

تأثیر تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام آفتابگردان روغنی عبدالله حسن‌زاده قورت تپه^۱، رستم مروئی میلان^۲، شیرین نیکو^۳، غلامرضا خلیل زاده^۴

چکیده

تعیین تاریخ کاشت و تراکم کاشت محصول زراعی جهت حصول عملکرد کمی و کیفی بالا از اهمیت بسزایی برخوردار است؛ لذا به منظور بررسی تأثیر فاصله کاشت بوته روی ردیف (۱۵، ۲۰ و ۲۵ سانتیمتر) و تاریخ کاشت (۱۵ خرداد، ۲۵ خرداد، ۴ تیر و ۱۴ تیرماه) بر روی ارقام آفتابگردان روغنی (ایروفلور و آذرگل) آزمایشی به صورت طرح اسپلیت اسپلیت پلات در چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی شهرستان ارومیه در سال ۱۳۸۸ اجرا گردید. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر عملکرد روغن، عملکرد دانه، وزن هزار دانه و تعداد دانه در طبق در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. اثر فاصله بوته روی ردیف بر روی کلیه صفات مورد بررسی معنی‌دار بود. اثر رقم بر عملکرد دانه، شاخص برداشت و عملکرد روغن معنی‌دار بود. در این آزمایش بیشترین عملکرد دانه با عملکرد ۴۰۵۷ کیلوگرم در هکتار در رقم ایروفلور با فاصله کاشت بوته ۲۵ سانتیمتر روی ردیف و تاریخ کاشت ۴ تیرماه به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: آفتابگردان، زمان کاشت، فاصله بوته، رقم، ایروفلور، آذرگل، شاخص برداشت

مقدمه

آفتابگردان یکی از چهار گیاه روغنی مهم یک‌ساله‌ای است که به منظور تأمین روغن خوراکی کشت می‌شود. آمار ۴۰ سال اخیر نشان داده است که تولید آفتابگردان و سویا با سرعتی بیش از بادام‌زمینی و کلزا افزایش یافته است (۱۰). تعیین مناسب‌ترین زمان کاشت محصول از اهمیت ویژه‌ای در برنامه‌ریزی زراعی به منظور حصول عملکرد بالا و کیفیت مطلوب برخوردار است. تاریخ کاشت عامل مهمی است که بر طول دوران رشد رویشی و زایشی و توازن بین آن‌ها با سایر عوامل تولید، کیفیت برداشت و نهایتاً عملکرد محصول آفتابگردان تأثیر می‌گذارد. تأخیر در زمان کاشت موجب کاهش عملکرد دانه در آفتابگردان شد که علت کاهش عملکرد کاهش GDD (درجه روز/رشد) عنوان شد (کلیموف و همکاران، ۲۰۰۴) با تأخیر در کشت آفتابگردان مشاهده کردند که تعداد روزهای کاشت تا جوانه‌زنی و گل‌دهی به علت افزایش درجه روز/رشد (GDD) کاهش یافت. تأخیر در کاشت باعث کاهش عملکرد دانه آفتابگردان می‌شود. بهترین و مناسب‌ترین عملکرد دانه زمانی به دست آمد که آفتابگردان از اول فروردین تا اول اردیبهشت کاشته شد (۱۳).

کاشت زود هنگام آفتابگردان باعث افزایش کمی و کیفی دانه آفتابگردان نسبت به کاشت‌های اواسط فصل می‌شود، در تاریخ کاشت زود هنگام به دلیل ایجاد پوشش گیاهی کامل در مزرعه، محیط مناسب‌تری در خاک فراهم

^۱- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، ارومیه، ایران

^۲- کارشناس ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوی، خوی، ایران.

^۳- کارشناس ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مهاباد، مهاباد، ایران.

^۴- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، ارومیه، ایران

تأثیر تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام آفتابگردان روغنی

خواهد شد و گیاهان به رطوبت بهتری دسترسی دارند در این شرایط قدرت رقابت بیشتر آفتابگردان به دلیل گسترش برگ‌ها و سایه‌اندازی، جوانه‌زنی علف‌های هرز دیرتر شروع خواهد شد، در کاشت‌های دیر هنگام (کرپه) پوشش گیاهی متراکم دیرتر در روی زمین ایجاد می‌شود، بر این اساس گیاه آفتابگردان زمانی می‌تواند با علف‌های هرز به‌خوبی رقابت کند که قبل از زمان اوج خروج علف‌های هرز کاشته شود (۲۳).

