

# بررسی عملکرد، اجزاء عملکرد و برخی خصوصیات زراعی ارقام آفتابگردان در کشت دوم تابستانه در منطقه خوی

حسین زینل زاده<sup>۱</sup>، معصومه صدیق نیا<sup>۲</sup>، مهدی غفاری<sup>۳</sup>، محسن رشدی<sup>۴</sup>

## چکیده

به منظور بررسی عملکرد، اجزاء عملکرد و برخی خصوصیات زراعی ارقام آفتابگردان در کشت دوم تابستانه در منطقه خوی، آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۴ تکرار در سال زراعی ۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات جهاد کشاورزی شهرستان خوی اجرا گردید. در این آزمایش ۱۲ رقم آفتابگردان شامل ۴ هیبرید تجاری های-سان-۳۳، آذرگل، آلتار، اروفلور، ۶ هیبرید جدید تری وی کراس R103\* F1/7، R103\* F1/2، R103\* F1/16، R95\* F1/26، R103\* F1/1 و R103\* F1/18 به همراه ۲ رقم آزاد گردهافشان رکورد و آروماویرسکی کشت شدند. نتایج نشان داد که در بین ارقام از نظر کلیه صفات اندازه گیری شده اختلاف بسیار معنی داری وجود دارد. در بین ارقام آزمایشی هیبرید R103\* F1/7 با میانگین طول دوره رویش ۹۳ روز و رقم رکورد با میانگین طول دوره رویش ۱۰۴/۵ روز به ترتیب زودرس ترین و دیررس ترین ارقام بودند. هیبریدهای تری وی کراس جدید با طول دوره رشد ۹۶-۹۳ روز زودرس تر از تمام هیبریدهای تجاری به غیر از هیبرید آلتار بودند. ارتفاع بوته در رقم رکورد بیشتر از سایر ارقام بود، ولی به غیر از ارقام اروفلور و آلتار بقیه ارقام از نظر این صفت تفاوت معنی داری نداشتند. بیشترین قطر طبق را هیبرید های-سان-۳۳ و سپس ارقام رکورد و R95\* F1/26 به خود اختصاص دادند. سنگین ترین دانه‌ها در ارقام رکورد و های-سان-۳۳ با میانگین وزن هزار دانه به ترتیب ۵۷/۱۹ و ۵۷/۷۰ گرم و بیشترین تعداد دانه در طبق نیز در همین دو رقم دیده شد. بالاترین عملکرد دانه مربوط به هیبرید های-سان-۳۳ با میانگین ۴۰۰۴ کیلوگرم در هکتار بود ولی به دلیل پائین بودن درصد روغن در این هیبرید ۴۱/۱۶ درصد رقم رکورد با عملکرد روغن ۱۸۳۹ کیلوگرم در هکتار رتبه نخست را به خود اختصاص داد و هیبرید های-سان-۳۳ با عملکرد روغن ۱۶۴۶ کیلوگرم در هکتار در رتبه دوم قرار گرفت. نتایج کلی این تحقیق نشان می‌دهد که در شرایط منطقه، کاشت بموقع و زود هنگام ارقام دیررسی مانند رکورد و های-سان-۳۳ می‌تواند بیشترین عملکرد دانه و روغن را بهمراه داشته باشد ولی در صورت محدودیت فصل کشت، هیبریدهای زودرسی مانند R95\* F1/26 و R103\* F1/18 بدون داشتن تفاوت معنی دار عملکرد دانه و روغن با ارقام فوق برای کشت دوم در منطقه مناسب می‌باشند. تهیه هیبریدهای جدید که ضمن برخورداری از زودرسی، از عملکرد بالای دانه و روغن نیز برخوردار می‌باشند، می‌تواند به گسترش سطح کاشت آفتابگردان در منطقه منجر شود.

واژه های کلیدی: آفتابگردان، کشت دوم، هیبرید، عملکرد دانه، عملکرد روغن

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته زراعت دانشگاه آزاد اسلامی تبریز

۲- کارشناس زراعت و اصلاح نباتات

۳- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی

۴- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی خوی، دانشجوی دکتری زراعت واحد علوم و تحقیقات تهران

### مقدمه و بررسی منابع

کشت پشته سرهم به مفهوم کاشت دو یا چند گیاه به ترتیب زمانی در یک مزرعه در یکسال می‌باشد به طوری که گیاه بعدی، پس از برداشت گیاه قبلی کاشته می‌شود. در واقع در این حالت فشرده‌گی کشت تنها در بُعد زمان است و رقابتی بین گیاهان وجود ندارد. با کشت دوم آفتابگردان میزان بهره‌وری عوامل تولید افزایش یافته و درآمد مضاعفی نصیب کشاورز می‌گردد (۲۳).

آفتابگردان با نام علمی *Helianthus annuus* L. گیاهی یکساله از تیره کاسنی می‌باشد (۵). سطح زیر کشت و تولید جهانی آفتابگردان در سال ۲۰۰۲ به ترتیب بیش از ۱۸ میلیون هکتار و بیش از ۲۳ میلیون تن در هکتار برآورد شده است (۲۲). طبق آخرین آمار، شرکت کشت و توسعه دانه‌های روغنی ایران سطح زیر کشت این محصول برابر با ۲۲ هزار هکتار بوده است. استان آذربایجان غربی نیز مقام سوم را در اختیار دارد (۱). در کلیه گیاهان دگرگرده‌افشان، گیاهان هیبرید بخاطر نشان دادن پدیده هتروزیس از عملکرد بالایی برخوردار بوده و در این میان هیبریدهای سینگل کراس در مقایسه با سایر انواع هیبرید، پر محصول‌تر می‌باشند. همچنین هیبریدهای آفتابگردان از خود باروری و دانه بندی و یکنواختی زراعی بیشتری برخوردار می‌باشند (۱۳). تولید تجاری آفتابگردان به عنوان یک نبات خاص مناطق معتدله، در مناطق گرم-معتدل صورت می‌گیرد (۱۸). از آنجا که نمو آفتابگردان تحت تأثیر درجه حرارت و فتوپریود قرار می‌گیرد، از این رو واکنش ارقام به تغییر تاریخ کاشت، بسته به محیط مورد ارزیابی متفاوت خواهد بود (۱۳).

