

تعیین تراکم بوته و تاریخ کاشت برای هیبرید CMS-26 × R-103 (آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.)

Determination of the suitable plant density and planting date for new hybrid (CMS-26 × R-103) of sunflower (*Helianthus annuus* L.)

جهانفر دانشیان^۱، احسان جمشیدی^۲، امیر قلاوند^۳ و ابراهیم^۴

چکیده

دانشیان، ج.ا.، جمشیدی، ا.، قلاوند و ا.، امیر قلاوند و ا.، ابراهیم. تعیین تراکم بوته و تاریخ کاشت برای هیبرید CMS-26 × R-103 (آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.)). مجله علوم زراعی ایران. ۱۱(۱): ۱-۱۱.

جهت ارزیابی مناسبترین تاریخ کشت و تراکم بوته و تأثیر آنها بر عملکرد و اجزای عملکرد هیبرید CMS-26 × R-103 (آفتابگردان آزما) به مدت دو سال (۱۳۹۲ و ۱۳۹۳) بصورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در مزرعه مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج اجرا شد. تاریخ کاشت بعنوان عامل اصلی در چهار سطح به فاصله ۱۰ روز شامل ۱۰ اردیبهشت، ۲۰ خرداد، ۳۰ خرداد و ۱۰ تیر و تراکم بوته بعنوان عامل فرعی در چهار سطح شامل ۱، ۲، ۳ و ۴ بوته در متر مربع در ۱۰ اردیبهشت، ۲۰ خرداد، ۳۰ خرداد و ۱۰ تیر به ترتیب یک از صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار نبود. در حالیکه اثر تاریخ کاشت بر تمام صفات بجز ۱۰ اردیبهشت، ۲۰ خرداد و ۳۰ خرداد در سطح احتمال ۱٪ دار گردید. بیشترین عملکرد دانه از تاریخ کاشت اول (۱۰ اردیبهشت ماه) ۱۰ اردیبهشت، ۲۰ خرداد و ۳۰ خرداد در هکتار بدست آمد. بیشترین نشان دادند که اثر تراکم بوته بر تمام صفات اندازه‌گیری شده بجز وزن هزار دانه و شاخص بارآوری در سطح احتمال ۱٪ دار بود. اثر متقابل تراکم بوته × تاریخ کاشت بر تعداد دانه پر در متر مربع، تعداد کل دانه در متر مربع، عملکرد دانه و وزن خشک بذر در سطح احتمال ۱٪ دار گردید. بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب از تاریخ کاشت ۱۰ اردیبهشت با تراکم ۱ بوته در متر مربع (۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) و ۱۰ تیر با تراکم ۴ بوته در متر مربع (۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. در مجموع ۱۰ اردیبهشت، ۲۰ خرداد و ۳۰ خرداد ۱۰ اردیبهشت تا ۱۰ خرداد با تراکم ۱ بوته در متر مربع مناسبترین تاریخ کشت و تراکم بوته برای بدست آوردن عملکرد مطلوب برای آفتابگردان (CMS-26 × R-103) می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، تراکم بوته، عملکرد دانه، اجزاء عملکرد دانه و عملکرد روغن

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۵/۰۵

۱-استادیار مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

۲-دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه تربیت مدرس تهران (مکاتبه کننده)

