

## ارزیابی تغییرات صفات مهم زراعی و معیارهای سنجش تحمل به خشکی در ارقام آفتابگردان

هومن راضی\* و محمد تقی آсад\*

چکیده

دو آزمایش جداگانه در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار، در سال ۱۳۷۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در باجگاه اجرا شد. در این تحقیق از چهارده رقم آفتابگردان، شامل هشت رقم هیبرید و شش رقم آزاد گرده افشار استفاده گردید. در یک آزمایش، آبیاری مطلوب و براساس  $65 \pm 5$  میلیمتر تبخیر کلاس A و در آزمایش دیگر، آبیاری محدود و براساس معیار  $125 \pm 5$  میلیمتر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A انجام شد. صفات تعداد روز تا گلدنه، تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیک، قطر طبق، قطر ساقه، تعداد برگ در گیاه، ارتفاع گیاه، تعداد دانه های پر در طبق، وزن هزار دانه، درصد مفرغ دانه، درصد پوکی دانه، عملکرد دانه، درصد روغن دانه و شاخص برداشت اندازه گیری گردید.

بیشتر صفات، از جمله عملکرد دانه و عملکرد روغن، تنوع ژنتیکی و فنتوتیپی قابل ملاحظه ای نشان داد. برای همه صفات تفاوت بسیار معنی داری میان ارقام مشاهده شد. بیشترین عملکرد دانه در شرایط آبیاری مطلوب و آبیاری محدود به ترتیب از آن ارقام لوج و آرماویرسکی بود. تنفس رطوبتی به طور معنی داری موجب کاهش عملکرد دانه و اجزای آن گردید. همچنین دوره رسیدن گیاه تحت تأثیر تنفس خشکی کاهش یافت. در عین حال آبیاری اثر معنی داری بر درصد روغن دانه نداشت.

برای ارزیابی واکنش ارقام نسبت به خشکی، شاخصهای مقاومت به خشکی محاسبه گردید. نبودن همبستگی میان عملکرد دانه در شرایط مطلوب و شاخص حساسیت به خشکی، نشان می دهد که احتمالاً از طریق گزینش برای هر دو صفت، می توان سطح بالا ای مقاومت به خشکی و پتانسیل عملکرد را در ارقام اصلاح شده آفتابگردان به دست آورد. همچنین مشخص شد که انتخاب براساس میانگین قابلیت تولید و شاخص تحمل به خشکی، گزینش را به سمت انتخاب ارقامی با عملکرد زیاد و مقاوم به خشکی سوق می دهد. در میان ارقام مورد آزمایش، آرماویرسکی در عین برتری نسبی عملکرد، به خشکی مقاوم بود.

واژه های کلیدی - آفتابگردان، تحمل خشکی، حساسیت به خشکی، واریانس ژنتیکی، واریانس فنتوتیپی

مقدمه

در حال حاضر آفتابگردان (*Helianthus annuus L.*) از نظر تولید و تجارت جهانی یکی از مهمترین دانه های روغنی است. روغن آفتابگردان به علت داشتن مقادیر زیاد اسید

\* به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار بخش زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

محیط‌های فوق الذکر معرفی نمودند ( $Y_1 = 0.5Y_2 + 0.5Y_3$ ). روزیل و هامبلین (۲۱) تشنان دادند که گزینش براساس معیار تحمل به خشکی، عملکرد را در محیط تحت تنش تقویت می‌کند ولی عملکرد را در محیط بدون تنش کاهش می‌دهد و در نتیجه میانگین قابلیت تولید کم می‌شود. بنابراین فقط وقتی گزینش براساس معیار تحمل با ارزش است که تقویت و بهبود عملکرد در شرایط تنش مد نظر باشد. از سوی دیگر، گزینش براساس معیار میانگین قابلیت تولید معمولاً با افزایش میانگین عملکرد در شرایط مطلوب و شرایط تنش همراه است.

