

# اثر میزان آب آبیاری و تغذیه بر صفات کمی و کیفی شش رقم آفتابگردان زینتی (*Helianthus annuus L.*)

اکرم ابراهیم پور - حسین نعمتی - علی تهرانی فر - مجید عزیزی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۸۵/۳/۳۱

## چکیده

به منظور مطالعه اثر میزان آب آبیاری و تغذیه بر صفات کمی و کیفی شش رقم آفتابگردان زینتی آزمایشی به صورت فاکتوریل بر مبنای طرح کاملاً تصادفی با ۵ تکرار، ۲ سطح آبیاری (۳۵۰ و ۷۰۰ میلی لیتر با فواصل ۴۸ ساعته)، ۲ سطح تغذیه (شاهد و با تغذیه) و شش رقم آفتابگردان زینتی در بهار و تابستان سال ۱۳۸۵ در مشهد انجام شد. صفات مورد اندازه گیری شامل: زمان ظهور غنچه و شکوفایی، تعداد گل زبانه ای در طبق، قطر و طول گلپای زبانه ای، ماندگاری گل روی بوته، تعداد و قطر طبق گل بود. نتایج نشان داد ارقام و اثر متقابل آبیاری و رقم در سطح احتمال ۱٪ برای کلیه صفات تفاوت معنی داری دارند. اثر تیمار آبیاری در سطح احتمال ۱٪ برای زمان ظهور غنچه و شکوفایی گل، قطر گل زبانه ای، تعداد و قطر طبق گل معنی دار بود. اثر تغذیه در سطح احتمال ۱٪ برای صفت قطر گل زبانه ای، ماندگاری گل روی بوته، تعداد و قطر طبق گل و در سطح احتمال ۵٪ برای صفت زمان ظهور غنچه و طول گلپای زبانه ای معنی دار بود. اثر متقابل رقم و تغذیه در سطح احتمال ۵٪ برای زمان ظهور غنچه و شکوفایی و در سطح احتمال ۱٪ برای صفات تعداد گل زبانه ای در طبق، قطر گلپای زبانه ای، ماندگاری گل روی بوته و قطر طبق گل معنی دار بود. اثر متقابل آبیاری و تغذیه در سطح احتمال ۱٪ برای صفات زمان ظهور غنچه و قطر طبق گل و در سطح احتمال ۵٪ برای قطر گلپای زبانه ای معنی دار بود. اثر متقابل ارقام پروکات لمون و زرین بعنوان گل زینتی، تاثیر مثبت سطح ۷۰۰ میلی لیتر آب هر ۴۸ ساعت و تغذیه برای اکثر صفات کمی و کیفی گل ارقام آفتابگردان زینتی است.

واژه های کلیدی: آبیاری، آفتابگردان، تغذیه، زینتی، صفات، گل

## مقدمه

۲۶ و ۲۷). ارقام مختلف آفتابگردان زینتی از نظر خصوصیات مهم مورفولوژی از قبیل طول ساقه، تعداد و قطر طبق، رنگ گل، تعداد انشعابات و دیگر صفات متفاوتند (۹ و ۱۵). ارقام مختلف آفتابگردان زینتی تنوع زیادی در ارتفاع بوته دارند (با اندازه های مختلف از ۳۰ تا ۲۵۰ سانتی متر). ارقام پاکوتاه به عنوان گل گلدانی و از ارقام با دم گل بلند به عنوان گل شاخه بریده استفاده می شود. ارقام زینتی آفتابگردان به ۲ گروه چند گل (multi floras) و درشت گل (grand floras) تقسیم می شوند (۱۰).

گلپای زبانه ای در آفتابگردان زینتی به طور معمول زرد روشن هستند، اما رنگهای دیگر شامل لیمویی تا کرم، پرتقالی، برنز و دورنگ نیز وجود دارد. گل در آفتابگردان زینتی می تواند کم پر (single) یا پرپر (double) باشد (۱۰). گلدهی بدون توجه به

آفتابگردان زینتی (sunflower) با نام علمی *Helianthus annuus L.* از تیره کاسنی (*Asteraceae*) یکی از بزرگترین خانواده های گیاهی است که جنسهای مهمی را شامل میشود (۸ و ۱۷). جنس آفتابگردان بومی قاره آمریکا و دارای ۷۰ گونه است (۱۲). آفتابگردان علاوه بر زراعی بودن، به صورت گیاه زینتی در انواع گل شاخه بریده، مزرعه ای، گلخانه ای، گلدانی و همچنین در راستای زیباسازی پارکها و فضای سبز پرورش داده می شود (۳ و ۱۰). با آنکه پرورش آفتابگردان زینتی نسبتاً جدید است، ولی طی سالهای اخیر اهمیت آن به عنوان یک گیاه زینتی در حال افزایش است (۹ و ۲۲). و به عنوان گل شاخه بریده از نظر اقتصادی در بازار جهانی آینده ای رو به پیشرفت دارد (۱۱، ۲۲،

۱- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیاران گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

نمو گیاه بر عهده دارد. در بین همه عناصر ضروری احتمالاً نیتروژن تاثیر کلی بیشتری روی رشد گیاه دارد. بطوری که کمبود یا زیادی آن، رشد گیاه، کیفیت گل و عملکرد را تحت تاثیر قرار می دهد (۷). همچنین قطر طبق صفتی است که بیشتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار دارد تا عوامل ژنتیکی، و به شدت تحت تاثیر کودهای نیتروژنی قرار می گیرد (۱۹). نزاکت و همکاران<sup>۱</sup> و مالیکارجونا و همکاران<sup>۲</sup> گزارش کردند که در آفتابگردان سطوح مختلف NPK بر روی ارتفاع گیاه تاثیر معنی داری دارد، به نحوی که با افزایش میزان NPK طول دوره رویشی، ارتفاع گیاه، قطر طبق و تعداد برگ افزایش یافت (۱۸ و ۲۰). مجیری و ارزانی گزارش کردند، در گیاه آفتابگردان مصرف کود نیتروژن موجب افزایش طول دوره رشد، شمار روز تارسیدگی، ارتفاع بوته، قطر ساقه و قطر طبق گردید (۴). پتاسیم عنصری ضروری برای تولید ساقه های قوی، خصوصاً برای تولید گل شاخه بریده است (۲۳).

یکی از مهمترین مسائلی که بشر خصوصاً در مناطق گرم و خشک جهان و از جمله ایران با آن مواجه است کمبود آب می باشد و بخصوص در گسترش فضای سبز شهری عامل اصلی محدود کننده محسوب می شود. لذا رویکرد به سمت کاشت گیاهانی که از خصوصیات مقاومت به خشکی و نیاز آبی پایین بهره مند هستند از برنامه های اصلی و لازم در این مناطق است. پرورش آفتابگردان زینتی با نیاز آبی کمتر می تواند در راستای استفاده بهینه از منابع موجود باشد و از طرفی کاربرد تیمارهای کودی می تواند بر کیفیت گل بسیار موثر باشد. در این آزمایش اثر میزان آب آبیاری و تغذیه بر خصوصیات کمی، کیفی و زینتی ۶ رقم آفتابگردان زینتی مورد مطالعه قرار گرفت. خصوصیات متنوع زینتی ارقام مختلف آفتابگردان زینتی و همچنین توانایی متفاوت آنها در جذب مواد غذایی و آب امکان دستیابی به رقمی سازگار با شرایط محیطی فضای سبز شهری را فراهم می کند. همچنین مطالعه اثرات میزان آب و تغذیه بر مراحل مختلف رشد گیاه و همچنین بر صفات مهم کمی و کیفی ارقام متنوع آفتابگردان از اهداف دیگر طرح بوده که مورد مطالعه قرار گرفته است.

فتوپریود در دمای حدود ۲۲ درجه سانتی گراد اتفاق می افتد (۱۰ و ۲۴). آفتابگردان در دمای ۲۴-۱۸ درجه سانتیگراد رشد خوبی دارد و در دمای ۱۷ درجه سانتیگراد رشد و توسعه آن کند می شود و تاخیر معنی داری در دمای کمتر از ۱۳-۱۰ درجه سانتیگراد دارد (۱۰). این گیاه آفتاب کامل را می پسندد (۲۸)، نیاز به آب زیادی ندارد، بعد از خشک شدن نسبی خاک باید آبیاری شود ولی با این وجود، استرس خشکی گل انگیزی آن را به تاخیر می اندازد (۲۵). یگاپان و همکاران متوجه شدند که تنش رطوبتی در آفتابگردان سبب کاهش قطر طبق می گردد (۲۹). میر حسینی (۱۳۶۷) مراحل غنچه بستن را مراحل حساس به کم آبی در آفتابگردان می داند (۶). گومز و همکاران متوجه شدند که در اثر تنش خشکی طول دوره رویشی آفتابگردان تا ۱۵ روز کاهش می یابد (۱۶). ارقام مختلف آفتابگردان زینتی نسبت به مقدار آب آبیاری و یا رطوبت خاک واکنشهای متفاوتی را نشان می دهند. خصوصیات این گیاه به ویژه مقاومت به خشکی و شوری باعث شده که در شرایط کم آبی، گیاهی سودمند باشد (۴). مظفری و همکاران گزارش کردند که در اثر تنش آبی ارتفاع بوته آفتابگردان حدود ۴۲٪ کاهش یافته و قطر طبق نیز آسیب دیده است. همچنین کاهش شدید عملکرد دانه، بیوماس و طول دوره رویشی را به همراه داشت (۵). نتایج تحقیقات جعفر زاده و پوستینی (۱۳۷۶) نشان می دهد، بیماری که در مرحله گلدهی و گرده افشانی با تنش آب مواجه شده است همواره قطر طبق کمتری را به خود اختصاص می دهد. ایشان علت عمده این امر را به رشد تدریجی گلهای سطح طبق در طی این دوره نسبت می دهند (۱). رشدی و همکاران گزارش کردند در گیاه آفتابگردان افزایش تعداد دفعات آبیاری و همچنین مصرف آب بیشتر باعث طولانی تر شدن زمان رسیدگی می شود، همچنین از اثرات زیادی رطوبت تاخیر در گلدهی و افزایش دوره رویشی گیاه می باشد. فریزر و همکاران ارزیابی ۳ ساله ای در شرایط عادی و شرایط کمبود آب روی ارقام آفتابگردان انجام دادند و دریافتند که بین ارقام مختلف از نظر مقاومت به خشکی تنوع وجود دارد (۱۴).

