

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 قاسمی^۴

چکیده

دانشیان، ج.ا.، قلاوند و ا.، جمشیدی، امیر. تعیین تراکم بوته و تاریخ کاشت برای هیبرید (CMS-26 × R-103) آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.). مجله علوم زراعی ایران. ۱۳۹۳: (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 آزمایش به مدت دو سال (۱۳۹۳ و ۱۳۹۴) 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٪ معنی‌دار گردید. بیشترین عملکرد دانه از تاریخ کاشت اول (۱۰ اردیبهشت) به 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٪ معنی‌دار 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 نیز در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار گردید. بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب از تاریخ کاشت ۱۰ اردیبهشت با تراکم ۴ بوته در متر مربع (۱۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) و ۱۰ تیر با تراکم ۱ بوته در متر مربع (۱۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. در مجموع ۱۰ اردیبهشت، ۲۰ خرداد و ۳۰ خرداد بهترین تاریخ کشت و تراکم بوته برای 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 دستبسته 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 افشانی که بر پر شدن دانه تاثیر دارد کاهش می یابد (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). رانندانی 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

بدا کاهش می‌دهد. تاریخ کاشت در این کاشت‌ها کاهش طول دوره رشد و در نتیجه کاهش استفاده از کودها و آفت‌کش‌ها نه تنها باعث کاهش عملکرد می‌شود بلکه به دلیل اینکه ممکن است زمان برداشت با بارندگی همزمان شود، سبب اختلال در زمان کشت کبک‌ها می‌گردد (Ashley et al., 2002). آشلی و همکاران (Ashley et al., 1999) در تحقیقات خود نشان دادند که تأخیر در کاشت خطر کاهش عملکرد دانه و کیفیت را افزایش می‌دهد. آفتابگردان نسبت به تغییر تراکم بوته ممکن است واکنش‌های متفاوتی نشان دهد و این به سایر عوامل، نظیر عوامل محیطی و نوع رقم بوته بر می‌گردد (Meys, 1999). عملکرد دانه در آفتابگردان به طور معنی‌داری تحت تأثیر جمعیت گیاهی قرار می‌گیرد. انتخاب تراکم مناسب بوته بایستی بر پایه عوامل گیاهی و محیطی استوار باشد. تراکم بوته یکی از عوامل زراعی مهم در تعیین عملکرد می‌باشد و وجود تعداد مناسب گیاه در واحد سطح امکان بهره‌برداری بهینه را از عوامل تولید فراهم می‌کند. با وجود این، آفتابگردان در دامنه وسیعی از تراکم‌ها با تنظیم اندازه طبق، اندازه دانه، و تعداد دانه در طبق خاصیت جبران‌کنندگی دارد (Jose et al., 2004). واکنش اجزای عملکرد دانه به تراکم بوته با یکدیگر متفاوت و تا حدودی حالت جبران‌کنندگی دارد، بطوریکه با افزایش تراکم هر چند که تعداد دانه و وزن دانه در هر طبق کاهش می‌یابد، اما افزایش جمعیت گیاهی باعث افزایش تعداد طبق در واحد سطح می‌شود که نتیجه آن افزایش تعداد دانه و وزن دانه در واحد سطح می‌باشد، و نهایتاً منجر به افزایش عملکرد می‌شود (Jose et al., 2004; Ferreira et al., 2001) همکاران (Diepenbrock et al., 2001) و ویلاوبوس و همکاران (Villalobos et al., 1994) در تحقیقات خود نشان دادند که افزایش تراکم بوته در آفتابگردان تحت تأثیر درجه حرارت، حاصلخیزی خاک، آب قابل دسترس و ژنوتیپ گیاه قرار دارد. تراکم مطلوب تراکمی

