

## اثر چهار دور آبیاری بر عملکرد و صفات کمی سه رقم آفتابگردان

خلیل کریمزاده اصل<sup>۱</sup>، داریوش مظاهری<sup>۲</sup> و سیدعلی پیغمبری<sup>۳</sup>  
۱، ۲، ۳، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد و مربی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران  
تاریخ پذیرش مقاله ۸۱/۱۱/۳۰

### خلاصه

این تحقیق به منظور مطالعه اثر چهار دور آبیاری بر روی عملکرد و صفات کمی سه رقم آفتابگردان انجام گرفت. آزمایش با بهره‌گیری از طرح کرت‌های یکبار خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه بخش دانه‌های روغنی مؤسسه اصلاح نهال و بذر کرج در سال ۱۳۷۹ انجام گردید. ارقام به کار رفته در آزمایش شامل رقم رکورد، گلشید و Hysun33 بودند و ۴ دور آبیاری اعمال شده عبارت بودند از: دور آبیاری اول هر ۷ روز یکبار (شاهد)، دور آبیاری دوم هر ۱۱ روز یکبار، دور آبیاری سوم هر ۱۵ روز یکبار، دور آبیاری چهارم هر ۱۹ روز یکبار. نتایج نشان دادند با افزایش دور آبیاری صفات تعداد دانه در طبق، عملکرد دانه در هکتار، درصد روغن، شاخص برداشت، قطر طبق و وزن هزار دانه کاهش یافتند و درصد پوکی دانه‌ها افزایش یافت. ولی این صفات برای رقم Hysun33 کم‌تر از دو رقم دیگر تحت تأثیر دور آبیاری قرار گرفتند. عملکرد دانه رقم Hysun33 در دور آبیاری دوم برابر با عملکرد دانه رقم گلشید در دور آبیاری اول و بیشتر از عملکرد دانه برای رقم رکورد در دور آبیاری اول بود. با توجه به عملکرد مطلوب Hysun33 در دور آبیاری دوم (هر ۱۱ روز یکبار) کاشت این رقم همراه با عملکرد مطلوب، باعث صرفه‌جویی در مصرف آب می‌شود و قابل توصیه به کشاورزان است.

### واژه‌های کلیدی: دور آبیاری، ارقام آفتابگردان، کمبود آب، عملکرد

#### مقدمه

آفتابگردان چهارمین دانه روغنی یکساله جهان است که به خاطر روغن خوراکی آن کشت می‌شود (۳). آفتابگردان به عنوان یک گیاه زراعی مطمئن در دامنه وسیعی از شرایط محیطی عملکرد قابل توجهی دارد و نیاز کشور به روغن‌های گیاهی خوراکی یک نیاز اساسی است.

ایران با قرار گرفتن در عرض جغرافیایی ۲۵ تا ۳۸ درجه جزو مناطق خشک و نیمه خشک به حساب می‌آید و عملکرد گیاهان زراعی در نتیجه کمبود نزولات جوی به شدت کاهش می‌یابد. با توجه به نیاز کشور به روغن و کمبود آب برای آبیاری تعیین دور آبیاری<sup>۱</sup> مناسب که بتوان با اعمال آن ضمن صرفه‌جویی در آب عملکرد قابل قبولی نیز به دست آورد، ضروری می‌نماید، به همین دلیل بررسی توان مقاومت ارقام

آفتابگردان به کمبود آب می‌تواند در این زمینه راهگشا باشد. با این وجود بررسی واکنش ارقام مختلف به دوره‌های آبیاری مختلف برای پیشنهاد به زارع ضرورت و اهمیت اجرای این تحقیق را تأیید می‌کند.

طبق گزارش اربید (۱۹۸۴) کل آب مصرفی آفتابگردان در طول رویش ۴۵۰ میلی‌متر است، البته این مقدار با شرایط آب و هوایی منطقه فرق می‌کند (۱۶).

میزان آب مصرفی آفتابگردان در ماه‌های اول رویشی کمتر از زمانی است که گیاه رشد کامل کرده باشد و از مرحله تشکیل گل به بعد به علت بالا بودن دمای محیط، طول گیاه و پوشش گیاهی کامل، مقدار آب مصرفی بالا می‌رود (۱۴).

فری‌رز و همکاران (۱۹۸۶) ارزیابی سه ساله‌ای در شرایط عادی و شرایط کمبود آب در ارقام آفتابگردان انجام دادند و

### مواد و روش‌ها

آزمایش در سال ۱۳۷۹ در مزرعه مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج انجام گردید. متوسط بارندگی و دمای منطقه بر اساس آمار ۳۵ ساله به ترتیب ۲۴۲ میلی‌متر و ۱۳/۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بافت خاک مزرعه لومی رسی با جرم مخصوص ظاهری ۱/۴۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب و متوسط pH آن حدود هفت بود.