از طرفی آفتابگردان زینتی نیازمند سطح بالایی از مواد غذایی است (۲۹). نیتروژن از جمله عناصر مهم در تغذیه گیاهان است و یکی از اجزای اسیدهای آمینه می باشد که نقش اصلی را در رشد و

1) Nazakat et al., 2003

2) Mallikarjuna et al. 2000

## مواد و روش ها

مواد گیاهی مورد آزمایش شامل ۶ رقم آفتابگردان زیتنی بودند که در خصوصیات مختلف متنوع بوده و از منابع داخلی و خارجی تهیه گردیدند. این آزمایش در مشهد با ۲۴ تیمار آزمایشی و ۵ تکرار به صورت آزمایش فاکتوریل  $2 \times 2 \times 6$  بر پایه طرح کاملاً تصادفی اجرا گردید. تعداد ۲ تکرار اضافی نیز بصورت تصادفی در طرح در نظر گرفته شد تا خطریسک پذیری واحدهای آزمایشی کاهش یابد.

عامل اول آن ۶ رقم شامل Pro-Cut Lemon که با نام اختصاری a1، Pro-Cut Orange با نام اختصاری a2، مهتاب با نام اختصاری a3، زرین با نام اختصاری a4، پریشان با نام اختصاری a5 و Pro-Cut Page با نام اختصاری a6 عنوان کردیم. عامل دوم آبیاری در ۲ سطح شامل: ۷۰۰ میلی لیتر که با علامت اختصاری b1 و ۳۵۰ میلی لیتر با علامت اختصاری b2 نشان داده شده است.

عامل سوم تغذیه در ۲ سطح شامل: بدون تغذیه که با علامت اختصاری c1 و با تغذیه (به میزان ۲ در هزار) که با علامت اختصاری c2 نشان داده شده است.

گلدانهای آزمایش به تعداد ۱۲۰ عدد با قطر دهانه ۲۴ و ارتفاع ۲۳ سانتیمتری استفاده شدند. ابتدا بذور در گلدانهای نشاء کشت شدند و بعد از سبز شدن و در مرحله ۶-۴ برگی از گلدانهای نشاء به گلدانهای اصلی که همگی با بستر خاک لوم شنی و pH خنثی پر شده بودند منتقل شدند (مشخصات خاک در جدول ۱ آورده شده

است). بعد از کشت تا استقرار کامل و اطمینان از انتقال موفقیت آمیز نشاء ها، آبیاری برای همه گلدان ها به طور یکسان انجام شد و بعد از استقرار کامل گیاهچه ها، کود کامل به صورت کود آبیاری به غلظت ۱ در هزار به طور یکسان به همه گیاهان داده شد. و در ادامه، شرایط تیمارهای آزمایش برای هر یک از ارقام به صورت اعمال تیمارهای آبیاری شامل آبیاری با آب معمولی به میزان ۷۰۰ میلی لیتر و ۳۵۰ میلی لیتر برای هر گلدان هر ۴۸ ساعت و همچنین تغذیه با کود کامل به میزان ۲ در هزار در فواصل زمانی ۷ روز برای واحدهای تحت تیمار تغذیه ای در ساعات خنک روز به صورت مه افشانی روی برگهای آفتابگردان زیتنی انجام می شد (مشخصات کود در جدول ۲ آورده شده است). واحدهای بدون تیمار تغذیه، تا پایان دوره رویشی تحت هیچگونه تغذیه ای قرار نگرفتند. و عملیات داشت شامل مبارزه با علف های هرز به صورت دستی و مبارزه با شته ها به صورت شیمیایی با سم متاسیتوکس به غلظت ۲ در هزار برای هر کدام از واحدهای آزمایش انجام گرفت. از آنجائیکه مهمترین فاکتورها در گیاهان زیتنی زمان غنچه دهی، زمان شکوفایی، زمان پژمردگی، تعداد انشعابات دارای گل، شکل و اندازه گل و تنوع رنگ و ظاهر گل در احداث فضای سبز مورد توجه و اهمیت است، لذا در این تحقیق سعی شده است، این صفات را با توجه به کاربرد ارقام متنوع مدنظر قرار داده و علاوه بر آن شرایط به زراعی از جمله میزان رطوبت و تغذیه نیز در بهبود صفات در نظر گرفته شده است. یادداشت برداری صفات و خصوصیات (داده ها) در مراحل

جدول (۱) مشخصات خاک مورد استفاده در آزمایش

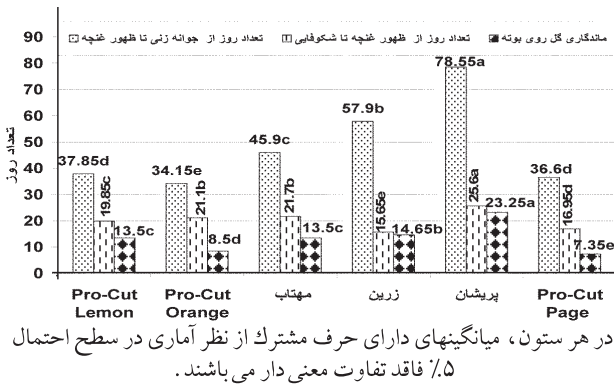
مشخصات شیمیایی خاک				مشخصات فیزیکی خاک		
pH	K Available	P Available	N Total	شن (Sand)	سیلت (Silt)	رس (Clay)
۷/۳	۱۶۰ mg/kg	۲۵/۹ mg/kg	۱۹۰۰ mg/kg	٪۶۸	٪۲۸	٪۴

جدول (۲) مشخصات مقادیر عناصر موجود در کود کامل به کار برده شده به عنوان تغذیه در آزمایش

نام عنصر	نیترژن کل	فسفر	پتاسیم	منیزیم	بر	مس	کلرات آهن (EDTA)	منگنز	مولیبدن	روی
علامت اختصاری	N	P2O5	K2O	MgO	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
مقدار در ترکیب	٪۱۰	٪۵	٪۴۰	٪۲	۴۰ mg/kg	۱۷۰ mg/kg	۲۰۰۰ mg/kg	۵۰۰ mg/kg	۴۰ mg/kg	۶۰۰ mg/kg

است. رقم پروکات اورنج با ۳۴/۱۵ روز کوتاهترین زمان از جوانه زنی تا ظهور غنچه را نشان داد، در حالی که رقم پریشان با ۷۸/۵۵ روز بیشترین زمان از جوانه زنی تا ظهور غنچه را داشت. که رقم پروکات اورنج به لحاظ زود گل دهی حائز اهمیت است (نمودار ۱).

تأثیر میزان آب آبیاری در سطح احتمال ۱٪ برای این صفت



**نمودار (۱) مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تأثیر ارقام مختلف**

معنی دار گردیده است. تیمار b<sub>1</sub> (۷۰۰ میلی لیتر)، با میانگین ۴۶/۴۵ روز مدت زمان کمتری و تیمار b<sub>2</sub> (۳۵۰ میلی لیتر) با میانگین ۵۰/۵۳ روز زمان بیشتری را تا ظهور غنچه طی کرده است. می توان نتیجه گرفت، کمبود آب مورد نیاز گیاه طول دوره رویشی آن را افزایش داده و رسیدن به مرحله زایشی را به تاخیر می اندازد. مظفری و همکاران (۱۳۷۵) گزارش کردند که در اثر تنش طول دوره رویشی آفتابگردان روند صعودی ناچیز و قابل اغماضی پیدا می کند.

اثر متقابل رقم و آبیاری در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی داری را برای این صفت نشان داد. تیمار a<sub>5</sub>b<sub>2</sub> با ۸۵/۵ روز که طول دوره رویشی آن ۱۳/۹ روز افزایش یافت و تیمار a<sub>2</sub>b<sub>1</sub> با ۳۲/۶ روز که طول دوره رویشی آن ۳/۱ روز کاهش یافت به ترتیب

مختلف از جوانه زدن بذرتا پایان آزمایش، به شرح زیر ثبت گردیدند:

۱- تعداد روز از جوانه زنی بذرتا ظهور غنچه به واحد روز اندازه گیری شد.

۲- تعداد روز از ظهور غنچه تا شکوفایی گل به واحد روز اندازه گیری شد.

۳- در هر بوته تعداد گل زبانه ای در طبق گل مرکزی شمارش و یادداشت برداری شد.