طبق بررسی‌های لامرینگ و کستوارت (۱۵) مناسب‌ترین تاریخ کاشت آفتابگردان جهت حصول عملکرد بالا، تاریخ کاشت زود می‌باشد چون در این هنگام رشد رویشی بهتر بوده، افزایش فتوسنتز و تولید ماده خشک زیاد، باعث افزایش عملکرد می‌شود و تأخیر در کاشت باعث کاهش عملکرد نسبت به تاریخ کاشت اول می‌گردد. در بررسی دیگری محققان در می‌سی‌سی‌پی ملاحظه نمودند که از بین ۳ تاریخ کاشت اول اردیبهشت، اول خرداد و اول تیرماه بیشترین عملکرد دانه به علت تطابق دوران گل‌دهی و گرده‌افشانی با هوای ملایم در تاریخ کاشت سوم تولید شد ولی درصد روغن در تاریخ کاشت اول اردیبهشت‌ماه بیشتر بود (۲۶). تعیین مناسب‌ترین تراکم بوته برای ارقام جدید از اقدامات ضروری جهت دستیابی به عملکرد مطلوب است. تراکم‌های بسیار زیاد بوته موجب افزایش سایه‌اندازی در درون پوشش گیاهی شده و از طریق ایجاد محدودیت در میزان نوری که به بوته‌ها می‌رسد عملکرد و اجزای عملکرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۹). بنا به اظهار محققان عملکرد دانه در فاصله‌های ردیف کاشت ۴۵، ۶۰ و ۷۵ و تراکم‌های ۶۵، ۷۵ و ۸۵ هزار بوته در هکتار متفاوت بود و بیشترین ارتفاع بوته در فاصله بین ردیف ۷۵ سانتیمتر و بیشترین عملکرد در تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار حاصل شد. (۴). در تحقیقی بر روی سه رقم آفتابگردان گزارش شده که با افزایش تراکم بوته، بیشترین عملکرد دانه، درصد و عملکرد به دست آمد و افزایش درصد روغن در تراکم‌های بالا مربوط به درصد پوسته کمتر و وزن هزار دانه کمتر است (۲۰).

در بررسی آفتابگردان رقم آرماورسکی محققان ملاحظه کردند که با کاهش تراکم بوته عملکرد دانه کاهش یافت، به طوری که کمترین عملکرد دانه از ترکیب بیشترین فاصله بوته در روی خطوط و بیشترین فاصله بین خطوط کشت به دست آمد (۱۷). آفتابگردان یکی از محصولات اصلی مورد کشت در آذربایجان غربی بوده و تعیین زمان و تراکم کاشت هیبریدهای جدید جهت حصول حداکثر عملکرد اقتصادی و کاهش وابستگی به واردات روغن نباتی از کشورهای خارج از اهمیت بسزایی برخوردار است روی این اصل تحقیق حاضر جهت به حداکثر رساندن محصول آفتابگردان رقم ایروفلور و آذرگل از طریق تعیین بهترین تاریخ کاشت و تراکم بوته انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش طی سال ۱۳۸۸، در مزرعه تحقیقاتی ساعتلوی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی واقع در ۲۵ کیلومتری شمال شهرستان ارومیه با عرض جغرافیایی ۱۸°، ۴۴'، ۳۷° شمالی، طول جغرافیایی ۵۳°، ۱۰'، ۴۵° شرقی و ارتفاع ۱۳۳۸ متر از سطح دریا، اجرا گردید. میانگین بارندگی سالیانه ایستگاه ۲۶۹ میلی‌متر و میانگین دمای آن حدود ۱۲/۷ درجه سانتی‌گراد بود. خاک محل آزمایش دارای بافت خاک لومی-رسی با زهکشی طبیعی و pH برابر ۷/۹ بود. برای تغذیه گیاه ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم، ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کلرور پتاسیم به مزرعه داده شد. تمام کود فسفاته و پتاسیم و یک سوم کود اوره قبل از کاشت و بقیه کود اوره در دو مرحله ۶-۸ برگی و قبل از مرحله ستاره‌ای شدن به صورت سرک مصرف شد.

آزمایش به صورت طرح اسپلیت اسپلیت پلات در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار پیاده شد. فاکتور اصلی شامل چهار تاریخ کاشت ۱۵ و ۲۵ خردادماه، ۴ و ۱۴ تیرماه، فاکتور فرعی شامل سه فاصله بوته روی ردیف (۲۰، ۱۵ و ۲۵ سانتی‌متر) و فاکتور فرعی فرعی شامل دو رقم آفتابگردان روغنی ایروفلور و آذرگل بود. این طرح

آزمایشی به‌طورکلی در ۹۶ کرت اجرا گردید هر کرت دارای ۵ ردیف کاشت به طول ۵ متر و بافاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر بود.

عملیات از بین بردن بقایای گیاهی همراه با شخم پاییزه و سبک انجام گردید و عملیات تسطیح زمین در بهار صورت گرفت. کاشت به‌صورت خشکه‌کاری و سپس آبیاری انجام گرفت. بعد از سبز شدن کامل بوته‌ها و حصول ۸۵ درصد جوانه‌زنی مزرعه، در مرحله ۴ برگی اقدام به تنک کردن بوته‌های اضافی گردید. برای کنترل علف‌های هرز از علف‌کش ترفلان به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار به‌صورت پیش از کاشت استفاده شد. طی فصل رشد نیز دو مرحله وجین دستی انجام گرفت. آبیاری به‌صورت نشتی با توجه به عرف محلی تقریباً هر ده روز یک‌بار تکرار شد. برداشت در زمان زرد یا قهوه‌ای شدن پشت طبق‌ها انجام گرفت. اندازه‌گیری عملکرد دانه، با برداشت دو ردیف وسط هر کرت با حذف حاشیه معادل ۴/۸ مترمربع انجام شد. شاخص برداشت از نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیکی ضرب در ۱۰۰ محاسبه شد و تعداد دانه در طبق با برداشت ۱۰ طبق از وسط هر کرت و شمارش و میانگین‌گیری از آن‌ها یادداشت شد. وزن ۱۰۰۰ دانه با برداشت ۳ نمونه تصادفی و میانگین‌گیری از آن‌ها اندازه‌گیری شد. درصد روغن دانه به‌وسیله دستگاه *N.M.R* (با نشان تجاری *Bucker NQ20*) توسط آزمایشگاه تعیین شد. عملکرد روغن از حاصل ضرب درصد روغن در عملکرد دانه محاسبه شد.