نتایج مطالعه کانگ کوان هی و لی یونگ وونگ (۱۹۷۷) نشان داد که کشت زود هنگام آفتابگردان باعث افزایش ارتفاع گیاه، قطر ساقه و تعداد برگ می‌گردد (۲۸). آنگر (۱۹۸۲) نتیجه گرفت که در کشت های زود هنگام آفتابگردان آهسته تر توسعه می‌یابد (۳۱). نتایج بررسی بالذینی و همکاران (۱۹۹۳) نشان داد که با تأخیر در کاشت از ۱۱ ژوئن (۲۱ خرداد ماه) به بعد تعداد روزهای بین گلدهی تا رسیدگی کاهش می‌یابد (۲۴). دیکسون و لوتمن (۱۹۹۲) اظهار داشتند گیاهانی که دیرتر کشت شده بودند با سرعت بیشتری مراحل نمو را طی کردند و طول دوره بین کاشت تا گلدهی آفتابگردان در کشت های زود هنگام ۱۵ روز طولانی تر از کشت های دیر هنگام بود (۲۶). فرخی (۱۳۷۵) طی بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و برخی خصوصیات زراعی ارقام آفتابگردان بیان نمود که طول دوره رویش از تاریخ کاشت اول (۱۵ فروردین) تا تاریخ کاشت چهارم (۳۰ اردیبهشت) به دلیل بالا رفتن تدریجی دزجه حرارت و تسریع رشد به تدریج کاهش می‌یابد (۱۵). سیدی (۱۳۷۶) طی بررسی عکس‌العمل آفتابگردان به طول روز و درجه حرارت اظهار داشت که تعداد روز از کاشت تا رویت طبق کاشت تا ظهور گل‌های زبانه‌ای، کاشت تا شروع گرده‌افشانی، کاشت تا اواسط پر شدن دانه و کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک، با تأخیر در کاشت کاهش معنی‌داری یافت (۱۰). نتایج بررسی کاظمی (۱۳۷۷) نیز نشان می‌دهد که با تأخیر در کاشت، طول دوره بین کاشت تا سبز شدن، کاشت تا ظهور طبق و کاشت تا رسیدن فیزیولوژیکی کاهش می‌یابد (۱۶). چنین نتایجی از آزمایش دیگر محققان نیز بدست آمده است (۴ و ۱۱). بین ارتفاع بوته و مقدار تشکیل بذل (۲۷) و ارتفاع بوته با عملکرد دانه (۸) همبستگی معنی‌داری وجود دارد. نتایج آزمایشات جداگانه نادری (۱۳۷۷) و فاطمی (۱۳۸۰) حاکی از معنی‌دار بودن ارتفاع گیاه در تاریخ‌های کاشت و ارقام مورد بررسی در سطح یک درصد می‌باشد (۱۷ و ۱۴). بررسی های سایر محققین (۴، ۸، ۱۱ و ۱۳) نیز کاهش ارتفاع بوته را در کشت های تأخیری نشان می‌دهد. در آزمایش های کاظمی (۱۳۷۷) و جناب (۱۳۷۹) اختلاف معنی‌داری بین تاریخ های کاشت از نظر ارتفاع گیاه وجود نداشت ولی تأخیر در کاشت آفتابگردان منجر به کاهش قطر ساقه و ماده خشک کل گیاه گردید (۱۶ و ۲). نعمت‌اللهی و همکاران (۱۳۸۱) نیز بیشترین ارتفاع بوته را در هیبرید های سان-۳۳ گزارش نمودند (۱۹). در آزمایش خیابوی (۱۳۸۱) بیشترین قطر طبق با میانگین ۱۷/۱۱ سانتی متر در تاریخ

کاشت اول (۲۵ تا ۳۰ فروردین ماه) بدست آمد (۷). همچنین لویز (۲۹) نتیجه گرفت که تأخیر در کاشت باعث کاهش قطر طبق از ۱۳/۵ سانتی متر در کشت زود هنگام ۳ مارس (۱۲ اسفند) به ۹ سانتی متر در کشت دیر هنگام ۳ ژوئن (۱۳ خرداد) می‌گردد. چنین نتایج مشابهی نیز در آزمایشات مختلف گزارش شده است (۸، ۱۱ و ۱۴). در آزمایش جناب (۱۳۷۹) مشخص گردید که رقم رکورد در اولین تاریخ کاشت حداکثر وزن خشک و دوام سرعت رشد محصول را دارد و با تأخیر در کاشت از میزان تجمع ماده خشک گیاهی کاسته می‌شود (۲). تحقیق رشدی و رضادوست (۱۳۷۹) نیز نشان داد که تأخیر در کاشت از ۱۵ اردیبهشت به طرف ۲۰ تیرماه باعث کاهش عملکرد بیولوژیکی آفتابگردان می‌شود (۸). بانگ و همکاران (۱۹۸۸) نتیجه گرفتند که افزایش خطی شاخص برداشت در حرارت‌های خیلی کم (کمتر از ۹ درجه سانتیگراد) طی مرحله پر شدن دانه ثابت نبوده و علت آنرا ناشی از محدودیت در تجمع بیوماس و انتقال مواد فتوسنتزی دانستند (۲۵). در آزمایش کاظمی (۱۳۷۷) تاریخ کاشت اثر معنی‌داری بر شاخص برداشت گیاه داشت و با تأخیر در کاشت شاخص برداشت آفتابگردان کاهش یافت (۱۶). جناب (۱۳۷۹) نتیجه گرفت که تغییر شاخص برداشت در ارتباط با تاریخ کاشت از یک رابطه خطی برخوردار بوده و حداقل شاخص برداشت آفتابگردان در کاشت های دیر هنگام بدست آمد (۲).