۴- به طور تصادفی تعداد ۵ گل زبان های از هر طبق گل انتخاب و طول گل های زبانه ای با کولیس ورنیه اندازه گیری و میانگین نهایی آنها ثبت گردید.

۵- به طور تصادفی تعداد ۵ گل زبانه ای از هر طبق گل انتخاب و قطر گل های زبانه ای در قسمت میانی با کولیس ورنیه اندازه گیری و میانگین نهایی آنها ثبت گردید.

۶- ماندگاری گل روی بوته از زمان شکوفایی تا پژمردگی به واحد روز اندازه گیری شد.

۷- در هر بوته تعداد طبقه ای گل شمارش شدند.

۸- قطر طبق گل مرکزی در هر بوته با استفاده از کولیس ورنیه اندازه گیری و ثبت گردید.

طبق آمار هواشناسی اطلاعات متوسط بارندگی در ۹ ماهه اول سال ۸۶ - ۱۳۸۵ و متوسط درجه حرارت طی این مدت در جدول ۳ آورده شده است. در ادامه تجزیه واریانس داده ها با استفاده از نرم افزار Excel و MSTAT-C انجام شد و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ مورد مقایسه قرار گرفتند.

## نتایج و بحث

۱- تعداد روز از جوانه زنی بذرتا ظهور غنچه نتایج تجزیه واریانس داده ها (جدول ۴) نشان می دهد که تأثیر رقم در سطح احتمال ۱٪ برای صفت مورد نظر معنی دار گردیده

**جدول (۲) میزان درجه حرارت و بارندگی طی ۹ ماهه اول سال ۱۳۸۵**

فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	میانگین
۱۵/۰۶	۲۲/۸۲	۲۵/۵	۲۸/۳۵	۲۸/۳۸	۲۳/۳۷	۲۰/۷۵	۱۴/۰۱	۳/۵	۱۸/۲
۶۵	۶/۵	۰	۱	۰	۰	۰	۴	۳۲	۱۲/۰۶

جدول (۴) تجزیه واریانس اثرات اصلی و متقابل صفات مورد بررسی

منبع تغییرات	درجه آزادی	تعداد روز از جوانه -	تعداد روز از ظهور غنچه تا شکوفایی	تعداد گل زبانه ای	قطر گل زبانه ای	طول گل زبانه ای	ماندگاری گل	تعداد طبق گل	قطر طبق
رقم	۵	۵۸۳۶۳۰.۸**	۲۵۴۳۴۸**	۱۷۷۲/۰۷۵**	۲۸۸۸۴۳**	۴۸۴۰/۳۷۴**	۶۳۶۷۸۸**	۶۶۷۵۳**	۹۲/۰۸۳**
آبیاری	۱	۵۰/۲۰.۸**	۶۰/۲۰.۸**	۰/۶۷۵ ns	۲۶/۹۸**	۷۳/۹۹۴ ns	۳/۰۰.۸ ns	۱۲/۰۳۳**	۳۷/۵۶۵**
رقم × آبیاری	۵	۱۲۱/۱۰.۸**	۲۶/۴۶۸**	۶۹/۸۳۵**	۲۰/۸۴۷**	۱۵۹/۳۲۰**	۲۹/۸۲۸**	۵/۴۱۳**	۱/۴**
تغذیه	۱	۲۵/۲۰.۸°	۰/۲۰.۸ ns	۳/۶۷۵ ns	۴۲/۶۰.۲**	۱۸۳/۹۴۲°	۷۲/۰۷۵**	۳۸/۵۳۳**	۱۲/۱۹۹**
رقم × تغذیه	۵	۱۳/۹۸۸°	۴/۷۰.۸°	۱۷/۴۳۵**	۱۰/۶۰.۲**	۳۵/۱۵۳ ns	۲۴/۵۳۵**	۱/۵۵۳**	۲/۳۷۴**
آبیاری × تغذیه	۱	۷۸/۴۰.۸**	۱/۰۰.۸ ns	۱/۰۰.۸ ns	۷/۸۵۴°	۵۸/۸۴۲ ns	۰/۲۰.۸ ns	۰/۸۳۳ ns	۱/۶۱۹**
رقم × آبیاری × تغذیه	۵	۸/۷۸۸ ns	۶/۳۸۸**	۳۷/۷۶۸**	۷/۰۷۵**	۱۳/۰۴۳ ns	۱۵/۹۸۸**	۱/۱۳۳**	۲/۷۲۳**
خطا	۹۶	۵/۶۵۸	۱/۵۲۷	۲/۶۶۷	۱/۸۸۱	۳۸/۸۴۵	۱/۵۹۲	۰/۴۵	۰/۲۳

\*\* : معنی دار در سطح احتمال ۱٪ / \* : معنی دار در سطح احتمال ۵٪ / ns : عدم وجود تفاوت معنی دار

اثر متقابل آبیاری و تغذیه در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی دار بود و مقایسه میانگین ها نشان می دهد که تیمارهای آبیاری کافی و تغذیه با تیمار آبیاری کافی بدون تغذیه تفاوت معنی داری نداشته اما در زود گلدهی نقش زیادی داشتند اما تیمار کم آبیاری بدون تغذیه طول دوره رویشی را بیش از بقیه تیمارها افزایش داد (جدول ۷).

با توجه به نتایج حاصل از بررسی این صفت رقم پروکات اورنج در بین سایر ارقام واکنش مثبت تری را به اعمال تیمارهای میزان ۷۰۰ میلی لیتر آب آبیاری و تغذیه با طی کردن کمترین زمان تا ظهور غنچه را نشان داده است.

## ۲- تعداد روز از ظهور غنچه تا شکوفایی

نتایج تجزیه واریانس داده ها (جدول ۴) نشان دهنده اختلاف معنی دار تاثیر رقم در سطح احتمال ۱٪ برای این صفت می باشد. که به دلیل اختلاف ژنتیکی بین آنها، از لحاظ زمان گل دهی با هم متفاوتند، به طوری که رقم زرین با ۱۵/۶۵ روز به ترتیب کمترین زمان و رقم پریشان با ۲۵/۶ روز بیشترین زمان را تا شکوفایی طی کردند (نمودار ۱).

جدول (۵) مقایسه میانگین های صفات مورد بررسی تحت تیمار اثر متقابل رقم و آبیاری

تیمار	تعداد روز از جوانه زنی تا ظهور غنچه	تعداد روز از ظهور غنچه تا شکوفایی	تعداد گل زبانه ای	قطر گل زبانه ای (mm)	طول گل زبانه ای (mm)	ماندگاری گل (روز)	تعداد طبق قطر طبق گل (cm)
a1b1	۳۷/۵ <sup>gh</sup>	۲۰/۵ <sup>c</sup>	۱۸/۸ <sup>d</sup>	۱۳/۷۶ <sup>de</sup>	۳۲/۶۹ <sup>def</sup>	۱۴/۳ <sup>cd</sup>	۵/۷۵ <sup>cd</sup>
a1b2	۳۸/۲ <sup>g</sup>	۱۹/۳ <sup>d</sup>	۲۰/۲ <sup>d</sup>	۱۰/۶۳ <sup>g</sup>	۲۶/۱۷ <sup>gh</sup>	۱۲/۷ <sup>cd</sup>	۴/۴۶ <sup>f</sup>
a2b1	۳۲/۶ <sup>i</sup>	۲۱/۳ <sup>c</sup>	۱۹/۳ <sup>d</sup>	۱۲/۳۵ <sup>f</sup>	۲۸/۶۴ <sup>fgh</sup>	۸/۸ <sup>e</sup>	۴/۵ <sup>f</sup>
a2b2	۳۵/۷ <sup>h</sup>	۲۰/۹ <sup>c</sup>	۱۶/۷ <sup>e</sup>	۱۰/۳۶ <sup>g</sup>	۲۳/۶۳ <sup>h</sup>	۸/۲ <sup>e</sup>	۳/۶۶ <sup>g</sup>
a3b1	۴۴/۲ <sup>f</sup>	۲۰/۴ <sup>c</sup>	۱۹/۳ <sup>d</sup>	۱۶/۸ <sup>c</sup>	۳۸/۳۱ <sup>d</sup>	۱۲ <sup>d</sup>	۶/۱۲ <sup>c</sup>
a3b2	۴۷/۶ <sup>e</sup>	۲۳ <sup>b</sup>	۲۵/۹ <sup>c</sup>	۱۴/۸۲ <sup>d</sup>	۳۵/۴۷ <sup>de</sup>	۱۵ <sup>c</sup>	۵/۰۹ <sup>e</sup>
a4b1	۵۶/۸ <sup>d</sup>	۱۳/۹ <sup>f</sup>	۲۶ <sup>c</sup>	۱۷/۳۳ <sup>c</sup>	۴۵/۶۹ <sup>c</sup>	۱۴ <sup>cd</sup>	۵/۸ <sup>cd</sup>
a4b2	۵۹ <sup>c</sup>	۱۷/۴ <sup>e</sup>	۲۵ <sup>c</sup>	۱۶/۹۶ <sup>c</sup>	۴۶/۹۸ <sup>c</sup>	۱۵/۳ <sup>c</sup>	۵/۴۳ <sup>de</sup>
a5b1	۷۱/۶ <sup>b</sup>	۲۳/۵ <sup>b</sup>	۴۳/۵ <sup>a</sup>	۱۹/۹۲ <sup>b</sup>	۶۳/۰۹ <sup>b</sup>	۲۵/۳ <sup>a</sup>	۱۰/۷۹ <sup>a</sup>
a5b2	۸۵/۵ <sup>a</sup>	۲۷/۷ <sup>a</sup>	۳۹/۷ <sup>b</sup>	۲۲/۶۶ <sup>a</sup>	۷۱/۶۳ <sup>a</sup>	۲۱/۲ <sup>b</sup>	۹/۵۷ <sup>b</sup>
a6b1	۳۶ <sup>gh</sup>	۱۷ <sup>e</sup>	۱۶/۲ <sup>e</sup>	۱۲/۹۸ <sup>ef</sup>	۳۱/۹۱ <sup>efg</sup>	۷/۳ <sup>e</sup>	۶/۱۰۴ <sup>c</sup>
a6b2	۳۷/۲ <sup>gh</sup>	۱۶/۹ <sup>e</sup>	۱۴/۷ <sup>f</sup>	۱۲/۰۲ <sup>f</sup>	۲۷/۰۴ <sup>fgh</sup>	۷/۴ <sup>e</sup>	۴/۱۴ <sup>f</sup>
LSD5 %	۲/۱۱۲	۱/۱۰۱	۱/۴۵	۱/۲۱۷	۵/۵۳۳	۲/۹۹۵	۰/۹۵۵۳

در هر ستون میانگین هایی که دارای یک حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ فاقد تفاوت معنی دار می باشند.