طرح آزمایشی مورد استفاده طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار بود. دوره‌های آبیاری به کرت‌های اصلی و ارقام به کار رفته در کرت‌های فرعی اختصاص داده شدند. تیمارهای اصلی شامل: دور آبیاری اول هر هفت روز یکبار (شاهد)، دور آبیاری دوم هر ۱۱ روز یکبار، دور آبیاری سوم هر ۱۵ روز یکبار، دور آبیاری چهارم هر ۱۹ روز یکبار بودند.

تیمارهای فرعی شامل: رقم رکورد که یک رقم تجاری و دیررس می‌باشد، رقم گلشید که جزو ارقام هیبرید داخلی با عملکرد خوب و متوسط رس می‌باشد و Hysun33 که جزو ارقام هیبرید خارجی (استرالیایی) و متوسط رس با طول بوته متوسط است، می‌باشند.

روش کاشت به صورت جوی و پشته‌ای بود و هر کرت فرعی شامل پنج ردیف کاشت به فواصل ۶۰ سانتی‌متر و طول هشت متر بود، فاصله بوته‌ها روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر انتخاب گردید. زمین محل آزمایش در سال قبل زیر کشت گندم بود و در پاییز سال ۷۸ شخم زده شده بود. در فروردین سال ۱۳۷۹ معادل ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره (۴۶٪ نیتروژن) روی زمین پاشیده شد و به وسیله دیسک با خاک مخلوط گردید. موجودی فسفر خاک تا عمق ۳۰ سانتی‌متری بیش از ۲۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک بود، به همین علت کود فسفره مصرف نشد. برای کنترل علف‌های هرز از علف‌کش تریفلورالین<sup>۱</sup> به میزان ۹۶۰ گرم ماده مؤثر در هکتار و به صورت پیش کاشتی استفاده به عمل آمد، طی فصل رشد نیز به دفعات لازم وجین دستی انجام گرفته شد. بذرها با قارچ کش بنومیل<sup>۲</sup> به نسبت دو در هزار ضد عفونی

دریافتند که بین ارقام مختلف از نظر مقاومت به خشکی تنوع وجود دارد (۱۲).

فئولی و همکاران در سال ۱۹۹۳ گزارش نمودند که محیط اثر معنی‌داری بر روی عملکرد دانه در آفتابگردان دارد (۱۱). نتایج فری‌رز و همکاران در سال ۱۹۸۶ نشان می‌دهد که تنش خشکی سبب کاهش شاخص برداشت در تمام ژنوتیپ‌های آفتابگردان می‌شود و علت آن کاهش تعداد دانه در طبق شناخته شد، علت کاهش تعداد دانه در این آزمایش کاهش قطر طبق و افزایش درصد پوکی دانه‌ها عنوان گردید، همچنین کمبود آب از طریق کاهش تعداد دانه در طبق و کاهش فتوسنتز سبب افت عملکرد دانه گردید (۱۲).

آلوارز و همکاران همبستگی مثبتی بین عملکرد دانه با عملکرد روغن به دست آوردند ولی هیچ‌گونه رابطه خطی بین عملکرد دانه و درصد روغن پیدا نکردند (۷). کوکس و جولیف در آزمایش دو ساله‌ای بر روی آفتابگردان دریافتند که عملکرد دانه در شرایط دیم نسبت به شرایط آبیاری آفتابگردان ۵۱ درصد و برای شرایط آبیاری محدود ۲۰ درصد کاهش می‌یابد (۸). دشموخ و همکاران اظهار داشتند که در شرایط آبیاری تمام اجزاء عملکرد با عملکرد همبستگی مثبت دارند، در حالی که در شرایط تنش خشکی اجزاء عملکرد همبستگی منفی با عملکرد دانه نشان می‌دهند (۱۰). یگاپان و همکاران متوجه شدند که تنش رطوبتی در آفتابگردان باعث کاهش قطر طبق و وزن هزار دانه و عملکرد دانه می‌شود (۲۱). اشنایدر و همکاران دریافتند که هیبریدهای دیررس مصرف آب زیادتری نسبت به سایر هیبریدهای آفتابگردان دارند (۱۸).

نتایج دیگری نشان می‌دهد که کمبود آب اثر معنی‌داری روی درصد روغن دانه نداشت ولی باعث پوکی شدید دانه‌ها گردیده است به طوری که حساس‌ترین صفت نسبت به خشکی را درصد پوکی دانه دانسته‌اند، همچنین تنش رطوبتی باعث کاهش شاخص برداشت گردیده ولی میزان این کاهش برای همه ارقام یکسان نبود (۲).

هدف از این پژوهش بررسی واکنش سه رقم آفتابگردان به کم آبیاری و تأثیرپذیری هر کدام از ارقام از آن و در نهایت تعیین رقم و دور آبیاری مناسبی که ضمن صرفه‌جویی در آب عملکرد مطلوبی نیز حاصل نمایند، می‌باشد.