اجزای عملکرد آفتابگردان شامل تعداد طبق یا گیاه در واحد سطح، تعداد دانه در طبق و وزن هزاردانه می‌باشد. نتایج آزمایشات مختلف (۲، ۴، ۱۶، ۲۰ و ۲۹) نشان می‌دهد که تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان داشته است. رشدی و رضادوست (۱۳۷۹) طی بررسی امکان کشت آفتابگردان بعد از برداشت جو پائیزه، حداکثر عملکرد دانه و روغن را در تاریخ کاشت اول (۱۵ اردیبهشت ماه) به ترتیب برابر ۲۲۸۸ و ۱۰۴۸ کیلوگرم در هکتار بدست آوردند (۸). همچنین خیابوی (۱۳۸۱) در آزمایش خود ۲۵ تا ۳۰ اردیبهشت ماه را بهترین تاریخ کاشت معرفی کرده است (۷). نتایج آزمایشات نیز نشان می‌دهد که با تأخیر در کاشت، عملکرد دانه، وزن هزاردانه و درصد روغن آفتابگردان کاهش می‌یابد (۶ و ۲۹). سه سطح تاریخ کاشت مورد بررسی (از ۷۸/۲/۱۵ تا ۷۸/۴/۲۰) در آزمایش رشدی و رضادوست با همدیگر از نظر عملکرد اختلاف معنی‌داری داشتند، همچنین بین ارقام مورد بررسی نیز از نظر عملکرد تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (۸). تأخیر در کاشت در همه ارقام مورد مقایسه با کاهش عملکرد همراه بود ولی این روند در ارقام رکورد و های‌سان-۳۳ حداکثر و در رقم آرمابورسکی حداقل بود. غفاری (۱۳۸۲) نتیجه گرفت دو هیبرید های‌سان-۲۵ و های‌سان-۳۳ از نظر عملکرد دانه و روغن در حد رقم رکورد ظاهر شدند (۱۲). در آزمایش رشدی و رضادوست مشخص شد که تأثیر تاریخ کاشت بر وزن هزاردانه بیشتر از سایر خصوصیات گیاهی از قبیل عملکرد دانه و تعداد دانه در طبق بوده به طوری که تغییرات این جزء توانست بیشترین تأثیر را بر افزایش عملکرد داشته باشد (۸). وزن هزاردانه به عقیده برخی از محققین (۸، ۱۲ و ۳۱) مهمترین جزء از اجزای تشکیل دهنده عملکرد می‌باشد. اشلی و همکاران (۲۰۰۱) در آزمایشی در شمال غربی داکوتا به این نتیجه رسیدند که تاریخ کاشت ۲۴ می (۳ خرداد) بیشترین عملکرد دانه و روغن را تولید می‌نماید (۲۳). همچنین میلر و همکاران (۱۹۸۲) نتیجه گرفتند که با تأخیر در کاشت آفتابگردان از اردیبهشت ماه به بعد، درصد روغن و عملکرد روغن بطور معنی‌داری کاهش می‌یابد (۳۰). نتایج تحقیقات سایر محققین نیز از کاهش درصد و عملکرد روغن در کشتهای تأخیری حکایت دارد (۸، ۱۱، ۱۶، ۲۳ و ۲۹). در تحقیق رشدی و رضادوست نیز معلوم شد که کاشت دیر هنگام آفتابگردان باعث کاهش معنی‌دار درصد و عملکرد روغن می‌گردد بطوریکه مقدار عملکرد روغن در تاریخ های کاشت اول تا سوم به ترتیب ۰،۷۲۳، ۰،۷۲۳ کیلوگرم در هکتار بود (۸).

با توجه به اینکه شهرستان خوی از مناطق مستعد برای کشت آفتابگردان می‌باشد، به همین جهت مطالعه حاضر برای شناسایی رقمی با بالاترین عملکرد دانه و روغن در بین هیبریدهای جدید آفتابگردان در کشت دوم تابستانه در شرایط اقلیمی منطقه خوی انجام گردید.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات جهاد کشاورزی شهرستان خوی واقع در در شمال استان آذربایجان غربی با مختصات ۳۸ درجه و ۳۳ دقیقه عرض شمالی و ۴۱ درجه و ۵۸ دقیقه طول شمالی و متوسط بارندگی ۲۳۵/۹ میلی‌متر، حداکثر بارش ۵۳/۷ میلی‌متر و حداکثر درجه حرارت ۲۲/۵ درجه سانتی گراد اجرا گردید. آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱ تکرار به اجرا در آمد. ارقام مورد بررسی در این آزمایش ۱۲ رقم آفتابگردان شامل هیبریدهای تجاری های‌سان-۳۳، آذرگل، آلسنار، اروفلور و هیبریدهای جدید نری وی کراس  $R_{103} * F_{1/7}$ ،  $R_{103} * F_{1/2}$ ،  $R_{103} * F_{1/16}$ ،  $R_{103} * F_{1/26}$ ،  $R_{95} * F_{1/26}$ ،  $R_{103} * F_{1/16}$ ،  $R_{103} * F_{1/18}$  و  $F_{1/1}$  به همراه ارقام آزاد گرده‌افشان رکورد و آرماویرسکی بودند. کشت در تاریخ یازدهم تیرماه صورت گرفت. خاک محل آزمایش دارای بافت لوم رسی، وزن مخصوص ظاهری ۱/۳ گرم بر سانتی متر مکعب و اسیدیته معادل ۸/۲ می‌باشد. زمین محل آزمایش در سال قبل زیر کشت چغندرقتند بود. شخم، دیسک و تسطیح انجام و کود اوره مورد نیاز بر مبنای ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار طی دو نوبت در مراحل ۸ - ۶ برگی و قبل از غنچه دهی به صورت سرک داده شد. هر کرت آزمایشی شامل ۳ ردیف کاشت بصورت جوی و پشته بطول ۵/۵ متر و با فاصله ۶۰ سانتی متر و فاصله بین بوته ها ۲۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. در طی فصل زراعی از صفات مختلف از جمله طول دوره رویش، ارتفاع بوته و قطر طبق یادداشت برداری صورت گرفت و بعد از برداشت، تعداد دانه در طبق، وزن هزاردانه، شاخص برداشت و عملکرد دانه بدست آمد. همچنین بعد از تعیین درصد روغن، عملکرد روغن بر اساس عملکرد دانه مربوطه محاسبه گردید. در نهایت تجزیه واریانس داده ها توسط نرم افزارهای MSTATC و Stat graph انجام و پس از مقایسه میانگین داده‌ها به روش دانکن، برترین رقم از لحاظ مجموعه صفات شناسایی گردید. جهت رسم جداول و شکلها از نرم افزار Excel استفاده شد.

## نتایج و بحث

### الف) خصوصیات رویشی

#### طول دوره رویش

اختلاف ارقام از لحاظ طول دوره رویش در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). رقم رکورد با میانگین دوره رشد ۱۰۴/۵ روز و هیبرید  $R_{103} * F_{1/7}$  با میانگین دوره رشد ۹۳ روز بیشترین و کمترین طول دوره رویش را دارا بودند. جناب نیز پیشرفت مراحل نموی در رقم رکورد را کندتر از سایر ارقام ذکر کرده و در ضمن به تسریع وقوع مراحل نموی در اثر تأخیر کاشت اشاره نموده است (۲). چنین نتیجه مشابهی از آزمایش سیدی نیز بدست آمده است (۱۰). فرخی و وزمانی و همکاران رقم رکورد را با طول دوره رویش ۱۰۷ تا ۱۱۴ روز دیررس‌ترین رقم در بین ارقام آزمایشی معرفی کردند (۹ و ۱۵). در آزمایش خیابوی بیشترین

طول دوره رویش یا میانگین ۱۱۳/۹ روز از تاریخ کاشت اول بدست آمد و با تأخیر در کاشت از ۳۰ اردیبهشت ماه به بعد طول دوره رویش کاهش یافت (۷).