بیشترین و کمترین زمان را تا ظهور غنچه طی کرده اند (جدول ۵). نتایج نشان دهنده این است که نیاز آبی همه ارقام برای بروز صفات مطلوب یکسان نیست، سطوح مختلف آبیاری تاثیر در روند رویشی ارقام پروکات لمون و پیچ ندارد. این نتایج با نتایج فریزر و همکاران مطابقت دارد که بین ارقام از نظر مقاومت به خشکی تنوع وجود دارد. از طرفی میرحسینی مراحل غنچه دادن را مراحل حساس به کم آبی در آفتابگردان می داند (۶).

بررسی تاثیر تغذیه نشان داد که تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵٪ وجود دارد. تیمار تغذیه با میانگین ۴۸ روز کمترین و تیمار عدم تغذیه با ۴۸/۹۵ روز بیشترین زمان را تا ظهور غنچه طی کرده اند. تغذیه باعث رشد رویشی مناسب گیاه شده و با سرعت بخشیدن به مرحله رویشی، سبب سریعتر وارد شدن گیاه به فاز زایشی می شود که نشان دهنده اثر مفید تغذیه در کوتاه کردن طول دوره رویشی با میانگین یک روز برای ارقام مختلف می باشد. اثر متقابل رقم و تغذیه در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود به طوری که رقم پریشان با تغذیه طول دوره رویشی آن حدود ۴ روز کوتاهتر شد ولی در رقم پروکات لمون طول دوره رویشی ۱ روز افزایش یافت (جدول ۶).



جدول (۶) مقایسه میانگین‌ها تحت اثر تیمارهای رقم و تغذیه

تیمار	تعداد روز از جوانه زنی تا ظهور غنچه	تعداد روز از ظهور غنچه تا شکوفایی	تعداد گل زبانه‌ای	قطر گل زبانه ای (mm)	ماندگاری گل (روز)	قطر طبق (cm)
a1c1	۳۷/۳ <sup>ef</sup>	۱۹/۱ <sup>c</sup>	۱۹/۶ <sup>e</sup>	۱۰/۳۶ <sup>e</sup>	۱۱/۱ <sup>f</sup>	۴/۷۳ <sup>g</sup>
a1c2	۳۸/۴ <sup>e</sup>	۲۰/۶ <sup>b</sup>	۱۹/۴ <sup>e</sup>	۱۴/۰۳ <sup>d</sup>	۱۵/۹ <sup>c</sup>	۵/۴۸ <sup>def</sup>
a2c1	۳۴/۶ <sup>gh</sup>	۲۱/۱ <sup>b</sup>	۱۸/۷ <sup>ef</sup>	۱۱/۱۸ <sup>e</sup>	۷/۴ <sup>hi</sup>	۴/۴۱ <sup>g</sup>
a2c2	۳۳/۷ <sup>h</sup>	۲۱/۱ <sup>b</sup>	۱۷/۳ <sup>fg</sup>	۱۱/۵۳ <sup>e</sup>	۹/۶ <sup>g</sup>	۳/۷۵ <sup>h</sup>
a3c1	۴۵/۹ <sup>d</sup>	۲۱/۷ <sup>b</sup>	۲۴/۱ <sup>c</sup>	۱۵/۷۹ <sup>c</sup>	۱۴/۳ <sup>d</sup>	۵/۳۵ <sup>ef</sup>
a3c2	۴۵/۹ <sup>d</sup>	۲۱/۷ <sup>b</sup>	۲۱/۱ <sup>d</sup>	۱۵/۸۳ <sup>c</sup>	۱۲/۷ <sup>e</sup>	۵/۸۶ <sup>cd</sup>
a4c1	۵۸/۲ <sup>c</sup>	۱۶/۴ <sup>d</sup>	۲۴/۷ <sup>c</sup>	۱۷/۰۷ <sup>b</sup>	۱۴/۷ <sup>d</sup>	۵/۱۷ <sup>f</sup>
a4c2	۵۷/۶ <sup>c</sup>	۱۴/۹ <sup>e</sup>	۲۶/۳ <sup>b</sup>	۱۷/۲۲ <sup>b</sup>	۱۴/۶ <sup>d</sup>	۶/۰۶ <sup>c</sup>
a5c1	۸۰/۵ <sup>a</sup>	۲۵/۶ <sup>a</sup>	۴۲/۱ <sup>a</sup>	۲۰/۹۴ <sup>a</sup>	۲۲ <sup>b</sup>	۹/۵۳ <sup>b</sup>
a5c2	۷۶/۶ <sup>b</sup>	۲۵/۶ <sup>a</sup>	۴۱/۱ <sup>a</sup>	۲۱/۶۴ <sup>a</sup>	۲۴/۵ <sup>a</sup>	۱۰/۸۳ <sup>a</sup>
a6c1	۳۷/۲ <sup>ef</sup>	۱۷/۲ <sup>d</sup>	۱۴/۵ <sup>h</sup>	۱۱/۳۸ <sup>e</sup>	۶/۶ <sup>i</sup>	۴/۶۰۴ <sup>g</sup>
a6c2	۳۶ <sup>fg</sup>	۱۶/۷ <sup>d</sup>	۱۶/۴ <sup>g</sup>	۱۳/۶۲ <sup>d</sup>	۸/۱ <sup>h</sup>	۵/۶۴ <sup>cde</sup>
LSD	۲/۱۱۲	۱/۱۰۱	۱/۴۵	۱/۲۱۷	۱/۱۲	۰/۴۲۵۷
	/۵					

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ فاقد تفاوت معنی دار می‌باشند.

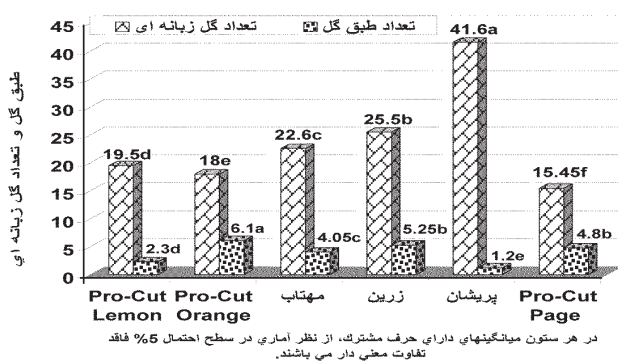
جدول (۷) مقایسه میانگین‌ها تحت اثر دو تیمار آبیاری و تغذیه

تیمار	تعداد روز از جوانه زنی تا ظهور غنچه	قطر گل زبانه ای (mm)	قطر طبق (cm)
b1c1	۴۶/۱ <sup>c</sup>	۱۴/۶۷ <sup>b</sup>	۶/۳۰۸ <sup>b</sup>
b1c2	۴۶/۸ <sup>c</sup>	۱۶/۳۸ <sup>a</sup>	۶/۷۱۳ <sup>a</sup>
b2c1	۵۱/۸ <sup>a</sup>	۱۴/۲۳ <sup>b</sup>	۴/۹۵۷ <sup>d</sup>
b2c2	۴۹/۲۷ <sup>b</sup>	۱۴/۹۱ <sup>b</sup>	۵/۸۲۷ <sup>c</sup>
LSD5%	۱/۲۱۹	۰/۷۰۲۹	۰/۲۴۵۸

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ فاقد تفاوت معنی دار می‌باشند.

اثر متقابل رقم و آبیاری در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شده است (جدول ۴) و با توجه به مقایسه میانگین‌ها تیمار a5b2 با ۲۷/۷ روز و تیمار رقم a4b1 با ۱۳/۹ روز به ترتیب بلندترین و کوتاه‌ترین زمان را طی کرده‌اند (جدول ۵). رقم زرین با توجه به خصوصیت ژنتیکی خاص با استفاده از میزان آب آبیاری مطلوب‌تر توانست در مدت زمان کمتری به گلدهی برود که نشان‌دهنده

همچنین تاثیر میزان آب آبیاری در سطح احتمال ۱٪، برای صفت مورد نظر معنی دار گردیده است. به طوری که تیمار b1 با ۱۹/۴۳ روز و تیمار b2 با ۲۰/۸۵ روز به ترتیب کمترین و بیشترین زمان را طی کردند. آبیاری مناسب‌تر باعث می‌شود که غنچه تشکیل شده زودتر رشد رویشی خود را تکمیل کرده و غنچه مدت زمان کمتری را برای تکامل طی کند و گلدهی زودتری را شاهد باشیم.