داده‌های به‌دست‌آمده از این آزمایش به‌وسیله نرم‌افزار آماری *MSTAT-C* مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و مقایسات میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام گرفت.

نتایج و بحث

وزن هزار دانه

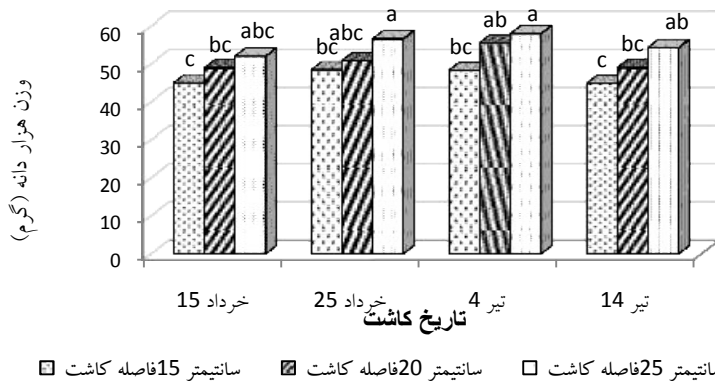
نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت و فاصله بوته روی ردیف بر روی وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). با کاهش فاصله بوته روی ردیف از ۲۵ سانتی‌متر به ۱۵ سانتی‌متر وزن هزار دانه از ۵۵/۰۳ گرم به ۴۶/۵۵ گرم کاهش یافت. بیشترین وزن هزار دانه مربوط به تاریخ کاشت ۴ تیرماه به میزان ۵۳/۷۹ گرم بود (جدول ۴). دلیل کاهش وزن هزار دانه را می‌توان به افزایش رقابت بوته‌ها برای جذب عناصر غذایی و آب و همچنین کاهش نور قابل‌دسترس و کاهش آسیمیلات انتقال‌یافته به هر دانه ذکر کرد. نتایج مشابهی نیز توسط سایر محققان گزارش شده است (۱۸، ۲۲). رابینسون و همکاران (۲۱)، نیز گزارش کردند که با افزایش تراکم، در اثر وجود رقابت، وزن هزار دانه کاهش می‌یابد. کاهش وزن دانه در اثر افزایش تراکم بوته در نتیجه آزمایش‌های اغلب محققان گزارش شده است (۱۶).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر رقم بر وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که در بین ارقام مورد آزمایش رقم ایروفلور با میانگین وزن هزار دانه ۵۳/۴۲ گرم، دارای وزن هزار دانه بیشتری نسبت به رقم آذرگل (۵۰/۲۶) می‌باشد (جدول ۴). علت این امر را می‌توان ناشی از خصوصیات ژنتیکی و توانایی ارقام در استفاده از عوامل محیطی، شرایط محیطی و زراعی دانست (۲۶).

اثرات متقابل بین رقم و فاصله بوته روی ردیف و بین رقم و تاریخ کاشت و همچنین بین رقم، تاریخ کاشت و فاصله بوته روی ردیف معنی‌دار نبود. درحالی‌که این اثرات متقابل بین فاصله بوته روی ردیف و تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). بیشترین وزن هزار دانه در تاریخ کاشت ۴ تیرماه و فاصله کاشت ۲۵

تأثیر تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام آفتابگردان روغنی

سانتی متری بوته روی ردیف به دست آمد (شکل ۱). ضریب همبستگی بین وزن هزار دانه و تعداد دانه در طبق منفی و معنی دار ($0/76^*$) بود (جدول ۵) و این نشان می‌دهد که با افزایش تعداد دانه در طبق وزن هزار دانه کاهش می‌یابد. نتایج مشابهی نیز توسط سایر محققان ارائه شده است (۹).

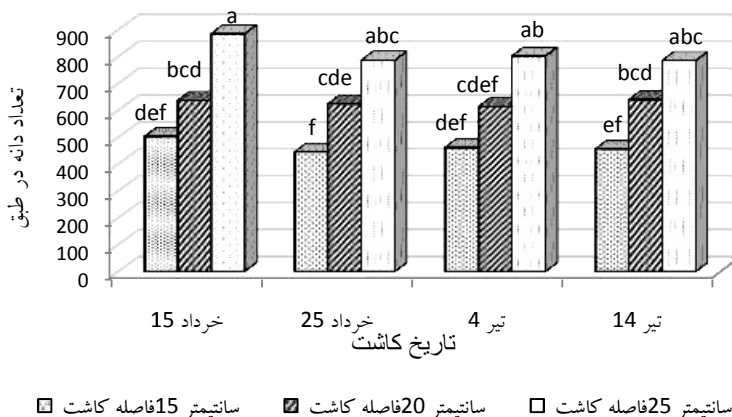


شکل ۱- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل فاصله بوته روی ردیف در تاریخ کاشت بر صفت وزن هزار دانه

