Archive of SID

مجله علوم زراعی
سال دوم، شماره ۱و ۲، بهار و تابستان ۱۳۸۹

بررسی چگونگی روند تغییرات عملکرد روغن آفتابگردان تحت تأثیر تراکم و تاریخ کاشت

جهانفر دانشیان[۱]، احسان جمشیدی[۲]، پریسا جنوبی[۳] و امیر حسین شیرانی راد[۱]

چکیده

جهانفر دانشیان، احسان جمشیدی، پریسا جنوبی و امیر حسین شیرانی راد. ۱۳۸۹. بررسی چگونگی روند تغییرات عملکرد روغن آفتابگردان تحت تأثیر تراکم و تاریخ کاشت. **دو فصلنامه علوم زراعی (۱و۲) ۲ :۸۷-۷۷.**

دستیابی به عملکرد مطلوب در آفتابگردان، مستلزم انطباق مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه با شرایط مساعد محیطی است که از طریق انتخاب تاریخ کاشت مناسب و استفاده از عوامل مناسب تولید از جمله تراکم مطلوب بوته در واحد سطح بدست می‌آید. به منظور تعیین چگونگی تغییرات روغن در دانه آفتابگردان تحت تأثیر تراکم و تاریخ کاشت آزمایشی مزرعه ای به مدت دو سال در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج به صورت کرتهای خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی اجرا شد. تاریخ های کاشت در ٤ سطح به فاصله ۲۱ روز شامل ۱۹ اردیبهشت، ۹ خرداد، ۳۰ خرداد و ۲۰ تیر در کرتهای اصلی و تراکم بوته در ٤ سطح ٦, ۸، ۱۰ و ۱۲ بوته در متر مربع در کرتهای فرعی قرار گرفتند.. نتایج نشان دادند که اثر سال بر صفات اندازه‌گیری شده به جز وزن خشک معنی‌دار نگردید. در حالی که تاریخ کاشت بر تمامی صفات اندازه‌گیری شده به استثنای شاخص برداشت معنی‌دار بود. اثر تراکم بر عملکرد روغن و وزن خشک در سطح ۱٪ معنی‌دار گردید، اما بر درصد روغن و شاخص برداشت تأثیری نداشت. اثر متقابل تراکم با تاریخ کاشت بجز وزن خشک بر سایرصفات معنی‌دار نگردید. در مجموع به نظر می‌رسد که کاشت هیبرید R-۱۰۳ٔCMS-۲٦ در فاصله زمانی ۱۹ اردیبهشت تا ۹ خرداد با تراکم ۱۲ بوته در متر مربع سبب دستیابی به عملکرد مطلوب روغن می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آفتابگردان، تاریخ کاشت، تراکم بوته، عملکرد روغن، درصد روغن، ماده خشک

E-mail: J_Daneshian@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۳/۲۳ **تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۹/۲۸**

۱- دانشیار موسسه تحقیقات اصلاح وتهیه نهال و بذر
۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس (مولف مسئول)
۳- استادیار دانشگاه تربیت معلم تهران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