1. Trifluralin ( $\alpha, \alpha, \alpha$ -trifluor)-2, 6- dinitri - N, N- dipropyl -P-toluidine  
1. Methyl 1-(butylcarbomoyl)-2-benzimidazol carbomate

نمودارها از دو نرم‌افزار Excell و Harward (HG-3) Graphics استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ صورت گرفت.

### نتایج و بحث

به علت این که همه اثرات اصلی و اثرات متقابل در سطح احتمال آماری ۵٪ برای همه صفات مورد بررسی معنی‌دار بودند لذا برای رسیدن به اطلاعات بیشتر مقایسه میانگین‌ها بررسی گردید.

#### قطر طبق

نتایج نشان داد که بیشترین قطر طبق در دور آبیاری اول (با ۱۷/۶۱ سانتی‌متر) و در بین ارقام، در رقم Hysun33 (با قطر ۱۷/۵۸ سانتی‌متر) به دست آمد (جدول ۱).

قطر طبق تحت تأثیر افزایش دور آبیاری کاهش یافت و این نتیجه با نتایج کوکس و جولیف (۱۹۸۶) و مظفری و همکاران (۱۳۷۵) هماهنگ است.

رقم Hysun33 قطر طبق بیشتری در دور آبیاری دوم نسبت به دو رقم دیگر در دور آبیاری اول داشت و در همه دوره‌های آبیاری این رقم کاهش قطر طبق کمتری از دو رقم دیگر از خود نشان داد (شکل ۱). این ویژگی یک صفت مناسب برای این رقم محسوب می‌شود. زیرا قطر طبق از اساسی‌ترین صفاتی است که تحت تأثیر تنش رطوبتی افت می‌کند و بر روی سایر اجزاء عملکرد تأثیر می‌گذارد، این استدلال با نتایج فریزر و همکاران (۱۹۸۶) مطابقت دارد.

#### تعداد دانه در طبق

این صفت نیز تحت تأثیر دوره‌های آبیاری کاهش یافت ولی برای رقم Hysun33 بیشتر از رقم رکورد و برای رقم رکورد بیش از رقم گلشید به دست آمد (جدول ۱).

نتایج نشان داد که در دور آبیاری اول رقم رکورد با متوسط ۱۰۱۳ دانه در هر طبق بالاترین میزان تعداد دانه را دارا است ولی در دور آبیاری دوم تعداد دانه در طبق برای رقم رکورد کمتر از رقم Hysun33 می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت با این که رقم رکورد در شرایط عادی تعداد دانه بیشتری در طبق دارد ولی با کاهش رطوبت مقاومت Hysun33 زیاده‌تر از رقم رکورد است و کمتر تحت تأثیر تنش رطوبتی قرار می‌گیرد (شکل ۲).

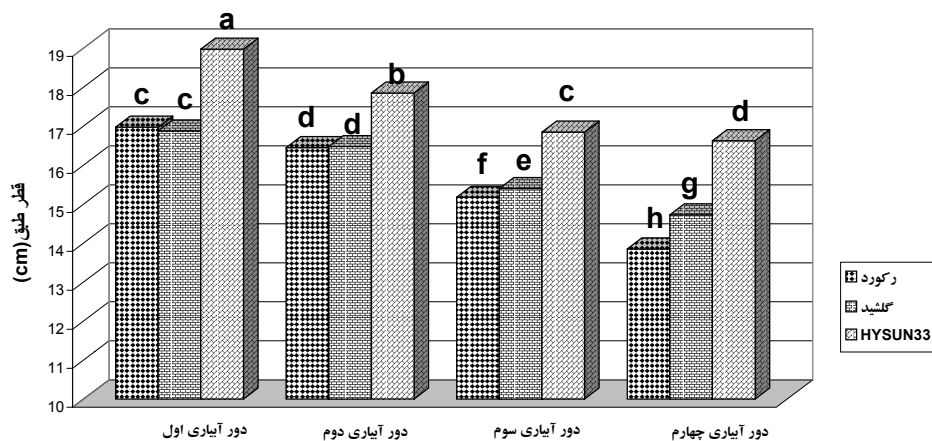
گردید و کاشت به روش هیرم کاری و با دست صورت گرفت و در هر محل کاشت دو عدد بذر کاشته شد، سپس در مرحله دو تا سه برگی به یک بوته تنک گردید. به دلیل عدم بروز بیماری و آفات هیچ‌گونه سمپاشی صورت نگرفت. اعمال دوره‌های آبیاری پس از استقرار کامل گیاهچه‌ها (۱۵ روز پس از کاشت) صورت گرفت. آبیاری توسط سیفون و مطابق معمول منطقه انجام گرفت، به طوری که با ثبت زمان مساوی مقدار آب یکسانی به هر کرت تعلق می‌گرفت. طبق‌های واقع در ردیف‌های کاشت مورد نمونه‌برداری، پس از پایان دوران گرده‌افشانی توسط کاغذ روزنامه پوشانیده شدند تا از خسارت گنجشک محفوظ بمانند. در مرحله رسیدگی (مرحله‌ای که طبق‌ها زرد و براکته‌ها قهوه‌ای بودند) هشت بوته متوالی از ردیف‌های سوم و چهارم هر کرت انتخاب شد، تعداد دانه در طبق شمارش گردید و وزن هزار دانه اندازه‌گیری شد.