تعداد دانه در طبق

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین ارقام و تاریخ‌های کاشت و فواصل بوته روی ردیف از نظر تعداد دانه در طبق اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد (جدول ۳). با توجه به مقایسه میانگین‌ها مشاهده شد که تعداد دانه در طبق در رقم ایروفولور و آزرگل به ترتیب ۶۵۱ و ۶۱۴ بود (جدول ۴). با کاهش فاصله بوته روی ردیف از ۲۵ به ۱۵ سانتی‌متر تعداد دانه در طبق از ۸۱۵ به ۶۶۵ دانه کاهش یافت که این کاهش به دلیل محدودیت عوامل محیطی (نور، مواد غذایی و ...) در تراکم‌های بالا است. نتایج به‌دست‌آمده با نتایج گزارش‌شده توسط زافارونی و اشنايدر (۲۵)، مطابقت دارد.

اثرات متقابل رقم در تاریخ، رقم در فاصله بوته روی ردیف در تاریخ کاشت معنی‌دار نبود (جدول ۳). اثر متقابل فاصله بوته روی ردیف در تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). به‌طوری‌که بیشترین تعداد دانه مربوط به فواصل کاشت ۲۵ سانتی‌متری بوته روی ردیف و تاریخ پانزدهم خرداد به تعداد ۸۸۳ دانه در طبق حاصل شد (شکل ۲).



شکل ۲- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل فاصله بوته روی ردیف در تاریخ کاشت بر صفت تعداد دانه در طبق

به نظر می‌رسد کاهش دانه در تاریخ کاشت بعدی به دلیل کاهش فصل رشد بوده است. ضمناً کاهش تعداد دانه در تراکم‌های بیش‌ازحد مجاز به دلیل محدودیت عوامل محیطی بوده است (۱۱). نتایج مشابهی توسط سایر محققین در مورد سایر ارقام نیز گزارش شده است (۹، ۱۸).

عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین ارقام، تاریخ‌های کاشت و فواصل بوته روی ردیف‌های کاشت بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۳). بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب در فواصل کاشت ۲۵ و ۱۵ سانتی‌متر بوته روی ردیف با متوسط عملکرد ۴۴۱۸ و ۳۵۶۵ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد (جدول ۴). به نظر می‌رسد عملکرد بالا در فواصل کاشت ۲۵ سانتی‌متری بوته روی ردیف مربوط به کارایی بیشتر گیاه در تراکم فوق در توزیع مواد فتوسنتزی و استفاده حداکثری از فاکتورهای محیطی (نور، حرارت، دی‌اکسید کربن و ...) بوده است (۵). تأخیر در کاشت به دلیل برخورد مراحل گل‌دهی و گرده‌افشانی و همچنین انطباق طولانی‌تر دوره رشد زایشی با حرارت‌های بالا و عقیم شدن گرده‌ها باعث کاهش عملکرد دانه شد (شکل ۱). که نتایج این تحقیق با نتایج یانگ و همکاران (۲۴)، مشابه بود.

طبق بررسی‌های لامرینگ و کستوارت (۱۵)، جهت به دست آوردن عملکرد دانه بالا، تاریخ کاشت‌های میانی بهتر از کشت زود و دیرهنگام است. چون در این هنگام رشد رویشی بهتر گیاه باعث افزایش عملکرد دانه در نتیجه کاهش شدت تنفس و نهایتاً افزایش ذخیره مواد فتوسنتزی، به دلیل عدم مواجه شدن دوران رشد زایشی با گرمای زیاد و شرایط نامساعد پایان فصل رشد، در اندام‌های ذخیره‌ای می‌گردد. به نظر می‌رسد که دلیل عمده آن می‌تواند مواجه شدن دوران گرده‌افشانی و تلقیح و همچنین پر شدن دانه با هوای خنک پایان دوران ذخیره‌سازی باشد. اکبری و رضا دوست (۱) نیز ملاحظه نمودند که تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت برای حصول بیشترین عملکرد دانه بهتر از تاریخ کاشت‌های ۱۵ فروردین و ۱۵ خرداد است زیرا در این تاریخ کاشت تعداد دانه در طبق و وزن ۱۰۰۰ دانه افزایش می‌یابد.

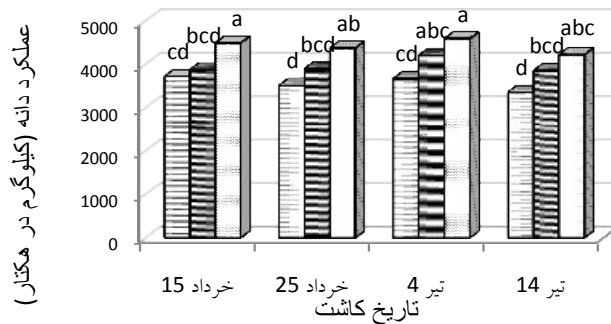
نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که رقم ایروفلور دارای عملکرد بالاتری نسبت به آذرگل بود و بالاترین عملکرد دانه به مقدار ۴۰۵۷ کیلوگرم در هکتار را دارا بود (جدول ۴). علت این امر را می‌توان به نورگیری بهتر، استفاده مطلوب‌تر از فاکتورهای محیطی و نیز کاهش شدت تنفس، انتقال و ذخیره‌سازی مواد در اندام‌های ذخیره‌ای گیاه دانست (۷، ۸، ۲۷).