پس از غلات دانه‌های روغنی مهمترین گروه از گیاهان زراعی هستند که ارزش غذایی فراوان دانه‌های آنها به عنوان منابع تولید روغن و پروتئین گیاهی شناخته شده اند. با توجه به اهمیت زراعت دانه‌های روغنی به عنوان یکی از نباتات عمده صنعتی مطرح جهان (Flagella *et al.*, 2002)،در صورت توسعه آنها در کشور از طرفی سبب ایجاد اشتغال، درآمد و بهره‌وری در بخش کشاورزی شده و از طرفی دیگر باعث گسترش اشتغال فعال و مولد در صنایع روغن کشی و روغن نباتی و بهره برداری از سرمایه گذاری های انجام شده و جلوگیری از واردات بی رویه روغن و کنجاله خواهد شد. آفتابگردان به عنوان یکی از گیاهان روغنی نقش قابل توجهی در تامین روغن مورد نیاز کشور دارد. با توجه به کیفیت مطلوب روغن این گیاه و همچنین واکنش مطلوبی که در شرایط نامساعد محیطی از خود نشان می‌دهد به عنوان یک گیاه زراعی از نقش قابل توجهی جهت تولید روغن در مناطق مختلف کشور برخوردار است. پتانسیل عملکرد در آفتابگردان بوسیله تأخیر در کاشت تحت تأثیر قرار می‌گیرد. با تأخیر در کاشت عملکرد روغن در نتیجه کاهش عملکرد دانه بشدت کاهش می‌یابد (Sherman *et al.*, 2005). تاخیر در زمان کاشت سبب کاهش دما در مرحله گل دهی شده و باعث ایجاد اختلال در پر شدن دانه و کاهش وزن دانه می‌شود. افزایش بیش از حد دما (۳۵ درجه سانتیگراد) در زمان پر شدن دانه نیز باعث کاهش سرعت و مدت انباشته شدن روغن می‌شود(Rondanini *et al.*, 2005). با تاخیر در زمان کاشت، طول فصل رشد کوتاه شده و در نتیجه باعث کاهش اشعه‌های دریافتی در دوره رشد رویشی می شود. بنابراین ماده خشک تولیدی کاهش یافته و سبب افت عملکرد دانه و روغن می شود (Andrade *et al.*, 1995). تحقیق انجام شده برای بررسی تاریخ کاشت مناسب آفتابگردان در بخش غربی داکوتای شمالی آمریکا نشان داد که تأخیر در کاشت سبب صدمه و خسارت به عملکرد دانه، روغن و کیفیت روغن شد (Ashley *et al.*1999)،شاخص برداشت در آفتابگردان تحت تأثیر شرایط محیطی و رقم قرار دارد. با تاخیر در کاشت شاخص برداشت کاهش می‌یابد (Michael *et al.*, 1998). بررسی انجام شده در شمال غربی داکوتا نشان داد که تأخیر در کاشت خطر کاهش عملکرد و کیفیت را افزایش می‌دهد (Ashley *et al.*, 2002). ارزیابی انجام شده در رابطه با تاریخ کاشت نشان داد که اثر متقابل محیط و رقم برای صفات رویشی، عملکرد دانه و اجزای آن معنی دار بود. تغییر در عملکرد نسبی هیبرید ها در محیط های مختلف به دلیل تغییر تعداد دانه در طبق بود. افت تعداد دانه در طبق با کاهش تعداد دانه در بخش مرکزی طبق همراه بود. تغییر در میزان نفوذ نور در درون جامعه گیاهی و کارایی استفاده از نور به ویژه در دوره گل دهی تا رسیدن فیزیولوژیکی سبب تغییر در سرعت و مدت پر شدن دانه گردید که در نهایت تغییر در وزن دانه، مقدار روغن دانه و شاخص برداشت را موجب گردید (LaVega *et al.*, 2000). ارزیابی انجام شده با استفاده از چهار تاریخ کشت بمدت سه سال در مرکز تحقیقات کشاورزی تگزاس به روی آفتابگردان نشان داد که بین تاریخ های کاشت اختلاف معنی‌داری وجود داشت و بالاترین میزان روغن مربوط به اولین تاریخ کاشت ۲۶ اوریل(۷ اردیبهشت) بود (Owen, 1983). بررسی اثر تاریخ کشت و رژیم رطوبتی در جنوب ایتالیا نشان دادند که تاریخ کاشت زودترعلاوه بر افزایش تعداد دانه و وزن دانه, عملکرد روغن را نیز افزایش داد (Flagella *et al.*, ۲۰۰۲). آفتابگردان نسبت به تغییر تراکم بوته واکنش های متناقضی را ممکن است نشان دهد و این به سایر عوامل،

www.SID.ir

Archive of SID

نظیر عوامل محیطی، نوع و رقم و غیره بر می‌گردد (Meys, 1999).

افزایش تراکم در آفتابگردان تحت تأثیر درجه حرارت، حاصلخیزی خاک،آب قابل دسترس وژنوتیپ گیاه قرار دارد (Diepennbrock, *et al.*2001; Villalobos *et al.*, 1994). ارزیابی تراکم های مختلف در آفتابگردان نشان داده است که تولید ماده خشک و جذب تشعشعات خورشیدی در تراکم ۴۰۰۰۰ بوته در هکتار کمتر از تراکم‌های۱۱۴۰۰۰ بوته در هکتار می‌باشد و این کاهش به علت کمتر بودن شاخص سطح برگ در تراکم‌های کمتر نسبت به تراکم‌های بیشتر می‌باشد (Ferreira and Abreu, 2001). عملکرد دانه، روغن وسایر خصوصیات گیاهی تحت تاثیر جمعیت گیاهی قرار می‌گیرد، بطوریکه با افزایش تراکم عملکرد دانه و روغن افزایش می‌یابد (Goksoy *et al., 1998*).

