



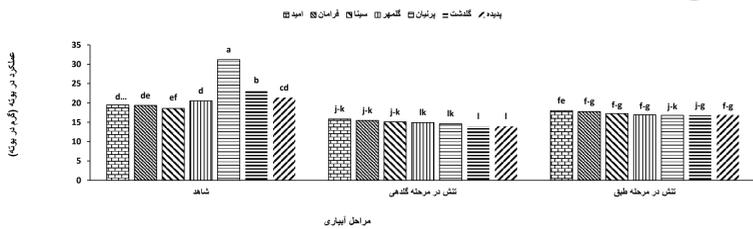
تأثیر تنش آبی بر عملکرد و خصوصیات بیوشیمیایی ارقام گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.)

علی بهپوری*، حسین رضایی، احسان بیژن زاده، عبدالله ستوده

گروه آگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان دهنده تأثیر معنی‌دار سطوح آبیاری بر تمامی صفات می‌باشد. کاهش میزان آبیاری به شکل بسیار معنی‌داری بر عملکرد دانه، ارتفاع بوته، کلروفیل کل و میزان کاروتنوئید تأثیر گذاشته است. بین ارقام از نظر بسیاری از صفات تفاوت معنی‌داری وجود دارد. برخی ارقام به طور ژنتیکی عملکرد دانه بیشتری دارند و برخی ارقام ارتفاع بوته بلندتری دارند، اما این تفاوت‌ها کمتر تحت تأثیر آبیاری قرار گرفته است. عملکرد دانه به در سطح احتمال ۱ درصد تحت تأثیر متقابل آبیاری و رقم قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین عملکرد دانه با مقدار طور معنی‌داری ۳۱ گرم مربوط به رقم پرنیان در تیمار شاهد و کمترین عملکرد دانه در بوته با مقدار ۱۳ گرم مربوط به رقم پدیده در تیمار تنش در مرحله گلدهی بود. در تیمار تنش آبی در مرحله گلدهی، عملکرد دانه ۵۸ درصد کاهش نسبت به تیمار آبیاری مطلوب داشت. تنش آبی (تنش در مرحله گلدهی و تنش در مرحله تشکیل طبق) در همه ارقام موجب کاهش عملکرد دانه گردید. تفاوت معنی‌داری بین ارقام پرنیان و گلمهر همچنین پدیده و گلدهش در تیمار تنش در مرحله گلدهی وجود نداشت. همچنین تفاوت معنی‌داری بین ارقام گلمهر و پدیده در تیمار تنش مرحله طبق مشاهده نشد (شکل ۱).



شکل ۱- تأثیر تنش آبی در مرحله گلدهی و تشکیل طبق بر عملکرد دانه در بوته

ارتفاع بوته به طور معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد تحت تأثیر متقابل آبیاری و رقم قرار گرفت. بیشترین ارتفاع بوته با مقدار ۱۲۶ سانتی‌متر مربوط به رقم پرنیان در تیمار شاهد و کمترین ارتفاع بوته با مقدار ۷۲ سانتی‌متر مربوط به رقم پدیده در تیمار قطع آبیاری در مرحله گلدهی بود. در تیمار تنش آبی در مرحله گلدهی، ارتفاع بوته ۴۲ درصد کاهش نسبت به تیمار آبیاری مطلوب داشت. تنش آبی (تنش در مرحله گلدهی و در مرحله تشکیل طبق) در همه ارقام موجب کاهش ارتفاع بوته گردید. اگرچه تفاوت معنی‌داری بین ارقام: امید، فرمان، سینا و گلمهر همچنین پرنیان و گلدهش در تیمار تنش در مرحله گلدهی وجود نداشت. همچنین تفاوت معنی‌داری بین ارقام در تیمار تنش مرحله طبق مشاهده نشد.