به نظر می‌رسد ارقام آزمایشی سازگاری خوبی به تراکم‌های بالای بوته تا حد ۱۰۰ هزار بوته در هکتار را دارا می‌باشند، به طوری که بیشترین عملکرد دانه در فواصل کاشت ۲۵ سانتی‌متری بوته روی ردیف‌های کاشت در هکتار حاصل گردید. این مسئله حاکی از کوچک بودن بوته‌های این ارقام است که با افزایش تعداد بوته در واحد سطح (۱۰۰ هزار بوته در هکتار) عملکرد دانه قابل قبولی را تولید نمودند. محققان ملاحظه کردند که با افزایش تراکم، عملکرد دانه و تعداد دانه نیز افزایش می‌یابد (۶، ۱۲، ۲۵). اثر متقابل رقم در فاصله بوته روی ردیف معنی‌دار نبود (جدول ۳). اثرات متقابل فاصله بوته روی ردیف در تاریخ کاشت، رقم در تاریخ کاشت در فاصله بوته روی ردیف در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل رقم در تاریخ کاشت در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۳).

بیشترین عملکرد دانه مربوط به رقم ایروفلور در تاریخ کاشت ۴ تیرماه و فواصل کاشت ۲۵ سانتی‌متری بوته روی ردیف به مقدار ۴۵۵۴ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن مربوط به رقم آذرگل در تاریخ کاشت ۱۵ خردادماه و فواصل کاشت ۱۵ سانتی‌متری بوته روی ردیف بود (شکل ۳). ضریب همبستگی وزن هزار دانه با عملکرد دانه مثبت

تأثیر تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام آفتابگردان روغنی

و معنی‌دار بود این نشان می‌دهد که ژنوتیپ‌های دارای دانه‌های درشت‌تر می‌توانند عملکرد بالایی نیز داشته باشند (۹).



□ فاصله 25 سانتیمتر کاشت ▨ فاصله 20 سانتیمتر کاشت ▩ فاصله 15 سانتیمتر کاشت

شکل ۳- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل فاصله بوته روی ردیف در تاریخ کاشت بر صفت عملکرد دانه

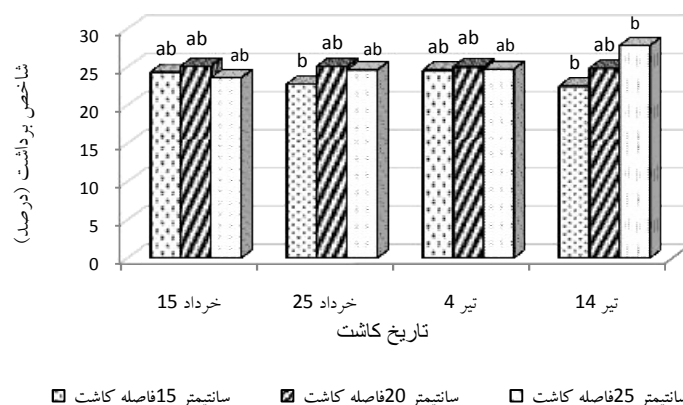
شاخص برداشت

اجزاء بیولوژیکی شاخص برداشت، ساقه، طبق، دانه و برگ‌ها می‌باشند که به وسیله تجزیه این اجزاء بیولوژیکی و تعیین سهم هر یک در شاخص برداشت (HI)، می‌توان به تغییر مقدار شاخص برداشت دست یافت (۳، ۲۵). شاخص برداشت در این آزمایش تحت تأثیر فواصل کاشت بوته روی ردیف و تاریخ کاشت، در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۳). با توجه به مقایسه میانگین‌ها، مشاهده می‌شود که با کاهش فواصل کاشت بوته روی ردیف از ۲۵ به ۱۵ سانتی‌متر شاخص برداشت کاهش می‌یابد (جدول ۴). به طوری که شاخص برداشت با کاهش فواصل کاشت از ۲۵ به ۱۵ سانتی‌متر از ۲۵/۲۱ به ۲۳/۵۷ درصد، در هکتار کاهش یافت. ضمناً بیشترین شاخص برداشت مربوط به رقم ایروفلور بود.

افزایش شاخص برداشت با افزایش تراکم بوته را شاید بتوان چنین توجیه کرد که در تراکم‌های بالا کربوهیدرات بیشتری از اندام‌های سبز گیاه به دانه فرستاده شده و باعث افزایش عملکرد دانه و نتیجتاً افزایش شاخص برداشت شده است. البته این افزایش تراکم نیز تا حدی مشخص، می‌تواند باعث افزایش شاخص برداشت شود و در صورتی که تراکم از آن حد مجاز در واحد سطح بیشتر شود، نه تنها باعث افزایش شاخص برداشت نمی‌شود، بلکه باعث کاهش شاخص برداشت نیز خواهد شد (۸، ۱۴). نتایج حاصل از آزمایش جنتی (۱۲) حاکی از کاهش شاخص برداشت با افزایش تراکم به بیش از ۱۰ بوته در مترمربع بود که با نتایج حاصل از این آزمایش مطابقت داشت.

