عبارتی تنش خشکی عملکرد دانه ارقام را کاهش داد که البته شدت کاهش در رقم گلدشت بیش‌تر از دو رقم دیگر بود. با این وجود در تنش خشکی عملکرد دانه هر

Archive of SID
www.SID.ir

سه رقم از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. همچنین بر اساس نتایج این پژوهش، بیش‌ترین عملکرد دانه با میانگین ۲۹۵/۳۵ گرم در مترمربع مربوط به رقم گلدشت با آبیاری کامل و کم‌ترین آن هم مربوط به ارقام پدیده و گلدشت در تنش‌خشکی بود.

بنابراین چنانچه محدودیت آب وجود نداشته باشد کشت رقم گلدشت به دلیل عملکرد بیش‌تر توصیه می‌شود و در صورت وجود تنش خشکی همان طور که اشاره شد اختلاف معنی‌داری بین ارقام وجود نداشت.

منابع

آلیاری، ه.، ف.شکاری و ف.شکاری. ۱۳۷۹. دانه‌های روغنی، زراعت و فیزیولوژی، انتشارات عمیدی.

امیدی،ا.ح. ۱۳۸۶. اثر تنش خشکی در مراحل رشدی مختلف بر عملکرد دانه و برخی ویژگی‌های زراعی و فیزیولوژیکی سه رقم گلرنگ بهاره، مجله به‌زراعی نهال و بذر جلد ۲۵-۲، شماره ۱، سال ۱۳۸۶.

توکلی،ا. ۱۳۸۱. بررسی اثر قطع آبیاری در مراحل مختلف رشد بر عملکرد، اجزای عملکرد و عملکرد روغن گلرنگ. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

زینلی،ا. ۱۳۷۸. گلرنگ (شناخت، تولید و مصرف)، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

فروزان،ک. ۱۳۷۸. گلرنگ، انتشارات شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی.

کافی،م.، و م.رستمی. ۱۳۸۳. اثر تنش خشکی در مرحله رشد زایشی بر عملکرد، اجزای عملکرد و درصد روغن دانه سه رقم گلرنگ در شرایط آبیاری با آب شور، مجله پژوهش‌های زراعی ایران۵ (۱):۱۳۲ -۱۲۱.

گل‌پرور،ا.ر.، و ع.قاسمی. ۱۳۸۵. بررسی تحمل به خشکی ارقام گلرنگ بهاره در منطقه اصفهان، نشریه پژوهش در علوم کشاورزی، جلد ۴ شماره ۱.

مستوفی،س. ۱۳۸۷. بررسی بازار دانه‌های روغنی و فراورده‌های آن، ناشر: مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی وزارت جهاد و کشاورزی.

نادری،م.ر.، ع.ر.بنی‌طباء، م.ر.شهسواری و ح.ر.جوانمرد. ۱۳۸۶. بررسی تأثیر تنش خشکی بر زودرسی گلرنگ پاییزه در منطقه اصفهان، پژوهش در علوم کشاورزی۳(۲): ۱۵۱-۱۳۸.

Abul Hashem,**L., M.N.Amin Majumdar, and M.Hossain**.۱۹۹۸. Drought stress on seed yield, yield attributes, growth, cell membrane stability and gas exchange of synthesized Brassica napus L. Crop Science۱۸۰:۱۲۹-۱۳۶.

Archive of SID

www.SID.ir

Araus,L.A., G.A.Slafer, M.P.Reynolds, and C,Royo. ۲۰۰۲. Plant breeding and drought in C_3 cereals: what should we breed for? Ann. Bot.۸۹:۹۲۵-۹۴۰.

Brevedan.R.E., and D.B.Egli. ۲۰۰۳. Short periods of water stress during seed filling. Leaf senescence. And yield of soybean. Crop Sci.۴۳:۲۰۸۳-۲۰۸۸.

Clavel,D., N.Drame, K.Roy Macauley, and N.Braconnier. ۲۰۰۵. Analysis of early responses to drought associate with field drought adaptation in four sahelian groundnut.Environmental and Experimental Botany. ۵۴:۲۱۹-۲۳۰.

De costa,W.A., K.N.Shanmigathasan and K.D.Joseph. ۱۹۹۹. Phisyiology of yield determination of mung bean (vigna radiate L.)under various irrigation regims in the dry and intermediate Zones of Sri Lanka. Field Crops Red.۶۱:۱-۱۲.

Erdam,T., Y.Erdem, A.H.Orta, and H.Okursoy. ۲۰۰۶. Use of a crop water stress index for scheduling the irrigation of sunflower (*Helianthus annuus L.)*. Turkish Journal of Agriculture and Forestry.۳۰:۱۱-۲۰.

Foround,N., H.H.Muncle, G.Saindon, and T.Entz. ۱۹۹۳. Effect of level and timing of moisture stress on soybean yield, protein, and oil responses. Field Crop Res.۳۱:۱۹۵-۲۰۹.

FAO. ۲۰۰۶. Food & Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT Statistics Database. available at: http://faostat.fao.org/

Hayashi,H., and K.Hanada. ۱۹۸۵. Effects of soil water deficit on seed yield and yield components of safflower. Japans Journal of Crop Science.۵۴.(۴):۳۶۴-۳۵۲.

Haydari,H., and M.T.Asad. ۱۹۹۸. Effects of irrigation regimes, nitrogen fertilizer and plant density on safflower cultivar (Zargan۲۷۹) for grain yield in Arsanjan region. V Iranian Congress of Crop Production and Plant Breeding.pp۴۱-۴۵. (in farsi).

Koutroubas,S.D., D.K.Papakosta, and A.Doitsinis. ۲۰۰۴. Cultivar and seasonal effect and the contribution of pre-an thsis assimilates to safflower yield. Scince. Direct. ۹۰:۲۶۳-۲۷۴.

Liu,F., C.R.Jenson, and M.N.Anderson. ۲۰۰۳. Drought stress effect on carbohydrate concentration in soybean leaves and pods during early reproductive development:its implication in alerting pod set. Field Crops Res (in press).

Lopez,F.B., C.**Johanson, and Y.S.Chahuan.** ۱۹۹۶. Effects of timing of drought stress on phenology, yield components of short-duration Pigeon pea.J. Agronomy and Crop Science.۱۷۷:۳۱۱-۳۲۰.

Archive of SID

www.SID.ir

Omidi,A.H. ۲۰۰۰. A review of agro-breeding safflower researches in Iran and the world. Zeitoon ۱۴۲:۱۴-۱۹. (in farsi).

Parasad,**R**. ۲۰۰۴. Textbook of Field crop production. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi.

Sadras,V.O., D.J.Connor, and D.M.Whitfield. ۱۹۹۳. Yield components and source-sink relationships in water stressed sunflower. Filed Crops Res.۳۱:۲۷-۲۹.

Sepaskhah,A.R., and D.Akbari. ۲۰۰۵. Deficit irrigation planning under variable seasonal rainfall. Biosytems Engineering, ۹۲(۱):۹۷-۱۰۶ .

Thomas,M.J., S.Robertson, S.Fukai, and M.B.Peoples. ۲۰۰۳. The effect of timing and severity of water deficit on growght, development, yield accumulation and nitrogen fixation of mung bean. Field Crops Res.,۸۶:۶۷-۸۰.

Wright.P.R., J.M.Morgan., R.S.Jessop, and A.Cass. ۱۹۹۵. Comparative adaptation of canola (Brassics napus) and Indian mustard (B. juncea) to soil water deficit yield componets. Field Crop Research ۴۹:۵۱.

Archive of SID

www.SID.ir