مواد و روشها

به منظور ارزیابی تاثیر تأثیر تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد روغن دانه و بعضی ویژگی‌های زراعی آفتابگردان، آزمایشی در شرایط مزرعه‌ای به مدت دو سال در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به صورت کرتهای خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی در ۴ تکرار در بخش تحقیقات دانه‌های روغنی در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج در سال‌های اجرا شد. تاریخ های کاشت در چهار سطح به فاصله ۲۱ روز (۱۹ اردیبهشت، ۹ خرداد، ۳۰ خرداد و ۲۰ تیر و) در کرتهای اصلی و تراکم بوته در ۴ سطح شامل ۶، ۸، ۱۰ و ۱۲ بوته در متر مربع در کرتهای فرعی قرار گرفتند. هر کرت آزمایشی دارای ۵ خط به طول ۷ متربود. آزمون خاک جهت تعیین میزان کود مصرفی انجام شد. پس از شخم و تسطیح زمین به میزان ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار کود فسفات آمونیوم (۴۶ درصد فسفر و ۱۸ درصد نیتروژن) و ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار کود اوره بصورت پایه مصرف شد. کود سرک نیتروژن در مرحله ۸- ۶ برگی به میزان۱۰۰ کیلو گرم در هکتار در اختیار گیاه قرار گرفت. آبیاری اول بلافاصله بعد از کاشت و آبیاری های بعدی بر حسب نیاز تا پایان فصل رشد بوسیله سیفون انجام گرفت.پس از رسیدن فیزیولوژی، برداشت نهایی کلیه کرتهای آزمایشی از مساحت یک متر مربع از وسط هر کرت با دست انجام گرفت. صفات مورد بررسی در آزمایش به شرح ذیل اندازه‌گیری شد.

وزن خشک گیاه: در مرحله رسیدگی فیزیولوژی مساحت یک متر مربع از هر تیمار جهت بدست آوردن وزن خشک گیاه پس از قرار دادن در آون در دمای ۷۲ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت برداشت شد.

شاخص برداشت: از محاسبه عملکرد دانه تقسیم بر وزن خشک در زمان برداشت بدست آمد.

در صد روغن: برای اندازه‌گیری این صفت، نمونه‌های ۰۰ ۴ گرمی از دانه‌های مربوط به هر واحد آزمایشی انتخاب و در آزمایشگاه بوسیله آسیاب پودر شده و پروتئین دانه‌های آسیاب شده توسط دستگاه اینفراماتیک (مدل ۸۶۲۰ شرکت پر کن آلمان) و درصد روغن دانه توسط دستگاه NMR اندازه‌گیری شد. عملکرد روغن از حاصل ضرب درصد روغن دانه و عملکرد دانه بدست آمد.تجزیه آماری و آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای MSTATC انجام پذیرفت و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ استفاده شد.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی نشان داد که اثر سال بر صفات اندازه‌گیری شده بجز وزن خشک و علکرد روغن در زمان برداشت معنی‌دار نگردید. اثر تاریخ کاشت بر درصد روغن، عملکرد روغن و وزن خشک در زمان برداشت در سطح ۱٪ معنی‌دار بود، درحالیکه تاریخ کاشت بر شاخص برداشت ظاهری معنی‌دار نگردید. اثر تراکم بر عملکرد روغن و وزن خشک در زمان برداشت در سطح ۱٪ معنی‌دار گردید، ولی بر درصد روغن و شاخص برداشت تأثیری نداشت. اثر متقابل تراکم با تاریخ کاشت بجز وزن خشک در زمان برداشت بر هیچ یک از صفات فوق معنی‌دار نگردید.

جدول۱- آنالیز واریانس (میانگین مربعات) برای عملکرد ماده خشک، درصد روغن و عملکرد روغن آفتابگردان رقم R-۱۰´Cms-۲۶ تحت تاثیر تاریخ کاشت و تراکم

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد روغن	عملکرد روغن	ماده خشک در زمان برداشت	شاخص برداشت
سال	۱	۵۵ /۱ ns	۲۶۱۳ /۳**	۲۰۴۸۲۴ /۱*	۱/۲۲ns
سال (تکرار)	۶	۵ /۲	۶۸۲۱ /۴	۸۷۰۹۶ /۲	۲۵۹ /۸
تاریخ کاشت	۳	۵۲۶ /۹**	۷۵۶۴۰ /۸	۲۹۹۲۶۷۰ /۱**	۱۴ /۹ns
سال× تاریخ کاشت	۳	۰ /۲۰ns	۹۸ /۹ns	۲۹۹۰ /۸ns	۸ /۴ns
خطای اول	۱۸	۱۴ /۹	۲۵۶	۳۸۴۰۳ /۲	۷۷ /۹
تراکم	۳	۲ /۹ns	۱۴۵۸۵ /۴**	۱۰۹۵۱۰۹ /۶**	۳ /۷ns
سال× تراکم	۳	۰ /۰۶ns	۲۲ /۶ns	۲۷۰۹ /۵ns	۰ /۸۴ns
تاریخ کاشت×تراکم	۹	۰ /۲۷ns	۴۲۹ /۱ns	۲۵۸۷۹ /۹**	۹ /۶ns
سال× تاریخ کاشت× تراکم	۹	۰ /۰۱۵ns	۵ /۹ns	۴۳ /۲ns	۰ /۷۱ns
خطای دوم	۷۲	۵ /۶۷	۲۶۶ /۳	۵۳۸۸ /۸	۱۴ /۱

ns , * ,** به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و معنی‌داری در سطح ۰۵/ ۰و ۰۱/ ۰ می‌باشد.