اثرات متقابل فاصله بوته روی ردیف در تاریخ، رقم در تاریخ در فاصله بوته روی ردیف در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). بیشترین شاخص برداشت در فواصل کاشت ۲۵ سانتی‌متری بوته روی ردیف و در تاریخ کاشت چهاردهم تیرماه به دست آمد (جدول ۴). ضمناً بیشترین شاخص برداشت مربوط به رقم ایروفلور به مقدار ۲۵/۱۷ درصد بود.

با توجه به نتایج این آزمایش، بیشترین عملکرد دانه با ۴۰۵۷ کیلوگرم در هکتار در رقم ایروفلور و فاصله بوته ۲۵ سانتی‌متر روی ردیف و تاریخ کاشت ۴ تیرماه به دست آمد (شکل ۴).

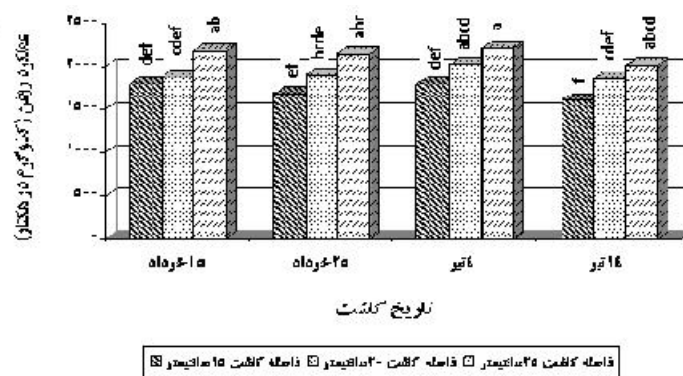


شکل ۴- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل فاصله بوته روی ردیف در تاریخ کاشت بر صفت شاخص برداشت

عملکرد روغن

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های حاصل از عملکرد روغن نشان داد که از لحاظ آماری بین رقم، تاریخ کاشت و فاصله بوته روی ردیف اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۳). به این صورت که بیشترین مقدار روغن مربوط به تاریخ کاشت ۴ تیرماه به مقدار ۲۰۱۶ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن مربوط به تاریخ کاشت ۱۴ تیرماه به مقدار ۱۸۲۷ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۴). اغلب محققین نیز به نتایج مشابهی دست‌یافت‌اند که با افزایش تراکم بوته تا یک حد مجاز میزان عملکرد به دلیل افزایش عملکرد دانه، افزایش می‌یابد.

اثرات متقابل رقم در تاریخ و رقم در فاصله بوته روی ردیف معنی‌دار نبود (جدول ۱). اثر متقابل فاصله بوته روی ردیف در تاریخ کاشت و رقم در تاریخ کاشت در فاصله بوته روی ردیف در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین عملکرد روغن مربوط به رقم ایروفلور در فواصل کاشت ۲۵ سانتی‌متری بوته روی ردیف در تاریخ کاشت چهارم تیرماه به مقدار ۲۲۳۱ کیلوگرم در هکتار بود و کمترین آن مربوط به رقم آذرگل در فواصل کاشت ۱۵ سانتی‌متری بوته روی ردیف‌های کشت در تاریخ کاشت ۱۴ تیرماه به مقدار ۱۸۰۸ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۵). علت اختلاف میان ارقام در تاریخ کاشت و تراکم‌های مختلف ناشی از اختلاف طول دوره سبز شدن تا گل‌دهی و ژنوتیپ ارقام است. نتایج مشابهی نیز توسط سایر محققان بر روی ارقام دیگر ارائه شده است (۲، ۷، ۲۷). همبستگی بین عملکرد دانه و عملکرد روغن مثبت (۰/۹۹) و بسیار معنی‌دار بود (جدول ۵).



شکل ۵- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل فاصله بوته روی ردیف و تاریخ کاشت بر صفت عملکرد روغن.

تأثیر تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام آفتابگردان روغنی

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات در تاریخ و تراکم‌های مختلف کاشت ارقام آفتابگردان