برای سنجش شدت خشکی، باید عملکرد حاصل از کشت در محیط خشک یا کم آب را با عملکرد در شرایط آبیاری مطلوب، که به عنوان پتانسیل عملکرد در نظر گرفته می‌شود، مقایسه کرد. برای انجام این کار، با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه، ارقام در یک تاریخ کاشت تحت مقادیر مختلف آب قرار می‌گیرند (۲). فیشر و ماورر (۱۳) شدت خشکی محیط (D) را از مقایسه میانگین عملکرد دانه ارقام مختلف در شرایط کم آبی (X<sub>s</sub>) با میانگین عملکرد دانه ارقام مختلف در شرایط بدون خشکی (X<sub>p</sub>) به صورت  $\frac{X_s}{X_p} - 1 = D$  اندازه گیری کردند. این معیار، که بین صفر تا یک تغییر می‌کند، برای تعیین شاخص حساسیت به خشکی<sup>۲</sup> (S) به کار گرفته شد. فیشر و ماورر میزان حساسیت ارقام به خشکی را از مقایسه عملکرد دانه هر رقم در محیط خشک (Y<sub>s</sub>) با میانگین عملکرد دانه همان رقم در محیط مطلوب (Y<sub>p</sub>)، در ارتباط با شدت خشکی محیط با کمک فرمول  $S = \left[ \frac{Y_s}{Y_p} \right] / D - 1$  اندازه گیری کردند. هر چه مقدار Y<sub>s</sub> به Y<sub>p</sub> نزدیکتر باشد، مقاومت رقم به خشکی بیشتر است و در نتیجه مقدار شاخص حساسیت به خشکی برای آن رقم کوچکتر می‌شود. مقاومت یا حساسیت نسبی ارقام به خشکی را می‌توان از مقایسه مقادیر شاخص مذکور تعیین نمود. ارزیابی ارقام از لحاظ مقاومت به خشکی با استفاده از شاخص تحمل خشکی به صورت<sup>۳</sup>  $STI = [Y_p \times Y_s] / (X_p + X_s)$

دوره‌های کوتاه تنش رطوبتی با کاهش عملکردی در حد قابل قبول، یک خصوصیت ارزشمند در مناطق خشک محسوب می‌شود (۱۰). اگرچه به نظر می‌رسد که آفتابگردان در مقابل خشکی نسبت به تعدادی از گیاهان زراعی دیگر از جمله سویا مقاوم تر است، اما ظرفیت عملکرد افتابگردان در مواجهه با تنش رطوبتی به سرعت کاهش می‌یابد. بحرانی ترین زمان کمبود رطوبت برای آفتابگردان، سه هفته قبل و سه هفته بعد از گلدهی است (۳، ۱۰، ۲۰، ۲۴، ۲۵ و ۲۷) تالها و عثمان (۲۵) گزارش کردند که تنش آب در هر مرحله از رشد آفتابگردان باعث پایین آمدن درصد روغن دانه می‌شود، اما اثر آن بر روی میزان روغن کم و متغیر است و سایر عوامل مانند تاریخ کاشت، آب و هوا، ژنتیک گیاه، خاک و مقادیر کود اثرات مهمتری دارد.

پرونی (۱۹)، کاکس و جولیف (۹) و جیمنز و فرز (۱۴) به طور جداگانه رابطه میزان آب آبیاری و عکس العمل گیاه را بررسی کردند. شدت تولید ماده خشک در تیمار آبیاری محدود، به طور معنی داری کمتر از شرایط مطلوب بود و آبیاری محدود موجب کاهش شاخص برداشت شد.

در مناطق نیمه خشک که پراکنش بارندگی مناسب نیست، پتانسیل عملکرد در شرایط تنش بهترین معیار مقاومت به خشکی محسوب نمی‌شود، بلکه پایداری عملکرد (مقایسه عملکرد در شرایط تنش و شرایط مطلوب) به عنوان معیار مناسب تری برای واکنش ژنتیکی به تنش رطوبتی پذیرفته می‌شود (۲۲). گروهی از پژوهشگران نتیجه گرفته اند که گزینش در شرایط مطلوب ژنتیکی مناسبی، هم برای شرایط تنش و هم برای شرایط مطلوب تولید می‌کند، در حالی که برخی دیگر از محققین عنوان کرده‌اند که برای تقویت عملکرد در محیط‌های تنش دار، گزینش باید در همان شرایط انجام گیرد (۱۸). روزیل و هامبلین (۲۱) اختلاف عملکرد یک ژنتیک (Y<sub>۲</sub>) را محیط بدون تنش (Y<sub>۱</sub>) و محیط تحت تنش خشکی (Y<sub>۳</sub>) را تحمل به خشکی آن ژنتیک (Y<sub>۲</sub>-Y<sub>۱</sub>) تعریف کردند. آنها میانگین قابلیت تولید<sup>۱</sup> را برای یک ژنتیک، متوسط عملکرد در