در بین هیبریدهای تری وی کراس اختلاف معنی‌داری از نظر طول دوره رویش به جز یک مورد مشاهده نشد. با این حال هیبریدهای جدید در کمترین مدت دوره رویش خود را تکمیل کردند که به عنوان مهمترین مزیت این هیبریدها به شمار می‌رود و امکان قرارگیری آنها در کشت های تابستانه را فراهم می‌آورد. دیررس ترین هیبرید جدید در مدت ۹۶ روز دوره رویش خود را تکمیل کرد که ۸ روز از رقم رکورد زودرس تر بود. تجزیه همبستگی ساده نشان داد که بین طول دوره رویش با صفات ارتفاع بوته، قطر طبق، وزن هزارانه، تعداد دانه در طبق و عملکرد دانه و روغن همبستگی مثبت معنی‌دار و با شاخص برداشت همبستگی منفی معنی‌داری وجود دارد (جدول ۵).

### ارتفاع بوته

تفاوت ارتفاع بوته ارقام مورد آزمایش در سطح پنج درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱). کشت تأخیری آفتابگردان طبق نظر برخی از محققین (۱۱، ۹، ۸، ۱۳) منجر به کاهش ارتفاع بوته می‌گردد ولی در آزمایش کاظمی و جناب اختلاف معنی‌داری بین تاریخ‌های کاشت از نظر ارتفاع بوته وجود نداشت (۲، ۱۶). در آزمایش زمانی و همکاران رقم رکورد با میانگین ۱۹۱/۳ سانتی‌متر از ارتفاع بیشتری نسبت به رقم زاریا برخوردار بود که دلیل آنرا دیررس بودن و نیز داشتن تعداد گره بیشتر عنوان نمودند (۹). در بین ارقام آزمایش رقم رکورد با میانگین ۱۷۱/۵ سانتی‌متر و ارقام اروفلور و آلتار با میانگین ۱۳۰/۵ و ۱۳۱/۸ سانتی‌متر حداقل ارتفاع را داشتند. مقایسه میانگین داده‌ها از نظر ارتفاع بوته تفاوت آماری معنی‌داری را بین ارقام به غیر از ارقام فوق نشان نداد. با توجه به اینکه رقم رکورد دیررس می‌باشد طول دوره رویش بیشتر آن باعث می‌گردد که از لحاظ ارتفاع بالاترین باشد. بطور کلی طولانی بودن فصل رشد گیاه امکان برخورداری و استفاده بیشتر از امکانات محیطی مانند نور، حرارت، رطوبت و مواد غذایی را برای نبات فراهم ساخته و همین عوامل منجر به تولید ماده خشک بیشتر و ارتفاع بوته بالاتر در رقم رکورد گردیده است. از سوی دیگر هیبریدهای اروفلور و آلتار ارتفاع کوتاه معنی‌داری نسبت به بقیه ارقام داشتند که می‌تواند ناشی از زودرس بودن آنها باشد. وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار ارتفاع بوته با طول دوره رویش نیز مؤید این نکته می‌باشد (جدول ۵).

### قطر طبق

اختلاف قطر طبق ارقام مورد آزمایش در سطح یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱). قطر طبق از جمله فاکتورهایی است که می‌تواند تحت تأثیر تراکم بوته و طول دوره زایشی گیاه قرار گیرد. به عبارت دیگر دوره زایشی طولانی منجر به تولید طبق هایی با قطر بالا می‌گردد. هیبرید های سان-۳۳ در بین ارقام آزمایش به‌مراه رقم رکورد بیشترین قطر طبق را داشتند ولی بین ارقام مذکور و هیبریدهای  $R_{103} * F_{1/18}$  و  $R_{95} * F_{1/26}$  اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. احتمال دارد در کشت دوم تابستانه به دلیل محدود بودن طول دوره زایشی برای تمامی ارقام، اختلاف چندانی از لحاظ قطر طبق بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نگردد. نتایج

آزمایش حاکی از همبستگی بسیار مثبت بین قطر طبق با طول دوره رویش، ارتفاع بوته، وزن هزاردانه و عملکرد دانه می‌باشد (جدول ۵).

جدول ۱ - تجزیه واریانس طول دوره رویش (روز)، ارتفاع بوته (سانتی‌متر)، قطر طبق (سانتی متر)، وزن هزاردانه (گرم) و تعداد دانه در طبق ارقام آفتابگردان در کشت تابستانه

میانگین مربعات						
منابع تغییر	درجه آزادی	طول دوره رویش	ارتفاع بوته	قطر طبق	وزن هزاردانه	دانه در طبق
تکرار	۳	۱۵/۹۱۰ <sup>**</sup>	۱۰۳۱/۴۵۱ <sup>*</sup>	۱۴/۸۹۹ <sup>**</sup>	۳۷۴/۴۱۵ <sup>**</sup>	۱۸۴۴۰۲/۹۷۲ <sup>**</sup>
رقم	۱۱	۵۳/۷۳۳ <sup>**</sup>	۶۷۲/۱۱۶ <sup>*</sup>	۸/۷۴۹ <sup>**</sup>	۲۰۱/۲۶۴ <sup>**</sup>	۳۳۳۵۸/۶۲۹ <sup>*</sup>
اشتباه	۳۳	۱/۶۵۲	۲۹۴/۳۰۸	۲/۸۹۱	۴۴/۴۶۰	۱۵۲۷۵/۵۱۸
ضریب تغییرات		٪۱/۳۳	٪۱۱/۵۲	٪۱۰/۰۴	٪۱۴/۳۷	٪۱۳/۲۵

ns \* و \*\* به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵ درصد و معنی‌دار در سطح ۱ درصد

جدول ۲ - تجزیه واریانس شاخص برداشت، درصد روغن، عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) و عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار) ارقام آفتابگردان در کشت تابستانه

میانگین مربعات						
منابع تغییر	درجه آزادی	شاخص برداشت	درصد روغن	عملکرد دانه	عملکرد روغن	
تکرار	۳	۸۹/۷۸۴ <sup>**</sup>	۲/۹۷۲ <sup>ns</sup>	۶۰۱۲۱۳۸/۵۸۳ <sup>**</sup>	۱۲۶۴۱۲۷/۹۱۷ <sup>**</sup>	
رقم	۱۱	۷۷/۸۳۵ <sup>**</sup>	۲۴/۷۴۵ <sup>**</sup>	۱۱۹۹۲۹۰/۲۲۰ <sup>**</sup>	۲۶۵۲۳۶/۱۲۹ <sup>**</sup>	
اشتباه	۳۳	۸/۳۸۴	۲/۲۱۵	۴۱۹۴۹۷/۲۶۵	۷۸۱۷۳/۲۰۵	
ضریب تغییرات		٪۹/۰۸	٪۳/۳۶	٪۲۲/۴۶	٪۲۱/۴۹	

ns \* و \*\* به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵ درصد و معنی‌دار در سطح ۱ درصد