نمودار (۲) مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تأثیر ارقام مختلف

کمتری برای تولید گلبرگ های بیشتری را داشته باشد، و آنچه مسلم است تعداد گلبرگ تحت کنترل ژنتیکی است ولی گلبرگهای رشد نیافته یا تحلیل رفته در اثر کمبود آب مشاهده گردید. احتمالاً یکی از راه های افزایش مقاومت در گیاه در مقابل کم آبی است و پریشان رقمی است که بیشتر خود را با شرایط وفق داده و از طرفی خصوصیات ژنتیکی آن تولید تعداد گلبرگهای بیشتر است. تعداد گلبرگ در ارقام پروکات لمون و زربین مستقل از میزان آب آبیاری است.

اثر متقابل رقم و تغذیه در سطح احتمال ۱٪ معنی دار گردید و با توجه به مقایسه میانگین ها بیشترین تعداد گلبرگ مربوط به تیمارهای a5c1 و a5c2 به ترتیب با ۴۲/۱ و ۴۱/۱ عدد و کمترین تعداد گلبرگ مربوط به تیمار a6c1 با ۱۴/۵ عدد می باشد (جدول ۶).

همچنین اثر رقم × آبیاری × تغذیه نیز در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بوده بیشترین تعداد گلبرگ مربوط به تیمارهای a5b1c1 و a5b1c2 به ترتیب با ۴۳/۸ و ۴۳/۲ عدد و کمترین تعداد گلبرگ مربوط به تیمار a6b2c1 با ۱۳/۸ عدد گلبرگ می باشد (جدول ۸).

به طور کلی عامل رقم (ژنتیک) تعیین کننده تعداد گلبرگهای زبانهای و عامل محیط (آبیاری و تغذیه) تعیین کننده رشد و اندازه گل ها بوده اند و اعمال تیمارها روی ارقام مختلف بعضاً سبب عدم رشد و یا رشد کم گلبرگ ها شده که قابل شمارش نبوده اند، به طوری که در رقم پریشان وجود و عدم وجود تغذیه تغییری در پاسخ آن به تیمار نداشت در حالیکه در رقم پروکات پیچ با عدم تغذیه کاهش در تعداد گلبرگها مشاهده گردید.

تأثیرپذیری مثبت این رقم با توجه به تیمار اعمال شده می باشد. اثر متقابل رقم و تغذیه در سطح احتمال ۵٪ برای صفت مورد نظر معنی دار گردید. با توجه به مقایسه میانگین ها، تیمارهای a5c2 با ۲۵/۶ و تیمار a4c2 با ۱۴/۹ روز بیشترین و کمترین زمان را تا شکوفایی طی کرده اند (جدول ۶). با توجه به نتایج، رقم زربین کودپذیرترین و رقم پروکات لمون واکنش منفی به تغذیه برای کوتاه کردن این دوره داشت.

با توجه به جدول تجزیه واریانس اثر متقابل ۳ عامل رقم، آبیاری و تغذیه در سطح احتمال ۱٪ برای صفت مورد نظر معنی دار گردیده است. بررسی میانگین تیمارهای آزمایش نشان می دهد که بیشترین مدت زمان مربوط به تیمار رقم a5b2c1 با ۲۸/۲ روز بوده و با تیمار a5b2c2 با ۲۷/۲ روز تفاوت معنی داری نداشته، و کمترین مدت زمان مربوط به تیمار a4b1c2 با ۱۲/۶ روز بود (جدول ۸). آبیاری در حد بهینه مکملی برای تغذیه می شود. همانطور که مشخص است رقم زربین در بین سایر ارقام توانست با توجه به شرایط اعمال شده پاسخ مناسبتری را داده و زمان کوتاه تری را از ظهور غنچه تا شکوفایی طی کند. عدم تغذیه و کم آبی باعث شد که گیاه حداکثر زمان را تا شکوفایی طی کند و حتی در رقم پریشان با وجود تیمار تغذیه ولی آبیاری به میزان کمتر در حد ۳۵۰ میلی لیتر، تغذیه به تنهایی نتوانسته کارآمد باشد در نتیجه این رقم به تیمار تغذیه در صورت کمبود آب پاسخ مثبتی نمی دهد. به طور کلی ارقام واکنشهای متفاوتی را نسبت به میزان آب مورد نیاز و تغذیه برای طول دوره ظهور غنچه تا شکوفایی گل را نشان دادند.

### ۳- تعداد گل زیانه ای در طبق

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان می دهد که اثر رقم برای صفت مورد نظر در سطح احتمال ۱٪ معنی دار می باشد. با توجه به مقایسه میانگین ها، رقم پریشان با ۴۱/۶ و رقم پروکات پیچ با ۱۵/۴۵ به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد گلبرگ را دارا بودند (نمودار ۲).

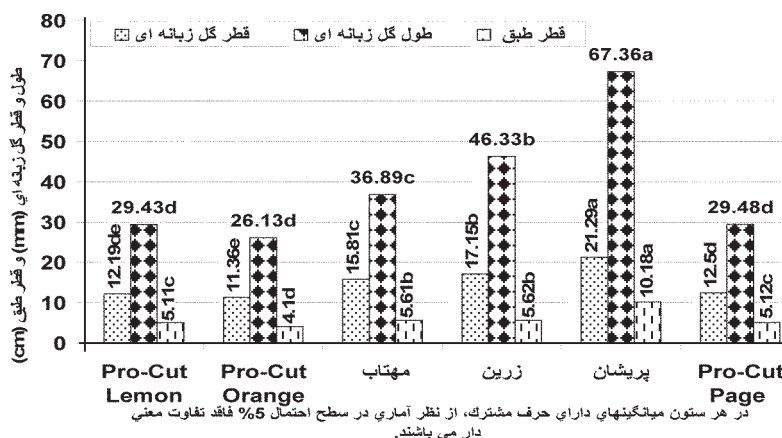
اثر متقابل رقم و آبیاری در سطح احتمال ۱٪ برای صفت مورد نظر معنی دار است. مقایسه میانگین ها (جدول ۵) نشان می دهد که بیشترین تعداد گلبرگ مربوط به تیمار a5b1 با ۴۳/۵ گلبرگ و کمترین تعداد مربوط به تیمار a6b2 با ۱۴/۷ عدد گلبرگ است. نتایج نشان می دهد، کمبود آب باعث می شود که گیاه توانایی



#### ۴- قطر گل‌های زبانه‌ای

نتایج تجزیه واریانس نشان دهنده اختلاف معنی دار اثر رقم برای صفت قطر گل زبانه ای در سطح احتمال ۱٪ می باشد (جدول ۴). مقایسه میانگین‌ها نشان می دهد که رقم پریشان دارای بیشترین قطر برابر با ۲۱/۲۹ میلی متر و رقم پروکات اورنج با داشتن ۱۱/۳۶ میلی متر دارای کمترین قطر می باشد (نمودار ۳). تاثیر میزان آب آبیاری در سطح احتمال ۱٪ برای صفت مورد نظر معنی دار گردیده است. تیمار b1 با ۱۵/۵۲ میلی متر دارای

تفاوت معنی داری نداشته است (جدول ۵). سطوح مختلف آبیاری در ارقام زین و پروکات پیچ تفاوت معنی داری ایجاد نکرد. سطوح مختلف تغذیه اختلاف معنی داری برای صفت قطر گل زبانه ای در سطح احتمال ۱٪ داشت، بیشترین قطر گل زبانه ای مربوط به تیمار تغذیه با ۱۵/۶۵ میلی متر و کمترین قطر مربوط به تیمار بدون تغذیه با ۱۴/۴۵ میلی متر قطر می باشد. نتایج تجزیه واریانس نشان دهنده اختلاف معنی دار اثر متقابل رقم و تغذیه برای صفت مورد نظر در سطح احتمال ۱٪ می باشد.



نمودار (۳) مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تأثیر ارقام مختلف

همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان می دهد که تیمار a5c2 با ۲۱/۶۴ میلی متر و اختلاف ۰/۷ میلی متر دارای بیشترین قطر و تیمار a1c1 با ۱۰/۳۶ با کاهش ۳/۶۷ میلی متر دارای کمترین قطر می باشند. ارقام مختلف عکس العمل متفاوت و متنوعی را به تغذیه نشان می دهند (جدول ۶). در سایر ارقام تیمار تغذیه تفاوت معنی دار ایجاد نکرد.

اثر متقابل تغذیه و آبیاری نیز برای صفت مورد نظر در سطح احتمال ۵٪ معنی دار می باشد. با توجه به مقایسه میانگین‌ها تیمار آبیاری ۷۰۰ میلی لیتر همراه با تغذیه با ۱۶/۳۸ با افزایش ۱/۷۱ میلی متر دارای بیشترین قطر و تیمار آبیاری ۳۵۰ میلی لیتر بدون تغذیه با ۱۴/۲۳ میلی متر با کاهش ۰/۶۸ میلی متر دارای کمترین قطر بود (جدول ۷).

نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر متقابل بین رقم، آبیاری و تغذیه در سطح احتمال ۱٪ برای صفت مورد نظر معنی دار می باشد، مقایسه میانگین‌ها نشان می دهد که بیشترین قطر مربوط به تیمار a5b2c2 با ۲۲/۹۹ میلی متر و کمترین قطر مربوط به

بیشترین قطر و تیمار b2 با ۱۴/۵۷ میلی متر دارای کمترین قطر است. آبیاری بهینه موجب می شود که گیاه رشد رویشی مناسبتری را داشته باشد و در نتیجه کارایی فتوسنتزی بالاتری داشته باشد. از آنجایی که در مرحله زایشی، اختصاص مواد فتوسنتزی به مخزن قویتری به نام گل آذین معطوف می گردد در نتیجه گیاهان با رشد رویشی مناسبتر، فتوسنتز بالاتری داشته و مواد غذایی بیشتری را به اندامهای زایشی فرستاده و باعث رشد مطلوب این اندام می شود (۱). همچنین راجرز و همکاران (۱۹۸۳) گزارش کردند که حساسترین مراحل به تنش رطوبتی در آفتاب گردان گل دهی و رسیدن بذر است (۲۱).

همانطور که در جدول ۴ مشخص است، اثر متقابل رقم و آبیاری در سطح احتمال ۱٪ برای صفت مورد نظر معنی دار می باشد. مقایسه میانگین‌های حاصل از ترکیب عوامل رقم و آبیاری نشان می دهد که بیشترین قطر مربوط به تیمار a5b2 با ۲۲/۶۶ میلی متر قطر و کمترین قطر مربوط به تیمار a2b2 با ۱۰/۳۶ میلی متر بود که با تیمار a1b2 با ۱۰/۶۳ میلی متر قطر،

تیمار  $a1b2c1$  با  $8/4$  میلی متر قطر می باشد (جدول ۸).

این نتایج نشان می دهد که اثر رقم، محیط و اثر متقابل رقم و محیط در کنترل این صفت موثرند. هر چند که جدول ۴ نشان می دهد میانگین مربعات رقم بسیار بیشتر از اثر تغذیه و آبیاری بوده است که نشان دهنده اثر بیشتر ژنوتیپ در کنترل این صفت است.

#### ۵- طول گل‌های زبانهای

تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف نشان داد که تاثیر رقم در سطح احتمال ۱٪ برای صفت مورد نظر معنی دار است. همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان داد که رقم پریشان با  $67/36$  میلی متر و پروکات اورنج با  $13/26$  میلی متر دارای کمترین طول گل‌های زبانهای است (نمودار ۳).

اثر متقابل رقم و آبیاری در سطح احتمال ۱٪ برای صفت طول گلبرگ زبانه ای معنی دار بوده است. همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان می دهد که  $a5b2$  با  $71/63$  میلی متر و  $a2b2$  با  $23/62$  میلی متر به ترتیب دارای بیشترین و کمترین طول بودند (جدول ۵). تجزیه واریانس اثر تغذیه برای صفت مورد بررسی نشان دهنده اختلاف معنی دار این تیمار در سطح احتمال ۵٪ است. به طوری که تیمار تغذیه با میانگین  $47/05$  میلی متر در مقایسه با تیمار بدون تغذیه با  $37/80$  میلی متر دارای طول بیشتری برای گلبرگ‌های زبانه ای بوده اند. میانگین مربعات رقم ده‌ها برابر میانگین مربعات آبیاری و تغذیه است که نشان می دهد، طول گل‌های زبانهای بیشتر تحت کنترل ژنتیکی قرار دارد و آبیاری و تغذیه نقش کمتری روی آن داشته اند.

#### ۶- ماندگاری گل روی بوته

بررسی جدول تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان می دهد که ارقام مختلف در سطح احتمال ۱٪ برای صفت مورد نظر تاثیر معنی دار دارند. همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان می دهد که رقم پریشان با  $23/25$  روز و رقم پروکات پیچ با  $7/35$  روز به ترتیب بیشترین و کمترین ماندگاری را داشتند (نمودار ۱).

همچنین اثر متقابل رقم و آبیاری برای صفت مورد نظر در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که  $a5b1$  با  $25/3$  روز بیشترین و تیمار  $a6b1$  با  $7/3$  روز کمترین ماندگاری گل روی بوته را داشتند (جدول ۵).

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان می دهد که تیمار تغذیه در سطح احتمال ۱٪ برای صفت مورد نظر معنی دار گردیده است. تیمار تغذیه با  $14/23$  روز بیشترین و تیمار بدون تغذیه با  $12/68$  روز کمترین ماندگاری گل را روی بوته داشتند.

اثر متقابل رقم و تغذیه در سطح احتمال ۱٪ برای صفت مورد نظر تفاوت معنی داری نشان داد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که  $a5c2$  با  $24/5$  روز و تیمار  $a6c1$  با  $6/6$  روز به ترتیب بیشترین و کمترین ماندگاری گل روی بوته را داشتند (جدول ۶).

همچنین اثر متقابل سه عامل رقم، آبیاری و تغذیه در سطح احتمال ۱٪ برای صفت مورد نظر معنی دار است. مقایسه میانگین‌ها، نشان دهنده برتری تیمار  $a5b1c2$  با  $26$  روز بیشترین و تیمارهای  $a2b1c1$  و  $a6b2c1$  با  $6$  روز کمترین ماندگاری گل روی بوته را داشتند (جدول ۸).

نتایج نشان می دهند که آبیاری تاثیر معنی داری بر دوره ماندگاری گل روی بوته نداشته است. اما رقم و تغذیه تاثیر معنی داری برای این صفت داشته‌اند و جدول تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر رقم بسیار بیشتر از تغذیه است و ارقام مختلف تاثیر متفاوتی را برای سطوح مختلف آبیاری و تغذیه برای صفت ماندگاری گل داشته‌اند.

#### ۷- تعداد طبق گل

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر رقم در سطح احتمال ۱٪ برای صفت تعداد گل آذین معنی دار بوده است. همچنین مقایسه میانگین ارقام نشان می دهد، رقم پروکات اورنج با  $6/1$  عدد و رقم پریشان با  $1/2$  عدد به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد طبق را داشتند (نمودار ۲).

اثر عامل آبیاری نیز در سطح احتمال ۱٪ برای صفت مورد نظر معنی دار گردیده است. به طوری که تیمار  $700$  میلی لیتر آب آبیاری با  $4/35$  عدد طبق گل و تیمار  $350$  میلی لیتر آب آبیاری با  $3/55$  به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد طبق گل را داشتند. آبیاری مناسبتر باعث تولید گل‌های بیشتری روی بوته می شود و اگر پرگلی مدنظر باشد این فاکتور می تواند عامل تاثیرگذاری باشد.

همچنین اثر متقابل رقم و آبیاری در سطح احتمال ۱٪ برای صفت مورد نظر معنی دار بوده است. مقایسه میانگین‌هاها نشان

بیشترین و کمترین قطر طبق گل هستند. تیمار تغذیه در کلیه ارقام به جزء رقم پروکات اورنج، باعث افزایش قطر طبق گل گردید. در نتیجه به جز رقم پروکات اورنج در بقیه ارقام برای داشتن گل های بزرگتر، تغذیه تکمیلی برای گیاهان الزامی است. مقایسه میانگین ها با ترکیب عوامل سه گانه رقم، آبیاری و تغذیه برای صفت قطر طبق گل نشان می دهد که تیمار  $a_5b_1c_2$  با  $11/12$  سانتیمتر درشت ترین و  $a_2b_2c_1$  با  $3/48$  سانتیمتر دارای کوچکترین گلها هستند (جدول ۸).

مظفوری و همکاران (۵) طی بررسی اثر تنش خشکی بر خصوصیات آفتابگردان اظهار داشتند که کمبود آب همواره بر قطر طبق اثر منفی دارد. همچنین، قطر طبق، به گزارش میلر و فیک صفتی است که بیشتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار دارد تا عوامل ژنتیکی و به شدت تحت تاثیر تغذیه و آبیاری قرار می گیرد. کریم زاده و همکاران (۱۳۸۱) گزارش کردند که قطر طبق تحت تاثیر افزایش فواصل آبیاری کاهش می یابد (۵، ۲).

### نتیجه گیری نهایی

ارقام یا ژنوتیپ ها نیاز آبی و تغذیه ای متفاوتی دارند و با توجه به این مسئله، حتی الامکان از ارقام سازگار به کمبود آب و عدم تغذیه در بعضی از مناطق فضای سبز شهری که دارای امکانات لازم برای تامین آب کافی و تغذیه نیستند استفاده گردد. در مناطقی که نیاز به سرمایه گذاری بیشتر و محدودیت آبی کمتر است، بهتر است از ارقامی که به آب و کود واکنش پذیری بهتری نشان می دهند استفاده گردد.

تاثیرات کلی منفی کمبود آب بر صفات زایشی و رویشی گیاه آفتابگردان زینتی، افزایش طول دوره رویشی، دیر گلدهی، کاهش قطر گل های زیانه ای، کاهش تعداد طبق گل یا کاهش پرگلی و کوچک شدن قطر طبق گل است. مطالعه اثر متقابل رقم و آبیاری نشان داد که ارقام زرین و پروکات لمون در بین ارقام، مقاومترین به شرایط کم آبی بودند و اکثر صفات مورد بررسی این دو رقم کمتر تحت تاثیر سطوح آبیاری قرار گرفت، همچنین رقم پروکات اورنج حساس ترین رقم به کم آبی می باشد.