ماده خشک

تولید ماده خشک در طول دوره زندگی گیاه با افزایش طول دوره رشد افزایش می‌یابد. زیرا دوره زندگی طولانی تر با تعداد برگ بیشتر و دوام سطح برگ زیاد تر و از اینرو با دریافت نور خورشید بیشتری همراه است بنابراین در بسیاری موارد تولید ماده خشک بیشتر، در عملکرد دانه و روغن بیشتر بازتاب می یابد (Andrade, ۱۹۹۵). در بین تاریخ های کاشت بیشترین عملکرد ماده خشک مربوط به ۱۹ اردیبهشت ماه است که می توان افزایش ماده خشک در این تاریخ کاشت را به علت زیاد بودن طول دوره رشد تا رسیدگی فیزیولوژی دانست، زیرا با افزایش طول دوره زندگی، گیاه فرصت لازم را برای جذب آب، مواد غذایی و نور دارد و با تامین نیاز های خود باعث افزایش ماده خشک بیشتر می‌شود. ماده خشک بین تاریخ کاشت اول با تاریخ

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های صفات مورد مطالعه در سطوح تاریخ و تراکم‌های کاشت

تاریخ کاشت	تیمار: تراکم (گیاه در متر مربع)	درصد روغن	عملکرد روغن g/m^2	ماده خشک در زمان برداشت g/m^2	شاخص برداشت (٪)
۱۹ اردیبهشت		۵۱ /۴ a	۱۸۲ a	۱۳۴۰ a	۲۸ /۶ a
۹ خرداد		۵۱ /۲ a	۱۷۹ a	۱۳۲۷ a	۲۸ /۴ a
۳۰ خرداد		۴۶ /۸ b	۱۲۳ b	۹۷۰ b	۲۷ /۱ a
۲۰ تیر		۴۲ /۹ c	۸۱ c	۷۰۶ c	۲۶ /۹ a
	۶	۴۸ /۶ a	۱۱۶ d	۸۵۴ d	۲۷ /۵ a
	۸	۴۸ /۱ a	۱۳۴ c	۱۰۳۱ c	۲۷ /۱ a
	۱۰	۴۷ /۹ a	۱۴۹ b	۱۱۷۷ b	۲۶ /۷ a
	۱۲	۴۷ /۹ a	۱۶۶ a	۱۲۸۰ a	۲۶ /۶ a

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند، با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد در گروه آماری مشابهی قرار دارند

کاشت دوم در یک گروه آماری قرار دارند. اما بین تاریخ های کاشت اول و دوم با بقیه تاریخهای کاشت از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول۲). می‌توان کاهش عملکرد در کاشت‌های تأخیری را به علت کاهش میزان ماده خشک تولید شده و کاهش انتقال مجدد مواد دانست. نتیجه بعضی از تحقیقات با یافته‌های این آزمایش مطابقت دارد (Ashley *et al.*,1998). کشت‌های زود هنگام به علت افزایش طول مدت رشد، افزایش دوام برگ و استفاده بیشتر گیاه از منابع باعث افزایش وزن خشک می‌شود و با تأخیر در کاشت عملکرد ماده خشک کاهش پیدا می کند که نتیجه آن کاهش عملکرد در کاشت های تأخیری می باشد (Jose *et al.*, 2004). شرط اصلی جهت تولید عملکرد بالا، تولید ماده خشک زیاد در واحد سطح می‌باشد از آنجا که در تأخیر در کاشت طول دوره رشد کاهش می‌یابد مشخص نمودن تراکمی که بتواند حداکثر تجمع ماده خشک را در کمترین زمان ممکن بدست آورد ضروری خواهد بود، به علاوه آگاهی از روند تغییرات وزن خشک گیاه جزء لازم و ضروری برای آنالیز رشد است، همچنین از نظر حصول عملکرد و تولید دانه نیز حائز اهمیت است.

مقایسه میانگین های سطوح تراکم کاشت نشان داد که با افزایش تراکم میزان ماده خشک تولیدی افزایش می‌یابد بطوریکه بین تراکم‌های مختلف از نظر ماده خشک تولیدی اختلاف آماری معنی‌داری وجود دارد و بیشترین و کمترین ماده خشک و در نتیجه عملکرد روغن به ترتیب از بیشترین و کمترین تراکم بدست آمد(جدول۲). افزایش میزان ماده خشک به علت افزایش سطح برگ و جذب بیشتر تشعشعات خورشیدی و در نتیجه افزایش معنی‌دار عملکرد دانه و روغن به علت انتقال بیشتر مواد و انتقال مجدد مواد به اندامهای زایشی می‌باشد. اگر چه میزان ماده خشک و شاخص سطح برگ در تک بوته در تراکم های کمتر بیشتر از تراکم های بالاتر می‌باشد(Ferreira and Abreu, 2001). اثر متقابل تاریخ کاشت با سال نشان داد که در هر دو سال تأخیر در کاشت باعث کاهش ماده خشک تولیدی می‌شود و تاریخ های کاشت مشابه در دوسال متوالی

www.SID.ir

Archive of SID

از نظر عملکرد ماده خشک تولیدی اختلاف چندانی مشاهده نمی‌شود (جدول۳). کاهش جزیی ماده خشک تولیدی در سال دوم نسبت به سال اول در تاریخ های کاشت مناسب احتمالاً به دلیل عدم رعایت تناوب صحیح بخاطر کشت متوالی آفتابگردان طی دو سال متوالی در یک قطعه زمین باشد. مقایسه میانگین اثرات متقابل تراکم با سال نشان داد که در هر دو سال افزایش تراکم باعث افزایش ماده خشک تولیدی شد به طوری که بیشترین و کمترین ماده خشک تولیدی طی دو سال انجام آزمایش به ترتیب از تراکم ۱۲ بوته و ۶ بوته در متر مربع بدست آمد(جدول۴).

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های صفات مورد مطالعه در سطوح تاریخ کاشت با سال

تیمار		درصد روغن	عملکرد روغن g/m^2	ماده خشک در زمان برداشت g/m^2	شاخص برداشت (٪)
تاریخ کاشت	سال				
۱۹ اردیبهشت	۸۴	۵۲ /۱ a	۱۸۸ a	۱۳۸۸ a	۲۸ /۲ a
۹ خرداد	۸۴	۵۱ /۸ a	۱۸۴ ab	۱۳۷۵ a	۲۷ /۹ a
۳۰ خرداد	۸۴	۴۷ /۶ b	۱۲۵ c	۱۰۰۵ b	۲۶ /۵ a
۲۰ تیر	۸۴	۴۳ /۶ cd	۸۶ d	۷۳۵ c	۲۶ /۲ a
۱۹ اردیبهشت	۸۵	۵۰ /۸ a	۱۷۷ ab	۱۲۹۲ a	۲۸ /۱ a
۹ خرداد	۸۵	۵۰ /۷ a	۱۷۴ b	۱۲۷۹ a	۲۷ /۶ a
۳۰ خرداد	۸۵	۴۶ /۱ bc	۱۲۱ c	۹۳۵ b	۲۶ /۶ a
۲۰ تیر	۸۵	۴۲ /۲ d	۷۵ d	۶۷۷ c	۲۶ /۱ a

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حرف یکسان هستند، با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد در گروه آماری مشابهی قرار دارند

جدول ٤- مقایسه میانگین‌های صفات مورد بررسی در اثر متقابل تراکم با سال

تیمار		درصد روغن	عملکرد روغن g/m^2	ماده خشک در زمان برداشت g/m^2	شاخص برداشت (٪)
تراکم بوته	سال				
۶	۸۴	۴۹ /۳ a	۱۲۰ fg	۸۸۴ f	۲۷ /۳ a
۸	۸۴	۴۸ /۷ ab	۱۳۸ de	۱۰۶۷ d	۲۶ /۶ a
۱۰	۸۴	۴۸ /۵ ab	۱۵۳ bc	۱۲۲۱ b	۲۶ /۲ a
۱۲	۸۴	۴۸ /۶ ab	۱۷۲ a	۱۳۳۱ a	۲۶ /۴ a
۶	۸۵	۴۷ /۹ ab	۱۱۲ g	۸۲۵ fg	۲۷ /۷ a
۸	۸۵	۴۷ /۴ ab	۱۳۰ ef	۹۹۶ de	۲۷ /۵ a
۱۰	۸۵	۴۷ /۴ ab	۱۴۴ cd	۱۱۳۳ b	۲۷ /۲ a
۱۲	۸۵	۴۷ /۲ b	۱۶۱ b	۱۲۲۹ a	۲۷ /۳ a

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف یکسان هستند، با آزمون دانکن در سطح ۵٪ در گروه آماری مشابهی قرار دارند.

www.SID.ir

Archive of SID

شاخص برداشت

شاخص برداشت بیانگر توانایی گیاه در انتقال ماده خشک به دانه‌ها می‌باشد (Michael *et al.,* 1998). مقایسه میانگین‌های تار یخ‌های مختلف کاشت نشان داد که با آنکه با تأخیر در کاشت شاخص برداشت کاهش می‌یابد، اما بین تاریخ های مختلف کاشت از نظر شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول۲). با تأخیر در کاشت با آنکه میزان ماده خشک تولیدی کاهش می‌یابد ولی میزان عملکرد بیولوژی بیشتر از ماده خشک تولیدی به علت کاهش فصل رشد و عدم فرصت کافی برای انتقال مجدد مواد کاهش می‌یابد و در نتیجه شاخص برداشت نیز کاهش می‌یابد. مایکل و همکاران () نشان دادند که شاخص برداشت در آفتابگردان تحت تأثیر شرایط محیطی و رقم قرار دارد. تعدادی از محققین بیان نمودند که با تأخیر در کاشت به دلیل کاهش طول دوره گلدهی تا رسیدن شاخص برداشت کاهش می‌یابد (Michael *et al.,* 1998; Speath *et al.*, 1985).