میانگین مربعات						منابع تغییر
عملکرد روغن	شاخص برداشت	عملکرد دانه	تعداد دانه در طبق	وزن ۱۰۰ دانه	d.f	
۱۳۱۶۹/۲۱.n.s	۲/۵۲.n.s	۶۰۶۵۴/۳.n.s	۱۹۷۷/۲.n.s	۰/۸۷.n.s	۳	تکرار
۷۶۱۹۴۷/۵**	۷۳/۴.n.s	۲۶۴۱۳۸۴/۹**	۳۴۵۵۱/۲**	۱۲۵/۲۴**	۳	تاریخ کاشت
۴۰۶۱/۴	۱/۰۵	۱۷۳۰۶۷۸	۸۵۷/۰	۰/۹۹	۹	خطای a
۱۶۷۱۶۰۵/۱**	۳۳۹/۱۱**	۶۷۳۷۶۱۲/۸**	۱۰۲۹۵۸۸/۸**	۳۵۴/۳۰**	۲	فاصله بوته روی ردیف
۳۲۱۱۲/۲	**۴/۶۰	**۱۱۶۷۵۳/۲	**۲۵۰۱/۳	۵/۸۱	۶	فاصله بوته روی ردیف × تاریخ
۲۰۷۶۳	۰/۴۴	۸۴۸۲/۸	۴۱۶/۰	۰/۶۲	۲۴	خطای b
۴۲۳۳۹/۸	۷/۷۲	۶۸۰۲۳۵/۰**	۳۰۴۸/۸**	۲۴/۴۰**	۱	رقم
۳۲۷۴/۶.n.s	۰/۶۰.n.s	۱۴۵۱۶/۳*	۷۲۶/۲.n.s	۰/۲۹.n.s	۳	رقم × تاریخ
۳۰۳۱/۰.n.s	۰/۲۱.n.s	۶۹۱۲/۲.n.s	۲۵۷/۰.n.s	۰/۳۶.n.s	۲	رقم × فاصله بوته روی ردیف
۴۶۷۲/۶**	۱/۰۶**	**۱۷۱۶۵/۷	۴۷۹/۱.n.s	۰/۱۱.n.s	۶	رقم × تاریخ × فاصله بوته روی ردیف
۱۲۰۹/۱	۰/۱۸	۴۷۲۴/۹	۳۲۱/۱	۰/۱۱	۳۶	خطای c
۱۶۳	۲۷/۸	۲۹/۶	۱۴/۷	۱۷/۴	-	ضرب تغییرات (a)
۱۱/۷	۱۸/۰	۲۰/۷	۱۰/۲	۱۳/۸	-	ضرب تغییرات (b)
۸/۹	۱۱/۶۶	۱۵/۶۴	۸/۹۷	۵/۸۵	-	ضرب تغییرات (c)

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های تأثیر تاریخ کاشت، فاصله بوته روی ردیف و رقم بر صفات ارقام آفتابگردان.

	شاخص برداشت ()	تعداد دانه در طبق	وزن هزار دانه (g)	عملکرد دانه (kg/ha)	عملکرد روغن (kg/ha)	تیمار
تاریخ کاشت	۲۴/۳۷ a	۶۷۳/۸ a	۴۸/۵۲ b	۴۰۲۹ b	۱۹۵۷ ab	۱۵ خرداد
	۲۴/۱۸ a	۶۱۷/۵ b	۵۱/۸۱ ab	۳۹۲۸ ab	۱۹۱۲ ab	۲۵ خرداد
	۲۴/۸۱ a	۶۲۴/۹ b	۵۳/۷۹ a	۴۱۵۶ a	۲۰۱۶ a	۴ تیر
	۲۵/۰۷ a	۶۲۶/۲ b	۴۹/۲۵ b	۳۸۱۱ c	۱۸۲۷ b	۱۴ تیر
فاصله بوته	۲۳/۵۷ b	۴۶۵/۷ c	۴۶/۵۵ c	۳۵۶۵ c	۱۷۲۳ c	۱۵cm
	۲۵/۰۴ a	۶۳۵/۱ b	۵۰/۹۵ b	۳۹۵۸ b	۱۹۱۹ b	۲۰ cm
	۲۵/۲۱ a	۸۱۵/۴ a	۵۵/۰۳ a	۴۴۱۸ a	۲۱۴۱ a	۲۵ cm
رقم	۲۵/۱۷ a	۶۵۱ a	۵۳/۴۲ a	۴۰۵۷ a	۱۹۸۴ a	ایروفلور
	۲۴/۱۶ b	۶۱۴ b	۵۰/۲۶ b	۳۹۰۴ b	۱۸۶۸/۸ b	آذرگل

میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شده‌اند و در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک معنی‌دار نمی‌باشند.

جدول ۵- ضرایب همبستگی ساده بین صفات اندازه‌گیری شده

صفات	تعداد دانه در طبق	وزن ۱۰۰۰ دانه	شاخص برداشت	عملکرد دانه	عملکرد روغن
تعداد دانه در طبق	۱				
وزن ۱۰۰۰ دانه	۰/۶۶۵۵*	۱			
شاخص برداشت	۰/۲۴ns	۰/۰۰۵۷ns	۱		
عملکرد دانه	۰/۲۱۷ns	۰/۵۸۵۶*	۰/۱۷ns	۱	
عملکرد روغن	۰/۲۱۱ns	۰/۵۸۳۵*	۰/۲۹ns	۰/۹۹۲**	۱

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

منابع مورد استفاده

- ۱- اکبری م، رضا دوست س، (۱۳۸۹). اثر تاریخ کاشت و روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز بر عملکرد و خصوصیات رویشی آفتابگردان در منطقه خوی. مجله پژوهش در علوم زراعی ۳ (۱۰): ۱-۱۵.
- ۲- حلاجی ح آ، یارنیا م، آلیاری ح، ولی‌زاده م، (۱۳۸۵). ارزیابی اثرات تنش خشکی بر عملکرد و اجزا عملکرد آفتابگردان رقم آذرگل. چکیده مقالات نهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات، تهران، صفحه ۲۶.
- 3- Andrade FH (1995) Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce, Argentina. Field Crops Research, 41: 1-12.
- 4- Arefi S, Afshar V, Rezaei A (2007) Effect of density and row spacing on yield and yield components of 404 hibrid of corn in the second cultivation in Miandoab. Abstract of articles Agric. Sci. The first year, No. 3, Tabriz Univ.
- 5- Barros JFC, DeCarvalho M, Basch G (2004) Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to sowing date and plant density under Mediterranean conditions. European J. Agron., 21(3): 347-356
- 6- Bavec F, Bavec, M (2002) European J. Agron. 16(2):151-159.
- 7- Daneshian J (2002) Evaluation of reaction new hybrids of sunflower to drought stress. Final report of the seed and plant improvement institute, Karaj. Oilseeds Research, 49 p. (abst.)
- 8- Daneshian J, Jamsidi E, Ghalavand A, Farrokhi E (2008) Determination of the suitable plant density and planting date for new hybrid (CMS-26XR-103) of sunflower. Iranian Journal of Crop Sciences, 10(1):72-87.
- 9- Ekin Z, Tuncturk M, Yilmaz I (2005) Evaluation of seed yields and yield properties of different sunflower (*Heliathus annuus* L.) hybrid varieties in Van, Turkey. Pakistan J. Biolog. Sci. 8:683-686.
- 10- FAO (2009) FAO Stat data base. [Online]. Available <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>.
- 11- Hussuin T, Pooni HS (2007) Effect of sowing date on the performance of sunflower families under British conditions Helia, 27:115-126.
- 12- Jannati MR (2002) Effect of planting pattern on growth and yield and yield components on Sun 33 hybrids of Sunflower. MSc thesis, Department of Agric. College of Agric, Isfahan Technology Univ.
- 13- Jassode Rodriguez D, Philips B, Rodriguze-Gracia R, Angulo-Sanchez J (2002) Grain and fatty acid composition of sunflower seed for cultivars developed under dry land condition trend in new crops and new uses.
- 14- Kilimof A (2004) Elemental composition and response to nitrogen of sunflower and corn. J. Agron. 65: 318- 320.
- 15- Lammerink J, Cstewart DA (1994) Effects of varying sowing dates on sunflower cultivars. Proc Argon. 4: 9-12.
- 16- Majid HR, Schneiter A (1987) Yield and quality of semidwarf and standard hight sunflower hybrids grown at five plant population. J. Agron. 76: 681-684.
- 17- Mazaheri-lagab H, Moradi V, Sepehri H (2005) Evaluation the effects of date and pattern planting on the yield of Aromaviriski variety in sunflower in Marivan. Abstract of articles Agronomy and Plant Breeding Cong. Isfahan Tech. univ. Iran 151 p.
- 18- Noorabadi A (2004) Effect of planting date and foliar application of micronutrients on yield and yield components Azargol varieties. M.Sc. thesis, Department of Agric. Islamic azad univ. Dezful.
- 19- Rafiyi M (2004) Effect of density and planting pattern on yield varieties of corn single cross 700. Abstract of articles Agri and Natur. Resour Research of Lorestan, Lorestan. P: 217 - 232.
- 20- Rahbar S (2007) Evaluation of effect of plant density on yield and yield components in three cultivars of sunflower. MSc Thesis, Faculty of Agri. Urmia univ.
- 21- Robinson R.G (1976) Sunflower data of planting and chemical composition at various growth stage J. Agro. 62: 665-666.
- 22- Taghavi V (2004) Relation of extinction coefficient in pollination and seed yield of sunflower nuts variety in different density. MSc thesis. Faculty of Agric, Islamic azad univ. Karaj.
- 23- Tanaka DL, Anderson RL (1997) Cultural system for reduced pesticide seed in sunflower. In pre. 19th sunflower Research Workshop. National sunflower Association. 9-10 June. p: 55-62.
- 24- Yong JR, Groos GR, Martin WK, Cormik WC (1988) Double cropping field corn in south Georgia with and insect and disease control program. Georgia Res. Univ. 227 p.
- 25- Zaffaroni E, Schneiter AA (1991) Sunflower production as influenced by plant type, plant population, and row arrangement. J. Agron. 63: 113-118.
- 26- Zheljzkov VD, Vick BA, Baldwin BS, Buehring N, Astatkie T, Johnson B (2009) Oil Content and Saturated Fatty Acids in Sunflower as a Function of Planting Date, Nitrogen Rate, and Hybrid. Agron. J.101(4):1003-1011.

- 27- Zare A, Bakhshandeh AM (2006) Evaluation of effect of sowing date and cultivar on yield and yield components of two cultivation of sunflower cultivars. Ninth Congress of Agronomy and Plant Breeding in Iran. Tehran Univ. 102 p.

پژوهش نامه کشاورزی و منابع طبیعی

Effect of Plant Density and Planting Date on Yield and Yield Components in two Varieties of Oily *Helianthus Annuus L.*

A. Hasanzade, R. Marouee Milan, SH. Niko, GH. Khalilzade

Abstract

In order to evaluate the effect of plant density (row spacing) and, planting date on two varieties of sun flower (Iro-Flour and Azargol), this experiment was conducted. Split split-plot layout base on randomize complete block design with four replications was used during of 2009 summer at the Agricultural Research Station in Uremia. The analysis of collected data indicated that there were significant differences between planting date for oil and grain yield, 1000 seed weight and number of seeds per head at 1% level. The effect of plant density was significant on all studied characters in this experiment in 1% probably. Significant differences were observed between varieties for grain yield, harvest index and oil content at 1% level. The highest yield (4057 kg/ha) was observed in Iro-Flour variety at 25 cm plant spacing on rows and planting date of 25 June 2009.

Key word: Sunflower, Sowing date, Row spacing, Varieties, Eiroflor, Azargol, Harvest Index.