### شاخص برداشت

بیش از ۹۷٪ پیشرفتهای سالهای اخیر در افزایش عملکرد گیاهان زراعی نه به خاطر افزایش فتوسنتز بلکه بخاطر افزایش شاخص برداشت می‌باشد که از طریق تخصیص بیشتر تولیدات فتوسنتزی به مخازن اقتصادی و استفاده بهتر از این منابع صورت گرفته است (۳). شاخص برداشت عبارت است از نسبت عملکرد اقتصادی محصول به عملکرد بیولوژیکی آن. جهت بدست آوردن این متغیر عملکرد دانه در واحد سطح بر عملکرد بیولوژیک در واحد سطح ارقام آزمایشی تقسیم گردید و بهمین خاطر شاخص برداشت بدون واحد می‌باشد. با مراجعه به جدول ۲ مشخص می‌گردد که تفاوت ارقام آزمایش از نظر شاخص برداشت در سطح

یک درصد معنی‌دار می‌باشد. هیبرید های سان-۳۳ کمترین شاخص برداشت (۲۵/۳۳) و هیبرید  $R_{95} * F_{1/26}$  بیشترین شاخص برداشت (۳۹/۸۰) را از آن خود نمودند. با توجه به اینکه شاخص برداشت تحت تأثیر دو عامل ژنوتیپ و عوامل محیطی قرار می‌گیرد لذا هیبریدهای زودرسی مانند  $R_{95} * F_{1/26}$  با بهره مندی بیشتر از حداقل فصل رشد در کشت دوم تابستانه توانسته‌اند حداکثر شاخص برداشت را داشته باشند.

### ب) عملکرد و اجزاء عملکرد

عملکرد گیاه زراعی بخش اقتصادی گیاه است که مورد استفاده انسان و دام قرار می‌گیرد. محصول اقتصادی در حقیقت حاصل تبدیل منابع طبیعی از قبیل نور، آب و عناصر غذایی به محصولات قابل استفاده توسط جوامع گیاهی است. تجزیه و تحلیل اجزای عملکرد یک روش قدیمی است که تا امروز ادامه یافته و شناخت چگونگی تشکیل و سهم هر یک از اجزاء در عملکرد گیاه مهم می‌باشد (۲۱).

#### تعداد دانه در طبق

ارقام مورد بررسی در این آزمایش از نظر تعداد دانه در طبق در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌دار داشتند (جدول ۱). نتایج تحقیقات محققین مختلف حاکی از کاهش تعداد دانه در طبق در کشت های تأخیری می‌باشد (۶، ۸، ۹ و ۱۳). این مورد می‌تواند به علت کوتاه‌تر شدن دوره رشد، تولید بیوماس کمتر و اختصاص مواد فتوسنتزی کمتر به طبق‌ها باشد. زمانی و همکاران اظهار داشتند که کوچکتر شدن طبق‌ها و تشکیل دانه کمتر در هر طبق را می‌توان به وجود دماهای بالاتر طی دوران گلدهی در تاریخهای کاشت دیر هنگام ارتباط دارد (۹). کاهش تعداد دانه در طبق به علت مصادف شدن اواخر دوران کرده‌افشانی با دماهای بالا در آزمایش خواجه پور و سیدی نیز گزارش شده است (۶).

در این آزمایش هیبرید های سان-۳۳ دارای بیشترین تعداد دانه در طبق بود که این امر می‌تواند بعلت دارا بودن بیشترین قطر طبق در بین تیمارهای آزمایشی باشد. بنظر می‌رسد ارقامی مانند های سان-۳۳ و رکورد بعلت دبررسی (بشرط وجود شرایط محیطی مساعد) قادرند طبق‌هایی با تعداد دانه بیشتر داشته باشند.

#### وزن هزاردانه

اختلاف بین تیمارهای آزمایشی از نظر وزن هزاردانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (شکل ۱). ارقام رکورد و های سان-۳۳ با میانگین وزن هزاردانه به ترتیب برابر ۵۷/۷۰ و ۵۷/۱۹ گرم بیشترین و هیبرید  $R_{103} * F_{1/1}$  با میانگین ۳۴/۱۷ گرم کمترین وزن هزاردانه را به خود اختصاص دادند. وزن هزاردانه بالای رقم رکورد را چنین می‌توان توجیه نمود که بعلت دبررسی بودن، انتقال مواد فتوسنتزی بیشتری به سمت دانه‌ها بدلیل دوره رشد طولانی به‌تر صورت می‌گیرد. خواجه پور و سیدی وزن دانه را نتیجه اثر متقابل وضعیت حرارتی هوا طی دوران رشد دانه و سطح فتوسنتز کننده دانستند (۶). آنها همچنین به این نتیجه رسیدند که کمبود سطح فتوسنتز کننده و کوتاهی رشد دانه در تاریخ کاشت آخر (۸ تیر) مانع از بروز اثر دمای مطلوب تر حادث طی دوران رشد دانه در این تاریخ کاشت گردید. البته داشتن وزن هزاردانه بالا می‌تواند مربوط به ویژگی های ژنتیکی ارقام هم باشد.

## عملکرد دانه

ارقام مورد بررسی در این آزمایش از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی داری در سطح یک درصد از خود نشان دادند (شکل ۲).

جدول ۳ - مقایسه میانگین طول دوره رویش (روز)، ارتفاع بوته (سانتیمتر)، قطر طبق (سانتیمتر) ارقام آفتابگردان

ارقام آزمایش	طول دوره رویش	ارتفاع بوته	قطر طبق
آذرگل	۱۰۱/۵۰ b	۱۵۳/۱ abc	۱۶/۱۰ b
زکورد	۱۰۴/۵۰ a	۱۷۱/۲ a	۱۹/۰۵ ab
آرماویرسکی	۹۷/۲۵ c	۱۶۱/۴ ab	۱۶/۵۰ b
های-سان-۳۳	۱۰۱/۰۰ b	۱۶۶/۱ ab	۲۰/۵۵ a
اروفلور	۹۷/۲۵ c	۱۳۰/۳ c	۱۶/۷۵ b
آلتار	۹۴/۰۰ de	۱۳۱/۴ c	۱۶/۵۰ b
$R_{103} * F_{1/7}$	۹۳/۰۰ e	۱۳۸/۸ bc	۱۵/۸۵ b
$R_{103} * F_{1/2}$	۹۴/۰۰ de	۱۳۸/۳ bc	۱۶/۲۵ b
$R_{103} * F_{1/16}$	۹۶/۰۰ cd	۱۴۴/۶ abc	۱۵/۶۰ b
$R_{95} * F_{1/26}$	۹۴/۲۵ de	۱۴۹/۳ abc	۱۷/۲۵ ab
$R_{103} * F_{1/11}$	۹۴/۰۰ de	۱۴۹/۹ abc	۱۵/۶۰ b
$R_{103} * F_{1/18}$	۹۵/۰۰ cde	۱۴۸/۳ abc	۱۷/۲۵ ab