به منظور تعیین عملکرد دانه و شاخص برداشت در مرحله رسیدگی بوته‌ها از ردیف‌های سوم و چهارم هر کرت فرعی پس از آنکه ردیف‌های اول و آخر به عنوان اثر حاشیه‌ای حذف شده بود و نیم‌متر از ابتدا و انتهای ردیف‌های سوم و چهارم نیز به عنوان اثر حاشیه‌ای حذف گردیده بود، از مساحتی معادل چهار متر مربع با دست از محل خروج ساقه از خاک برداشت صورت گرفت. سپس طبق‌ها از ساقه و برگ‌ها جدا گردید. برای به دست آوردن داده‌های مربوط به درصد پوکی دانه‌ها به وسیله خط‌کش ابتدا قطر طبق و سپس قطر پوکی اندازه‌گیری شده و با تشکیل رابطه تناسبی درصد پوکی دانه‌ها در طبق به دست آمد. طبق‌ها در هوای آزاد خشک شده و دانه‌ها جدا گردیدند. نمونه‌های ساقه و برگ‌ها و دانه‌های مربوط به هر بوته به طور جداگانه و در پاکت‌های کاغذی در آون تهویه‌دار با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند، سپس با تشکیل رابطه تناسبی (عملکرد اقتصادی × ۱۰) عملکرد بیولوژیکی اقتصادی نسبت به عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت به دست آمد. درصد روغن بر روی نمونه‌هایی از دانه کامل هر کرت به وزن ۲۰ گرم با روش سوکسله و با استفاده از حلال پترولیوم اثر تعیین شد. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات مورد نظر با استفاده از نرم‌افزار MStat-C انجام شد. برای ترسیم

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در دوره‌های مختلف آبیاری و ارقام مورد پژوهش

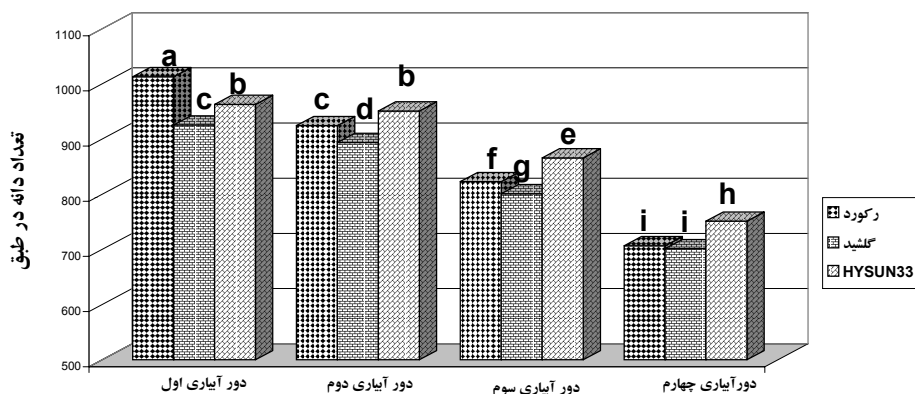
تیمار	قطر طبق سانتی‌متر	تعداد دانه در طبق	وزن هزار دانه (گرم)	میزان پوکی دانه (%)	عملکرد دانه کیلوگرم در هکتار	شاخص برداشت (%)	مقدار روغن (%)
دوره های آبیاری							
هر هفت روز یکبار (شاهد)	a*۱۷/۶۱	a۹۶۷/۳	a۷۶/۰۲	d۱۱/۷۱	a۴۱۷۲	a۴۲/۲۳	a۴۷/۹۱
هر یازده روز یکبار	b۱۶/۹۲	b۹۲۳/۲	b۷۱/۹۵	c۱۹/۶۱	b۳۴۰۰	b۳۹/۳۳	b۴۶/۰۲
هر پانزده روز یکبار	c۱۵/۸۱	c۸۳۰/۰	c۶۶/۰۵	b۳۱/۴۶	c۲۵۸۲	b۳۸/۳۲	c۴۳/۶۳
هر نوزده روز یکبار	d۱۵/۰۷	d۷۱۹	d۶۰/۷۶	a۴۸/۲۱	d۱۶۸۰	c۳۶/۰۰	d۴۰/۴۹
ارقام							
رکورد	c۱۵/۶۱	b۸۶۶/۹	c۶۳/۷۱	a۳۲/۵۶	c۲۶۱۶	c۳۰/۸۸	a۴۶/۴۳
گلشید	b۱۵/۸۷	c۷۳۰/۶	b۷۰/۰۸	b۲۸/۶۹	b۲۸۱۲	b۴۱/۱۱	b۴۴/۱۶
Hysun33	a۱۷/۵۸	a۸۸۲/۸	a۷۲/۲۹	c۲۱/۹۹	a۳۴۴۸	a۴۴/۹۱	c۴۲/۹۴

\* میانگین‌های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن دارای اختلاف معنی‌دار ( $P < 5\%$ ) نمی‌باشند.