۳-دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

۴-عضو هیئت علمی مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

چکیده

با توجه به اهمیت زراعت آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) عنوان یکی از نباتات عمده صنعتی مطرح جهان (Flagella et al., 2002) در صورت آن در کشور، گسترش اشتغال فعال و مولد در صنایع روغن کشی و روغن نباتی و بهره برداری از فناوری های انجام شده در بخش کشاورزی و جلوگیری از واردات بی رویه روغن و کنجاله خواهد بود. آفتابگردان به عنوان یکی از گیاهان روغنی نقش قابل توجهی در تامین روغن مورد نیاز کشور دارد. آن توان آفتابگردان را در محدوده وسیعی از ماه های سال با این حال دست، حداکثر عملکرد در هر محصول زراعی در وهله اول به انتخاب دقیق زمان کاشت وابسته است. هدف از تعیین تاریخ کاشت مناسب، تعیین مناسب ترین زمان برای تطابق مراحل فنولوژی گیاه با عوامل محیطی مؤثر بر آنها می باشد. در بررسی تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد دو بخش مجزا وجود دارد. نخست تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد نهایی در انتهای رشد گیاه و دوم تاثیر تاریخ کاشت بر اجزای عملکرد دانه طی مراحل رشد گیاه. تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد نهایی را می توان با تعیین مقدار عملکرد دانه یا مقدار روغن و پروتئین و غیره محاسبه کرد. به طور کلی، تاریخ کاشت مناسب در مناطق مختلف، ضمن تاثیر بر میزان رشد رویشی و زایشی گیاه باعث افزایش بازدهی فتوسنتز، انتقال مواد فتوسنتزی و ذخیره آنها در دانه ها شده، و افزایش عملکرد را سبب می گردد (Azari and Khajepour, 2003). مطالعات انجام شده در زنجان نشان داد که عملکرد دانه از تاریخ کاشت زود بدست می آید (Khiavi, 2002). با بررسی های به عمل آمده نتیجه گرفته شد که با تاخیر در کاشت آفتابگردان عملکرد بشدت کاهش می یابد (LaVega et al., 2002) مطالعات نشان داد که عملکرد دانه با تاخیر در کاشت به دلایل از جمله دمای بالا در اوایل رشد که منجر به رشد بیش از حد ساقه

(Bear and Geng, 1982) و کاهش زمان گلدهی (Andrade, 1995) و سردی هوا و کاهش اشعه های خورشید پس از گرده افشان که بر پر شدن دانه تاثیر دارد کاهش می دهد (Andrade, 1995; Bange, et al., 1997). تاریخ کشت یکی از مهمترین عواملی است که عملکرد و اجزاء عملکرد دانه گیاه آفتابگردان را تحت تاثیر قرار می دهد (LaVega et al., 2000). بررسی های انجام شده نشان داده است که در مناطق خشک بیشترین عملکرد دانه از تاریخ های کاشت زود به دست می آید و تاریخ های کاشت اردیبهشت ماه برای دستیابی به بیشترین وزن دانه، تعداد دانه در طبق و عملکرد روغن مناسب هستند (Miller et al., 1998). رانداینی و همکاران (Rondanini et al., 2005) نشان دادند که کاهش دما در مرحله گل دهی باعث ایجاد اختلال در پر شدن دانه و کاهش وزن دانه می شود. آنها همچنین نشان دادند که کاهش دما منجر به افزایش تعداد دانه های پوک در طبق می شود. آزمایشات نشان داد که کوتاه شدن فصل رشد تحت تاثیر تاخیر در کاشت باعث کاهش تشعشع دریافتی در دوره رشد رویشی میشود و در نتیجه کاهش ماده خشک تولیدی و کاهش عملکرد دانه را بدنبال خواهد داشت. آن نشان دادند که تاخیر در کاشت عملکرد دانه آفتابگردان را از طریق کاهش تعداد دانه در طبق و کاهش وزن هزار دانه کاهش می دهد (Ferreira et al., 2001; Andrade, 1995). بطور کلی تاخیر در کاشت منجر به کاهش عملکرد بالقوه گیاه زراعی می شود، چون بخشی از تابش خورشیدی موجود بوسیله سایه انداز دریافت نمی شود (Jose et al., 2004). در پژوهش های متعددی مشاهده شده است که تاخیر در کاشت می تواند منجر به کاهش عملکرد دانه گردد (Bange et al., 1997). لاو و همکاران (LaVega et al., 2002) در بررسی تاریخ کشت و ثنوت آن نشان دادند که تاخیر در کاشت عملکرد دانه را

است که در آن ضمن اینکه مجموعه گیاهان کاشته شده حداکثر استفاده از عوامل محیطی، مواد غذایی و انرژی را می‌تواند (کوددهم، مراقبت های زراعی) را می‌نمایند، رقابت درون گونه ای به حداقل ممکن می‌رسد. به ویژه در تاریخچه ای کشت دبل، افزایش تراکم بوته تا اندازه ای کاهش عملکرد را جبران خواهد نمود. بنابراین لازم است بررسی های لازم برای انتخاب مناسب با در نظر گرفتن تاریخ کاشت انجام شود.