است که در آن ضمن اینکه مجموعه گیاهان کاشته شده حداکثر استفاده از عوامل محیطی، مواد غذایی و انرژی بوته‌ها را (کوددها، مراقبت‌های زراعی) را می‌نمایند، رقابت درون گونه‌ای به حداقل ممکن می‌رسد. به ویژه در تاریخ کشت دیر، افزایش تراکم بوته تا اندازه‌ای کاهش عملکرد را جبران خواهد نمود. بنابر این لازم است بررسی‌های لازم برای تعیین تراکم مناسب با در نظر گرفتن تاریخ کاشت انجام شود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاریخ کشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه آفتابگردان (CMS-26×R-103) آفتابگردان آزمایشی به مدت دو سال زراعی (۱۳۸۵ و ۱۳۸۶) بصورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در مزرعه تحقیقات آفتابگردان باغات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج اجرا شد. تاریخ کاشت در چهار سطح به ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ روز (اردیبهشت بعنوان تاریخ کاشت شاهد و خرداد، اردیبهشت و خرداد و اردیبهشت و خرداد) در کرت‌های اصلی و تراکم بوته در ۱، ۲، ۳ و ۴ (تراکم شاهد در ۱۳۸۵)، ۱، ۲ و ۳ بوته در متر مربع در کرت‌های اصلی قرار گرفتند. هر کرت آزمایش دارای خط به طول ۱۰ 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 است. پس از شخم و تسطیح زمین میزان کود کرم در هکتار کود فسفات آمونیوم (۳۳ درصد فسفر و ۴۵ درصد نیتروژن) و ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار کود اوره بصورت پایه مصرف شد، و کود سرک نیتروژن در مرحله ۱-۲ به میزان ۱۰۰ 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 ۱۰ سانتی‌متر) تا پایان فصل رشد بوسیله سیفون 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 ۳- 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	تاریخ	Planting date
Days after planting to physiological maturity	Days after planting to flowering	Days after planting to star shape	تاریخ	Planting date
123	53	39	۱۳ اردیبهشت	May 9
112	44	35	۱۳ خرداد	May30
104	44	32	۱۳ خرداد	June 20
101	45	31	۱۳ تیر	July 11

جدول ۴- زمان رسیدن به مراحل نمو بر حسب روز پس از کاشت در سال زراعی ۱۳۸۸.

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	تاریخ	Planting date
Days after planting to physiological maturity	Days after planting to flowering	Days after planting to star shape	تاریخ	Planting date
124	55	40	۱۳ اردیبهشت	May 9
114	46	36	۱۳ خرداد	May30
102	45	31	۱۳ خرداد	June 20
99	47	33	۱۳ تیر	July 11

جدول ۵- 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 گوشه	وزن هزاردانه 1000Grain	درصد پوکی دانه Percentage of unfilled grains	تعداد دانه پر در گوشه	تعداد دانه پوک در مترمربع Number of Unfilled grain/m ²	تعداد دانه پر در گوشه	تعداد دانه در متر مربع Number of grain/m ²	عملکرد دانه Grain yield	درجه آزادی df	S.O.V.
productivity index	Grain weight / head	weight	grains	Number of filled grain/m ²	grain/m ²	filled grain/m ²	filled grain/m ²	Grain yield	df	
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
770.6	418.15	352.93	13.3	1526183.48	38506.78	25076.247	1661478.07	26862.98	6	گوشه
3.8 ^{ns}	2658.2 ^{**}	2477.2 ^{**}	1512 ^{**}	93551808.5 ^{**}	1579539.5 ^{**}	1193758.6 ^{**}	70929679.6 ^{**}	197051.3 ^{**}	3	تاریخ کاشت
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
223.4	16.9	54.5	22.5	330174.7 ^{**}	91795.8	4774.3	433808.7	910.8	18	گوشه
58.4 ^{ns}	682.8 ^{**}	150.9 ^{ns}	170.5 ^{**}	34383079.7 ^{**}	1907724.2 ^{**}	124293.1 ^{**}	52267402.1 ^{**}	66999.1 ^{**}	3	تراکم بوته
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
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 گوشه
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
44.2	24.1	65.7	5.5	143606.1	18514.1	2449.5	170920.8	999.1	72	گوشه

* 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 آید 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. اشپل و همکاران (Ashley, et al., 2002) نیز بین عملکرد دانه و دمای هوا در دست یافتند. بین‌ها نشان داد که از نظر عملکرد دانه بین تراکم‌های مختلف کاشت اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد. بطوریکه با افزایش تراکم بوته از ۱۰ بوته در متر مربع به علت افزایش تعداد دانه در واحد سطح عملکرد دانه به میزان ۳۰٪ افزایش می‌یابد (جدول ۱). در واقع می‌توان از افزایش تراکم بوته به عنوان یک راهکار زراعی جهت افزایش عملکرد بوته در کاشت‌های دیره‌بره برد. اشپل 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). بین 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 بین عملکرد دانه و تراکم بوته (ارتفاع کوتاه، تراکم پذیر و طول دوره رشد متوسط) و با افزایش تراکم بوته (شکل ۱) می‌توان نتیجه گرفت که بین عملکرد دانه و تراکم بوته رابطه معکوس وجود دارد. 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 یک 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 ۳۰ بوته در متر مربع، افزایش عملکرد دانه برای تاریخ‌های کاشت

تعداد دانه پوک افزایش (جدول ۱). بین‌ها نشان دادند که با افزایش تراکم بوته تعداد دانه ختلاف امارى (جدول ۲) که بین تراکم بوته از نظر واصله (Zaffaroni and Schneiter, 1991) نیز گزارش دادند که با افزایش تراکم تعداد دانه در واحد سطح افزایش می‌یابد، اما تعداد دانه در هر طبق بطور داری (جدول ۳). بوسکوی و همکاران

81

تعیین مناسبترین تراکم بوته و تاریخ کاشت...

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر تراکم بوته و 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	دانه در طبق (گرم)	تعداد دانه پر در طبق	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد دانه پر در طبق	تعداد دانه خالی در متر مربع	تعداد کل دانه در متر مربع	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	تاریخ کاشت		
								Productivity index	Grain yield per head (g)	Number of filled grain / m ²
تاریخ کاشت										
47.56 a	40.6 a	6787 a	4.6 c	58.1 a	769 a	352 b	7139 a	354 a	۳۳ اردیبهشت	May 9
47.36a	40.1 a	6701 a	4.9 c	57.1 a	760 a	373 b	7074 a	349 a	۳۳ خرداد	May30
47.13a	30.1 b	4520 b	12.6 b	46.5 b	516 b	685 a	5205 b	263 b	۳۳ خرداد	June 20
46.9a	21.5 c	3302 c	18.9 a	39.8 c	375 c	794 a	4096 c	189 c	۳۳ ۳۳	July 11
تراکم بوته										
48.48a	38.9 a	4077 d	7.6 c	52.6 a	680 a	280 d	4357 d	234 d	۳۳ بوته در متر مربع	6 plant/m ²
47.73a	34.3 b	5062 c	9.1 b	51.9 a	633 b	433 c	5494 c	274 c	۳۳ بوته در متر مربع	8 plant/m ²
45.94a	30.6 c	5618 b	11.8 a	48.8 a	562 c	654 b	6272 b	305 b	۳۳ بوته در متر مربع	10 plant/m ²
45.72a	28.5 c	6554 a	12.6 a	48.3 a	546 c	835 a	7390 a	341 a	۳۳ بوته در متر مربع	12 plant/m ²

۳۳۳، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حرف مشترک می باشد بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ 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 ۷- 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	تعداد دانه پر در متر مربع Number of filled / m ² grain	تعداد کل دانه در متر مربع Total grain No/ m ²	عملکرد دانه (گرم در متر مربع) Grain yield (g/m ²)	بهار
May 9	5150d	5275de	293ef	بوته در متر مربع
	6383c	6630c	332cd	بوته در متر مربع
	7200b	7641b	369b	بوته در متر مربع
	8416a	9009a	420a	بوته در متر مربع
May 30	5094d	5231de	288ef	بوته در متر مربع
	6313c	6568c	328cd	بوته در متر مربع
	7085d	7556b	360bc	بوته در متر مربع
	8311a	8941a	414a	بوته در متر مربع
June 20	3545g	3904g	201gh	بوته در متر مربع
	4424ef	4965e	260f	بوته در متر مربع
	4694e	5484d	289ef	بوته در متر مربع
	5419d	6467c	303de	بوته در متر مربع
July 11	2519i	3019h	143i	بوته در متر مربع
	3127h	3815g	178hi	بوته در متر مربع
	3491gh	4407f	203gh	بوته در متر مربع
	4071f	5142de	228g	بوته در متر مربع

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 ۷) نشان داد که به تاریخ کاشت مختلف از نظر شاخص بارآوری تفاوت معنی دار مشاهده نشد، ولی بهر در کاشت میزان شاخص بارآوری به علت کاهش طول دوره رشد و کاهش در کاشت های (جدول ۷ و ۸) کاهش (جدول ۷). این تراکم های مختلف کاشت (جدول ۷) نشان داد که با آنکه افزایش تراکم بوته به علت افزایش رقابت درون گونه ای موجب کاهش میزان تخصیص اسبالات به اندام های زایشی شد ولی این تراکم های بوته از نظر شاخص بارآوری تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

این عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه؛

از جدول ضرابا نشان داد که این عملکرد دانه با تعداد کل دانه در متر مربع، وزن هزار دانه، تعداد دانه پر در متر مربع و تعداد دانه پر در متر مربع (جدول ۷). این عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه؛

این عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه؛

تعیین مناسبترین تراکم بوته و تاریخ کاشت...

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	ویژگی	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 هزاردانه	0.694**	0.570*	1				
4	Number of unfilled grains/ m ²	تعداد دانه پوک (تعداد)	-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 مترمربع	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 ۵٪ و ۱٪ 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 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 رسیدن 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 در دلب 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.