شکل ۱- اثر متقابل دوره‌های آبیاری و رقم بر قطر طبق

ستون‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار ( $P < 5\%$ ) نمی‌باشند.



شکل ۲- اثر متقابل دوره‌های آبیاری و رقم بر تعداد دانه در طبق

ستون‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار ( $P < 5\%$ ) نمی‌باشند.

صفت درصد پوکی دانه نسبتاً بیش از سایر صفات تحت تأثیر کمبود آب قرار می‌گیرد. این نتایج با نتایج راضی و آساد (۱۳۷۷) که عنوان کردند درصد پوکی دانه تحت تأثیر تنش رطوبتی به بیش از ۲ برابر افزایش می‌یابد، مطابقت دارد. نتایج نشان می‌دهد درصد پوکی دانه در شرایط عادی آبیاری در رقم Hysun33 کمتر از دو رقم دیگر است (شکل ۳). این عامل را احتمالاً می‌توان به درصد بالای خودگشنی این رقم نسبت داد (۱).

**عملکرد دانه در هکتار**

با افزایش دور آبیاری عملکرد دانه در هکتار کاهش پیدا کرد، تنش رطوبتی با اثر بر روی اجزاء عملکرد باعث افت عملکرد نهایی محصول می‌گردد (جدول ۱). پژوهشگران متعددی در تحقیقات خود به نتیجه مشابهی رسیدند (۶، ۲، ۱۶، ۱۹، ۲۰، ۲۱).

بالاترین میزان عملکرد برای دور آبیاری اول با ۴۱۷۲ کیلوگرم در هکتار و پایین‌ترین عملکرد دانه از دور آبیاری چهارم با ۱۶۸۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۱). نتایج نشان می‌دهد عملکرد Hysun33 در دور آبیاری دوم مساوی با عملکرد گلشید در دور آبیاری اول و حتی زیاده‌تر از عملکرد رقم رکورد در دور آبیاری اول بود (شکل ۴).

کم شدن تعداد دانه در طبق از کاهش مساحت طبق در اثر تنش و یا افزایش درصد پوکی دانه (که در نتیجه کامل نشدن فرآیند باروری است) و یا اثر توأم هر دو حاصل می‌شود.

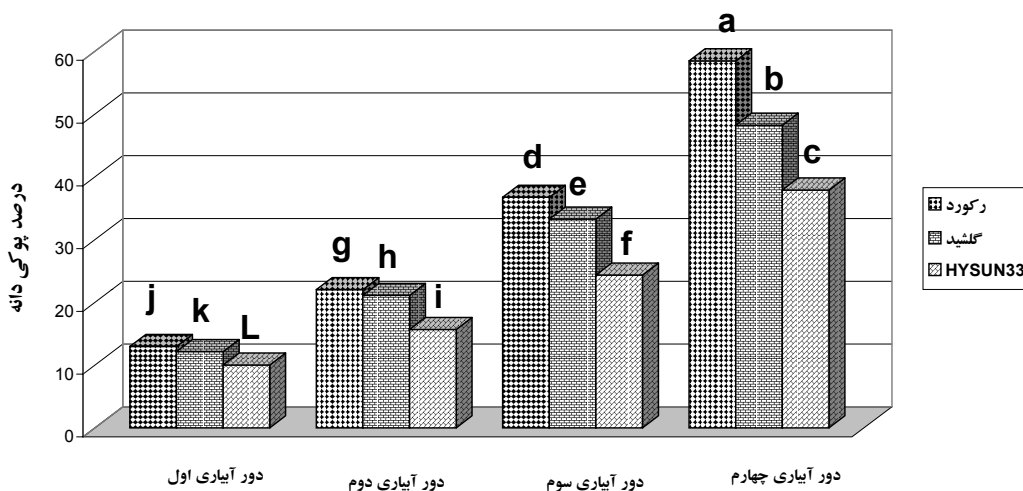
کاهش تعداد دانه تحت تأثیر تنش رطوبتی در نتایج جیمنز و همکاران (۱۹۸۶) و دی‌اندریا و همکاران (۱۹۹۵) نیز آمده است.