تاثیرات کلی منفی عدم تغذیه بر صفات مختلف آفتابگردان زینتی نیز شامل: افزایش طول دوره رویشی، کاهش قطر گل زیانه ای، کاهش ماندگاری گل روی بوته، کاهش پرگلی و کاهش

می دهد که تیمار  $a_2b_1$  با  $7/3$  و تیمار  $a_5b_1$  با  $1/1$  به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد طبق را داشتند (جدول ۵).

تیمار تغذیه در سطح احتمال ۱٪ برای تعداد طبق گل معنی دار گردیده است. تیمار تغذیه با  $4/43$  و تیمار عدم تغذیه (شاهد) با  $3/47$  به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد طبق را داشتند.

اثر متقابل رقم و تغذیه در سطح احتمال ۱٪ بر این صفت معنی دار است (جدول ۴). تیمار تغذیه در تمامی ارقام باعث افزایش تعداد طبق گردید. بیشترین طبق گل مربوط به پروکات اورنج تحت تیمار تغذیه با  $6/8$  عدد طبق و کمترین تعداد طبق گل با ۱ عدد مربوط به پریشان بدون تغذیه میباشد (جدول ۶). نتایج کلی برای این صفت بیان کننده نقش ژنوتیپ، تغذیه و آبیاری در بروز این صفت می باشد.

### ۸- قطر طبق گل

جدول تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر اصلی رقم، آبیاری و تغذیه و متقابل این عوامل در سطح احتمال ۱٪ برای قطر طبق گل معنی دار گردیده است. که نشان دهنده اثر ژنوتیپ + محیط و ژنوتیپ × محیط برای کنترل این صفت است. مقایسه میانگین اثر اصلی نشان می دهد که رقم پریشان با  $10/18$  و پروکات اورنج با  $4/08$  سانتیمتر به ترتیب درشت ترین و ریزترین گلها را داشته اند (نمودار ۳). تیمار  $700$  میلی لیتر آب آبیاری با  $6/51$  و تیمار  $350$  میلی لیتر آب آبیاری با  $5/39$  به ترتیب درشتترین و ریزترین گل را داشتند. کریم زاده و همکاران گزارش کردند که قطر طبق از اساسی ترین صفاتی است که تحت تاثیر میزان آب آبیاری قرار می گیرد. تغذیه نیز بهتر از تیمار بدون تغذیه بوده است (به ترتیب با میانگین  $6/27$  و  $5/63$  سانتی متر).

اثر متقابل رقم و آبیاری در سطح احتمال ۱٪ برای صفت مورد نظر معنی دار است (جدول ۴). رقم پریشان تحت تیمار آبیاری بهینه ( $a_5b_1$ ) بیشترین و رقم پروکات پیچ تحت تیمار کم آبیاری ( $a_5b_2$ ) دارای کمترین قطر طبق گل هستند. در همه ارقام تحت تیمار کم آبیاری قطر طبق کاهش یافت که این نشان دهنده تاثیر میزان آبیاری روی ارقام است (جدول ۵).

اثر متقابل رقم و تغذیه نیز برای صفت قطر طبق گل در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است (جدول ۴). تیمار  $a_5c_2$  با  $10/83$  سانتی متر و تیمار  $a_2c_2$  با  $3/75$  سانتی متر به ترتیب دارای

جدول (۸) مقایسه میانگین تیمارهای حاصل از ترکیب عوامل رقم، آبیاری و تغذیه

تیمار	تعداد روز از ظهور غنچه تا شکوفایی	تعداد گل زبانه ای	قطر گل زبانه ای (mm)	ماندگاری گل (روز)	قطر طبق (cm)
a1b1c1	۲۰ <sup>g</sup>	۱۹/۴ <sup>hij</sup>	۱۲/۳۲ <sup>hi</sup>	۱۱/۶ <sup>hi</sup>	۵/۸۸ <sup>e</sup>
a1b1c2	۲۱ <sup>defg</sup>	۱۸/۲ <sup>ijk</sup>	۱۵/۲ <sup>ef</sup>	۱۷ <sup>d</sup>	۵/۶۲ <sup>efg</sup>
a1b2c1	۱۸/۲ <sup>h</sup>	۱۹/۸ <sup>ghi</sup>	۸/۴ <sup>k</sup>	۱۰/۶ <sup>i</sup>	۳/۵۸ <sup>j</sup>
a1b2c2	۲۰/۲ <sup>fg</sup>	۲۰/۶ <sup>fgh</sup>	۱۲/۸۶ <sup>gh</sup>	۱۴/۸ <sup>ef</sup>	۵/۳۴ <sup>efg</sup>
a2b1c1	۲۲/۲ <sup>cde</sup>	۲۲ <sup>fg</sup>	۱۱/۹۲ <sup>hij</sup>	۶ <sup>k</sup>	۵/۳۴ <sup>efg</sup>
a2b1c2	۲۰/۴ <sup>fg</sup>	۱۶/۶ <sup>kl</sup>	۱۲/۷۸ <sup>gh</sup>	۱۱/۶ <sup>hi</sup>	۳/۶۶ <sup>j</sup>
a2b2c1	۲۰ <sup>g</sup>	۱۵/۴ <sup>lm</sup>	۱۰/۴۴ <sup>ij</sup>	۸/۸ <sup>j</sup>	۳/۴۸ <sup>j</sup>
a2b2c2	۲۱/۸ <sup>cdef</sup>	۱۸ <sup>ijk</sup>	۱۰/۲۸ <sup>j</sup>	۷/۶ <sup>jk</sup>	۳/۸۴ <sup>ij</sup>
a3b1c1	۲۰ <sup>g</sup>	۱۸/۶ <sup>hijk</sup>	۱۶/۱۴ <sup>cde</sup>	۱۲/۸ <sup>gh</sup>	۵/۷۲ <sup>ef</sup>
a3b1c2	۲۰/۸ <sup>efg</sup>	۲۰ <sup>fghi</sup>	۱۷/۴۶ <sup>c</sup>	۱۱/۲ <sup>hi</sup>	۶/۵۲ <sup>d</sup>
a3b2c1	۲۳/۴ <sup>bc</sup>	۲۹/۶ <sup>c</sup>	۱۵/۴۴ <sup>def</sup>	۱۵/۸ <sup>de</sup>	۴/۹۸ <sup>gh</sup>
a3b2c2	۲۲/۶ <sup>bcd</sup>	۲۲/۲ <sup>f</sup>	۱۴/۲ <sup>fg</sup>	۱۴/۲ <sup>efg</sup>	۵/۲ <sup>efg</sup>
a4b1c1	۱۵/۲ <sup>j</sup>	۲۴/۶ <sup>e</sup>	۱۷/۴۶ <sup>c</sup>	۱۴/۶ <sup>ef</sup>	۵/۰۸ <sup>fg</sup>
a4b1c2	۱۲/۶ <sup>k</sup>	۲۷/۴ <sup>d</sup>	۱۷/۲ <sup>cd</sup>	۱۳/۴ <sup>fg</sup>	۶/۵۲ <sup>d</sup>
a4b2c1	۱۷/۶ <sup>hi</sup>	۲۴/۸ <sup>e</sup>	۱۶/۶۸ <sup>cde</sup>	۱۴/۸ <sup>ef</sup>	۵/۲۶ <sup>efg</sup>
a4b2c2	۱۷/۲ <sup>hi</sup>	۲۵/۲ <sup>e</sup>	۱۷/۲۴ <sup>cd</sup>	۱۵/۸ <sup>de</sup>	۵/۶ <sup>efg</sup>
a5b1c1	۲۳ <sup>bc</sup>	۴۳/۸ <sup>a</sup>	۱۹/۵۵ <sup>b</sup>	۲۴/۶ <sup>a</sup>	۱۰/۴۶ <sup>b</sup>
a5b1c2	۲۴ <sup>b</sup>	۴۳/۲ <sup>a</sup>	۲۰/۲۹ <sup>b</sup>	۲۶ <sup>a</sup>	۱۱/۱۲ <sup>a</sup>
a5b2c1	۲۸/۲ <sup>a</sup>	۴۰/۴ <sup>b</sup>	۲۲/۳۳ <sup>a</sup>	۱۹/۴ <sup>c</sup>	۸/۶ <sup>c</sup>
a5b2c2	۲۷/۲ <sup>a</sup>	۳۹ <sup>b</sup>	۲۲/۹۹ <sup>a</sup>	۲۳ <sup>b</sup>	۱۰/۵۴ <sup>ab</sup>
a6b1c1	۱۷ <sup>hi</sup>	۱۵/۲ <sup>lm</sup>	۱۰/۶۴ <sup>ij</sup>	۷/۲ <sup>jk</sup>	۵/۳۶۸ <sup>efg</sup>
a6b1c2	۱۷ <sup>hi</sup>	۱۷/۲ <sup>jkl</sup>	۱۵/۳۲ <sup>def</sup>	۷/۴ <sup>jk</sup>	۶/۸۴ <sup>d</sup>
a6b2c1	۱۷/۴ <sup>hi</sup>	۱۳/۸ <sup>m</sup>	۱۲/۱۲ <sup>hij</sup>	۶ <sup>k</sup>	۳/۸۴ <sup>ij</sup>
a6b2c2	۱۶/۴ <sup>lj</sup>	۱۵/۶ <sup>lm</sup>	۱۱/۹۲ <sup>hij</sup>	۸/۸ <sup>j</sup>	۴/۴۴ <sup>hi</sup>
LSD5%	۱/۵۵۶	۲/۰۵	۱/۷۲۲	۱/۵۸۴	۰/۶۰۲۱

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند.