به منظور بررسی $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ تاریخ کشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ (افتابگردان آزمایشی به مدت دو سال زراعت) (بصورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی) در چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ بقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج اجرا شد. تاریخ کاشت در چهار سطح به $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ روز (اردیبهشت به عنوان تاریخ کاشت شاهد $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ خرداد، $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ خرداد و $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ در کرت‌های اصلی و تراکم بوته در $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ (تراکم شاهد در $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ ، $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ و $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ بوته در متر مربع در کرت‌های $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ قرار گرفتند. هر کرت آزمایشی دارای خط به طول ۱ متر بود. آزمون خاک جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه، نمونه برداری بعمل آمد و مشخص گردید که بافت خاک لومی رسی و pH آن برابر ۷/۵ و ۷/۵. پس از شخم و تسطیح زمین میزان $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ کیلو گرم در هکتار کود فسفات آمونیوم ($\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ درصد فسفر و $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ درصد نیتروژن) و $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ کیلو گرم در هکتار کود اوره بصورت پایه مصرف شد، و کود سرک نیتروژن در مرحله ۱- $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ به میزان $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ کیلو گرم در هکتار در اختیار محصول قرار گرفت. آبیاری اول بلافاصله بعد از کاشت و آبیاری‌های بعدی بر حسب نیاز (با استفاده از تشتک تبخیر پس از تبخیر $\text{CMS-26} \times \text{R-103}$ تا پایان فصل رشد بوسیله سفون انجام گرفت.

Vo

جدول ۱- میانگین درجه حرارت ماهانه کرج در سال زراعی ۱۳۸۴ (بر حسب درجه سانتی گراد)

Table1. Mean monthly temperature (°C) in Karaj in 2005 cropping season

		اردیبهشت April-May	خرداد May-June	مهر June-July	مرداد July-August	شهریور August-September	مهر September-October	آبان October-November
Mean of Minimum temperature	میانگین دمای کم	14.8	16.2	19.7	20.3	17.1	11.2	7.3
Mean of maximum temperature	میانگین دمای زیاد	27.3	32.6	37.9	38.1	33.1	24.3	15.8

جدول ۲- میانگین درجه حرارت ماهانه کرج در سال زراعی ۱۳۸۵ (بر حسب درجه سانتی گراد)

Table2. Mean monthly temperature (°C) in Karaj in 2006 cropping season

		اردیبهشت April-May	خرداد May-June	مهر June-July	مرداد July-August	شهریور August-September	مهر September-October	آبان October-November
Mean of Minimum temperature	میانگین دمای کم	13.8	15.9	18.5	19.1	16.5	13.1	7.5
Mean of maximum temperature	میانگین دمای زیاد	25.7	31.7	35.7	35.8	32.4	25.7	16.1

جدول ۲- زمان رسیدن به مراحل نمو بر حسب روز پس از کاشت در سال زراعی ۱۳۸۸.

Table 3. Days to occurrence of development stages as days after planting in 2005 cropping season

تعداد روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژی	تعداد روز از کاشت	تعداد روز از کاشت تا ستاره ای شدن	Planting date
Days after planting to physiological maturity	Days after planting to flowering	Days after planting to star shape	تاریخ
123	53	39	May 9 اردیبهشت
112	44	35	May30 خرداد
104	44	32	June 20 خرداد
101	45	31	July 11 تیر

جدول ۳- زمان رسیدن به مراحل نمو بر حسب روز پس از کاشت در سال زراعی ۱۳۸۹.

Table 4. Days to occurrence of development stages as days after planting in 2005 cropping season

تعداد روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژی	تعداد روز از کاشت	تعداد روز از کاشت تا ستاره ای شدن	Planting date
Days after planting to physiological maturity	Days after planting to flowering	Days after planting to star shape	تاریخ
124	55	40	May 9 اردیبهشت
114	46	36	May30 خرداد
102	45	31	June 20 خرداد
99	47	33	July 11 تیر

جدول ۵- جدول تجزیه واریانس مرکب عملکرد و اجزای عملکرد در تاریخ کاشت و تراکم

Table. 5. Analysis of variance for grain yield and yield components in different planting dates and planting densities