**وزن هزار دانه**

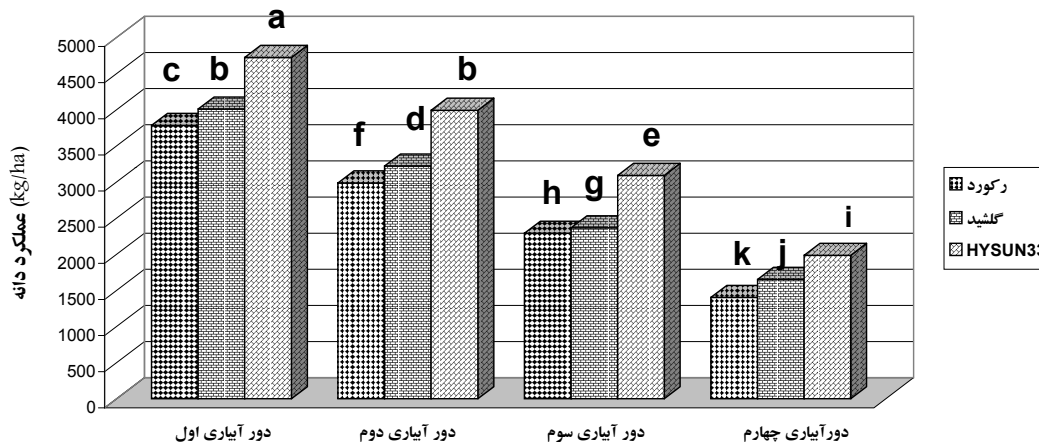
این صفت نیز با افزایش دور آبیاری کاهش یافت. بالاترین میزان وزن هزار دانه در دور آبیاری اول (۷۶/۰۲ گرم) و در بین ارقام در رقم Hysun33 (۷۲/۲۹ گرم) به دست آمد (جدول ۱). نتیجه حاصل یعنی کاهش وزن هزار دانه با اعمال تنش رطوبتی با نتایج جیمنز و فریز (۱۹۸۶) و دی‌اندریا و همکاران (۱۹۹۵) و راضی و آساد (۱۳۷۷) مطابقت دارد که علت این امر تولید کمتر مواد فتوسنتزی تحت تأثیر تنش رطوبتی و نیمه پر ماندن دانه‌ها می‌باشد.

**درصد پوکی دانه**

با افزایش دور آبیاری درصد پوکی دانه‌ها افزایش یافت. بالاترین میزان مربوط به دور آبیاری چهارم با ۴۸/۲۱٪ و پایین‌ترین مقدار در دور آبیاری اول با ۱۱/۷۱٪ مشاهده گردید. کمترین میزان پوکی دانه از رقم Hysun33 به دست آمد (جدول ۱).



شکل ۳- اثر متقابل دوره‌های آبیاری و رقم بر درصد پوکی دانه ستون‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار ( P < 5% ) نمی‌باشند.

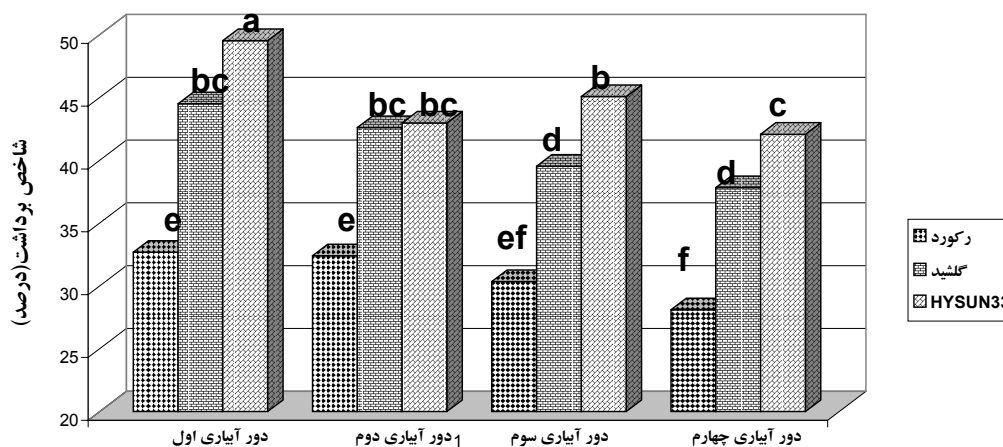


شکل ۴- اثر متقابل دوره‌های آبیاری و رقم بر عملکرد دانه  
 ستون‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار (P < 5%) نمی‌باشند.