بررسی اثر متقابل آبیاری و تغذیه نشان داد که کاهش میزان آب آبیاری و عدم تغذیه باعث افزایش تعداد روز تا غنچه دهی می‌گردد، همچنین آبیاری کافی همراه با تغذیه سبب افزایش قطر گل زبانه ای می‌شود.

قطر طبق گل است. بررسی صفات مختلف در ارقام مختلف تحت تیمار عدم تغذیه و تغذیه نشان داد که رقم پروکات اورنج مقاومترین رقم و ارقام پروکات لمون و پروکات پیچ حساسترین ارقام به عدم تغذیه می‌باشند.

بررسی ارقام مختلف از نظر صفات کمی و زیتنی در این تحقیق نشان داد که رقم پریشان نمی تواند بعنوان یک رقم زیتنی کاربرد داشته باشد و بیشتر خصوصیات زراعی را از خود نشان می دهد. در مجموع ارقام پروکات لمون و پروکات پیچ به ترتیب دارای صفات مطلوب زیتنی و کمی بعنوان گل شاخه بریده می توانند معرفی گردند، همچنین ارقام مهتاب و زرین با توجه به صفات کمی زیتنی و بیولوژیک می توانند بعنوان گل زیتنی فضای سبز معرفی گردند.

## منابع

۱. جعفرزاده کنار سری، م.، وک، پوستینی. ۱۳۷۶. بررسی اثر تنش خشکی در مراحل مختلف رشد بر برخی از ویژگی های مورفولوژیکی و اجزای عملکرد آفتابگردان (رقم رکورد). مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۹، شماره ۲. صفحات ۳۶۱-۳۵۳.
۲. کریم زاده اصل، خ.، د.، مظاهری و س.ع. پیغمبری. ۱۳۸۱. اثر چهار دور آبیاری بر عملکرد و صفات کمی سه رقم آفتابگردان. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۴. شماره ۲. صفحه ۳۰۱-۲۹۳.
۳. کوچکی، ع. ۱۳۶۴. زراعت در مناطق خشک. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۰۲ صفحه.
۴. مجیری، ع. و ا. ارزانی. ۱۳۸۲. اثر سطوح مختلف کود نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای آن در آفتابگردان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال هفتم. شماره ۲. صفحات ۱۲۳-۱۱۵.
۵. مظفری، ک.، عرشی، ی. و ح. زینالی خانقاه. ۱۳۷۵. بررسی اثر تنش خشکی در برخی از صفات مورفولوژیکی و اجزای عملکرد آفتابگردان، مجله نهال و بذر، جلد دوازدهم، شماره ۳، صفحات ۳۳-۲۴.
۶. میرحسینی ده آبادی، س. ر. ۱۳۶۷. اثرات سطوح مختلف آبیاری بر عملکرد سه رقم آفتابگردان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس، ۱۴۷ صفحه.
۷. ناصری، م. م. و ابراهیمی گروی، ۱۳۷۷. فیزیولوژی گلهای پیازی. انتشارات جهاد دانشگاهی. مشهد. چاپ اول. ۳۵۲ صفحه.
۸. یزدی صمدی، ب. و س. عبد میثانی، ۱۳۷۰. اصلاح نباتات زراعی. مرکز نشر دانشگاهی تهران. چاپ اول. ۲۸۳ صفحه.
9. Altagic, J., V. Secerov-Fiser and R. Marinkovic. 2005. Interspecific hybridization and cytogenetic studies in ornamental sunflower breeding. Australian Journal of Experimental Agriculture, 45, 93-97.
10. Armitage, A. M. 1993. Helianthus, pp. 98-102. In: Specialty Cut Flowers. Varsity Press / Timber Press, Porthand. Oregon.
11. Armitage, A. M. 1995. Helianthus annuus - annual sunflower. In: Spesialty Cut Flower. The production of annuals, perennials, bulbs and woody plants for fresh and dried cut flower. 98-102. Varsity Press/ Timber Press.
12. Baily, L. H. and E. Z. Baily. 1976. Helianthus L., PP. 549-550. In. Hortus Third: A Conise Dictionary of Plants Cultivated in the United States and Canada. Macmillan Publishing, New York.
13. Debaek, P., M. Cabelguenn, A. Hilaire and D. Raffailac. 1998. Crop management system for rainfed and irrigated sunflower (Helianthus annuus) in south - western France. Journal of Agri-

- culture Science, Camb. 131: 171-185.
14. Freres, E. C. Gimenz and J. M. Fernandez. 1986. Genetic variability in sunflower cultivars under drought I. Yield relationships. Australian Journal of Agriculture, Res. 37: 573-582.
  15. Gimeelli F., A. Leporati and L. Maggior. 2003, The All year Round cultivation of cut sunflower. Acta Hort. 614, 553-556.
  16. Gomez, D., O. Martinez, M. Arona. and V. Castro. 1991. Generation a selection index for drought tolerance in sunflower. I. water use and consumption, Helia, 14. 15: 65-70.
  17. Huxley, A., M. Giffiths, and M. Levy. 1992. Helianthus, PP. 522-525. In: The New Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening, vol. 2. Stockton Press, New York.
  18. Mallikarjuna, K., N. Devakumar, M. V. Chalapathi and G. G. E. Rao, 2000. Integrated phosphorus management for sunflower. Annals of Agriculture Science, Moshtohar, 29: 77 ? 87.
  19. Miller, P. A. and G. N. Fick. 1978. Influence of plant population on performance of sunflower hybrids. Can. Journal Plant Science, 58: 579-600.
  20. Nazakat, N., G. Sarwar, M. Yousaf, T. Naseeb, A. Ahmad and M. J. Shah. 2003. Yield and Yield Components of Sunflower as Affected by Various NPK Levels. Asian Journal of Plant Sciences 2 (7): 561 – 562.
  21. Ragers, C. E., B. W. Unger, & G. L. Kreitner. 1983. Adventitious rooting in hopi sunflower: function and anatomy. Agronomy Journal, 76: 429-434.
  22. Rebaudo. R. 2000. Diversificazione produttiva in floricoltura: il caso del cartamo e del girasole. Thesis. Faculty of Agriculture. University of Pisa.
  23. Schoellhorn R., E. Emino, E. Alvares, and M. Frank. 2003. Warm Climate Production Guidelines for Specialty cut Flowers. ENHFL04-015. University of Florida. Ifas.
  24. Schuster, W. H. 1985. Helianthus annuus, pp. 98-121. In: Handbook of Flowering, vol. III, A. H. Halevy, (editor): CRC Press, Boca Raton, Florida.
  25. Sheaffer, C. C., J. H. MCnemar, and N. A. Clark. 1997. Potential of sunflowers for silage in double-cropping systems following small grains. Agronomy Journal, 69: 543-546.
  26. Vakblad voor de Bloemisterij. 2001. Staalkaart van het Sortiment. Vakblad voor de Bloemisterij, 21, 23-27.
  27. Vakblad voor de Bloemisterij. 2002. Staalkaart van het Sortiment. Vakblad voor de Bloemisterij, 23, 40-43.
  28. Whipker, B. and S. Dasoju. 1997. Success with pot sunflowers. Growertaiks 61(1): 81-82.
  29. 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.



## Effects of amount of irrigation and nutrition on qualitative and quantitative characteristics of six ornamental sun flower (*Helianthus annuus* L.) cultivars

A. Ebrahimpour– H. Nemati– A. Tehranifar– M. Azizi<sup>1</sup>

### Abstract

In order to study effect of amount of irrigation and nutrition on quantitative and qualitative characteristics of six ornamental sunflower cultivars a factorial experiment based on a RCD with 5 replications was conducted in the growing season of 2006 in Mashhad. The factors under study were 2 levels of irrigation (350CC and 700CC with 48h intervals), 2 levels of nutrition (control and with nutrition) and six ornamental sunflower cultivars. Traits such as: time of blossom appearance and flowering, number of tongue flower in the head, length and diameter of tongue flowers, flower viability on plant, number and diameter of flower heads were recorded. Results showed that cultivars and interaction effect of irrigation levels and cultivar were significant for all characters under study. Effect of irrigation treatment on time of blossom appearance and flowering, diameter of tongue flowers, number and diameter of head was significant at  $P<0.01$ . Nutrition affect diameter of tongue flower, viability of flower on plant number and diameter of flower head at  $p<0.01$  and time of blossom and length of tongue flower at  $p<0.05$ . Interaction between nutrition and cultivars was significant for time of blossom and flowering ( $P<0.05$ ), number of tongue on the head, diameter of tongue flower, viability of flower on plant and diameter of flower head ( $P<0.01$ ). Also Interaction between irrigation levels and nutrition was significant for time of blossom appearance, diameter of head flower ( $p<0.01$ ), diameter of tongue flower ( $p<0.05$ ). Triple interaction effects on some quantitative traits was significant ( $p<0.01$ ). In general, the results showed, desirability of “Pro-Cut Lemon“ and “Zarrin“ cultivars as ornamental flower, positive effects of 700ml irrigation in 48h intervals and nutrition on the major quantitative and qualitative characters of ornamental sunflower.

**Key words:** Characteristics, cultivar, flower, irrigation, nutrition, Ornamental, Sunflower