شاخص بار آوری	وزن دانه در گ	وزن هزاردانه 1000Grain weight	درصد پوکی دانه Percentage of unfilled grains	تعداد دانه پر در گ	تعداد دانه پوک در مترمربع Number of Unfilled grain/m ²	تعداد دانه پر در گ	تعداد دانه در متر مربع Number of grain/m ²	عملکرد دانه Grain yield	درجه آزادی df	S.O.V.	
										سال	تاریخ کاشت
68.1 ^{ns}	54.5 ^{ns}	5.4 ^{ns}	1.4 ^{ns}	2645000 ^{ns}	82316.5 ^{ns}	34354.7 ^{ns}	3660541.5 ^{ns}	4050 ^{ns}	1	سال	Year (Y)
770.6	418.15	352.93	13.3	1526183.48	38506.78	25076.247	1661478.07	26862.98	6	گ	Error (1)
3.8 ^{ns}	2658.2 ^{**}	2477.2 ^{**}	1512 ^{**}	93551808.5 ^{**}	1579539.5 ^{**}	1193758.6 ^{**}	70929679.6 ^{**}	197051.3 ^{**}	3	تاریخ کاشت	Planting date (P)
24.9 ^{ns}	7.9 ^{ns}	24.5 ^{ns}	7.4 ^{ns}	200 ^{ns}	31790.4 ^{ns}	2.8 ^{ns}	33782 ^{ns}	550 ^{ns}	3	سال × تاریخ کاشت	Y × P
223.4	16.9	54.5	22.5	330174.7 ^{**}	91795.8	4774.3	433808.7	910.8	18	گ	Error (2)
58.4 ^{ns}	682.8 ^{**}	150.9 ^{ns}	170.5 ^{**}	34383079.7 ^{**}	1907724.2 ^{**}	124293.1 ^{**}	52267402.1 ^{**}	66999.1 ^{**}	3	تراکم بوته	Plant densities (D)
2.3 ^{ns}	1.2 ^{ns}	1.9 ^{ns}	0.19 ^{ns}	25381.2 ^{**}	1521.3 ^{ns}	151.7 ^{ns}	39257.2 ^{ns}	58.3 ^{ns}	3	سال × تراکم بوته	Y × D
32.7 ^{ns}	39.2 ^{ns}	23.3 ^{ns}	3.1 ^{ns}	1169095.1 ^{**}	15177.9 ^{ns}	2365.7 ^{ns}	979604.1 ^{**}	1151.3 [*]	9	تاریخ کاشت × تراکم بوته	D × P
2.1 ^{ns}	0.64 ^{ns}	11.3 ^{ns}	0.71 ^{ns}	14.6 ^{ns}	6656.2 ^{ns}	0.76 ^{ns}	6607.6 ^{ns}	25 ^{ns}	9	سال × تاریخ کاشت × تراکم بوته	D × P × Y
44.2	24.1	65.7	5.5	143606.1	18514.1	2449.5	170920.8	999.1	72	گ	Error(3)

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.
ns: Non-significant

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد
ns: غیر معنی دار

دانست. خیایوی (Kheivavi, 2002) در مطالعات خود نشان داد که بین عملکرد دانه از تاریخ کاشت زود و دیر و با تأخیر در کاشت عملکرد دانه کاهش می‌یابد. در واقع تأخیر در کاشت، گیاه را در شرایط تنش قرار داده و پس از طی دوره رشد رویش کوتاه به مرحله زایش وارد می‌شود که منجر به کاهش عملکرد دانه می‌شود. بطوریکه با تأخیر ۱۰ روزه در کاشت عملکرد دانه در افتابگردان به میزان ۳۰٪ درصد کاهش می‌یابد (جدول ۱). بر در کاشت به علت کاهش در مقدار تشعشع خورشیدی دریافتی توسط سایه انداز گیاه در طول فصل رشد سبب کاهش ماده خشک تولیدی، عملکرد دانه و کیفیت آن می‌شود (Jose, et al., 2004) که این وضعیت در تاریخ‌های کاشت سوم و چهارم مشاهده شد. پژوهشگران دیگر نیز کاهش عملکرد دانه با تأخیر در کاشت را نتیجه عوامل مختلفی از جمله دمای بالای هوا (Bear and Geng, 1982) سردی هوا در کاشت تا زمان گلدهی (Andrade, 1995) مرحله پر شدن دانه و کاهش تشعشع خورشید در مرحله پس از گرده افشانی، که بر پر شدن دانه تأثیر دارد (Bang et al., 1997; Andrade, 1995) اعلام کردند. اشلی و همکاران (Ashley, et al., 2002) در مطالعه‌ای در هند دست یافتند که بین تاریخ کاشت و عملکرد دانه تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده شد. بطوریکه با افزایش تراکم بوته از ۱۰ بوته در متر مربع به ۲۰ بوته در متر مربع عملکرد دانه در واحد سطح عملکرد دانه به میزان ۳۰٪ افزایش یافت (جدول ۱). در واقع می‌توان از افزایش تراکم بوته به عنوان یک راهکار زراعی جهت افزایش عملکرد بوته در کاشت‌های دیر بهره برد. اشلی و همکاران (Ferreira et al., 2001) نشان دادند که با افزایش تراکم بوته عملکرد دانه افزایش می‌یابد. زیرا در تراکم‌های بوته پایین تولید ماده خشک و جذب تشعشع خورشیدی کمتر است که این کاهش به علت کمتر بودن سطح برگ در تراکم‌های پایین