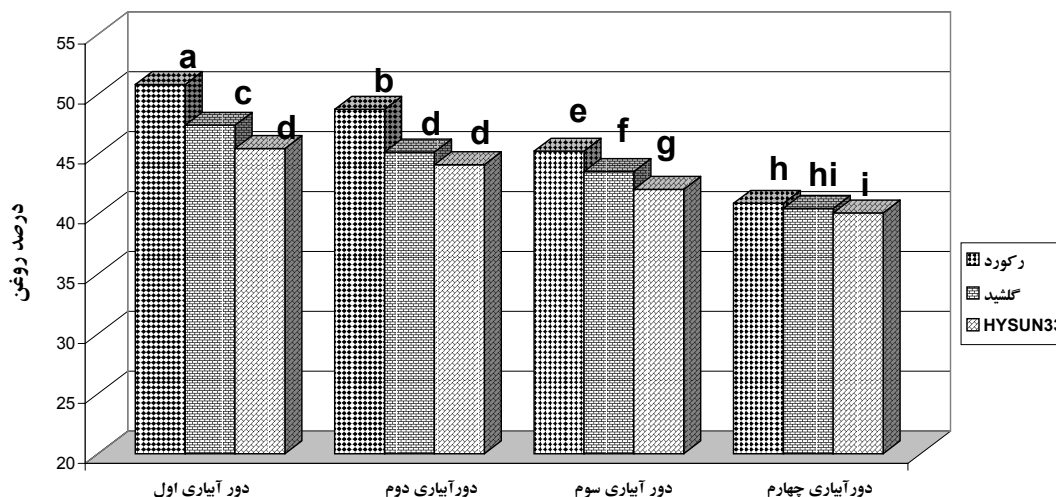
### شاخص برداشت

این صفت تحت تأثیر دوره‌های آبیاری به طور معنی‌داری کاهش یافت (شکل ۵) هر چند میزان کاهش این صفت در اثر تنش رطوبتی در مقایسه با افت عملکرد دانه چندان زیاد نبود، این موضوع حاکی از آن است که سرعت کاهش عملکرد دانه بر اثر خشکی اندکی بیشتر از سرعت کاهش ماده خشک در گیاه است. کاهش شاخص برداشت در نتایج دی‌آندریا و همکاران (۱۹۹۵) گزارش شده است.

با توجه به مقاومت بیشتر رقم Hysun33 به کاهش اجزاء عملکرد تحت تأثیر تنش رطوبتی که پیشتر به آن اشاره گردید این نتایج قابل پیش‌بینی است. بنابراین، ملاحظه می‌گردد این رقم با مصرف کمتر آب عملکرد برابری را نسبت به عملکرد دو رقم دیگر در دور آبیاری اول (شاهد) به دست می‌آورد و رقم مطلوبی برای توصیه برای کاشت با هدف به دست آوردن عملکرد مطلوب همراه با صرفه‌جویی در آب می‌باشد.



شکل ۵- اثر متقابل دوره‌های آبیاری و رقم بر شاخص برداشت  
 ستون‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار (P < 5%) نمی‌باشند.



شکل ۶- اثر متقابل دوره‌های آبیاری و رقم بر درصد روغن ستون‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار ( $P < 5\%$ ) نمی‌باشند.

آبیاری کاهش می‌یابد (شکل ۶).

با توجه به این که صفات مورد بررسی برای رقم Hysun33 در شرایط کمبود آب کمتر تحت تأثیر منفی قرار گرفته و این رقم عملکرد مطلوبتری حتی با مصرف آب کمتر ایجاد کرده است، لذا به نظر می‌رسد با کاشت این رقم ضمن به دست آوردن عملکرد مطلوب در مصرف آب نیز صرفه‌جویی به عمل خواهد آمد.

### سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه تهران که هزینه اجرای این پژوهش را پرداخت نمودند صمیمانه سپاسگزاری و قدردانی می‌شود.

### درصد روغن

بالاترین درصد روغن در دور آبیاری اول (۴۷/۹۱ درصد) و کمترین آن از دور آبیاری چهارم (۴۰/۴۹ درصد) به دست آمد (جدول ۱).

این نتایج نشان می‌دهد درصد روغن صفتی است که نسبتاً کمترین تأثیر را از تنش رطوبتی می‌بیند (جدول ۱). این یافته با نتایج مظفری و همکاران (۱۳۷۵) و لوسایو و همکاران (۱۹۸۱) مطابقت دارد.

رقم رکورد تحت تأثیر تنش رطوبتی کاهش کمتری از دو رقم دیگر از خود نشان داده است و این رقم در شرایط تنش نیز درصد روغن بیشتری از دو رقم دیگر دارد. بنابراین درصد روغن در رقم رکورد کمتر از Hysun33 و گلشید با افزایش دور

### REFERENCES

#### مراجع مورد استفاده

۱. آلیاری، ه. و ف، شکاری. ۱۳۷۹. دانه‌های روغنی. انتشارات عمیدی تبریز.
۲. راضی، ه. م. آساد. ۱۳۷۷، ارزیابی تغییرات صفات مهم زراعی و معیارهای سنجش تحمل به خشکی در ارقام آفتابگردان مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد دوم، شماره اول، صفحات ۴۳-۳۱.
۳. عرشی، ی. ۱۳۷۵. علوم و تکنولوژی آفتابگردان. انتشارات اداره کل پنبه و دانه‌های روغنی ایران. ۷۵۰ صفحه.
۴. کریمی، ع. ون. سیونیت. ۱۳۵۱. اثر رژیم آبیاری و تراکم بوته در عملکرد و پوکی دانه آفتابگردان. نشریه تحقیقاتی شماره ۱ دانشکده کشاورزی شیراز. ۱۰ صفحه.

