یافته های نوین کشاورزی
سال هشتم- شماره٤- تابستان ۱۳۹۳

# اثر تراکم های مختلف بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام آفتابگردان روغنی در منطقه روداب بم

الهام مهرابی گوهری*، هیات علمی گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور
روح الله تقی زاده مهرجردی، استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اردکان

## چکیده

به منظور بررسی اثرات تراکم بوته و ارقام و عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان، آزمایشی در منطقه روداب شهرستان بم انجام شد. این آزمایش با استفاده از کرت‌های یکبار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجراء گردید که در آن تراکم بوته در سه سطح ($D_3$=۳۰ و $D_2$=۲۰ و $D_1$=۱۰) به‌عنوان عامل اصلی و ارقام $V_1$, $V_2$, $V_3$, $V_4$ به‌عنوان عامل فرعی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج به‌دست آمده حاکی از آن است که بین تراکم های مختلف و ارقام مختلف از نظر عملکرد و ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، تعداد دانه در طبق، قطر طبق، عملکرد تک بوته، عملکرد در واحد سطح، تعداد برگ در بوته و قطرساقه اختلاف بسیار معنی داری وجود دارد به نحوی که بیشترین عملکرد از تراکم $D_1$ به میزان ۳/۷۰۹ و از رقم $V_1$ (آذرگل) به میزان ۳/۸٤۳ تن در هکتار و کمترین عملکرد از تراکم $D_3$ به میزان ۳/٤٤۳ و از رقم $V_4$ (مهر) به میزان ۳/۱٦۲ تن در هکتار اختصاص داده و در مجموع اثرات تراکم و رقم بر روی عملکرد و بعضی اجزای عملکرد جمع بندی گردیده به نحوی که بین میانگین این صفات اختلاف بسیار معنی داری وجود دارد و از نظر عملکرد ترکیب های تیماری، $D_2$ $V_1$ و $D_1$ $V_2$ حائز اکثریت هستند که با یکدیگر اختلاف آماری ندارند و کمترین عملکرد نیز به ترکیب تیماری $D_3$ $V_4$ به میزان ۳/۰٤ تن در هکتار اختصاص دارد که با ترکیب تیماری $D_3V_4$ در یک بررسی آماری قرار دارند.

**واژه های کلیدی:** تراکم بوته، رقم مهر و رقم زاریا و رقم رکورد و آذر گل آفتابگردان

* نویسنده مسئول: E-mail: elham.mehrabi2@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۸/۲۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۳/۱۲/۱٤

**مقدمه**

کشور ایران برای رفع نیازهای داخلی سالانه میلیاردها دلار صرف واردات روغن های گیاهی و کنجاله دانه های روغنی می نماید. کاهش واردات روغن های گیاهی مستلزم برنامه ریزی همه جانبه و اصولی در زمینه حمایت از توسعه کشت دانه های روغنی می باشد. افزایش علملکرد گیاهان زراعی در واحد سطح یکی از موضوعات مهم جهت هماهنگی با افزایش جمعیت می باشد. البته افزایش علملکرد به آسانی صورت نمی گیرد و چون عملکرد تحت تاثیر عواملی نظیر اقلیم، خاک، گیاه و مدیریت قرار می گیرد این عوامل و اثر متقابل آنها از منطقه ای به منطقه دیگر و از گیاهی به گیاه دیگر و در مواردی از رقمی به رقم دیگر تغییر می کند. به منظور رسیدن به این هدف شناخت عوامل فیزیولوژیکی، زراعی و محیطی جهت حفظ یا افزایش بهره دهی و پایداری سیستم کشاورزی لازم است. آفتابگردان از دانه های مهم روغنی است که سطح زیر کشت آن در سال های اخیر در کشور کاهش یافته است و درحال حاضر بیش از ۸۰/۰۰۰ هکتار می باشد.این محصول با داشتن حدود ٤۰-۵۰ ٪ روغن با کیفیت مطلوب، می تواند به عنوان یک گیاه زراعی مطمئن در دامنه وسیعی از شرایط محیطی، عملکرد قابل توجهی داشته باشد (۱، ٦، ۱۸، ۲۱ و ۲۲).

آفتابگردان از عرض جغرافیایی ٤۰ درجه جنوبی تا ۵۵ درجه شمالی کشت می شود اما بیشترین تولید آن در عرض های جغرافیایی ۲۰ تا ۵۰ درجه شمالی و ۲۰ تا ٤۰ درجه جنوبی صورت می گیرد. آفتابگردان تا ارتفاع ۲۵۰۰ متری از سطح دریا رشد می کند اما به طور کلی بیشترین بازدهی روغن آن در واحد سطح در ارتفاع پایین تر از ۱۵۰۰ متر می باشد (۱۸). کل آب مصرفی آفتابگردان در طول رویش ٤۵۰ میلی متر است البته این مقدار با شرایط آب و هوایی مناطق مختلف متفاوت است. با افزایش مقدار آب، تولید ماده خشک افزایش می یابد ولی گیاه می تواند با کاهش مقدار آن، خود را تا حدودی با شرایط محیطی سازگار کند (۱). میزان آب مصرفی آفتابگردان در ماه های اول رویش 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، مقدار آب مصرفی بالا می رود (١٦).

انتخاب تراکم مناسب بوته بایستی برپایه عوامل گیاهی و محیطی استوار باشد حجم بوته که عمدتاً نمایانگر سطح برگ در هر گیاه می باشد در گیاهان و ارقام مختلف متفاوت است ارقامی که تعداد برگ کمتری دارند معمولاً برای دستیابی به حداکثر عملکرد نیاز به تراکم بوته زیادتری دارند.

زاویه برگ ها نیز بر شاخص بحرانی سطح برگ اثر می گذارد و لذا تراکم بوته بایستی براساس آن تغییر یابد. از طرف دیگر ارقام تک شاخه حساسیت بیشتری نسبت به تراکم بوته نشان می دهند شدت تابش خورشید، رطوبت و حاصلخیزی خاک از دیگر عوامل عمده محیطی هستند که بر تراکم بوته اثر می گذارند. اجزای عملکرد آفتابگردان عبارتند از: تعداد بوته در واحد سطح، تعداد طبق در هر بوته، تعداد

دانه در هر طبق، وزن هزار دانه و درصد روغن که این اجزا تحت تاثیر کلیه عوامل محیطی و فیزیولوژیکی قرار می گیرند. فاصله بین بوته ها بر اندازه دانه تاثیر می گذارد تراکم بوته بر ضریب برداشت، وزن هزار دانه ارتفاع بوته، قطر طبق و درصد روغن تاثیر می گذارد (۲۰). به منظور نیل به حداکثر عملکرد، تعیین مناسب ترین رقم و تراکم مطلوب، لازم و ضروری بوده و در برنامه ریزی و مدیریت های زراعی از اهمیت ویژه ای برخوردار است که باعث استفاده از عوامل محیطی موثر بر عملکرد خواهد شد و در این بحث سعی بر این شده که به این موضوع پرداخته شود.