است. در گیاه افتابگردان برخلاف گیاهان زراعی که توانایی تولید پنجه را دارا می‌باشند و تراکم بوته اثر چندانی بر روی عملکرد دانه آنها ندارد، به علت تک شاخه بودن و عدم پنجه دهی کاهش تراکم منجر به کاهش عملکرد دانه می‌شود. که با افزایش تراکم بوته عملکرد دانه افزایش می‌یابد.

با وجود اینکه افزایش تراکم بوته باعث افزایش عملکرد در واحد سطح شد ولی عملکرد دانه در هر گیاه با افزایش تراکم بوته به علت ایجاد رقابت درون گونه ای کاهش یافت، بطوریکه بین عملکرد دانه در واحد سطح و عملکرد دانه در هر گیاه با افزایش تراکم رابطه معکوس وجود داشت (شکل ۱). این خط در این شکل می‌توان گفت که با افزایش تراکم بوته عملکرد دانه در واحد سطح و عملکرد دانه در گیاه به ترتیب به طور خطی افزایش و کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان گفت که با افزایش تراکم بوته، تراکم پدیده‌ای و طول دوره رشد متوسط و با تراکم بوته می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش تراکم بوته می‌توان عملکرد دانه را با افزایش تراکم بوته دارا است. بین اثر متقابل تاریخ کاشت × تراکم بوته (جدول ۱) نشان داد که در تمام تاریخ‌های کاشت افزایش تراکم بوته باعث افزایش عملکرد شد. با این حال افزایش عملکرد در اثر افزایش تراکم بوته در تاریخ‌های مختلف کاشت با هم تفاوت داشت، بطوریکه در تاریخ کاشت اول و دوم تراکم‌های مختلف از نظر عملکرد دانه با هم اختلاف آماری معنی‌داری داشتند ولی در تاریخ کاشت سوم و چهارم تراکم‌های مختلف بوته و عملکرد دانه در هر گیاه تفاوت معنی‌داری در بین گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۱). در عین حال افزایش تراکم بوته در تاریخ کاشت‌های سوم و چهارم بیشتر از تاریخ‌های کاشت اول و دوم در افزایش عملکرد دانه موثر بود. به عنوان مثال با افزایش تراکم از ۱۰ بوته در متر مربع به ۲۰ بوته در متر مربع عملکرد دانه برای تاریخ‌های کاشت

81

تعیین مناسبترین تراکم بوته و تاریخ کاشت ..."

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر تناوب تاریخ کاشت × تراکم بوته بر صفات مختلف در آفتابگردان (CMS-26× R-103)

Table 6. Mean comparison of planting date × planting density interaction for different traits in sunflower (CMS-26 × R-103)

شاخص بار آوری	عملکرد دانه در طبق (گرم)	تعداد دانه پر در تناوب	درصد پوکی دانه	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه پر در طبق	تعداد دانه خالی در متر	عملکرد دانه (گرم در متر)		
								تعداد کل دانه در متر	Grain yield (g/m ²)
Productivity index	Grain yield per head (g)	Number of filled grain / m ²	Unfilled grains (%)	weight (g)	Number of filled grain/head	Number of unfilled grain per m ²		Total grain No. per m ²	
تاریخ کاشت Planting date									
May 9	47.56 a	40.6 a	6787 a	4.6 c	58.1 a	769 a	354 a	7139 a	352 b
May30	47.36a	40.1 a	6701 a	4.9 c	57.1 a	760 a	349 a	7074 a	373 b
June 20	47.13a	30.1 b	4520 b	12.6 b	46.5 b	516 b	263 b	5205 b	685 a
July 11	46.9a	21.5 c	3302 c	18.9 a	39.8 c	375 c	189 c	4096 c	794 a
تراکم بوته Plant density									
6 plant/m ²	48.48a	38.9 a	4077 d	7.6 c	52.6 a	680 a	234 d	4357 d	280 d
8 plant/m ²	47.73a	34.3 b	5062 c	9.1 b	51.9 a	633 b	274 c	5494 c	433 c
10 plant/m ²	45.94a	30.6 c	5618 b	11.8 a	48.8 a	562 c	305 b	6272 b	654 b
12 plant/m ²	45.72a	28.5 c	6554 a	12.6 a	48.3 a	546 c	341 a	7390 a	835 a