۵. مظفری، ک.، عرشی، ی. و ح. زینالی خانقاه. ۱۳۷۵. بررسی اثر تنش خشکی در برخی از صفات مورفوفیزیولوژیکی و اجزای عملکرد آفتابگردان. نهال و بذر، جلد دوازدهم، شماره ۳، صفحات ۳۳-۲۴.
6. Alessi, J., J. F. Power, and D. C. Zimmerman, 1977. Sunflower yield and water use as influenced by planting date, Population and row spacing. *Agron. J.* 69: 465-469.
7. Alvarez, D. P. Luduena, and y. E Fratos. 1992. Correlation and causation among sunflower traits. *proc. 13th. Int.sunf. Conf. Pisa. Italy.*
8. Cox W. J. and G. P. Jolliff 1986, Growth and yield of sunflower and soybean under soil water deficits. *Agron. J.* 18: 226-230
9. D'Andria, R., and Chiarnada, V. Magliulo, and M. Mori. 1995. Yield and soil water uptake of sunflower sown in spring and summer. *Agron. J.* 87: 1122-1128
10. Deshmukh, P. S., g. C. Sricustava, and O. P. S, Towar, 1986. Effect of environment factors in correlation coefficient between morphological parameters of yield in sunflower. *J. of Plant Physiology.* 22 (4): 345-350.
11. Feoli, C. E., A. A. Schneiter, B. L. Johnson, 1993. Agronomic performance of dwarf, semi dwarf, and conventional height sunflower hybrids grown in five plant populations under rainfed conditions. *Helia.* 16. Nr. 19: 19-30.
12. Freres, E. C. Gimenz and J. M. Fernandez. 1986. Genetic variability in sunflower cultivars under drought I. Yield relationships. *Aust. J. Agric. Res.* 37: 573-582.
13. Gimmenz, C., and E. Freres. 1986. Genetic Variability in sunflower cultivars under drought II. Growth and water relations. *Aust. J. Agric. Res.* 37: 583-597
14. Gomez, D., O. Marinez, M. Arona and V. Castro. 1991. Generation a selection index for drought tolerance in sunflower. I. water use and consumption, *Helia*, 14, No. 15: 65-70.
15. Losavio, N., M. L. venesion, and G. Zerbi. 1981. Sunflower response to increasing irrigation levels in southern italy. P. 98-109. *inproc. Int. sunflower conf., the tremolinos Spain. 8-13 June 1980. Tol 2. int*
16. Oride, J. R. 1984, Yield & Water use efficiency sunflower concentration and quality of dryland sunflower growth in high. *Plains Agron. J.*, 76: 229-235.
17. Prunty, L. 1983. Soil water and population influence in hybrid sunflower yield and uniformity if stand. *Agron. J.* 75: 745-749.
18. Schneiter, A. A. B. L. L. Johnson and T. L. H. Enderson 1992 Rooting depth and water use different sunflower phenotype. *Proc. 13th. Int. sunf. Pisa. Italy.*
19. Talha, M., and F. Osman. 1975. Effect of soil water stress and water economy in oil composition in sunflower. *J. Agric. Sci. Camb*, 84: 49-56.
20. Unger P. W. 1992. Time and frequency if irrigation effects on sunflower production and water use. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 46: 1072-1076.
21. Yegappan, T. M, D. M. Paton, C. T. Gates, and W. J. Muller. 1982. water stress in sunflower response if cypselasiz: *Ann. Bot.* 49: 63-68.



## **Effect of Four Irrigation Intervals on the Seed Yield and Quantitative Characteristics of Three Sunflower Cultivars**

**KH. KARIMZADE ASL, D. MAZAHERI AND S. A. PEIGHAMBARI**  
1, 2, 3, Former Graduate Student, Professor, and Instructor, Faculty of Agriculture,  
University of Tehran, Karaj, Iran  
Accepted Feb., 19, 2003

### **SUMMARY**

This experiment was conducted in 2000 to study the effects of four irrigation intervals in the seed yield as well as quantitative characteristics of three sunflower cultivars. The experiment was performed on the experiment farm of Oil Seed Department, Seed and Plant Improvement Research Institute. Cultivars used were: Record, Golshid, and Hysun33. The irrigation intervals included; every seven, eleven, fifteen and nineteen days. The results indicated that with increase in irrigation interval the number of seed per head, seed yield, harvest index, oil percentage, head diameter, thousand seed weight decreased while percentage of infertile seeds increased. Hysun33 was least affected by irrigation interval so that its seed yield in the second irrigation interval treatment was equal to that of Golshid in the first irrigation interval and it was more than the yield in Record in the first irrigation regime. Considering the good performance of Hysun33 in the second irrigation interval (every eleven days) cropping of this cultivar of good performance will result in saving water and thus seems to be recommendable.

**Key words:** Irrigation interval, Sunflower cultivars, Water deficiency