جدول ۴ - مقایسه میانگین تعداد دانه در طبق، شاخص برداشت (درصد) و درصد روغن ارقام آفتابگردان

ارقام آزمایش	تعداد دانه در طبق	شاخص برداشت	درصد روغن
آذرگل	۹۳۸/۳ ab	۳۲/۴۵ bcd	۴۸/۶۵ a
زکورد	۹۹۵/۳ ab	۲۶/۹۲ de	۴۷/۱۴ ab
آرماویرسکی	۸۹۸/۵ b	۳۰/۲۴ cd	۴۳/۷۸ def
های-سان-۳۳	۱۱۳۷ a	۲۳/۰۴ e	۴۱/۱۶ f
اروفلور	۹۷۷/۵ ab	۳۰/۰۸ cd	۴۶/۸۵ abc
آلتار	۸۱۰/۸ b	۲۴/۵۰ abc	۴۴/۸۷ bcd
$R_{103} * F_{1/7}$	۸۷۱/۵ b	۲۴/۵۳ abc	۴۴/۳۸ bcde
$R_{103} * F_{1/2}$	۹۲۹/۰ b	۳۷/۹۵ ab	۴۳/۱۶ def
$R_{103} * F_{1/16}$	۹۸۹/۵ ab	۳۰/۳۵ cd	۴۱/۰۳ f
$R_{95} * F_{1/26}$	۸۹۳/۳ b	۳۹/۸۰ a	۴۵/۹۶ abcd
$R_{103} * F_{1/11}$	۸۰۴/۰ b	۳۲/۲۵ bcd	۴۳/۰۳ def
$R_{103} * F_{1/18}$	۹۴۵/۰ ab	۳۱/۳۸ bcd	۴۱/۵۱ ef



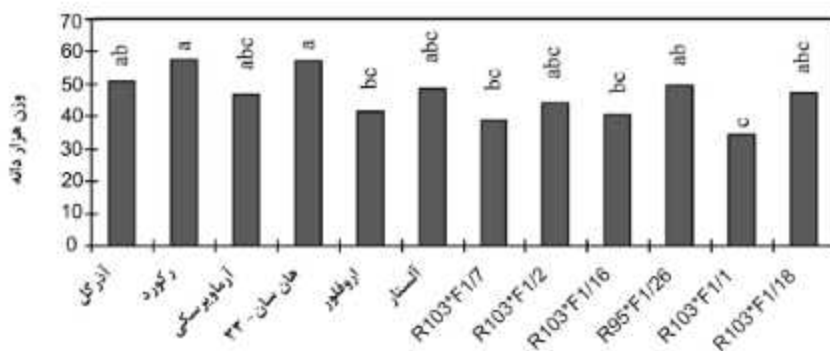
هیبرید های سان-۳۳ توانست حداکثر عملکرد دانه (۱۰۰۴ کیلوگرم در هکتار) را نسبت به سایر ارقام تولید نماید. نتایج آزمایش نعمت الهی و همکاران نیز نشان داد که هیبرید های سان-۳۳ با عملکرد ۴۲۱۹ کیلوگرم در هکتار بطور معنی دار بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد (۱۹).

با مراجعه به شکل ۲ معلوم می شود که بین ارقام های سان-۳۳، رکورد، آذرگل و  $R_{95} * F_{1/26}$  از نظر آماری اختلاف معنی داری مشاهده نمی شود. با توجه به اینکه در کشت های تأخیری وجود ارقامی با دوره رویش کوتاه مدنظر می باشد و ارقامی مانند رکورد و های سان-۳۳ به علت دیررسی ممکن است با سرمای زودرس پاییزه مواجه شوند می توان از هیبرید  $R_{95} * F_{1/26}$  در کشت دوم تابستانه در منطقه خوی استفاده نمود.

جدول ۵ - ضرایب همبستگی بین برخی صفات زراعی ارقام آفتابگردان در کشت دوم تابستانه

۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
								۱	عملکرد دانه
							۱	۰/۹۷۷**	عملکرد روغن
						۱	۰/۲۱۵**	۰/۰۱۴**	درصد روغن
				۱	۰/۱۱۸**	۰/۰۲۴**	۰/۰۰۸**	۰/۰۰۸**	شاخص برداشت
			۱	۰/۰۵۳**	-۰/۰۷۱**	۰/۸۲۱**	۰/۸۶۶**	۰/۸۶۶**	تعداد دانه در طبق
		۱	۰/۶۲۲**	-۰/۰۳۴**	۰/۱۰۸**	۰/۸۸۹**	۰/۸۹۲**	۰/۸۹۲**	وزن هزار دانه
	۱	۰/۷۶۹**	۰/۷۰۳**	-۰/۱۱۴**	-۰/۱۵۹**	۰/۷۶۱**	۰/۸۲۳**	۰/۸۲۳**	قطر طبق
	۰/۵۶۸**	۰/۵۶۲**	۰/۶۱۳**	-۰/۱۰۸**	-۰/۰۲۲**	۰/۶۶۰**	۰/۶۷۴**	۰/۶۷۴**	ارتفاع بوته
۱	۰/۴۶۰**	۰/۴۱۶**	۰/۶۰۶**	۰/۴۵۱**	-۰/۴۰۱*	۰/۳۲۲*	۰/۶۲۷**	۰/۵۷۱**	طول دوره رویش

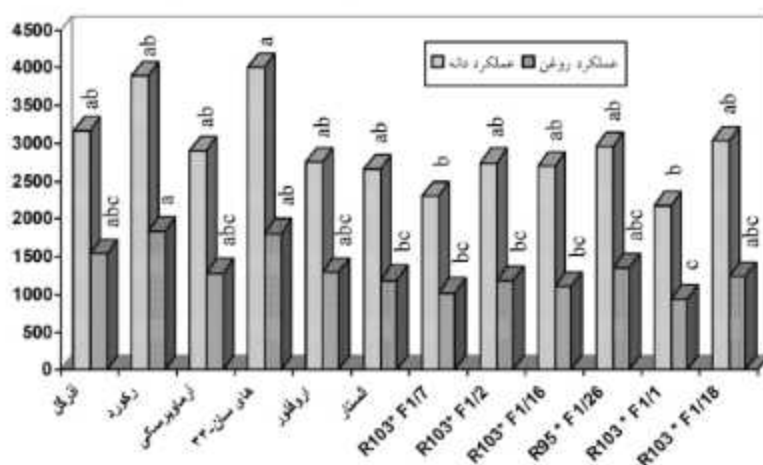
ns، \* و \*\* به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح ۵ درصد و معنی دار در سطح ۱ درصد.