به طور کلی کاهش ارتفاع گیاه گلرنگ در شرایط تنش آبی به دلیل اختلال در فرآیند فتوسنتز و کاهش مواد فتوسنتزی به بخش‌های در حال رشد می‌باشد. کلروفیل به طور معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد تحت تأثیر متقابل آبیاری و رقم قرار گرفت. بیشترین کلروفیل کل مربوط به رقم پرنیان در شرایط شاهد و کمترین کلروفیل کل مربوط به رقم پدیده در تیمار تنش مرحله گلدهی بود. در تیمار تنش آبی در مرحله گلدهی، مقدار کلروفیل ۷۵ درصد کاهش نسبت به تیمار آبیاری مطلوب داشت. تنش خشکی (تنش در مرحله گلدهی و تنش در مرحله تشکیل طبق) در همه ارقام موجب کاهش مقدار کلروفیل کل گردید. اگرچه تفاوت معنی‌داری بین ارقام: فرمان و امید و نیز پرنیان و گلمهر و همچنین پدیده و گلدهش در تیمار تنش در مرحله گلدهی وجود نداشت. همچنین تفاوت معنی‌داری بین ارقام امید و فرمان و نیز گلمهر و پدیده در تیمار تنش مرحله طبق مشاهده نشد. بهاداری و همکاران (۲۰۲۱) قطع آبیاری در مرحله گلدهی و پر شدن دانه باعث کاهش محتوای کلروفیل در ارقام گلرنگ می‌شود. امیری و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی گزارش دادند تنش آبی باعث کاهش میزان کلروفیل در گلرنگ می‌شود که این کاهش با شدت تنش آبی رابطه مستقیم دارد. کاروتنوئید به طور معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد تحت تأثیر متقابل آبیاری و رقم قرار گرفت. بیشترین کاروتنوئید به مربوط به رقم پرنیان در شرایط تنش در مرحله گلدهی و کمترین کاروتنوئید مربوط به رقم پدیده در تیمار شاهد (بدون تنش آبی) بود. در تیمار تنش آبی در مرحله گلدهی، مقدار کاروتنوئید ۷۵ درصد افزایش نسبت به تیمار آبیاری مطلوب داشت. تنش خشکی (تنش در مرحله گلدهی و تنش در مرحله تشکیل طبق) در همه ارقام موجب کاهش مقدار کاروتنوئید گردید. اگرچه تفاوت معنی‌داری بین ارقام فرمان، سینا و نیز پدیده، گلدهش در تیمار تنش در مرحله گلدهی وجود نداشت. همچنین تفاوت معنی‌داری بین ارقام سینا و فرمان و نیز گلدهش و پرنیان در تیمار تنش مرحله طبق مشاهده نشد.

منابع

امیری، الف، سیروس مهر، ع. و اسماعیل زاده بهابادی، ص. (۱۳۹۴). اثر محلول پاشی اسید سالیسیلیک و کیتوزان بر عملکرد گیاه گلرنگ در شرایط تنش خشکی. *مجله پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران)* (علمی). پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران)، ۲۸(۴)، ۷۱۲-۷۲۵.

بهادری، ف.، بیژن‌زاده، ا.، و بهپوری، ع. (۱۴۰۰). بررسی اثرات کاشت تاخیری و قطع آبیاری بر صفات بیوشیمیایی، محتوای نسبی آب و عملکرد دو رقم گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) تنش‌های محیطی در علوم زراعی، ۱۴(۳)، ۶۰۵-۶۱۸.

حسین، س.، ز. اسماعیلی، س.، و سهرابی، س. س. (۱۳۹۸). ارزیابی تحمل به خشکی در ژنوتیپ‌های گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) تحت شرایط تنش کم آبیاری. پژوهش‌های ژنتیک گیاهی، ۲۵(۲)، ۵۵-۷۲.

Amini, H., Arzani, A., & Karami, M. (2014). Effect of water deficiency on seed quality and physiological traits of different safflower genotypes. *Turkish Journal of Biology* 38 (2): 271-282.

چکیده

هدف از این آزمایش بررسی عملکرد دانه و صفات بیوشیمیایی گلرنگ تحت شرایط تنش آبی بود. به این منظور آزمایشی بصورت فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز انجام شد. فاکتورهای آزمایشی شامل: سه سطح آبیاری (آبیاری نرمال، تنش آبی در مرحله گلدهی و تنش آبی در مرحله تشکیل طبق) و هفت رقم (فرمان، سینا، امید، پدیده، گلدهش، پرنیان و گلمهر) بود. نتایج این پژوهش نشان داد اثر متقابل آبیاری در رقم، همه صفات را تحت تأثیر قرار داد. بیشترین ارتفاع بوته با مقدار ۱۲۶ سانتی‌متر مربوط به رقم پرنیان در تیمار شاهد و کمترین ارتفاع بوته با مقدار ۷۲ سانتی‌متر مربوط به رقم پدیده در تیمار قطع آبیاری در مرحله گلدهی بود. بیشترین عملکرد دانه با مقدار ۳۱ گرم مربوط به رقم پرنیان در تیمار شاهد بود که در تیمار تنش آبی در مرحله گلدهی ۵۸ درصد کاهش یافت. تنش آبی به‌طور قابل‌توجهی باعث کاهش کلروفیل کل و افزایش کاروتنوئیدها شد که منجر به کاهش عملکرد گیاه گردید. نتایج نشان داد که در شرایط بدون تنش آبی، ارقام پرنیان و گلدهش ارقام مناسب‌تری برای کاشت و در شرایط وجود تنش آبی ارقام امید و فرمان ارقام مناسب‌تری هستند.

مقدمه

گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) یکی از گیاهان روغنی مهم در مناطق خشک و نیمه‌خشک است که به دلیل مقاومت به تنش‌های محیطی، به‌ویژه خشکی، مورد توجه قرار گرفته است (حسین و همکاران، ۱۳۹۸). گلرنگ در بیش از ۲۵ کشور دنیا کشت می‌شود با این وجود روسیه، قزاقستان، هند، آرژانتین، مکزیک، ایالات متحده آمریکا و ازبکستان از کشورهای عمده تولید گلرنگ در جهان به حساب می‌آیند. بهادری و همکاران (۱۳۹۹)، اثرات کاشت تاخیری و قطع آبیاری بر صفات بیوشیمیایی، محتوای نسبی آب و عملکرد دو رقم گلرنگ گلدهش و محلی اصفهان تحت سه رژیم آبیاری (آبیاری مطلوب، قطع آبیاری در مرحله گلدهی و پر شدن دانه) را در سه تاریخ کاشت مورد بررسی قرار دادند. آنها به این نتیجه رسیدند که تنش آبی یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده تولید گیاهان است و گیاهان برای کاهش اثرات منفی آن، با ایجاد مکانیسم‌های متنوع و از طریق تغییرات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و متابولیکی به تنش پاسخ می‌دهند. همچنین امینی و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی ۶۴ ژنوتیپ گلرنگ در دو شرایط مطلوب رطوبتی و تنش آبی نشان دادند که در شرایط تنش آبی عملکرد، محتوای روغن دانه، و محتوای رطوبت نسبی برگ‌ها کاهش یافت در حالی که میزان پروتئین، پرولین و کربوهیدرات‌های محلول افزایش پیدا نمود. همچنین ژنوتیپ‌های گلرنگ بر اساس تجزیه خوشه‌ای در سه گروه متفاوت طبقه‌بندی شدند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که صفات بیوشیمیایی می‌توانند به عنوان معیاری برای انتخاب ژنوتیپ‌های متحمل به خشکی مورد استفاده قرار گیرند. در حالی که تنش آبی، کارایی استفاده از آب و نشت یونی برگ‌های گلرنگ را افزایش داد. با توجه به اهمیت گلرنگ به‌عنوان یک گیاه مقاوم به خشکی و نقش آن در تأمین روغن و سایر محصولات صنعتی، این پژوهش جهت ارزیابی عملکرد در ارقام مختلف گلرنگ تحت شرایط تنش آبی انجام گرفت تا راهکارهایی برای افزایش پایداری تولید این گیاه در مناطق خشک ارائه دهد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، واقع در ۷ کیلومتری شهرستان داراب با طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۶ دقیقه و عرض جغرافیایی ۲۸ درجه و ۴۵ دقیقه و ارتفاع ۱۱۸۰ متر از سطح دریا و در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ اجرا شد. این آزمایش به روش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در گلخانه تحقیقاتی اجرا شد. تیمارها در این پژوهش شامل: عامل اول: آبیاری در سه سطح: I1: آبیاری مطلوب (بدون تنش)، I2: تنش رطوبتی در مرحله گلدهی (بصورت قطع آبیاری در مرحله گلدهی)، I3: تنش رطوبتی در مرحله تشکیل طبق (قطع آبیاری در مرحله تشکیل طبق) انجام شد. عامل دوم: ارقام گلرنگ: V1: رقم پدیده، V2: رقم گل مهر، V3: رقم پرنیان، V4: رقم سینا، V5: رقم فرمان، V6: رقم امید، V7: رقم گلدهش بود. بذر ارقام گلرنگ در ۲۵ آذر ۱۴۰۰ در گلدان‌هایی حاوی ۸ کیلوگرم خاک در عمق حدود ۵ سانتی‌متری خاک کشت گردید. در هر گلدان در ابتدا ۵ بوته وجود داشت که به ۳ بوته تنک گردید. در طول رشد گیاهان دمای گلخانه در محدوده ۲۵±۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۶۵±۱۰ درصد نگهداری شد. طول مدت روشنایی و تاریکی بصورت طبیعی در طول فصل رشد بود. در طول فصل رشد رطوبت خاک گلدان‌ها بر اساس تیمارهای آزمایش توسط روش وزنی در حدود ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی و بصورت روزانه کنترل شد. پس از رسیدگی و برداشت گیاه، ۲ بوته به طور تصادفی از هر گلدان انتخاب و ارتفاع بوته برحسب سانتیمتر به وسیله خط‌کش اندازه‌گیری شد. به منظور اندازه‌گیری وزن خشک نمونه‌های اندام‌های هوایی در آون با دمای ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفتند و توزین گردیدند. مقدار کلروفیل کل و کاروتنوئید برگ‌ها با استفاده از روش دی‌متیل سولفوکساید اندازه‌گیری شد.