مقایسه میانگین ها نشان داد اگرچه با افزایش تراکم بوته عملکرد دانه و روغن افزایش می یابد، ولی شاخص برداشت به علت افزایش ماده خشک تولیدی کاهش می یابد، بنابراین می توان گفت عدم اختلاف آماری معنی‌دار در شاخص برداشت در تراکم‌های مختلف با وجود افزایش عملکرد روغن با افزایش تراکم به علت افزایش ماده خشک می‌باشد (جدول۲).

مقایسه میانگین های سطوح اثر متقابل تاریخ کاشت با سال نشان داد که در سالهای مختلف بین تمامی‌تاریخ های کاشت اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد هر چند که در در هر دو سال انجام آزمایش با تأخیر در کاشت شاخص برداشت به میزان ناچیزی کاهش یافت (جدول۳). مقایسه میانگین تأثیر متقابل تراکم با سال نشان داد که در سالهای انجام آزمایش افزایش تراکم باعث کاهش جزئی در شاخص برداشت شده با اینحال بین تراکم‌های مختلف آزمایش طی دو سال انجام آزمایش از نظر شاخص برداشت آختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۴).

درصد روغن

مقایسه میانگین‌های تاریخ های کاشت نشان داد که با تأخیر در کاشت با آنکه درصد روغن دانه کاهش می یابد ولی تاریخ های کاشت اول با دوم در یک گروه آماری قرار دارند، اما بین تاریخ کاشت دوم با تاریخ‌های کاشت سوم و چهارم اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد (جدول۲). تعدادی از محققین نیز گزارش دادند که بیشترین درصد روغن از تاریخ های کاشت زود هنگام بدست می‌آید (Owen, 1983; Ashley *et al*., 2002; Abelardo *et al.*, 2002).

مقایسه میانگین ها نشان داد که با آنکه افزایش تراکم بوته باعث کاهش ناچیزی در درصد روغن دانه می شود ولی بین تراکم های مختلف کاشت از نظر درصد روغن اختلاف آماری معنی داری مشاهده نشد (جدول۲). این نتیجه در بعضی از تحقیقات قبلی نیز بدست آمده است (Zubrisku and Zimmerman, 1974).

www.SID.ir

Archive of SID

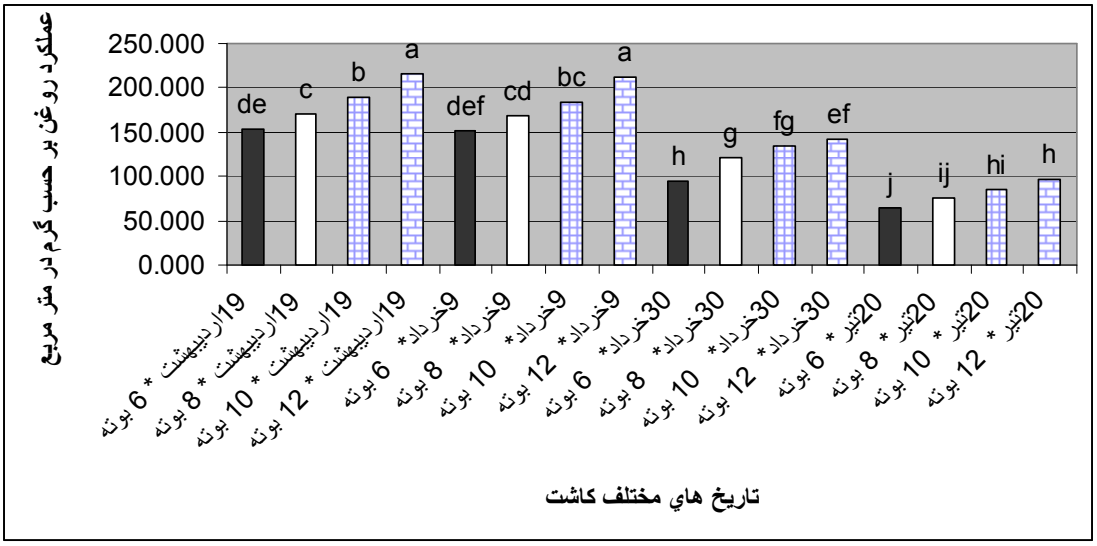
مقایسه میانگین اثرات متقابل سال با تاریخ کاشت نشان داد که با تأخیر در کاشت درصد روغن دانه به علت کاهش طول دوره رشد، در هر دو سال انجام آزمایش کاهش یافت (جدول۳). تأثیر متقابل تراکم با سال نشان داد که افزایش تراکم در هر دو سال انجام آزمایش تأثیری بر درصد روغن نداشت و کاهش جزیی در سال دوم در درصد روغن را می‌توان به عدم رعایت نتاوب صحیح بخاطر کشت محصول در سال دوم در همان قطعه زمین نسبت داد (جدول۴).

میزان عملکرد روغن

مقایسه میانگین تاریخ های مختلف کاشت نشان داد که با آنکه با تأخیر در کاشت عملکرد روغن کاهش می‌یابد ولی تاریخ کاشت اول با دوم از نظر عملکرد روغن در یک گروه آماری قرار دارند، اما بین تاریخ کاشت دوم با بقیه تاریخ های کاشت از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده شد(جدول۲). بعضی نتایج نیز نشان داده است که تأخیر در کاشت باعث کاهش عملکرد روغن می‌شود (Sherman *et al*., 2005; Zubrisku and Zimmerman, 1974). تاریخ های کاشت زود علاوه بر افزایش عملکرد دانه باعث افزایش درصد روغن نیز می‌شوند (Flagella *et al*., 2002). در نتیجه این دو عامل به طور مشخصی عملکرد زوغن نیز در تاریخ های کاشت زودتر نسبت به تأخیر در کاشت بیشتر می‌شود. مقایسه میانگین تراکم های مختلف کاشت نشان داد با وجود اینکه افزایش تراکم بوته بر درصد روغن معنی‌دار نگردید، ولی به علت افزایش عملکرد دانه، افزایش تراکم نیز بر عملکرد روغن معنی‌دار گردید، بطوریکه بین تراکم‌های مختلف کاشت از نظر عملکرد روغن در واحد سطح اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد و بیشترین عملکرد روغن از بیشترین تراکم بوته بدست آمد (جدول۲). در همین راستا میر شکاری (۱۳۷۶) در تحقیقات خود نشان دادند که بیشترین میزان عملکرد روغن از بیشترین تراکم بدست آمد. افزایش عملکرد منجر به افزایش عملکرد دانه و در نهایت افزایش عملکرد روغن می‌شود (Goksoy *et al*., 1998). مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تراکم با تاریخ کاشت نشان داد که با افزایش تراکم در تمامی تاریخ های کاشت عملکرد روغن افزایش می یابد بطوریکه در تمامی تاریخ‌های کاشت تراکم ۱۲ بوته در متر مربع بیشترین و تراکم ۶ بوته در متر مربع کمترین عملکرد روغن را به خود اختصاص داده است (نمودار۱). با آنکه با تأخیر در کاشت عملکرد روغن کاهش می‌یابد ولی افزایش تراکم در کشت‌های تأخیری نسبت به تاریخ های کاشت زود بیشتر بر عملکرد روغن تأثیر می‌گذارد. با افزایش تراکم بوته از ۶ به ۱۲ بوته در متر مربع افزایش عملکرد روغن به ترتیب برای تاریخ های کاشت اول تا چهارم برابر ۳۸٪، ۴۴٪، ۶۲٪ و ۷۴٪ می‌باشد. بنابر این به نظر می‌رسد که افزایش عملکرد روغن با افزایش تراکم بوته در کاشت‌های تأخیری بیشتر محسوس است و افزایش تراکم بوته تا حدی می‌تواند کاهش عملکرد روغن ناشی از تأخیر در کاشت را جبران کند به طوری که افزایش تراکم از ۶ بوته به ۱۲ بوته در متر مربع توانست تأخیر ۴۲ روزه در کاشت را که باعث کاهش عملکرد روغن گردید را به خوبی جبران کند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- ارزیابی اثر تراکم گیاهی بر عملکرد روغن در تاریخ های مختلف کاشت

نتیجه‌گیری

با تأخیر در کاشت به علت کوتاه شدن فصل رشد و عدم وجود فرصت کافی برای تولید و انتقال مواد فتوسنتزی به اندام های زایشی و نیز کاهش دمای محیطی بویژه در مرحله پر شدن دانه علاوه عملکرد ماده خشک، عملکرد دانه و روغن و نیز اجزاء عملکرد کاهش می‌یابد. هم چنین خطر هجوم علف های هرز و فرسایش خاک بیشتر به دلیل کامل نشدن کانوپی گیاهی و با توجه به کشت ردیفی این محصول احساس می‌شود. افزایش تراکم بوته با تأثیر گذاری مثبت بر تعداد دانه و افزایش عملکرد دانه می‌تواند به عنوان راهکار مناسب جهت جبران عملکرد روغن در کاشت های تأخیری باشد بنابر این اگر بنا به دلایلی از جمله عدم آماده‌سازی زمین، نامناسب بودن شرایط محیطی و یا اگر هدف کشاورز کشت این محصول بعد از برداشت محصولات پاییزه به عنوان کشت دوم باشد. می‌توان با انجام عملیات زراعی مناسب مانند افزایش تراکم بوته علاوه بر کاهش تعداد علف های هرز و فرسایش خاک تا حدودی موجب کاهش عملکرد ناشی از کاشت های تأخیری را جبران کرد. در مجموع می‌توان تمام این تاریخ های کاشت (بجز تاریخ کاشت اول به علت افزایش هزینه تولید) را بسته به عواملی مانند مدیریت مزرعه و گردش زراعی با تراکم ۱۲ بوته در متر مربع برای منطقه کرج و مناطق مشابه آن پیشنهاد نمود.

سپاسگزاری

در پایان نویسندگان این مقاله تشکر و قدردانی خود را از آقای مهندس ابراهیم فرخی عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج به دلیل تامین بذر هیبرید جدید امیدبخش آفتابگردان و موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر به جهت ایجاد امکانات لازم برای انجام این آزمایش اعلام می‌دارند.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع:

1- Abelardo, J. D., La Vega. A. and Hall. J. 2002. Effects of Planting Date, Genotype, and Their Interactions on Sunflower yield, Argentina.Crop Sci .42: 1191-1201.

2- Andrade, F. H. 1995. Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce, Argentina. Field Crops Res. 41: 1-12.

3- Ashley, R. O., Carr, P. M., Martin, G., Whitney B. and Peterson, H.1999. Sunflower date of planting study in western North Dakota . http//: www .agndsu. nodak. Edu/ dickiso/ research/ 1990/ agron 99h, htm .

4- Ashley, R. O., Eriksmoen, E. D., Whitney, M. B . and Rettinger, B. 2002 . Sunflower date of planting study in Western North Dakota. Annual Report, Dickinson Research Extension. pp. 48

5- Diepennbrock, W., Long, M. and Feil, B. 2001. Yield and quality of sunflower as affected by row orientation, row spacing and plant density. Aust. J. Agric. Res. 52: 29–36.

6- 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.

7- Flagella, Z. T., Rotunno, E., Tarantino, Caterina, R.D. and De Caro, A. 2002. Changes in seed yield and oil fatty acid composition of high oleic sunflower (Helianthus annuus L.) hybrids in relation to the sowing date and the water regime. Europ. J. Agron. 17: 221-230.

8- Gharavi, S. and Karimi, M. 1996. Effect of plant density on yield and it's components of two sunflower cultivars in east of Esfahan. The The 4th Iranian Crop Sciences Congress, Aug. 26-29, Karaj- iran, P:151.

9- Goksoy, A .T., Turan, Z. M. and Acikgoz, E. 1998. Effect of planting date and population seed on oil yield and plant characteristics in sunflower. Helia. 21 (28):107-116.

10- Jose. F., Barros, C., De Carvalho M.and Basch, G. 2004. Response sunflower to sowing date and plan density under Mediterranean condition, Europ. J . Agron. 21:347-356.

11- Khiavi, M. 2002. The effect of planting date on oil conten and yield of four cultivars of sunflower in Zanjan province. The 7th Iranian Crop Sciences Congress, Aug. 24-26, Karaj- iran, P:130.

12- LaVega A. J. and Hall, A. J. 2000. Physiological bases of genotype by environment interacts for sowing date in sunflower. 15th International Sunflower Conference.15 June., Toulous , France .D-106.

13- Meys, R. 1999. High plain sunflower production hand book. published at Kansas University Nebraska, p 425.

14- Michael. P. B., Graeme, L, Hammer, K. and Rickert, G. 1998. Temperature and sowing date affect the linear increase of sunflower harvest index. Agron. J. 90:324-328.

15- Mirshekari, B. 1997. Investigation of planting date and planting density on yield component, seed and oil yield of sunflower hybrid Azargol cv. in Azarbayjan province, Ms thesis of Azad university, Karaj branch, pp: 160.

16- Owen , D .F . 1983. Differential response of sunflower hybrids to planting Date, Texas. Agron. J. Madison : American Society of Agronomy. Mar/Apr 1983 .V.75 (2) P.259-262.

17- Rondanini, D. B., Anita, M., Roxana, S. and Antonio, H. 2005. Responses of sunflower yield and grain quality to alternating day/night high temperature regimes during grain filling Effects of timing, duration and intensity of exposure to stress. Europ. J . Agron 28: 258-266.

18- Sherman, H., Ochiltree, M., Roberts, H., Potter, O., Carson, D. S., Randall, P. and Castro, B. 2005. Cochran Last Recommended Planting Date for Sunflower in the Texas High Plains. Agron. J. 77: 207-211.

www.SID.ir

Archive of SID

19- Speath, S. C., and Sinclair, T. R. 1985. Linear increase in soybean harvest index during seed filling. Agron. J. 77: 207-211.
20- Villalobos, F. J., Sadras, V. O., Soriano, A. and Fereres, E. 1994. Planting density effects on dry matter partitioning and productivity of sunflower hybrids. Field Crops Res. 36:1–11.
21- Zubrisku, J. and Zimmerman, D. 1974. Effects of nitrogen phosphorus and plant density on sunflower. Agron. J. 66: 798-801.

www.SID.ir