تفاوت معنی داری ندارند

Means, in each column for each factor, followed by similar letter(s) are not significantly different of the 5% probability levels-using Duncan's Multiple Range Test.

جدول ۱- اثر متقابل تاریخ کاشت × تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه در افتابگردان

(CMS-26 × R-103)

Table 7. Mean comparison of planting date × planting density interaction on grain yield and its components in sunflower (CMS-26 × R-103)

Treatment	عملکرد دانه (گرم در متر مربع) Grain yield (g/m ²)	تعداد کل دانه در متر مربع Total grain No/ m ²	تعداد دانه پر در متر مربع Number of filled / m ² grain
May 9	6 plant/m ² بوته در متر مربع	293ef	5150d
	8 plant/m ² بوته در متر مربع	332cd	6383c
	10 plant/m ² بوته در متر مربع	369b	7200b
	12 plant/m ² بوته در متر مربع	420a	8416a
May 30	6 plant/m ² بوته در متر مربع	288ef	5094d
	8 plant/m ² بوته در متر مربع	328cd	6313c
	10 plant/m ² بوته در متر مربع	360bc	7085d
	12 plant/m ² بوته در متر مربع	414a	8311a
June 20	6 plant/m ² بوته در متر مربع	201gh	3545g
	8 plant/m ² بوته در متر مربع	260f	4424ef
	10 plant/m ² بوته در متر مربع	289ef	4694e
	12 plant/m ² بوته در متر مربع	303de	5419d
July 11	6 plant/m ² بوته در متر مربع	143i	2519i
	8 plant/m ² بوته در متر مربع	178hi	3127h
	10 plant/m ² بوته در متر مربع	203gh	3491gh
	12 plant/m ² بوته در متر مربع	228g	4071f

Means, in each column, followed by at least one letters in common are not significantly different at the 5% probability level-

using Duncan's Multiple Range Test.

اندامهای زایشی (Daneshian, 2005). این تاریخ کاشت (جدول ۱) نشان داد که تاریخ کاشت مختلف از نظر شاخص بارآوری تفاوت معنی دار مشاهده نشد، ولی در کاشت میزان شاخص بارآوری به علت کاهش طول دوره رشد و کاهش در کاشت های (جدول ۱ و ۲) کاهش یافت. این تراکم های مختلف کاشت (جدول ۱) نشان داد که با آنکه افزایش تراکم بوته به علت افزایش رقابت درون گونه ای موجب کاهش میزان تخصیص سبالات به اندام های زایشی شد ولی این تراکم های بوته از نظر شاخص بارآوری تفاوت معنی دار مشاهده نشد.

این عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه؛

اندامهای زایشی (Daneshian, 2005). این تاریخ کاشت (جدول ۱) نشان داد که تاریخ کاشت مختلف از نظر شاخص بارآوری تفاوت معنی دار مشاهده نشد، ولی در کاشت میزان شاخص بارآوری به علت کاهش طول دوره رشد و کاهش در کاشت های (جدول ۱ و ۲) کاهش یافت. این تراکم های مختلف کاشت (جدول ۱) نشان داد که با آنکه افزایش تراکم بوته به علت افزایش رقابت درون گونه ای موجب کاهش میزان تخصیص سبالات به اندام های زایشی شد ولی این تراکم های بوته از نظر شاخص بارآوری تفاوت معنی دار مشاهده نشد.

این عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه؛

جدول ۸- ضرایب همبستگی صفات اندازه گیری شده در آفتابگردان در تاریخ های کاشت و تراکم های مختلف

Table 8. Correlation coefficients between measured traits of sunflower in different planting dates and planting densities

ردیف	No.	Trait	توضیح	1	2	3	4	5	6	7
1	Grain yield (g/m ²)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	1							
2	Total grain no/ per m ²	تعداد کل دانه در متر مربع	0.977**	1						
3	1000 grain weight (g)	وزن هزار دانه	0.694**	0.570*	1					
4	Number of unfilled grains/ m ²	تعداد دانه پوک (□□□□□□)	-0.196 ^{ns}	-0.42 ^{ns}	-0.806**	1				
5	Unfilled grains(%)	درصد پوکی	-0.654**	-0.516*	-0.982**	0.856**	1			
6	Filled grain no./m ²	تعداد دانه پر در متر مربع	0.989**	0.986**	0.691**	-0.205 ^{ns}	-0.646**	1		
7	Filled grain no./head	تعداد دانه پر در طبق	0.651**	0.514*	0.988**	-0.849**	-0.991**	0.642**	1	

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.
ns: Non-significant

* و *: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد
ns: غیر معنی دار

تراکم بوته با تأثیر گذاری مثبت بر تعداد دانه و افزایش عملکرد دانه می‌تواند به عنوان راهکار مناسب جهت جبران عملکرد در کاشت های پهنه‌ای و نوارهای پهنه‌ای اگر بنا به دلایل از جمله عدم آمادگی زمین برای نامناسب بودن شرایط و یا اگر هدف کشاورز کشت این محصول بعد از برداشت محصولات پایه به عنوان کشت دوم باشد، می‌توان با انجام مدیریت زراعت مناسب مانند افزایش تراکم بوته علاوه بر کاهش تعداد بذر و هزینه‌های هرز و جلوگیری از فرسایش خاک تا حدودی کاهش عملکرد ناشی از کاشت های پهنه‌ای را جبران کرد.

($r = -0.654^{**}$) وجود دارد و با افزایش درصد پوک دانه عملکرد دانه کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان گفت با توجه به جداول تجزیه واریانس و نتایج حاصله و ضرایب همبستگی پهنه‌ای در کاشت عملکرد دانه به علت کوتاه شدن دوره رشد و عدم وجود فرصت کافی برای تثبید و انتقال مواد فتوسنتزی به اندام های زراعی کاهش دمای پهنه‌ای در مرحله پر شدن دانه علاوه بر کاهش ماده خشک، اجزاء عملکرد و عملکرد دانه، خطر هجوم علف های هرز و فرسایش خاک پهنه‌ای خطر دلبستگی عدم توسعه کامل کانوپ و با توجه به کشت ردیفی این محصول کاهش می‌یابد. افزایش