## مواد و روش ها

به منظور بررسی اثر تراکم بر ارقام مختلف آفتابگردان آزمایشی دربخش روداب، دهستان روداب، غربی شهرستان بم اجرا گردیده است. متوسط بارندگی سالیانه ٦٤ میلی متر، متوسط درجه حرات ۲۳/۸ درجه سانتی‌گراد و میانگین سالیانه تبخیر با تشتک تبخیر کلاس A، ۳۰۰۰ میلی متر می باشد این مرکز دارای رژیم رطوبتی Xeric و رژیم حرارتی Thermic می باشد. اراضی کشت شده در این آزمایش دارای بافت، سبک شنی رسی و بافت خاک تحتانی متوسط (شن ـ سیلت کلی و لوم) بود.امکان توسعه کشت دراین شهرستان با توجه به مطالعات آبی و خاکی که در سالهای اخیرصورت پذیرفته است و در صورت اجرای سیستم های آبیاری تحت فشار بیش از ۵۰ هزار هکتار برآورد می گردد.

**خصوصیات طرح آزمایشی و عاملهای مورد بررسی**

این آزمایش در زمینی که طی ۲ سال آیش بوده است و به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد عامل رقم در چهار سطح و عامل تراکم در سه سطح به شرح زیر بودند:

الف ـ عامل فرعی شامل رقم (V)

VI= هیبرید آذر گل

V2= رکورد

V3= زاریا

V4= مهر

ب: عامل اصلی شامل تراکم (D) (فاصله بین بوته)

D1: ۱۰ سانتی متر (تراکم ۲۰۰۰۰۰بوته در هکتار)

D2: ۲۰ سانتی متر (تراکم ۱۰۰۰۰۰ بوته در هکتار)

D3: ۳۰ سانتی متر (تراکم ۵۰۰۰۰ بوته در هکتار).

## مشخصات خاک محل اجرای آزمایش

قبل از اجرای طرح به منظور تعیین بافت خاک و وضعیت عناصر غذایی از جمله ازت کل، فسفر قابل جذب، پتاسیم قابل جذب، اسیدیته، درصد اشباع و هدایت الکتریکی در خاک از مزرعه که به صورت آیش بود، دو نمونه مرکب از اعماق ۳۰- ۰ و ٦۰-۳۰ سانتی متر برداشت و تجزیه شیمیایی و مکانیکی خاک و نتایج این تجزیه در جدول ۱آمده است.

جدول۱: نتایج تجزیه شیمیایی و مکانیکی خاک

| عمق (cm) | ۰-۳۰ | ۳۰-٦۰ |
|---|---|---|
| درصد اشباع | ۲۹ | ۳٤ |
| N (٪) | ۲.۸ | ۳.۱ |
| P (٪) | ۳.۸ | ۳.۲ |
| K (ppm) | ۲٤۰ | ۱۹۸ |
| pH | ۸ | ۷.٤ |
| بافت خاک | CS | C-Si-S |
| Ec | 0.84 | 1.3 |

## عملیات زراعی و اجرای طرح

درپاییز قبل از کاشت، زمین را شخم سبک زده و ۷۵ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم خالص به منظور تقویت زمین اضافه گردید و زمین تا زمان کاشت رها گردید سپس نقشه کاشت با مشخصاتی چون: طول هر کرت ۱۰ متر و عرض آن ٦ متر، فاصله بین کرت ها۲/۵ متر و فاصله بین تکرار ها ۲ متر در نظر گرفته شد. به طوری که جمعاً ۳ تکرار در سطح ٥٤۰ متر مربع اجرا شد.

فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی متر و فاصله بین بوته در روی ردیف درسه سطح ۱۰، ۲۰و۳۰ سانتی متر در نظر گرفته شد و در فروردین اقدام به کشت گردید. با توجه به مشخص شدن میزان نیتروژن مورد نیاز در منطقه بم میزان ۱٦۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار (به صورت اوره) در دو مرحله، مرحله اول ۸-٦ برگی و مرحله دوم قبل از غنچه رفتن به طور یکنواخت درسطح کرت ها توزیع گردید. قبل از انجام عملیات کاشت درصد قوه نامیه و درصد خلوص، برای ۵۰۰ گرم بذر از ارقام مختلف تعیین شد. نتایج بهدست آمده نشان دهنده ۹۸ ٪ قوه نامیه و درصد خلوص بود.

تنک کردن مزرعه در مرحله ٦-٤ برگی انجام گردید. عمده علف های هرز موجود در مزرعه، خرفه و پنجه مرغی بودند که همزمان با تنک کردن، عملیات مبارزه با علف های هرز به صورت مکانیکی توسط کارگر انجام شد جهت مبارزه با خسارت پرندگان، در ردیف های مورد نظر جهت بررسی صفات از

توری به منظور بستن طبق ها استفاده گردید. پس از کاشت، آبیاری هر پنج روز یکمرتبه صورت گرفت. در رابطه با آفات و بیماری ها، هیچ گونه آفت و بیماری در مزرعه محل آزمایش مشاهده نشد.

**نمونه برداری و اندازه گیری صفات**

به منظور تجزیه و تحلیل روند رشد پس از گذشت ٢٦ روز از تاریخ کاشت در فاصله زمانی ۱۵ روز یک بار از تمامی کرت های آزمایش نمونه گیری انجام شد در هر مرحله ۳ بوته از هر کرت با در نظر گرفتن اثر حاشیه ای و به صورت تصادفی برداشت و به آزمایشگاه برده و با استفاده از ترازوی دیجیتالی وزن خشک اندازه گیری شد و طول و عرض برگ جهت محاسبه شاخص سطح برگ با لحاظ ضریب راسل (۵۵٪) اندازه گیری شد. در زمان رسیدن دانه ها از هر کرت، مساحت یک مترمربع انتخاب شد و صفات مورد نظر شامل عملکرد دانه(کیلوگرم در هکتار)، وزن هزار دانه(گرم)، تعداد دانه در طبق، ارتفاع بوته، قطرساقه(سانتیمتر)، قطر طبق، شاخص برداشت و تعداد برگ به طور جداگانه یادداشت گردید.

**تجزیه و تحلیل داده ها**

داده ها با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. کلیه مقایسه ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن ودر سطح ۱ و ۵ ٪ انجام شد.

## نتایج و بحث

در تمامی آزمایش‌هایی که محققان و پژوهشگران عرصه تولید کشاورزی در زمینهای زراعی انجام می دهند مهمترین هدف دسترسی به حداکثر عملکرد می باشد. در این آزمایش نیز با اعمال ترکیب های تیماری رقم و تراکم این هدف دنبال شد که در نهایت نتیجه گیری شد که که تراکم های مختلف اعمال شده عملکردهای متفاوتی را از خود به جای گذاشته اند که این تفاوت عملکرد در سطح آماری ۱٪ معنی دار بود در بین این تراکم، تراکم D1 (فاصله بوته ها روی خطوط ۱۰ سانتی‌متر) عملکردی معادل ۳۷۰۹ کیلوگرم در هکتار به‌عنوان مهمترین تراکم از نظر عملکردی و کمترین عملکرد مربوط به تراکم D3 (فاصله بوته ها روی خطوط ۳۰ سانتی‌متر) معادل ۳٤٤۳ کیلوگرم در هکتار می باشد که این دو با یکدیگر در سطح آماری ۱٪ اختلاف آماری بسیار معنی داری دارند .همانگونه که از نتیجه تحقیق پیداست با افزایش تراکم بوته، عملکرد دانه آفتابگردان روند افزایشی داشته است و با نتایج اشنایدر (۱۹۹۷) و عرشی (۱۳۷۳) که عمدتا دلیل آن را افزایش تعداد دانه در واحد سطح می دانند مطابقت دارد.

**بررسی اثرات رقم بر عملکرد دانه آفتابگردان**

ارقام آفتابگردان به دلیل خصوصیات ژنتیکی متفاوت با یکدیگر و شرایط اقلیمی متفاوتی که در آنجا کشت می گردند عملکرد های متفاوتی دارند که در این تحقیق نیز این نتیجه مورد تایید قرار گرفت که ارقام مورد استفاده که برای اولین بار در این منطقه مورد کشت و بررسی قرار می گرفته از نظر عملکرد

دانه تفاوت‌های زیادی از خود نشان دادند. به نحوی که بین عملکرد ارقام مورد استفاده در این پژوهش اختلاف بسیار معنی داری از نظر عملکرد دانه وجود دارد که در نتیجه آن رقم آذر گل با عملکردی معادل ۳/۸٤۳ تن در هکتار بیشترین عملکرد و رقم مهر با عملکردی معادل ۳/۱٦۲ تن در هکتار کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داده اند. دو رقم زاریا و رکورد به ترتیب با عملکرد های ۳/۷۱۲و ۳/٥٦۱ کیلوگرم از نظر عملکردی در بین ارقام آذر گل و مهر جایی گرفته اند.

**بررسی اثرات متقابل تراکم بوته و رقم بر روی عملکرد دانه آفتابگردان**

اثرات متقابل تراکم و رقم آفتابگردان از نظر عملکرد در سطح ۱٪ معنی دار است به این معنا که بین میانگین های ترکیب های تیماری تراکم و رقم اختلاف معنی دار می‌باشد به نحوی که بیشترین عملکرد از ترکیب تیماری D1V1 و کمترین عملکرد از ترکیب تیماری D2V4 به ترتیب ۳/۹٥۰ و ۳/۰٤۰ تن در هکتار به‌دست آمده است. با توجه به اینکه اثرات متقابل بر روی عملکرد معنی دار است، اثرات تراکم و رقم جمع پذیر نمی باشند. بنابراین انتظار می رفت که کمترین عملکرد از ترکیب تیماری D3V4 بدست آید و این در حالی است که اختلاف عملکردی D3V4 با D2V2 تنها ۷ کیلو گرم است که از نظر آماری در یک کلاس قرار دارند بنابراین در اثرات تراکم و رقم به دلیل هم کلاس بودن D3V4 و D2V4 تردیدی وجود ندارد.

**بررسی اثرات تراکم بر روی عملکرد تک بوته آفتابگردان**

با توجه به جدول های ۲ و ۳ اثرات تراکم برروی عملکرد تک بوته بسیار معنی دار می‌باشد این به منزله این است که بهترین عملکرد تک بوته مربوط به تراکم D3 و کمترین عملکرد مربوط به تراکم D1 می باشد و تراکم D2 از نظرعملکرد تک بوته در بین این دو واقع گردیده است که این با نتایج بررسی عملکرد کل متفاوت است. دلیل این امر در این است که با افزایش تراکم، رقابت به خصوص بین گل‌های تشکیل شده باعث کاهش تعداد گل های بارور و در پی آن کاهش تعداد دانه ها می شود. از آنجایی که مواد فتوسنتزی زیادی سبب تولید گل هایی شده که به دانه تبدیل نشده اند در صورتی که می توانست این مواد صرف پر نمودن دانه ها شود لذا علاوه بر کاهش تعداد دانه های ریز تری نیزحاصل می‌شوند که در نهایت باعث کاهش عملکرد در تک بوته گردیده است.

**بررسی اثرات رقم برروی عملکرد تک بوته آفتابگردان**

نتایج حاصل از این تحقیق حاکی از این است که بیشترین عملکرد تک بوته از رقم V1و کمترین عملکرد تک بوته از رقم V4 به ترتیب ۳٥/۹۲ و ۲۹/۳٤ گرم به‌دست آمده است و دو رقم V3و V2 به ترتیب با عملکرد تک بوته ۳٤/٥٦ و ۳۳/٥۲ گرم در بین این دو واقع شده اند که نتایج حاصل از عملکرد کل دانه نیز بر همین امر دلالت دارد و این به معنی این است که رقم آذر گل از هر عملکردی در این تحقیق بر دیگر ارقام ار جحیت دارد.

**بررسی اثرات متقابل تراکم و رقم بر روی عملکرد و تک بوته**

با توجه به نتایج حاصله ترکیب تیماری D3V1 در راس و بعد دو ترکیب تیماری D3V3 و D3V2 در مرحله بعد از نظر عملکرد تک بوته قرار گرفته اند و این در حالی است که ترکیب تیماری D1V4 با عملکرد ١٦/٩٩ گرم در هر بوته مقدار کمترین را به خود اختصاص داده است . در اینجا نیز مشخص می شود که بر خلاف اثر معکوس تراکم بر روی عملکرد تک بوته اثر رقم در ترکیب های تیماری است که ماکزیم عملکرد در هر بوته را بهدست آورده اند با روندی که در بحث عملکرد کل دانه آمده است بجز در یک مورد که ترکیب تیماری D3V3 بالاتر از D3V2 قرار گرفته است هم خوانی دارد و این اختلاف نیز بدلیل هم تراز بودن آن دو در آزمون مقایسه میانگین صورت گرفته قابل چشم پوشی است. بنابراین در اینجا نیز جمع پذیر بودن اثر تراکم و رقم در رابطه با عملکرد تک بوته مشهود است.

**بررسی اثرات تراکم بر قطر طبق**

وجود اختلاف بسیار معنی دار بین میانگین های تیمار تراکم در رابطه با قطر طبق حاکی از این است که تراکم نقش تعیین کننده ای در اجزای عملکرد ایفاء می کند. روند حاصل از اجرای این پژوهش دلالت بر افزایش قطر طبق با کاهش تراکم دارد که منطقی است چرا که تراکم پایین باعث می گردد که شرایط محیطی در بین تعداد بوته کمتری تقسیط گردد و گیاه از جهت رشد رویشی از شرایط مساعد تری برخوردار باشد در این پژوهش بیشترین قطر طبق از کمترین تراکم $D_3$ به میزان ١٤/٧٣٤ سانتی‌متر و کمترین قطر طبق از بیشترین تراکم یعنی $D_1$ به میزان ١٣/٤٤٥ حاصل گردیده است.

افزایش تراکم بوته سبب پیدایش رقابت بین گیاهان جهت عوامل محیطی ونیازهای رشدی می گردد که این امر سبب کاهش قطر طبق و تعداد دانه تولید شده در هر طبق می گردد و در مجموع بدلیل وجود تعداد طبق بیشتر در واحد سطح و در نتیجه تعداد دانه بیشتر در واحد سطح موجبات افزایش عملکرد فراهم می گردد. مولر و همکاران (١٩٨٤) طی انجام آزمایشی گزارش نمودند که با افزایش تراکم گیاهی به دلیل کاهش ماده خشک و سطح برگ و درسایه قرار گرفتن و رقابت از قطر طبق کاسته می شود. آلن (١٩٧٤) و گاردنر (١٩٨٥) و برگلند (١٩٩٤) طی تحقیقات خویش موید این نتیجه که افزایش تراکم باعث کاهش قطر طبق آفتابگردان می گردد می باشند اثر ارقام بر قطر طبق در بین ارقام مورد بررسی از لحاظ قطر طبق اختلاف بسیار معنی داری در سطح احتمال ١٪ مشاهده گردید و هیبرید آذر گل با ١٤/٨٤ سانتی‌متر بیشترین قطر طبق و هیبرید مهر با ١٣/٤١ سانتی‌متر کمترین قطر طبق را به خود اختصاص داده است. در اینجا نیز هیبرید آذ رگل به دلیل شاخص سطح برگ بزرگتر و سرعت رشد نسبی و قدرت و ذخیره مواد فتوسنتزی طبق ها با قطر بیشتر تولید می کند.

**بررسی اثرات متقابل بوته و رقم برروی قطر طبق**

جدول آنالیز واریانس بیانگر جمع پذیر بودن آمار تراکم و رقم بر روی قطر طبق می باشد یعنی اینکه اثرات متقابل تراکم و رقم در سطح آماری ۱٪ معنی دار می باشد و با توجه به معنی دار بودن اثر تراکم به تنهایی و اثر رقم به تنهایی اثر متقابل این دو موید جمع پذیر بودن آثارشان می باشد بنابراین مهمترین ترکیب تیماری ا ز جهت قطر طبق ترکیب تیماری D3V1 وکمترین قطر طبق متعلق به ترکیب تیماری D2V4 می باشد که با توجه به جمع پذیر بودن آثار تراکم و رقم انتظار می رود که ترکیب تیماری D1V4 کمترین قطر طبق را به خود اختصاص دهد ولی این ویژگی از آن ترکیب تیماری D2V4 می باشد که با ترکیب تیماری D1V4 از نظر آماری در یک گروه قرار دارند بنابراین تناقض چندانی به‌وجود نیامده است.

**بررسی اثرات متقابل تراکم و ارقام بر تعداد برگ**

در دیاگراف های قبلی به این نکته اشاره گردید که اثر تراکم بوته بر روی تعداد برگ آفتابگردان در هیچ سطح آماری قابل قبولی معنی دار نبود در حالی که ارقام مورد استفاده از نظر تعداد برگ تفاوتهای زیاد ی از خود نشان داده اند با توجه جدول تجزیه زیر بین میانگین اثرات متقابل این دو عامل از نظر تعداد برگ در گیاه اختلاف معنی داری در سطح آماری یک در صد وجود دارد . به نحوی که بیشترین تعداد برگ از ترکیب تیماری $D_1V_1$ به میزان متوسط ۲۱/۵۳۳ عدد حاصل گردیده و کمترین تعداد برگ به ترکیب تیماری D1V1 حاصل گردیده است که با ترکیب تیماری $D_3C_4$ (به میزان ۱۷/٦٦۷ در یک گروه آماری قرار دارند بنابراین با توجه به معنی دار شدن اثر تراکم بر روی مقدار برگ و معنی دار شدن اثر تراکم و اثرات متقابل این دو می توان نتیجه گرفت که خصوصیات ژنتیکی ارقام در ترکیبات تیماری مذکور غالب بوده است که توانسته است اثرات متقابل این دو را به سمت معنی دار شدن سوق دهد.

**بررسی اثرات تراکم بوته بر روی قطر ساقه**

در تراکم ها و جمعیت های بالای گیاهی در واحد سطح گیاهان جهت استفاده بهتر از نور و شرایط محیط یرقابت کنند در نتیجه افزایش ارتفاع یکی از این خصوصیات است که در تراکم های بالا حاصل می گردد بدنبال افزایش ارتفاع سطح مقطع گیاهان ساقه دار کاهش پیدا می کند در این تحقیق نیز با توجه به محتوی جدول آنالیز واریانس بین میانگین های قطر ساقه در تراکم مختلف اختلاف معنی داری در سطح ۵ ٪ وجود دارد که به نحوی که تراکم های بالا دارای قطر ساقه کمتر و تراکم‌های کم از سطح مقطع ساقه بزرگتری برخوردار هستند که در این پژوهش بیشترین سطح مقطع مربوط به تراکم D3 و کمترین سطح مقطع ساقه مربوط به تراکم D1 می باشد که به ترتیب مقادیر ۱/۹۸۵ و ۱/۹۳۲ سانتی‌متر را به خود اختصاص داده اند. سطح مقطع ساقه رابطه تنگاتنگ و مستقیمی با قطر و اندازه طبق دارد که این موضوع موید اثر تراکم بر روی اندازه طبق (قطر طبق) در این تحقیق می باشد.

**بررسی اثر ارقام بر روی قطر ساقه**

نتایج مندرج در جدول آنالیز واریانس موید این نظریه می باشد که تاثیر ارقام مورد استفاده در این پژوهش بر روی قطر ساقه بسیار معنی دار بوده است به نحوی که بیشترین قطر ساقه مربوط به رقم آذر گل معادل ۲/۰۱۸ می باشد که دارای طبق های برگتری نیز نسبت به سایر ارقام بود و کمترین قطر ساقه را رقم مهر به میزان ۱/۸۰ سانتی‌متر به خود اختصاص داده است و به همین نسبت نیز این رقم دارای اندازه طبق های کوچکتری نسبت به بقیه ارقام بود که در همین پژوهش راجع به آن به اندازه کفایت بحث شده است و این نتایج موید این است که قطر ساقه متعادل فاکتوری است که اندازه طبق و یا سطح تعداد دانه در طبق وابستگی تنگاتنگی با عملکرد دانه دارد . و بوته های با قطر ساقه بیشتر عملکرد تک بوته شدن نسبت به بوته های با قطر ساقه کم دارند.

**اثرات متقابل تراکم و رقم بر روی قطر ساقه**

با توجه به معکوس بودن رابطه تراکم و قطر ساقه آفتابگردان و اینکه ارقام با قطر ساقه بیشتر دارای طبق های بزرگتر و تعداد دانه در طبق بیشتر و در نهایت عملکرد بیشتر می باشند بر طبق نتایج حاصل از این تحقیق که در جدول تجزیه واریانس درج شده است جمع پذیر بودن اثرات تراکم و رقم بر روی قطر ساقه مشخص می باشد یعنی اینکه اثرات متقابل تراکم و رقم بر روی قطر ساقه در سطح آماری ۱٪ بسیار معنی دار است به نحوی که بیشترین قطر ساقه از ترکیب تیماری D3V1 به میزان ۲/۱۵۳ سانتی‌متر و کمترین قطر ساقه از ترکیب تیماری D1V4 بدست آمده است و بقیه ترکیبهای تیماری از نظر قطر ساقه در بین این دو ترکیب تیماری واقع شده اند.

**اثر تراکم بر عملکرد دانه در واحد سطح آفتابگردان**

نتایج حاصله گواهی می دهد که اثر تراکم بالا بر روند عملکرد دانه در واحد سطح اثرا افزایش داشته است یعنی اینکه با افزایش تراکم عملکرد دانه در واحد سطح و بالطبع در کل روند اثر افزایشی داشته است و این در حالی است که عملکرد در تک بوته روند کاهشی را نشان می دهد و عمده دلیل آن است که اگر چه عملکرد تک بوته روند کاهشی دارد ولی افزایش بوته در واحد سطح این روند کاهشی را خنثی نموده و در مجموع عملکرد کل و عملکرد در واحد سطح را افزایش داده است در تحقیقی که جناب دکتر قلاوند و همکاران نیز انجام داده اند. به این نتیجه رسیده اند که عملکرد بوته که روند کاهشی داشته در واحد سطح جبران گردیده و درنهایت با افزایش تعداد بوته ها در واحد سطح عملکرد کل و عملکرد در واحد سطح را افزایش داده است.

در این تحقیق نیز بیشترین عملکرد دانه در واحد سطح از تراکم $D_1$ تراکم $D_3$ با ۳۷۰/۹ گرم و کمترین عملکرد نیز از تراکم D3 به میزان ۳٤٤/۳ حاصل گردیده است و در بین ارقام نیز رقم آذر گل (V1) با

۳۸٤/۳ و بیشترین رقم مهر با مقدار ۳۱٦/۲ گرم در واحد سطح کمترین مقدار را به خود اختصاص داده اند که با نتایج عملکرد کل نیز مطابقت می نماید.

جدول۲: تجزیه واریانس بر پایه میانگین مربوط به عمکلرد و اجزای عملکرد آفتابگردان

| منابع تغییرات | درجه آزادی | عملکرد در واحدسطح | عملکرد هر بوته | قطر ساقه | تعداد برگ | قطر طبق | تعدادکل دانه درطبق | وزن دانه | ارتفاع گیاه | عملکرد دانه |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تکرار R | ۲ | ٤۷۹۲$^{ns}$ | ۰/۲٤۳$^{ns}$ | ۰/۰۱۱$^{ns}$ | ۱/۱٤۲$^{ns}$ | ۰/۰۱٦$^{ns}$ | ۳٤/۱۱۱$^{ns}$ | ۱۹۲/۳۰٤$^{ns}$ | ۲۵/۳۸۹$^{ns}$ | ۰/۰۰۰$^{ns}$ |
| تراکم | ۲ | ۲۱٤۱/۵۸$^{**}$ | ۲۲۹۰/۳۵$^{**}$ | ۰/۰۹$^{**}$ | ۸/۹$^{**}$ | ٤/۹۹$^{**}$ | ۱۳۷۸۸/۸٦$^{**}$ | ۵۲/۰٤$^{**}$ | ٤۰۷۵/۸٦$^{**}$ | ۰/۲۱$^{**}$ |
| خطای a | ٤ | ٦۰/۵۷۷ | ۰/٦۰۰ | ۰/۰۱۳ | ۱/۳۲۳ | ۰/۱٤٦ | ۱۷۳/۹۰۳ | ٦/٤۲۰ | ٤/٦٤٦ | ۰/۰۰٦ |
| رقم | ۳ | ۷۸۳/۷۸۰ | ۷۲/٦۱۹ | ۰/۰۷$^{**}$ | ۷/۲۸$^{**}$ | ۳/۱٦$^{**}$ | ۵٤۱۳/۸۵$^{**}$ | ۷/۱۷$^{**}$ | ۱۱۵۹/٤٦$^{**}$ | ۰/۷۸$^{**}$ |
| اثرمتقابلD×V | ٦ | ۲٦۸/۸۱$^{**}$ | ٦/۹٤$^{**}$ | ۰/۰۳$^{**}$ | ۲/۹۵$^{**}$ | ۰/۲۷$^{**}$ | ۷٤٤/۷۱$^{**}$ | ۲/٦٤$^{**}$ | ۳۸/۰۵$^{**}$ | ۰/۰۳$^{**}$ |
| خطای کل | ۱۸ | ۳٦/۲۱۸ | ۰/۲۸۸ | ۰/۰۰۸ | ۰/۷۵۲ | ۰/۰۵۱ | ۲۲۰/۲۲۱ | ۳/۱۲۸ | ۱۱/۸۷٦ | ۰/۰۰٤ |
| ضریب تغییرات (٪) | | ۱/٦۹ | ۱/٦۱ | ٤/۵٤ | ٤/۵٤ | ۱/٦۱ | ۱/۸۸ | ۲/٦۸ | ۲/۳۰ | ۱/٦۹ |

**، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و غیر معنی‌دار

## بررسی اثرات تراکم بر ارتفاع گیاه آفتابگردان

نتایج درج شده در جدول آنالیز واریانس حاکی از وجود اثر معنی داری بر روی ارتفاع گیاه آفتابگردان ناشی از اعمال تیمار های تراکمی دارد به نحوی که با کاهش تراکم از سطح D1 به D3 ارتفاع روند کاهشی داشته است و این به منزله این است که در تراکم‌های بالا به دلیل رقابت شدیدی که بین بوته ها وجود دارد و باعث افزایش ارتفاع می گردد که عمدتا به دلیل کم شدن تشعشع در جامعه گیاهی است در این تحقیق بیشترین ارتفاع گیاه ناشی از تراکم D1 به میزان ۱٦۸/۲٤٤ سانتی‌متر و کم ترین ارتفاع مربوط به تراکم D3 به میزان ۱۳۱/۳۸۵ سانتی متر می باشد. در تحقیقی که توسط هادی (۱۳۷۷) انجام گرفت با افزایش تراکم در چهار تراکم ۵، ٦، ۸ و ۱۱ بوته در متر مربع، طول ساقه افزایش یافت، که به دلیل طولانی شدن دوره ی رشد می باشد.افزایش تراکم بوته موجب افزایش ارتفاع گیاه و کاهش قطر ساقه می گردد (۲، ۱۰، ۱۵ و ۲۵).

## بررسی تاثیر رقم بر ارتفاع گیاه آفتابگردان

ارقام مورد نظر از نظر ارتفاع گیاه واکنش‌های متفاوتی از خود نشان داده اند به نحوی که تاثیر رقم بر روی ارتفاع در سطح آماری یک درصد معنی دار می باشد و به نحوی که رقم آن آذر گل با ارتفاع ۱٦۳/۳۰۵ سانتی‌متر همانگونه که در عملکرد رکورد دار بود از نظر ارتفاع نیز رکورد دار است و بقیه ارقام بعد از این رقم خود نمائی می کنند و کم ترین ارتفاع مربوط به رقم مهر است که معادل ۱۳٦/۹٦٦ سانتی‌متر است. نکته حائز اهمیت در این تحقیق این است که هیچ کدام از ارقام از هر ارتفاع در یک گروه آماری قرار نگرفته اند تحقیقاتی که افراد و گروه‌های دیگر انجام داده اند همواره موید این است که

رقم آذر گل در بین ارقامی که در این تحقیق مورد کاشت قرار گرفته اند ارتفاع بـالا تـری کسـب نمـوده است که در این رابطه می توان به تحقیقاتی که صفاری (۱۳۸۵) در کرمان انجام داده اند اشاره نمود.

**بررسی اثرات متقابل تراکم و رقم بر ارتفاع گیاه آفتابگردان**

در بررسی صورت گرفته از هر ارتفاع گیاه آفتابگردان ترکیب تیماری D1D1 با ارتفاعی معادل ۱۷۹/۸۳٦ سانتی‌متر ماکزیمم ارتفاع و ترکیب تیماری D3V4 با ارتفاعی برابر با ۱۲۲/۸۷۵ سانتی‌متر حداقل ارتفاع را به خود اختصاصی داده اند و همان‌گونه که از روند حاکم بر شکل استنباط می گردد ملاحظه می‌شود که با اثرات تراکم و رقم از نظرارتفاع اثرات متقابل جمع پذیری می باشند یعنی همان‌گونه که با کاهش تراکم ارتفاع کاهش می یابد در ارقام نیز از V1 به سمت V4 نیز ارتفاع روند کاهشی دارد.

**بررسی اثرات تراکم بر روی تعداد دانه در طبق**

اثر تراکم بوته بر روی تعداد دانه در طبق اثر فوق العاده معنی داری از خود به جای گذاشته است که با نتایج محققان دیگر نیز هم خوانی دارد و این به منزله این است که با افزایش تراکم تعداد طبق در واحد سطح افزایش می یابد ولی تعداد دانه در طبق روند کاهشی دارد به نحوی که در مجموع به دلیل تعداد طبق بشر در واحد سطح کمبود تعداد دانه در طبق جبران گردیده و در نهایت منجر به افزایش عملکرد دانه در واحد سطح و در هکتار می گردد. تعداد ٦۵ دانه در طبق اختلاف تعداد دانه در طبق تراکم $D_3$ و $D_1$ می باشد و با توجه به مقدار LSD (حداقل اختلاف جهت معنی دار شدن) در دو گروه آماری متفاوت قرار دارند نتایج دیگر محققان با یافته های این تحقیق انطباق کامل دارد (۱۳و۱۷). باتوجه به اینکه افزایش تراکم بوته به علت افزایش رقابت درون گونه ای باعث کاهش تعداد دانه در هر طبق می گردد ولی روند تعداد دانه در هر طبق در واحد سطح با افزایش تراکم بوته در واحد سطح موجب می شود که نتایج کاملا معکوس از هر عملکردی مشاهده شود که با تحقیقات جوس و همکاران که در سال ۲۰۰٤ انجام شده تطابق کامل دارد.

**بررسی اثرات رقم بر تعداد دانه در طبق**

همان‌گونه که در بررسی عملکرد هر بوته و عملکرد در واحد سطح توضیح داده شده ارقام از نظر تعداد دانه در طبق دقیقا همان رفتاری را که در رابطه با عملکرد دانه کل و عملکرد در هر بوته و عملکرد در واحد سطح مشاهده گردید نشان می دهند یعنی رقم Vi (آذرگل با میانگین تقریبی۸۱۷ دانه در طبق بیشترین و رقم مهر با میانگین تقریبی ۷۵۹ دانه در طبق کمترین مقدار را به خود اختصاص داده اند و دو رقم رکورد دو زار یا در بین این دو رقم در گروه‌های آماری متفاوتی قرار گرفته اند. که رقم آذرگل به دلیل داشتن بیشترین طول دور گل دهی و پر شدن دانه از حداکثر تعداد دانه در طبق بر خوردار گردیده است و ارقام دیگر به دلیل کوتاه بودن طول دوره گل دهی و پر شدن دانه نسبت به رقم آذر گل در مراحل بعدی از نظر تعداد دانه در طبق قرار می گیرند.

**بررسی اثرات متقابل تراکم و رقم بر تعداد دانه در طبق**

اثرات متقابل تراکم بوته و رقم آفتابگردان بر روی تعداد دانه در طبق اثر بسیار معنی داری در سطح آماری یک درصد از خود نشان داده است به نحوی که بیشترین تعداد دانه در طبق از ترکیب تیماری D3V1 با مقدار تقریبی ۸٤۳ دانه در طبق و کمترین تعداد دانه به میزان تقریبی ٦۹٥ دانه در طبق از ترکیب تیماری D1V4 حاصل گردیده است ترکیب تیماری که بیشترین تعداد دانه در طبق را به خود اختصاص داده است کم ترین تراکم مورد بحث و مهم ترین رقم را از نظر میزان عملکردی در خود دارد و این در حالیست که ترکیب تیماری D1V1 که از نظر رقم با این ترکیب مشابه ولی از نظر تراکم در وضعیت مقابل این ترکیب تیماری قرار گرفته است میانگین تقریبی ۷۸٥دانه در طبق را به خود اختصاص داده است که با ترکیب تیماری حائز بیشترین تعداد دانه در طبق تعداد ٥۸ دانه اختلاف دارد که این اختلاف نتیجه اثر تراکم بوته می باشد.

**بررسی اثرات تراکم بر روی وزن هزار دانه در گیاه آفتابگردان**

در تمامی محصولات دانه ای همواره تراکم بوته با وزن هزار دانه و صد دانه روابط معکوسی داشته است چرا که با افزایش تراکم منطقی بوته در واحد سطح موجبات افزایش تعداد دانه در واحد سطح و نهایتا عملکرد بالاتر ولی وزن هزار دانه کمتر را داریم این تحقیق نیز موید این قضیه است و آن طور که از جدول آنالیز واریانس بر می آید اثر تراکم بر روی وزن هزار دانه در سطح آماری ۱٪ بسیار معنی داری می باشد. یعنی اینکه بین میانگین های تراکم بوته از نظر وزن هزار دانه اختلاف بسیار معنی داری وجود دارد و بیشترین وزن هزار دانه از تراکم D3 و کمترین وزن هزار دانه از تراکم D1 حاصل گردیده است که این ارقام به ترتیب ٦۸/۲٤ و ٦٤/۱٦۷ گرم می باشد. زافارونی و اشنایتر (۱۹۹۱) نیز گزارش دادند که با افزایش تراکم بوته وزن هزار دانه کاهش داشته است در واقع می توان گفت که افزایش تراکم بوته باعث افزایش رقابت درون گونه ای می شود و گیاه نمی تواند به طور کامل از منابع محیطی استفاده نماید و افزایش رقابت درون گونه ای با کاهش تعداد دانه در هر طبق نمود پیدا می کند.

جدول۳: مقایسه میانگین های عملکرد و اجرای عملکرد آفتابگردان تحت تاثیر ارقام مختلف

| صفت | عملکرد | ارتفاع گیاه | وزن هزار دانه | تعداد دانه در طبق | قطر طبق | تعداد برگ در بوته | قطر ساقه | عملکرد در هر گیاه | عملکرد در واحد سطح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آذر گل | ۳/۸٤۳A | ۱٦۳/۳ A | ٦٥/۱٥A | ۸۱٦/۸A | ۱٤/۸٤A | ۲۰/۱۸A | ۲/۰۱۸A | ۳٥/۹۲A | ۳۸٤/۳A |
| زاریا | ۳/۷۱۲B | ۱٥۳/۸B | ٦٥/٥۳B | ۸۰۰/۲ | ۱٤/۱۷B | ۱۸/۹۸B | ۱/۸۹۸B | ۳٤/٥٦B | ۳۷۱/۲B |
| رکورد | ۳/٥٦۱C | ۱٤٥/٥C | ٦٥/۹۳AB | ۷۸۷/۹B | ۱۳/۹۲C | ۱۹/۳۰B | ۱/۹۳۰AB | ۳۳/٥۲C | ۳٥٦/۱C |
| مهر | ۳/۱٦۲D | ۱۳۷/۰D | ٦۷/۲۰B | ۷٥۸/۷C | ۱۳/٤۱D | ۱۸/۰۰C | ۱/۸۰۰C | ۲۹/۳٤D | ۳۱٦/۲D |

اختلاف میانگین ها با حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ٥٪ معنی دار نمی باشد.

**بررسی اثر ارقام بر وزن هزار دانه**

بین میانگین وزن هزار دانه ارقام مورد نظر در این تحقیق اختلاف بسیار معنی دار مشاهده گردیده است به نحوی که بیشترین وزن هزار دانه از رقم آذر گل عملکرد دانه را به خود اختصاص داده بود به میزان ٦٧/٢٠٤ گرم و کمترین وزن هزار دانه از رقم مهر عملکرد را به خود اختصاص داده بود به میزان ٦٥/١٥ گرم حاصل گردیده است. تقدیری و احمد وند (١٣٨٤) طی تحقیقی در مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا (همدان) با استفاده از همین چهار رقم مورد بررسی در این پژوهش از نظر وزن صد دانه نتایج متفاوتی ارائه نموده اند به این معنی که ارقام دارای عملکرد بالاتر دارای وزن صد دانه و بالطبع وزن هزار دانه بالاتر گزارش نموده اند و آن را به خصوصیات ژنتیکی و بارور شدن در صد بیشتری از گل‌ها و تجمع بهتر مواد در دانه ها در این ارقام نسبت داده اند حال باید دید که با توجه به شرایط متفاوت اقلیمی این موضوع چگونه قابل توجیه می باشد . شاید بتوان این مسئله را به دوام بیشتر برگها یا سرعت زیاد تر فتو سنتز توام با انتقال مجدد بهتر مواد پرورده به دانه در رقم آذر گل ربط داد. احمد (١٩٩١) تفاوت بین اراقام را از نظر وزن هزار دانه بر پتانسیل ژنتیکی ارقام نسبت داده است. در حالیکه سیرنو و همکاران (١٩٨٧) تفاوت بین ارقام را علاوه بر خصوصیات ژنتیکی به درصد باروری گلها و فعالیت حشرات گرده افشان مانند زنبورها مرتبط داشته و معتقدند در ارقامی که گلها ی آن ریز است مانند زار یاو مهر در مقایسه با ارقام گل درشت نظیر آذر گل در صد دانه های پوک بالا رفته و منجر به افت وزن هزار دانه می گردد که با نتایج این نحقیق بیشتر هم خوانی دارد.

**بررسی اثرات متقابل تراکم بوته و رقم بر وزن هزار دانه آفتابگردان**

نتایج درج شده در آنالیز و اریانس زیر دلالت دارد بر وجود اختلاف معنی داری بین میانگین های ترکیب های تیماری تراکم بوته و ارقام مورد نظر آفتابگردان می نماید به نحوی که رقم مهر و زار یا با تراکم های پایین D2 وD3 بالاترین وزن هزار دانه ها را به خود اختصاص داده اند در مقابل رقم آذر گل و رکورد تراکم D1 کمترین وزن هزار دانه ها را به خود اختصاص داده اند و خلاصه نتیجه حاکی از این است که بیشترین وزن هزار دانه از ترکیب تیماری D3V4 به میزان ٧١/٠٩٧ و کمترین وزن هزار دانه از ترکیب تیماری D1V1 به مقدار ٦٣/٨٢٣ گرم حاصل گردیده است که در اینجا نیز اثر کاهنده یوان اثر تراکم بر وزن هزار دانه مشهور است.

## منابع

**1-Alyari, h. and shekari, F. 1379.**Danehaye roghani,zeraat va fiziyology.entesharat abdi Tabriz.

**2- Aein, A. 1375.** Barrasi asar tarakom va olgohaye mokhtalef kasht bar ravand roshd va amalkard argam aftabgardan dar mantaghe giroft.payan name arshd tarbiyat modares.

**3-Arshi, Y. 1373.** Barassi va taiin monaseb tarin tarakom bote aftabgardn ragham mehr dar sharayet abi.markaze ettelaat va madarek elmi iran.

**4- Arshi,Y. 1373.**Oloum va teknologi aftabgardan.vezarat keshavarzi.

**5-Ahmad, Q., Rana, M. A. and Sidiqui, S. U. H. 1991.** Sunflower seed yield as affected by some agronomic and seed characters. Eupytica, 56: 137-142.
**6-Aiken, R. M. 2005.** Apply thermal time scales to sunflower development. Agron. J. 97(3): 746-754.
**7-Allen, J. L. H. 1974.**Model of Light Penetration into aWide-row crop .Agron.J.66:4-47.
**8-Alvarez, D., Luduena, P. and Fratos, Y. E. 1992.** Correlation and causation among sunflower trails. Proc. 13th. In. Sunflower Conf. Pisa, Italy.
**9-Berglund, D. R. (ed) .1994.** Sunfiower Production .Ext.Bulletin 52-revise North Dakota Ag.E.XP.Stn and North Dakota State Univ .Ext serv,Fargo.
**10-Bhatti, M. H., Nelson, L. A., Baltensperger, D. D., Lyn, D. J., Kachman, S. D. and Frickel, G. E . 1999 .**Influence of Planting dates and population on seed yide and plant characteristics of sunflower in the High plains in J.Prod. Agric, Agric,12:38-42.
**11-Connor. D .J. and A. J. Hall. 1997.** Sunflower. Physiology. Pp.113- 182, In AA .Schneiter(Ed) ). Sunflower technology and production. Agron Monoor ASA, CSSA and SSSA, Madison, WI.
**12- Crop Science.** www.ncbi,nlm.nih.gov.
**13 -Ferreira. A. M. and Abreu, F. G. 2001.**Description of development, light interception and growth of sunflower at two sowing dates and two densities. Portugal, Elsevier Science. 369-383.
**14-Gardner , F. P., Pearce, R. B. and Mitcheu, R. L. 1985.** Physiology of crop plants. Lowa statae university press, Ames.
**15- Gubbles. G.H. 1989.** Effect of plant density and Seeding dete on early – and Late- maturing Sunflower hybrids. Ganadian journal of plant Science V 69,(4): 1251-1254.
**16- Harris,H.C, J.K.Mc Willam and W.K Masson. 1978.** Infiunce of temperature on and compostion of sunflower seed. Aust. J. Agri
**17-Jose. F., C. Barros, M. de Carvalho and Basch, G.2004.** Response sunflower to sowing date and plan density under Mediterranean condition, Europ. J . Agron. 21:347-356.
**18-karim zade asl, kh., mazaheri, d. and peyghambari, Gh. 1382.**Asar gahar dor abyari bar amalkard va sefat kammi se ragham aftagardan magale oloum keshavarzi iran,geld 34,shomare2.safehat 293-301.
**19-Moller . B. X. E., S. Oplinger. R. Ramd., Peters, J. and Weis, G.1984.** Effect of planting date and plant plulation , Sunflower performance Agron.J. 76:511-515.
**20-Orid, J. R. 1984.** Yield and water use efficency sunflower concentration and quality of dryland sunflower growthin high. Plains Agro. J. 79:229-235.
**21- Schneiter, A. A, B. L. L. Johnssn and Enderson, T. L. H. 1992.** Rooting depth and water use different in sunflower phenotype. Proc. 13th. Int. Sunflower. Conf. Pisa, Italy.
**22-Safari, M. 1381.** Asar raveshhaye motefavet shokhm bar amalkard va agzaye amalkard argham aftabgardan.magale pashohesh va sazandegi.shomare 57,56,zemestan,safahat 30-33.
**23- Safari, M. 1385.**Tasir tarikh kasht bar amalkard va agzaye kami va kiyfi amalkard shesh ragham aftabgardan dar kerman .magale pashohesh va sazandegi.shomare 73, safahat 139-144.
**24-Zaffaroni, E. and A. A. Schneiter. 1991.** Sunflower production as influenced by plant type, plant population and row arrangement. Agron. J. 83:113-118.
**25-zarea, M. H. 1382.**Tayin behtarin tarakom va arayesh kasht aftabgardan dar kesht dovom. payan name arshd tarbiyat modares.