شکل ۱ - میانگین وزن هزار دانه ارقام آفتابگردان در کشت دوم تابستانه

## عملکرد روغن

عملکرد روغن از حاصلضرب عملکرد دانه در درصد روغن بدست می‌آید، اختلاف ارقام از نظر عملکرد روغن در سطح یک درصد معنی‌دار بود (شکل ۲). رقم رکورد یا میانگین ۱۸۳۹ کیلوگرم در هکتار و هیبرید  $R_{103} * F_{1/1}$  با ۹۳۶ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار روغن در واحد سطح را بخود اختصاص دادند. ولی بین رقم رکورد با آزماویرسیکی و هیبریدهای آذرگل، های‌سان-۳۳، ازوفلور،  $R_{103} * F_{1/26}$  و  $F_{1/26}$  از نظر آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. بالا بودن عملکرد روغن در رقم رکورد



شکل ۲ - میانگین عملکرد دانه و روغن ارقام آفتابگردان در کشت دوم

حاصل درصد روغن بالا و همچنین عملکرد دانه بالا بوده است. سایر محققین نیز حداکثر عملکرد روغن را در رقم رکورد گزارش نموده‌اند (۸ و ۲).

علت تفاوت میزان روغن ارقام آزمایشی مربوط به خصوصیات ژنتیکی و ویژگیهای خاص رشد و نمو ارقام در شرایط محیطی منطقه می‌باشد بطوریکه میزان بیوماس و حجم بوته بالا در ارقام دیررس باعث افزایش عملکرد دانه و در نهایت عملکرد روغن در هکتار گردید. اگرچه عملکرد روغن تابعی از عملکرد دانه و درصد روغن می‌باشد، با این حال اهمیت عملکرد دانه بیشتر بوده و نقش درصد روغن در آن کمتر است (۸ و ۱۲). بطوریکه تجزیه همبستگی ساده نشان داد، با مقایسه نتایج همبستگی عملکرد روغن با عملکرد دانه ( $r=0.977^{**}$ ) و همبستگی درصد روغن با عملکرد دانه ( $r=0.914^{**}$ )، مشخص می‌شود که سهم اصلی در عملکرد روغن را عملکرد دانه برعهده دارد (جدول ۵). چنین نتیجه مشابهی در آزمایش خواجه پور و سیدی نیز گزارش شده است (۶).

### ج) رابطه عملکرد با اجزاء آن

بر اساس نتایج تجزیه همبستگی ساده، وزن هزاردانه بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار را با عملکرد دانه و روغن داشت بطوریکه تغییرات این جزء توانست بیشترین تأثیر را بر افزایش عملکرد داشته باشد (جدول ۵). چنین نتیجه مشابهی را سایر محققین نیز گزارش نموده‌اند (۸ و ۳۴). در آزمایش غفاری (۱۲) مشخص شد که مسیر وزن هزار دانه مسیری است که بزرگترین اثرات غیرمستقیم از آن طریق بر عملکرد دانه و روغن وارد می‌شود. بعد از وزن هزاردانه، تعداد دانه در طبق به ترتیب با ضرایب ۰/۸۶۶ و ۰/۸۲۱ بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار را با عملکرد دانه و روغن به خود اختصاص دادند. در آزمایش نادری دو صفت عملکرد دانه و تعداد دانه در طبق با قطر طبق همبستگی مثبت و معنی‌دار داشتند و بالاترین همبستگی عملکرد دانه با تعداد دانه در طبق به دست آمد (۲=۰/۸۸) (۱۷). آفتابگردان محصولی است که با توجه به سازگاری و طول دوره رویش آن قابلیت زراعت در کشت های دوم تابستانه را در منطقه خوی دارا می‌باشد. نتایج این تحقیق نشان داد که با وجود عملکرد بالای دانه و روغن ارقام رکورد و های‌سان-۳۳ و همچنین برتر بودن از لحاظ سایر خصوصیات زراعی از قبیل ارتفاع بوته، قطر طبق، وزن هزاردانه و تعداد دانه در طبق از دیگر ارقام آزمایش، به دلیل طولانی بودن طول دوره رویش آنها و خطر مواجه شدن با سرمای زودرس پائیزه مناسب کشت در منطقه بعنوان کشت دوم نمی‌باشند. در صورتیکه درکشت زود هنگام این ارقام (حد اکثر تا اواخر اردیبهشت ماه) بالاترین عملکرد دانه و روغن بدست خواهد آمد. بدیهی است در کشت‌های تأخیری با توجه به خصوصیات و ویژگی های هیبریدهای جدید تری وی کراس R95\* F1/26 و R103\* F1/18 از قبیل زودرسی و یکتواختی زراعی و همچنین با در نظر گرفتن اینکه در خصوصیات از قبیل ارتفاع بوته، قطر طبق، وزن هزاردانه، تعداد دانه در طبق، شاخص برداشت، عملکرد دانه و روغن، این هیبریدها با ارقام فوق تفاوت معنی‌داری از خود نشان نمی‌دهند می‌توان از این هیبریدهای جدید در کشت‌های دوم تابستانه یا فاصله بعد از برداشت محصولات پائیزه در فاصله ۲۰-۱۰ تیرماه در منطقه استفاده نمود. تهیه هیبریدهای جدید که ضمن برخورداری از زودرسی، از عملکرد بالای دانه و روغن نیز برخوردار می‌باشند، می‌تواند به گسترش سطح کاشت آفتابگردان در منطقه منجر شود.

### سپاسگزاری

بدین وسیله از زحمات و مساعدت‌های ریاست محترم ایستگاه تحقیقات جهاد کشاورزی خوی جناب آقای مهندس عزیزاده و همچنین کارکنان محترم ایستگاه، دانشجویان کارشناسی زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی خوی و کلیه عزیزانی که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌گردد.

## منابع

۱. بی نام. ۱۳۸۱. خلاصه آمار هواشناسی استان آذربایجان غربی. انتشارات اداره کل هواشناسی استان آذربایجان غربی.
۲. جناب، م. ۱۳۷۶. بررسی رابطه خصوصیات مورفوفیزیولوژیک ارقام آفتابگردان با عملکرد در تاریخ های مختلف کاشت. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز. ۱۲۸ صفحه.
۳. جناب، م. ۱۳۷۹. بررسی روند رشد دانه و روغن آفتابگردان در تاریخهای مختلف کاشت. چکیده مقالات ششمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه مازندران. دانشکده کشاورزی. صفحه ۴۲۵.
۴. حاتمی، ع. ۱۳۷۴. بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر روی صفات کمی و کیفی دانه و منحنی رشد ارقام آفتابگردان در کرج. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. دانشکده کشاورزی. ۱۱۶ صفحه.
۵. خواجه پور، م. ۱۳۷۰. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان. ۲۵۱ صفحه.
۶. خواجه پور، م. ف.د. سیدی. ۱۳۷۹. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد آفتابگردان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۲. جلد ۴. صفحات ۱۲۸-۱۱۷.
۷. خیاری، م. ۱۳۸۱. بررسی اثر تاریخهای کاشت بر عملکرد دانه و روغن چهار رقم آفتابگردان در منطقه زنجان. چکیده مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج. صفحه ۱۳۰.
۸. رشدی، م. و س. رضادوست. ۱۳۷۹. بررسی امکان کشت آفتابگردان بعد از برداشت جو پانیزه در منطقه خوی. چکیده مقالات ششمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه مازندران. دانشکده کشاورزی. صفحه ۴۸۱.
۹. زمانی، ا. ح. دماوندی و پ. فروزش. ۱۳۸۱. اثر تاریخ کاشت بر روی فنولوژی، اجزای عملکرد و عملکرد دانه دو رقم آفتابگردان. مجله کشاورزی و عمران روستایی، جلد ۴، شماره ۱. صفحات ۶۵-۵۳.
۱۰. سیدی، غ. ۱۳۷۶. عکس العمل آفتابگردان به طول روز و درجه حرارت. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۲۷ صفحه.
۱۱. عرش، ی. و ک. مظفری. ۱۳۷۵. رابطه طول دو مرحله فنولوژیکی قبل و بعد از گل کردن با برخی صفات مورفولوژیکی و زراعی آفتابگردان. چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحه ۱۵۰.
۱۲. غفاری، م. ۱۳۷۶. بررسی ارتباط آیزوزایم ها و پروتئین های دانه با صفات کمی مرتبط با عملکرد در ارقام مختلف آفتابگردان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تبریز. دانشکده کشاورزی. ۱۰۸ صفحه.
۱۳. غفاری، م. ۱۳۸۲. گزارش نهایی ارزیابی عملکرد و خصوصیات زراعی هیبریدهای جدید سینگل کراس در دو تاریخ کاشت بهاره و تابستانه. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی. ۱۶ صفحه.
۱۴. فاطمی، س. ۱۳۸۰. بررسی اثر تاریخهای کاشت بر عملکرد پنج رقم آفتابگردان در منطقه کرمان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران. مجتمع آموزش عالی بهورجان. صفحات ۶۳-۶۸.
۱۵. فرخی، ا. ۱۳۷۵. بررسی اثرات تاریخ کاشت و برخی خصوصیات زراعی ارقام آفتابگردان. چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحه ۱۵۳.

۱۶. کاظمی، م. ۱۳۷۷. اثر تاریخ کاشت و تراکم گیاهی بر عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فردوسی مشهد. دانشکده کشاورزی. ۱۲۵ صفحه.
۱۷. نادری، ل. ۱۳۷۷. اثر تاریخ کاشت بر صفات زراعی، عملکرد دانه و اجزاء آن در سه رقم آفتابگردان در جنوب خوزستان. مجله نهال و بذر، سال ۱۴، شماره ۳، صفحات ۴۳-۳۵.
۱۸. ناصری، ف. ۱۳۷۱. دانه‌های روغنی. انتشارات آستان قدس رضوی. ۸۸۲ صفحه.
۱۹. نعمت الهی، ن.، م. رضایی، ح.، پوردوانی، م.، شریفی و س.، توکل. ۱۳۸۱. بررسی اثرات تراکم یونه و آرایش کشت بر عملکرد دانه و برخی صفات آگرونومیک هیبریدهای آفتابگردان. چکیده مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج. صفحه ۳۱۴.
۲۰. توری راد دوجی، ع. ۱۳۷۷. بررسی و تعیین مناسبترین تاریخ کاشت برای ارقام امید بخش آفتابگردان. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج. صفحه ۱۹۳.
۲۱. هاشمی دزفولی، ا.ع.، کوچکی و م.، بنایان اول. ۱۳۷۴. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۷ صفحه.

22. Anonymous. 2003. FAO web site. www. fao. org.
23. Ashley, R. O. E. D, Eriksmoen. M. B, Whitney. 2001. Sunflower date of plant study in Western North Dakota. In 2001 annual report, Dickinson Research Extension Center, Dickinson ND. 7 pp.
24. Baldimi, M. P, Megale, and G. P, Vannozzi. 1993. Delayed sown for sunflower with cultivars of different maturity cycles. Field Crop Abs. 46 (11).
25. Bange, M. P. G. L, Hammer, and K. G Rickert. 1998. Temperature and sowing date affect the linear increase of sunflower harvest index. Agron. J. 90:324-328.
26. Dixon, FL. P. J, W, Lutman. 1992. Effects of drilling date on the growth and yield of sunflower. Journal of Agricultural Science, 119: 2, 197-204.
27. Hussain, T. and H. S. Pooni. 1997. Effects of sowing date on the performance of sunflower families under British conditions. Helia, 27:115-126.
28. Kang Kwang, Hee. Lee Eun, Woong. 1977. Effects of different planting on plant height, number of leaves, flowering and yield on sunflower (*Helianthus annuus* L.). J. Kor. Soc. Crop Sci, 22: 2, 98-103.
29. Lopez, M. de L. 1972. Effect of the date of planting and the row spacing on sunflower crop in Andalusia. Proceedings of the 5th International Conference on Sunflower, 25-29 July 1972, Clermont-Ferrand, 133-136.
30. Miller, B. C., E. S, Oplinger. R., Rand. J, Peters and G. Weis. 1982. Effect of planting date and plant population on sunlower performance. Agron J. 76:511-515.
31. Unger, P. W. and T. E, Thompson. 1982. Planting date effects on sunflower head and seed development. Agron. J. 78(3) : 507-515.