References

منابع مورد استفاده

- Andrade, F. H. 1995. Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce, Argentina. Field Crops Res. 41: 1-12.
- Ashley, R. O., P. M. Carr, G. Martin, B. Whitney and H. Peterson. 1999. Sunflower date of planting study in western North Dakota . <http://www.agndsu.nodak.edu/dickiso/research/1990/agron99h.htm> .
- Ashley, R. O., E. D. Eriksmoen, M. B. Whitney and B. Rettinger. 2002. Sunflower date of planting study in western North Dakota , Annual Report Dickinson Research Extension Center.
- Azari, A. and M. R. Khajepour. 2003. Effect of planting pattern on growth, development, grain yield and yield components in sunflower cv. Koosheh Isfahan in spring planting. J. Sci. Techno. Agric. Natural Resources. 7(1):155-167.
- Bange, M. P., G. L. Hammer and K.G. Rickert. 1997. Environmental control of potential yield of sunflower in the subtropics. Aust. J. Agric. Res. 48: 231-240.
- Beard, B. H. and S. Geng. 1982. Interrelationships of morphological and economic characters of sunflower. Crop Sic. 22: 817-822.
- Daneshian, J. 2005. Determination of suitable planting pattern for sunflower cv. Azargol as second crop. Technical report. Seed and Plant Improvement Institute. Agricultural Research, Education and Extension Organization. pp. 79.
- Diepenbrock, W., M. Long and B. Feil. 2001. Yield and quality of sunflower as affected by row orientation, row spacing and plant density. Aust. J. Agric. Res. 52: 29-36.
- Ferreira, A. M. and F. G. Abreu, 2001. Description of development, light interception and growth of sunflower at two sowing dates and two densities. Portugal, Elsevier Science. 369-383.
- Flagella, Z. T., E. Rotunno, R. Tarantino, D. Caterina and A. De Caro. 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.
- Goksoy, A. T., Z. M. Turan and E. Acikgoz. 1998.** Effect of planting date and population seed on oil yield and plant characteristics in sunflower. *Helia.* 21 (28):107-116.
- Jose, F., C. Barros, M. de Carvalho and G. Basch. 2004.** Response sunflower to sowing date and plan density under Mediterranean condition, *Europ. J. Agron.* 21:347-356.
- Kheiavi, M. 2002.** Effect of planting date on grain and oil yields in four sunflower cultivars in Zanzan region. The 7th Iranian Crop Sciences Congress. Karaj, Iran. Pp. 151
- LaVega A. J. and A. J. Hall. 2000.** Physiological bases of genotype by environment interacts for sowing date in sunflower. 15th International Sunflower Conference. 15 June., Toulous, France .D-106.
- LaVega, A. J. and A. J. Hall. 2002.** Effects of planting date, genotype, and their interactions on sunflower yield, Argentina. *Crop Sci.* 42: 1191-1201.
- Meys, R. 1999.** High plain sunflower production hand book. Published. at Kansas University. Nebraska .
- Miller, B. C., E. S. Oplinger, R. Rand, J. Peters and G. Weis. 1984.** Effect of planting date and plant population on sunflower performance seed and oil yields, irrigated and dryland conditions. *Agron. J.* Madison, Wisconsin. American Society of Agronomy. V. 76 (4): 511-515.
- Rawson, H. M., R. L. Duns tone, M. J. Long and J.E. Begg. 1984.** Canopy development, light interception and seed production in sunflower as influenced by temperature and radiation. *Aust. Plant Physiol.* 11: 255-265
- Rondanini, D., A. Mantese, R. Savin and A. J. Hall. 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.
- Villalobos, F. J., V. O. Sadras, A. Soriano and E. Fereres. 1994.** Planting density effects on dry matter partitioning and productivity of sunflower hybrids. *Field Crops Res.* 36:1-11.
- Zaffaroni, E. and A. A. Schneiter. 1991.** Sunflower production as influenced by plant type, plant population and row arrangement. *Agron. J.* 83:113-118.
- Zubrisku, J. and D. Zimmerman .1974.** Effects of nitrogen phosphorus and plant density on sunflower. *Agron. J.* 66: 798-801 .

Determination of the suitable plant density and planting date for new hybrid (CMS-26 × R-103) of sunflower (*Helianthus annuus* L.)

Daneshian, J.,¹ E. Jamshidi², A. Ghalavand³. and E. Farrokhi.⁴

ABSTRACT

Daneshian, J., E. Jamshidi, A. Ghalavand and E. Farrokhi. 2008. Determination of the suitable plant density and planting date for new hybrid (CMS-26 × R-103) of sunflower (*Helianthus annuus* L.). **Iranian Journal of Crop Sciences. 10(1): 72-87.**

In order to determining the suitable planting date and planting density for new hybrid (Cms-26 × R-103) of sunflower, an experiment was conduct in Karaj, Iran in 2006 and 2007 cropping seasons, using split plot arrangement in a complete randomized block design with four replications. Two factors of planting date in four levels (9 May, 30 May, 20 June and 11 July) in main plots and plant density in four levels (6, 8, 10, 12 plant/m²) in subplots. The results showed that the effect of year on all traits was not significant. Planting date significantly affected all of measured traits except productivity index. The highest grain yield was achieved in the first planting date (i.e. 9 May) with 3540 kg/ha. The results also showed that the effect of plant density was significant on all traits ($p < 0.01$), except 1000 grain weight and productivity index. Interaction of planting date × plant density was negligible on all studied traits except grain yield, total grain no. per m² and number of filled grain /m². The first planting date (i.e. 9 May) with 12 plants/m² and the latest planting date (i.e. 11 July) with 6 plants/m² produced the highest yield (4200 kg/ha) and the least grain yield (1430 kg/ha), respectively. The results revealed that planting dates from 9 May to 30 May with 12 plants per m² were the most suitable combinations for obtaining the highest grain yield in sunflower new hybrid (CMS-26 × R-103).

Keywords: Sunflower, Planting date, Plant density, Grain yield, Yield components

Recived: September 2007

1- Assist. Prof., Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran.

2- M.Sc. Student, Faculty of Agricultur, The University of Tarbiat Modares, Tehran, Iran. (Corresponding author)

3- Associate Prof., Faculty of Agriculture, The University of Tarbiat Modares, Tehran, Iran

4 - Faculty member, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran.