

اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و صفات زراعی چند ژنوتیپ کنجد در منطقه بهبهان

Effect of Sowing Time on Yield and Agronomic Traits of some Sesame Genotypes in Behbahan Region

امیر خسرو دانائی

مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۲/۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۹/۴

چکیده

دانائی، ا. خ. ۱۳۹۴. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و صفات زراعی چند ژنوتیپ کنجد در منطقه بهبهان. مجله به‌زراعی نهال و بذر
10.22092/sppj.2017.110563.۱ - ۲۱ - ۳۱-۲

این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان به مدت دو سال زراعی (۹۲-۱۳۹۰) اجرا شد. تاریخ کاشت در سه سطح شامل ۵ تیر، ۲۰ تیر و ۵ مرداد در کرت‌های اصلی و ژنوتیپ‌های کنجد در پنج سطح شامل لاین‌های L5-84215، L5-86365، صفی آبادی، رقم یلووایت و توده محلی بهبهان (شاهد) در کرت‌های فرعی مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها بر عملکرد دانه و اجزای آن معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد دانه در سال‌های اول و دوم در تاریخ کاشت‌های ۵ تیر و ۵ مرداد به ترتیب معادل ۱۲۸۱ و ۸۸۹ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. توده محلی بهبهان و رقم یلووایت در سال اول با میانگین ۱۴۱۷ و ۱۱۵۱ کیلوگرم در هکتار و در سال دوم با متوسط ۹۱۶ و ۷۵۲ کیلوگرم در هکتار دارای بالاترین عملکرد دانه بودند. در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم، در سال اول توده محلی بهبهان و رقم یلووایت در تاریخ کاشت ۵ تیرماه به ترتیب با میانگین ۱۶۸۸ و ۱۴۴۹ کیلوگرم در هکتار و در سال دوم در تاریخ کاشت ۵ مرداد به ترتیب با متوسط ۱۲۱۷ و ۹۸۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را تولید کردند. در سال اول اجرای آزمایش عملکرد دانه همه ژنوتیپ‌ها از تاریخ کاشت ۵ تیر الی ۵ مردادماه سیر نزولی داشت ولی در سال دوم به دلیل خسارت بیماری بوته میری در تاریخ کاشت‌های ۵ و ۲۰ تیر و عدم مشاهده خسارت بیماری فوق در تاریخ کاشت ۵ مردادماه، عملکرد دانه روند معکوسی نسبت به سال اول داشت به این ترتیب که حداکثر عملکرد ژنوتیپ‌ها در تاریخ کاشت ۵ مرداد و پایین‌ترین میزان عملکرد در تاریخ کاشت ۵ تیرماه به دست آمد. با توجه به احتمال شیوع بیماری بوته میری در تاریخ کاشت‌های واقع در تیرماه توصیه می‌شود کاشت کنجد با استفاده از توده محلی بهبهان و سپس رقم یلووایت در اوایل مردادماه انجام شود.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، ژنوتیپ، کنجد، عملکرد دانه.

مقدمه

گیاه کنجد (*Sesamum indicum*) احتمالاً قدیمی‌ترین دانه روغنی است که بشر آن را شناخته و مصرف کرده است. هرچند موطن این دانه روغنی آفریقا بوده است، اما به سرعت از طریق آفریقای غربی در هندوستان، چین و ژاپن پراکنده شد و این کشورها خود به مراکز انتشار ثانوی آن تبدیل شدند (Weiss, 1991). کشاورزان منطقه بهبهان معمولاً کنجد را از نیمه دوم تیرماه الی اوایل مرداد ماه کشت می‌کنند. عدم رعایت تاریخ کاشت مناسب موجب همزمانی گلدهی کنجد با درجه حرارت بالا می‌شود و در نتیجه به دلیل عدم باروری گل‌ها، تعداد کپسول‌های تشکیل شده کاهش می‌یابد. یافتن بهترین زمان کاشت با توجه به شرایط اقلیمی منطقه از ضروریات مدیریت زراعی است، زیرا موجب می‌شود جوانه‌زنی، رشد و استقرار گیاهچه با شرایط اقلیمی مطلوب منطبق و مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه نیز از نظر درجه حرارت، نور و رطوبت در شرایط مساعدی قرار گیرند. در این صورت گیاه به نحو ایده‌الی رشد کرده و میتواند عملکرد کمی و کیفی قابل قبولی تولید کند. در بنگال غربی نتایج بررسی اثر تاریخ کاشت توسط ساها و همکاران (Saha et al., 1989) نشان داد که بیشترین عملکرد در ماه فوریه به میزان ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار با درصد روغن ۴۲/۹ به دست آمد. به عقیده هوبیشان (Hubeishan, 1995) تغییر تاریخ کاشت

می‌تواند موجب اختلاف کاملاً معنی‌داری از نظر میزان حمله حشرات به غلاف کنجد شود، به این صورت که در تاریخ کاشت‌های زود هنگام بیشترین عملکرد با کمترین درصد خسارت به دست می‌آید. در بنگلادش بیشترین تعداد شاخه در بوته، کپسول در بوته، دانه در کپسول و عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۲۶ فوریه حاصل شد (Alamsarkar et al., 2007). الوی (Olowe, 2007) برای کاشت ارقام Yandev55 و E8 در جنوب غرب نیجریه تاریخ کاشت اوایل تا اواسط جولای را پیشنهاد کرد. نتایج آزمایش‌های انجام شده توسط بدران (Badran, 2009) در ناحیه البستان شهر اسکندریه در مصر نشان داد عملکرد دانه و اجزای عملکرد کنجد با کاشت زودهنگام در ۲۰ آوریل به‌طور معنی‌داری بیشتر از تاریخ کاشت دیر (۲۰ می) بود. بر اساس نتایج تحقیقات فیصل و همکاران (Faisal et al., 2009) در سودان عملکرد دانه کنجد در تاریخ کاشت‌های زود (اواسط ژوئن) ۱۰۰ و ۷۵ درصد بیشتر از تاریخ کاشت‌های دیرهنگام (اواسط اگوست) بود که این به دلیل تعداد بیشتر کپسول در بوته، دانه در کپسول و وزن هزار دانه بالاتر بود. آزمایش انجام شده در سال ۱۳۸۲ در شهرستان برازجان نشان داد که تاریخ کاشت ۱۴ تیر ماه برای توده محلی کنجد دشتستان قابل توصیه است (کازرانی، گزارش منتشر نشده). اجلی و

همکاران (Ajelli *et al.*, 2008) تاریخ کاشت ۳۰ اردیبهشت ماه و رقم یکتا را برای منطقه میانه و سایر مناطق هم اقلیم توصیه کردند. در تحقیقی که در سال ۱۳۸۷ در دزفول انجام شد، رقم کنجد Ts-3 و تاریخ کاشت ۵ مرداد برای منطقه توصیه شد (سیاح‌پور، گزارش منتشر نشده). دهقانی و همکاران (Dehghani *et al.*, 2009) با بررسی اثر تاریخ کاشت و حشره کش سیستمیک اکسی دیمتون متیل بر کنترل بیماری فیلودی در استان خوزستان اظهار داشتند بالاترین میزان محصول و پایین‌ترین درصد آلودگی در تیمار تاریخ کاشت ۶ مرداد و سم‌پاشی شده به دست آمد. به دلیل اهمیت ویژه‌ای که کنجد از نظر سطح زیر کشت (۶۶۳۳ هکتار در سال ۱۳۹۲) نسبت به سایر گیاهان روغنی در منطقه بهبهان دارد (Anonymous, 2013) و نیز عدم انجام تحقیق مشابه در منطقه و با توجه به عکس‌العمل متفاوت احتمالی ارقام و لاین‌های مورد آزمایش نسبت به تاریخ کاشت، تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت و نیز دامنه زمانی مطلوب برای کشت کنجد در منطقه به منظور اطمینان از دستیابی به عملکرد قابل قبول حائز اهمیت است. هدف از اجرای این تحقیق به دست آوردن مناسب‌ترین تاریخ کاشت و رقم کنجد و تعیین دوره کاشت مطلوب آن در منطقه بهبهان بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت کرت‌های یک بار

خرد شده در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان با عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۱۴ دقیقه شرقی به مدت دو سال زراعی (۹۲-۱۳۹۰) اجرا شد. تاریخ کاشت در سه سطح شامل ۵ تیر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۳۵/۶۰ و ۳۵/۲۰ درجه سانتی‌گراد)، ۲۰ تیر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۳۴/۹۰ و ۳۵/۴۰ درجه سانتی‌گراد) و ۵ مرداد (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۴۲/۳۰ و ۴۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد) در کرت‌های اصلی و ژنوتیپ‌های کنجد در پنج سطح شامل لاین‌های L5-84215، L5-86365، صفی‌آبادی، رقم یلووایت و توده محلی بهبهان (شاهد) در کرت‌های فرعی مورد ارزیابی قرار گرفتند. هر کرت فرعی شامل چهار ردیف ۵ متری (چهار پشته) به فاصله ۶۰ سانتی‌متر و مساحت ۱۲ متر مربع بود. بین کرت‌های فرعی و اصلی در هر تکرار به ترتیب یک و دو پشته نکاشت منظور شد. پس از شخم، دیسک (جهت خرد شدن کلوخ‌ها) و ماله (جهت تسطیح) براساس نتایج آزمون خاک اقدام به کودپاشی (۵۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم، ۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل) و نیز پخش یکنواخت علف‌کش ترفلان به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار در سطح مزرعه شد و به وسیله دیسک سبک کود و

دو سال اجرای آزمایش در جدول ۱ و نتایج تجزیه خاک محل آزمایش در جدول ۲ نشان داده شده است.

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت، رقم در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال پنج درصد برای تعداد روز تا شروع گلدهی معنی‌دار بود (جدول ۳). در سال ۱۳۹۰ (سال اول) اثر تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود ولی اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار نشد (جدول ۴). کمترین و بیشترین تعداد روز تا شروع گلدهی در تاریخ کاشت‌های ۵ مرداد و ۵ تیر به ترتیب معادل ۳۶ و ۵۶ روز به دست آمد (جدول ۵). لاین‌های L5-84215 و L5-86365 با ۴۵ روز و توده محلی بهبهان و رقم یلووایت با ۴۶ روز به ترتیب دارای کمترین و بیشترین تعداد روز تا شروع گلدهی بودند (جدول ۵). در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم لاین‌های L5-84215 و L5-86365 در تاریخ کاشت ۵ مرداد با ۳۵ روز و توده محلی بهبهان و رقم یلووایت با ۵۷ روز در تاریخ کاشت ۵ تیر به ترتیب دارای کمترین و بیشترین تعداد روز تا شروع گلدهی بودند (جدول ۵). در سال ۱۳۹۱ (سال دوم) اثر تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد ولی اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۶). کمترین و بیشترین تعداد روز تا شروع گلدهی در تاریخ کاشت‌های ۵ مرداد و ۵ تیر به ترتیب معادل ۳۸ و ۵۸ روز به دست آمد.

علف‌کش با خاک مخلوط شدند. یک صد کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن از منبع اوره در سه نوبت (یک سوم همزمان با آبیاری دوم، یک سوم بلافاصله بعد از تنک و یک سوم در شروع مرحله گلدهی) مصرف شد. تعداد دفعات آبیاری در تاریخ کاشت‌های ۵ و ۲۰ تیر و ۵ مرداد در سال اول به ترتیب ۸، ۷ و ۵ نوبت و در سال دوم ۹، ۸ و ۶ نوبت بود. در مرحله ۳-۵ برگی کنجد با علف‌کش گل به میزان ۲ لیتر در هکتار اقدام به سم‌پاشی شد. برداشت در هر کرت فرعی از دو ردیف وسط با حذف مجموعاً یک متر از ابتدا و انتهای هر ردیف به مساحت ۴/۸ متر مربع انجام شد. به منظور اندازه‌گیری صفاتی نظیر ارتفاع بوته، ارتفاع اولین کپسول، تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول از هر کرت فرعی ده بوته به طور تصادفی انتخاب و این صفات در آن‌ها اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری وزن هزار دانه بعد از برداشت محصول، ده نمونه ۵۰۰ تایی از بذر هر کرت فرعی به طور تصادفی انتخاب و با ضرب کردن میانگین وزن آن‌ها در عدد ۲، وزن هزار دانه محاسبه شد. تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه و اجزای آن با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C انجام و میانگین‌های مربوطه به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

میزان بارندگی و دما در دوره رشد کنجد در

جدول ۱- آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان در دوره رشد و نمو کنگد در دو سال زراعی (۹۲-۱۳۹۰)

Table 1. Meteorological data of Behbahan Agricultural Research Station during the growth and development period of sesame in two cropping seasons (2011-2013)

Month	ماه	بارندگی Rainfall (mm)		میانگین دما Mean temp. (°C)		میانگین دمای حداکثر Max. mean temp. (°C)		میانگین دمای حداقل Min. mean temp. (°C)	
		2011-12	2012-13	2011-12	2012-13	2011-12	2012-13	2011-12	2012-13
June	خرداد	0.00	0.00	34.85	34.40	43.60	42.50	26.10	26.30
July	تیر	0.00	0.00	36.20	36.50	44.70	44.60	27.70	28.40
August	مرداد	0.00	0.00	37.60	38.25	46.10	46.40	29.10	30.10
September	شهریور	0.00	0.00	33.15	36.35	42.20	42.30	24.10	30.40
October	مهر	0.00	1.00	28.00	28.95	37.20	37.50	18.80	20.40
November	آبان	7.50	69.90	20.40	22.70	26.90	29.50	13.90	15.90

جدول ۲- مشخصات تجزیه خاک محل اجرای آزمایش

Table 2. Characteristics of experiment location soil analysis

عمق خاک Soil depth (cm)	بافت خاک Soil texture	درصد کربن آلی Percent of organic carbon	پتاسیم Potassium (mgkg ⁻¹)	فسفر Phosphorus (mgkg ⁻¹)	واکنش قلیایی pH	قابلیت هدایت الکتریکی EC (dsm ⁻¹)
0-30	Silty clay loam	0.64	250	9.2	7.2	3.1

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب برخی خصوصیات رویشی، عملکرد دانه و اجزاء عملکرد ژنوتیپ‌های کنجد

Table 3. Combined variance analysis for some vegetative characteristics, seed yield and yield components of sesame genotypes

S.O.V.	منابع تغییرات	df.	میانگین مربعات MS									
			روزتا شروع گلدهی Day to start of flowering	روزتا پایان گلدهی Day to end of flowering	طول دوره گلدهی Duration of flowering period	روزتا رسیدگی Day to maturity	ارتفاع بوته Plant height	ارتفاع اولین کپسول Height of first pod	تعداد کپسول در بوته Pod per plant	تعداد دانه در کپسول Seed per pod	وزن هزار دانه 1000 seeds weight	عملکرد دانه Seed yield
Year (Y)	سال	1	15.211**	102.400**	38.678**	1.878*	0.100 ^{ns}	0.278 ^{ns}	5.378 ^{ns}	76.544**	3.287**	3172775.968**
Rep./Y	تکرار در سال (خطای سال)	4	0.778	0.622	2.722	0.578	29.867	20.878	2.978	1.144	0.004	4977.830
Sowing date (SD)	تاریخ کاشت	2	3092.144**	4202.711**	210.700**	4158.078**	2657.500**	544.411**	1228.844**	90.144**	0.023*	25847.192**
Y × SD	سال × تاریخ کاشت	2	17.678**	62.533**	17.411**	0.678 ^{ns}	1.033 ^{ns}	0.678 ^{ns}	0.311 ^{ns}	1153.744**	1.038**	1166053.660**
Error (a)	خطای الف	8	0.061	0.306	0.239	0.194	22.833	4.494	7.078	3.478	0.003	2669.329
Genotype (G)	رقم	4	4.344**	3.461**	10.983**	5.650**	1353.406**	14.406*	1182.372**	721.122**	0.698**	738794.817**
Y × G	سال × رقم	4	0.156 ^{ns}	5.372**	5.817**	0.128 ^{ns}	13.406 ^{ns}	0.806 ^{ns}	0.128 ^{ns}	9.156**	0.014**	27736.291**
SD × G	تاریخ کاشت × رقم	8	0.811*	3.294**	6.617**	1.050**	159.556**	6.189 ^{ns}	63.081**	7.631**	0.051**	12813.885**
Y × SD × G	سال × تاریخ کاشت × رقم	8	0.289 ^{ns}	2.922**	3.633**	0.094 ^{ns}	5.589 ^{ns}	0.289 ^{ns}	0.269 ^{ns}	35.564**	0.015**	13011.781**
Error (b)	خطای ب	48	0.342	0.286	0.692	0.336	6.400	4.261	4.100	2.394	0.003	2501.402
CV. (%)	درصد ضریب تغییرات		1.270	0.740	3.170	0.500	8.610	7.940	10.860	8.260	9.810	8.740

* and **: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

ns: Not-significant

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

ns: غیر معنی دار.

جدول ۴- تجزیه واریانس برخی خصوصیات رویشی، عملکرد دانه و اجزاء عملکرد ژنوتیپ‌های کنجد در سال ۱۳۹۰

Table 4. Variance analysis for some vegetative characteristics, seed yield and yield components of sesame genotypes in 2011

		میانگین مربعات MS							
		درجه آزادی	روز تا شروع گلدهی	روز تا پایان گلدهی	طول دوره گلدهی	روز تا رسیدگی	تعداد دانه در کپسول	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
S.O.V.	منابع تغییرات	df.	Day to start of flowering	Day to end of flowering	Duration of flowering period	Day to maturity	Seed per pod	1000 seeds weight	Seed yield
Rep.	تکرار	2	1.089**	0.822 ^{ns}	3.756**	0.067 ^{ns}	0.267 ^{ns}	0.005 ^{ns}	3834.101 ^{ns}
Sowing date (SD)	تاریخ کاشت	2	1578.422**	2431.622**	173.622**	2057.400**	429.067**	0.398**	629240.491**
Error	خطا	4	0.056	0.389	0.156	0.067	1.133	0.003	2963.926
Genotype (G)	رقم	4	2.089**	7.589**	15.300**	2.522**	414.800**	0.425**	523383.968**
SD × G	تاریخ کاشت × رقم	8	0.672 ^{ns}	4.956**	8.067**	0.539 ^{ns}	21.733**	0.039**	13771.398**
Error)	خطا	24	0.344	0.283	0.744	0.400	2.289	0.003	2693.270
C.V. (%)	درصد ضریب تغییرات		1.280	0.750	3.370	0.550	7.880	7.640	8.900

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

* and **: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.
ns: Not-significant

ns: غیر معنی‌دار.

۵ مرداد و ۵ تیر به ترتیب معادل ۵۸ و ۸۳ روز به‌دست آمد. توده محلی بهبهان، لاین L5-86365، رقم یلووایت و لاین صفی‌آبادی با ۷۱ روز و لاین L5-84215 با ۷۳ روز به ترتیب دارای کمترین و بیشترین تعداد روز تا پایان گلدهی بودند (جدول ۵). در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم توده محلی بهبهان و رقم یلووایت در تاریخ کاشت ۵ مرداد با ۵۶ و ۵۷ روز و رقم یلووایت، لاین صفی‌آبادی، توده محلی بهبهان، لاین‌های L5-86365 و L5-84215 با ۸۴، ۸۳، ۸۳ و ۸۳ روز در تاریخ کاشت ۵ تیر به ترتیب دارای کمترین و بیشترین تعداد روز تا خاتمه گلدهی بودند (جدول ۵). در سال ۱۳۹۱ (سال دوم) اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۶). کمترین و بیشترین تعداد روز تا پایان گلدهی در تاریخ کاشت‌های ۵ مرداد و ۵ تیر به ترتیب معادل ۶۳ و ۸۵ روز به‌دست آمد. تعداد روز تا خاتمه گلدهی در ژنوتیپ‌های مورد آزمایش از ۷۳ روز (لاین L5-86365) تا ۷۴ روز (لاین صفی‌آبادی) در نوسان بود. در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم لاین L5-84215 در تاریخ کاشت ۵ مرداد با ۶۲ روز و رقم یلووایت و لاین صفی‌آبادی با ۸۶ روز در تاریخ کاشت ۵ تیر به ترتیب دارای کمترین و بیشترین تعداد روز تا پایان گلدهی بودند (جدول ۷). تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم برای تعداد روز تا پایان گلدهی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). در سال ۱۳۹۰ (سال اول) اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). کمترین و بیشترین تعداد روز تا پایان گلدهی در تاریخ کاشت‌های

لاین‌های L5-84215 و L5-86365 با ۴۶ روز و رقم یلووایت و توده محلی بهبهان با ۴۷ روز به ترتیب دارای کمترین و بیشترین تعداد روز تا شروع گلدهی بودند. در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم لاین‌های L5-86365 و L5-84215 در تاریخ کاشت ۵ مرداد با ۳۸ روز و توده محلی بهبهان و رقم یلووایت با ۵۸ روز در تاریخ کاشت ۵ تیر به ترتیب دارای کمترین و بیشترین تعداد روز تا شروع گلدهی بودند (جدول ۷). از نظر زمان شروع گلدهی تطابق مناسبی با عملکرد وجود داشت به گونه‌ای که توده محلی بهبهان و رقم یلووایت با شروع گلدهی دیرتر دارای عملکرد دانه بالاتری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها بودند. در سال ۱۳۹۰ (سال اول) توده محلی بهبهان و رقم یلووایت با تعداد روز تا شروع گلدهی معادل ۴۶ روز به ترتیب با میانگین ۱۴۱۷ و ۱۱۵۱ کیلوگرم در هکتار و در سال ۱۳۹۱ (سال دوم) با تعداد روز تا شروع گلدهی معادل ۴۷ روز به ترتیب با متوسط ۹۱۶ و ۷۵۲ کیلوگرم در هکتار دارای بالاترین عملکرد دانه بودند (جدول‌های ۵ و ۷). تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم برای تعداد روز تا پایان گلدهی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). در سال ۱۳۹۰ (سال اول) اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). کمترین و بیشترین تعداد روز تا پایان گلدهی در تاریخ کاشت‌های

جدول ۵- مقایسه میانگین برخی خصوصیات رویشی، عملکرد دانه و اجزاء عملکرد ژنوتیپ‌های کنجد در تیمارهای مختلف در سال ۱۳۹۰

Table 5. Mean comparison of some vegetative characteristics, seed yield and yield components of sesame genotypes in different treatments in 2011

Treatment	تیمار	روز تا شروع گلدهی Day to start of flowering	روز تا پایان گلدهی Day to end of flowering	طول دوره گلدهی Duration of flowering period (day)	روز تا رسیدگی Day to maturity	تعداد دانه در کپسول Seed per pod	وزن هزار دانه 1000 seeds weight(g)	عملکرد دانه Seed yield (kgha ⁻¹)
26 June	۵ تیر	55.67a	83.47a	26.80b	126.87a	58.47a	2.30a	1280.83a
11 July	۲۰ تیر	44.13b	72.33b	28.20a	116.07b	50.73b	2.15b	1018.21b
26 July	۵ مرداد	36.33c	58.07c	21.73c	103.47c	48.20c	1.97c	877.26c
L5-84215	L5-84215 لاین	45.11c	72.89a	27.78a	115.22bc	49.33c	2.07d	972.18c
L5-86365	L5-86365 لاین	45.33bc	70.78b	25.44b	115.78ab	50.67c	2.15c	980.78c
Safiabadi	لاین صفی آبادی	45.78ab	71.22b	25.44b	116.00a	44.67d	1.82e	772.39d
Yellow white	رقم یلووایت	46.11a	70.89b	24.78bc	115.67ab	55.00b	2.24b	1151.29b
Behbahan local	توده محلی بهبهان	46.22a	70.67b	24.44c	114.67c	62.67a	2.41a	1417.19a
26 June*L5-84215	۵ تیر* L5-84215	56.33a	83.33a	27.00c	126.67a	55.00e	2.31cd	1120.95de
26 June*L5-86365	۵ تیر* L5-86365	56.67a	83.33a	26.67c	127.33a	56.67de	2.35bcd	1201.60d
26 June*Safiabadi	۵ تیر* صفی آبادی	56.33a	83.67a	27.33bc	126.67a	46.67hij	1.95e	944.59g
26 June*Yellow white	۵ تیر* یلووایت	57.00a	83.67a	26.67c	127.33a	65.00b	2.42ab	1448.71b

در هر ستون میانگین‌ها با حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد ندارند.

In each column means with similar letters are not significantly different at the 1% probability level, using Duncan's multiple range test.

Table 5. Continued

Treatment	تیمار	روز تا شروع گلدهی Day to start of flowering	روز تا پایان گلدهی Day to end of flowering	طول دوره گلدهی Duration of flowering period (day)	روز تا رسیدگی Day to maturity	تعداد دانه در کپسول Seed per pod	وزن هزار دانه 1000 seeds weight(g)	عملکرد دانه Seed yield (kg ha ⁻¹)
26 June*Behbahan local	۵ تیر* توده محلی بهبهان	57.00a	83.33a	26.33c	126.33a	69.00a	2.46a	1688.28a
11 July*L5-84215	۲۰ تیر* L5-84215	43.67b	73.67b	30.00a	115.67bc	47.33hi	1.98e	952.18fg
11 July*L5-86365	۵ تیر* L5-86365	44.00b	70.67d	26.67c	116.33bc	50.67fg	2.28d	1007.65fg
11 July*Safiabadi	۲۰ تیر* صفی آبادی	44.00b	72.67c	28.67ab	116.67b	44.00jk	1.78g	726.31i
11 July*Yellow white	۲۰ تیر* یلووایت	44.67b	72.33c	27.67bc	116.33bc	51.67f	2.29d	1046.31ef
11 July*Behbahan local	۲۰ تیر* توده محلی بهبهان	44.33b	72.33c	28.00bc	115.33c	60.00c	2.40abc	1358.61c
26 July*L5-84215	۵ مرداد* L5-84215	35.33d	61.67e	26.33c	103.33ef	45.67hijk	1.91ef	843.40h
26 July*L5-86365	۵ مرداد* L5-86365	35.33d	58.33f	23.00d	103.67de	44.67ijk	1.83fg	733.11i
26 July*Safiabadi	۵ مرداد* صفی آبادی	37.00c	57.33g	20.33e	104.67d	43.33k	1.74g	646.27i
26 July*Yellow white	۵ مرداد* یلووایت	36.67c	56.67gh	20.00e	103.33ef	48.33gh	2.00e	958.85fg
26 July*Behbahan local	۵ مرداد* توده محلی بهبهان	37.33c	56.33h	19.00e	102.33f	59.00cd	2.38abcd	1204.67d

در هر ستون میانگین‌ها با حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد ندارند.

In each column means with similar letters are not significantly different at the 1% probability level, using Duncan's multiple range test.

جدول ۶- تجزیه واریانس برخی خصوصیات رویشی، عملکرد دانه و اجزاء عملکرد ژنوتیپ‌های کنجد در سال ۱۳۹۱

Table 6. Variance analysis for some vegetative characteristics, seed yield and yield components of sesame genotypes in 2012

S.O.V.	منابع تغییرات	df.	میانگین مربعات MS						عملکرد دانه
			روز تا شروع گلدهی	روز تا پایان گلدهی	طول دوره گلدهی	روز تا رسیدگی	تعداد دانه در کپسول	وزن هزار دانه	
			Day to start of flowering	Day to end of flowering	Duration of flowering period	Day to maturity	Seed per pod	1000 seeds weight	Seed yield
Rep.	تکرار	2	0.467*	0.422 ^{ns}	1.689 ^{ns}	1.089 ^{ns}	2.022 ^{ns}	0.003 ^{ns}	6121.524 ^{ns}
Sowing date (SD)	تاریخ کاشت	2	1531.400**	1833.622**	54.489**	2101.356**	814.822**	0.663**	562658.545**
Error	خطا	4	0.067	0.222	0.322	0.322	5.822	0.004	2374.752
Genotype (G)	رقم	4	2.411**	1.244**	1.500 ^{ns}	3.256**	315.478**	0.287**	243146.273**
SD × G	تاریخ کاشت × رقم	8	0.428 ^{ns}	1.261**	2.183**	0.606 ^{ns}	21.461**	0.026**	12054.125**
Error)	خطا	24	0.339	0.289	0.639	0.272	2.500	0.003	2309.566
C.V. (%)	درصد ضریب تغییرات		1.250	0.730	2.970	0.450	7.120	6.990	7.030

* and **: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.
ns: Not-significant

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

ns: غیر معنی‌دار.

کوتاه‌ترین دوره گلدهی بودند (جدول ۷). بررسی طول دوره گلدهی نشان داد که تیمارهایی با دوره گلدهی طولانی‌تر دارای عملکرد دانه کمتری بودند. احتمالاً این تیمارها در اثر مشکل ریزش گل‌ها و یا بارور نشدن گل‌های تشکیل شده از عملکرد دانه پایینی برخوردار شده‌اند. لذا داشتن دوره مؤثر گلدهی کوتاه با باروری بالا که بتواند کپسول‌های بارور بیشتری را تولید کند، نقش به‌سزایی در افزایش هم‌زمانی رسیدگی کپسول‌ها و عملکرد دانه خواهد داشت. به عقیده هوبیشان (Hubeishan, 1995) و عالم سرکار و همکاران (Alamsarkar *et al.*, 2007) اغلب ارقام کنگد با طول دوره گلدهی بیشتر از عملکرد دانه کمتری برخوردار هستند که با نتایج حاصل از این تحقیق هم‌خوانی دارد. تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر سال در سطح پنج درصد، اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها برای تعداد روز تا رسیدگی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). در سال ۱۳۹۰ (سال اول) اثر تاریخ کاشت و رقم در سطح یک درصد معنی‌دار شد ولی اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار نشد (جدول ۶). کمترین و بیشترین تعداد روز تا رسیدگی در تاریخ کاشت‌های ۵ مرداد و ۵ تیر به ترتیب معادل ۱۰۳ و ۱۲۷ روز به دست آمد. توده محلی بهبهان با ۱۱۵ روز و لاین صفی‌آبادی با ۱۱۶ روز به ترتیب دارای کمترین و بیشترین تعداد روز تا رسیدگی بودند. در اثر متقابل

یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). در سال ۱۳۹۰ (سال اول) اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). طولانی‌ترین و کوتاه‌ترین دوره گلدهی در تاریخ کاشت‌های ۲۰ تیر و ۵ مرداد به ترتیب معادل ۲۸ و ۲۲ روز به دست آمد. لاین L5-84215 و توده محلی بهبهان با ۲۸ و ۲۴ روز به ترتیب دارای طولانی‌ترین و کوتاه‌ترین دوره گلدهی بودند (جدول ۵). در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم لاین L5-84215 در تاریخ کاشت ۲۰ تیر با ۳۰ روز و توده محلی بهبهان، رقم یلووایت و لاین صفی‌آبادی در تاریخ کاشت ۵ مرداد با ۱۹، ۲۰ و ۲۰ روز به ترتیب دارای طولانی‌ترین و کوتاه‌ترین دوره گلدهی بودند (جدول ۵). در سال ۱۳۹۱ (سال دوم) اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد ولی اثر رقم معنی‌دار نبود (جدول ۶). طولانی‌ترین و کوتاه‌ترین دوره گلدهی در تاریخ کاشت‌های ۲۰ تیر و ۵ مرداد به ترتیب معادل ۲۹ و ۲۵ روز به دست آمد. علی‌رغم معنی‌دار نشدن اثر رقم طول دوره گلدهی از ۲۷ روز در لاین‌های صفی‌آبادی و L5-84215 تا ۲۶ و ۲۷ روز در رقم یلووایت و توده محلی بهبهان در نوسان بود. در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم، لاین L5-84215 در تاریخ کاشت ۲۰ تیر با ۳۰ روز و رقم یلووایت در تاریخ کاشت ۵ مرداد با ۲۴ روز به ترتیب دارای طولانی‌ترین و

کاشت‌های ۲۰ و ۵ تیرماه با متوسط ۱۵۰ و ۱۴۴ سانتی‌متر برتری معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها داشت (جدول ۸). ارتفاع بوته ارقام و لاین‌های مورد آزمایش تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت، به گونه‌ای که در تاریخ کاشت ۵ مرداد از ارتفاع کمتری نسبت به تاریخ کاشت‌های ۵ تیر و ۲۰ تیر برخوردار بودند. ژنوتیپ‌های کنجد در تاریخ کاشت‌های اول و دوم (۵ و ۲۰ تیر) دارای رشد رویشی بیشتری بوده، لذا ارتفاع آن‌ها در تاریخ کاشت‌های فوق بیشتر از تاریخ کاشت ۵ مرداد شد. ارتفاع ساقه گیاه علاوه بر این که تابعی از خصوصیات ژنتیکی رقم است، تحت تأثیر عوامل محیطی نیز قرار دارد. با توجه به این که ارقام مورد آزمایش به جز صفی‌آبادی چند شاخه هستند، طول ساقه بیشتر در صورتی که از استحکام مناسبی برخوردار باشد این فرصت را در اختیار گیاه قرار می‌دهد تا با تولید شاخه‌های فرعی گل‌دهنده تأثیر مثبتی بر عملکرد داشته باشد. کاهش ارتفاع گیاه با به تعویق افتادن تاریخ کاشت توسط محققین دیگر از جمله پاتیل و همکاران (Patil et al., 1988) نیز گزارش شده است. مازانی (Mazzani, 1964) اظهار گزارش کرد تاریخ کاشت زودتر موجب افزایش ارتفاع گیاه کنجد نسبت به تاریخ کاشت دیرتر می‌شود. اثر تاریخ کاشت و رقم برای ارتفاع اولین کپسول به ترتیب در سطوح احتمال یک و پنج درصد معنی‌دار شد ولی اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۳). پایین‌ترین ارتفاع اولین

تاریخ کاشت و رقم توده محلی بهبهان در تاریخ کاشت ۵ مرداد با ۱۰۲ روز دارای کمترین و همه ژنوتیپ‌های مورد آزمایش در تاریخ کاشت ۵ تیر با دوره زمانی از ۱۲۶ تا ۱۲۷ روز دارای بیشترین تعداد روز تا رسیدگی بودند (جدول ۵). در سال ۱۳۹۱ (سال دوم) اثر تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد ولی اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۶). کمترین و بیشترین تعداد روز تا رسیدگی در تاریخ کاشت‌های ۵ مرداد و ۵ تیر به ترتیب معادل ۱۰۳ و ۱۲۷ روز به دست آمد. توده محلی بهبهان، لاین L5-84215 با ۱۱۴، ۱۱۵ روز دارای کمترین و لاین‌های صفی‌آبادی، L5-86365، رقم یلووایت با ۱۱۶، ۱۱۵، ۱۱۵ روز دارای بیشترین تعداد روز تا رسیدگی بودند. در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم توده محلی بهبهان در تاریخ کاشت ۵ مرداد با ۱۰۲ روز دارای کمترین و همه ژنوتیپ‌های مورد آزمایش در تاریخ کاشت ۵ تیر با دوره زمانی از ۱۲۶ تا ۱۲۷ روز دارای بیشترین تعداد روز تا رسیدگی بودند (جدول ۷). اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها برای ارتفاع گیاه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). بیشترین ارتفاع در تاریخ کاشت‌های ۲۰ تیرو ۵ تیرماه معادل ۱۳۳ و ۱۳۱ سانتی‌متر به دست آمد. لاین صفی‌آبادی با میانگین ارتفاع ۱۴۰ سانتی‌متر برتری معنی‌داری نسبت به سایر ارقام داشت (جدول ۸). در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم، رقم صفی‌آبادی در تاریخ

جدول ۷- مقایسه میانگین برخی خصوصیات رویشی، عملکرد دانه و اجزاء عملکرد ژنوتیپ‌های کنجد در تیمارهای مختلف در سال ۱۳۹۱
 Table 7. Mean comparison of some vegetative characteristics, seed yield and yield components of sesame genotypes in 2012

تیمار Treatment	روز تا شروع گلدهی Day to start of flowering	روز تا پایان گلدهی Day to end of flowering	طول دوره گلدهی Duration of flowering period (day)	روز تا رسیدگی Day to maturity	تعداد دانه در کپسول Seed per pod	وزن هزار دانه 1000 seeds weight(g)	عملکرد دانه Seed yield (kg ha ⁻¹)
26 June*Behbahan local	57.00a	83.33a	26.33c	126.33a	69.00a	2.46a	1688.28a
11 July*L5-84215	43.67b	73.67b	30.00a	115.67bc	47.33hi	1.98e	952.18fg
11 July*L5-86365	44.00b	70.67d	26.67c	116.33bc	50.67fg	2.28d	1007.65fg
11 July*Safiabadi	44.00b	72.67c	28.67ab	116.67b	44.00jk	1.78g	726.31i
11 July*Yellow white	44.67b	72.33c	27.67bc	116.33bc	51.67f	2.29d	1046.31ef
11 July*Behbahan local	44.33b	72.33c	28.00bc	115.33c	60.00c	2.40abc	1358.61c
26 July*L5-84215	35.33d	61.67e	26.33c	103.33ef	45.67hijk	1.91ef	843.40h
26 July*L5-86365	35.33d	58.33f	23.00d	103.67de	44.67ijk	1.83fg	733.11i
26 July*Safiabadi	37.00c	57.33g	20.33e	104.67d	43.33k	1.74g	646.27i
26 July*Yellow white	36.67c	56.67gh	20.00e	103.33ef	48.33gh	2.00e	958.85fg
26 July*Behbahan local	37.33c	56.33h	19.00e	102.33f	59.00cd	2.38abcd	1204.67d

در هر ستون میانگین‌ها با حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد ندارند.

In each column means with similar letters are not significantly different at the 1% probability level, using Duncan's multiple range test.

Table 7. Continued

ادامه جدول ۷

تیمار Treatment	روز تا شروع گلدهی Day to start of flowering	روز تا پایان گلدهی Day to end of flowering	طول دوره گلدهی Duration of flowering period (day)	روز تا رسیدگی Day to maturity	تعداد دانه در کیسول Seed per pod	وزن هزار دانه 1000 seeds weight(g)	عملکرد دانه Seed yield (kg ha ⁻¹)
26 June*L5-84215	57.67a	84.67c	27.00cde	126.67ab	41.67jk	1.54hi	455.25i
26 June*L5-86365	57.67a	84.67c	27.00cde	127.33a	43.67ij	1.58ghi	506.91hi
26 June*Safiabadi	57.33a	85.67ab	28.33abc	126.67ab	40.00k	1.38j	327.62j
26 June*Yellow white	58.33a	86.00a	27.67cd	127.33a	44.33ij	1.63fgh	546.44gh
26 June*Behbahan local	58.33a	85.00bc	26.67de	126.33b	50.67f	1.73def	684.26de
11 July*L5-84215	42.67b	72.33de	29.67a	114.67e	45.67hi	1.65fg	593.19fg
11 July*L5-86365	43.00b	70.67f	27.67cd	115.67d	49.00fg	1.71ef	674.58def
11 July*Safiabadi	43.33b	72.67d	29.33ab	116.67c	40.67k	1.51i	442.66i
11 July*Yellow white	43.67b	71.67e	28.00bcd	115.67d	53.33e	1.77de	726.31de
11 July*Behbahan local	43.67b	71.67e	28.00bcd	114.67e	57.33cd	1.89c	847.77c
26 July*L5-84215	37.67d	62.33h	24.67fg	102.67gh	59.00c	1.91c	849.95c
26 July*L5-86365	37.67d	63.67g	26.00ef	103.33g	55.33de	1.82cd	752.01d
26 July*Safiabadi	38.67cd	63.33g	24.67fg	104.33f	47.33gh	1.69ef	642.70ef
26 July*Yellow white	39.67c	63.33g	23.67g	103.33g	64.00b	2.11b	982.48b
26 July*Behbahan local	38.67cd	63.67g	25.00fg	102.33h	67.33a	2.40a	1216.62a

در هر ستون میانگین‌ها با حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد ندارند.

In each column means with similar letters are not significantly different at the 1% probability level, using Duncan's multiple range test

متقابل آن‌ها برای تعداد کپسول در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). بیشترین و کمترین تعداد کپسول در بوته به ترتیب در تاریخ کاشت‌های ۵ تیر معادل ۱۱۵ عدد و ۵ مرداد با متوسط ۱۰۳ عدد به دست آمد. توده محلی بهبهان با میانگین ۱۱۹ کپسول برتری معنی‌داری نسبت به سایر ارقام و لاین‌ها داشت. سپس رقم یلووایت با متوسط ۱۱۳ کپسول در گروه بعدی قرار گرفت (جدول ۸). در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم، توده محلی بهبهان و رقم یلووایت در تاریخ کاشت ۵ تیر و توده محلی بهبهان در تاریخ کاشت ۲۰ تیر به ترتیب با میانگین ۱۲۲، ۱۱۹ و ۱۱۸ عدد دارای بیشترین تعداد کپسول بودند (جدول ۷). تعداد کپسول در بوته از تاریخ کاشت ۵ تیر الی ۵ مرداد دارای روند نزولی بود. توده محلی بهبهان و رقم یلووایت در تاریخ کاشت‌های دیر هنگام انعطاف‌پذیری بیشتری نشان دادند. به طوری که علی‌رغم این که تعداد کپسول در توده محلی بهبهان و رقم یلووایت نیز مانند بقیه ارقام و لاین‌ها با تأخیر در کاشت کاهش یافت، ولی این کاهش به خصوص در توده محلی بهبهان کمتر از بقیه ارقام بود. از طرفی علی‌رغم این که در سال دوم جرای آزمایش خسارت بیماری بوته‌میری در تاریخ کاشت‌های ۵ و ۲۰ تیرماه زیاد بود، اما این امر تأثیری بر تعداد کپسول نداشت زیرا بیماری فوق‌موقعی در اواخر فصل زراعی ظاهر و تشدید شد که کپسول‌ها تشکیل شده بودند و نتوانستند

کپسول در تاریخ کاشت ۵ مرداد به میزان ۲۵ سانتی‌متر به دست آمد. پایین‌ترین ارتفاع اولین کپسول متعلق به توده محلی بهبهان و لاین صفی‌آبادی به ترتیب معادل ۲۹ سانتی‌متر بود. اگرچه ارقام و لاین‌های مورد آزمایش از این نظر اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد با همدیگر داشتند ولی تفاوت ۲ سانتی‌متری بین بیشترین و کمترین ارتفاع (۳۱ سانتی‌متر در لاین L5-84215 و ۲۹ سانتی‌متر برای توده محلی بهبهان) قابل ملاحظه نبود (جدول ۸). در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم توده محلی بهبهان، رقم صفی‌آبادی، لاین L5-86365 و رقم یلووایت در تاریخ کاشت ۵ مرداد به ترتیب با متوسط ۲۴، ۲۴، ۲۵ و ۲۵ سانتی‌متر دارای پایین‌ترین ارتفاع اولین کپسول بودند (جدول ۷). ارتفاع اولین کپسول همه ژنوتیپ‌ها در تاریخ کاشت ۵ مرداد پایین‌تر از تاریخ کاشت‌های ۵ تیر و ۲۰ تیر بود. این موضوع به علت ارتفاع کمتر بوته کلیه ارقام و لاین‌ها در تاریخ کاشت ۵ مرداد نسبت به تاریخ کاشت‌های ۵ و ۲۰ تیر بود که منجر به آسانی برداشت نیز شد. ارتفاع کمتر اولین کپسول در زراعت کنگد فاکتور مثبتی محسوب می‌شود زیرا نشان‌دهنده زودرسی (گل‌زودتر تشکیل و ظاهر می‌شود) و سهولت در برداشت است (ارتفاع بوته کمتر بوده و با توجه به این که در حال حاضر مزارع کنگد اکثراً به صورت دستی برداشت می‌شوند، می‌توان تراکم را بیشتر در نظر گرفت). اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر

جدول ۸- مقایسه میانگین ارتفاع بوته، ارتفاع اولین کپسول و تعداد کپسول در بوته ژنوتیپ‌های کنجد در تیمارهای مختلف

Table 8. Mean comparison of plant height, height of first pod and pod number per plant of sesame genotypes in different treatments

Treatment	تیمار	ارتفاع بوته Plant height (cm)	ارتفاع اولین کپسول Height of first pod (cm)	تعداد کپسول در بوته Pod per plant
26 June	۵ تیر	131.03a	31.63a	115.47a
11 July	۲۰ تیر	132.53a	32.73a	109.00b
26 July	۵ مرداد	115.53b	24.87b	102.67c
L5-84215	لاین L5-84215	117.22d	30.89a	106.67d
L5-86365	لاین L5-86365	124.17c	29.39bc	108.89c
Safiabadi	لاین صفی‌آبادی	140.44a	29.00c	97.28e
Yellow white	رقم یلووایت	122.72c	30.50ab	113.33b
Behbahan local	توده محلی بهبهان	127.28b	28.94c	119.06a
26 June*L5-84215	۵ تیر* L5-84215	117.67g	31.83abc	115.33de
26 June*L5-86365	۵ تیر* L5-86365	123.00f	32.50abc	116.17cde
26 June*Safiabadi	۵ تیر* صفی‌آبادی	144.17b	30.50c	104.17h
26 June*Yellow white	۵ تیر* یلووایت	133.17d	32.50abc	119.17b
26 June*Behbahan local	۵ تیر* توده محلی بهبهان	137.17c	30.83bc	122.50a
11 July*L5-84215	۲۰ تیر* L5-84215	126.00ef	33.50ab	105.33gh
11 July*L5-86365	۲۰ تیر* L5-86365	134.17d	31.00bc	112.83f
11 July*Safiabadi	۲۰ تیر* صفی‌آبادی	149.67a	32.83abc	94.83j
11 July*Yellow white	۲۰ تیر* یلووایت	125.67ef	34.00a	114.00ef
11 July*Behbahan local	۲۰ تیر* توده محلی بهبهان	127.17e	32.33abc	118.00bc
26 July*L5-84215	۵ مرداد* L5-84215	108.00h	27.33d	99.33i
26 July*L5-86365	۵ مرداد* L5-86365	115.33g	24.67e	97.67i
26 July*Safiabadi	۵ مرداد* صفی‌آبادی	127.50e	23.67e	92.83j
26 July*Yellow white	۵ مرداد* یلووایت	109.33h	25.00de	106.83g
26 July*Behbahan local	۵ مرداد* توده محلی بهبهان	117.50g	23.67e	116.67cd

در هر ستون میانگین‌ها با حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد ندارند.

In each column means with similar letters are not significantly different at the 1% probability level, using Duncan's multiple range test.

در کاشت کنجد باعث کاهش تعداد کپسول در گیاه می‌شود. آن‌ها هم‌چنین اظهار داشتند تعداد کپسول در بوته در ارقام مختلف کنجد متفاوت

تغییری در تعداد آن‌ها ایجاد کند. به عقیده هوبیشان (Hubeishan, 1995) و عالم‌سرکار و همکاران (Alamsarkar *et al.*, 2007) تأخیر

بوده و از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین ارقام وجود دارد. تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم برای تعداد دانه در کپسول در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). در سال ۱۳۹۰ (سال اول) اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). بیشترین تعداد دانه در کپسول در تاریخ کاشت ۵ تیر معادل ۵۸ دانه به‌دست آمد. توده محلی بهبهان و رقم یلووایت با میانگین ۶۳ و ۵۵ دانه برتری معنی‌داری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها داشتند. در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم توده محلی بهبهان و رقم یلووایت در تاریخ کاشت ۵ تیر به ترتیب با ۶۹ و ۶۵ دانه دارای بیشترین تعداد دانه بودند (جدول ۵). در سال ۱۳۹۱ (سال دوم) اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۶). بیشترین تعداد دانه در کپسول در تاریخ کاشت ۵ مرداد به میزان ۵۹ دانه به‌دست آمد. توده محلی بهبهان و رقم یلووایت با متوسط ۵۸ و ۵۴ دانه از برتری معنی‌داری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها برخوردار بودند. در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم توده محلی بهبهان و رقم یلووایت در تاریخ کاشت ۵ مرداد به ترتیب با ۶۷ و ۶۴ دانه دارای بیشترین تعداد دانه بودند (جدول ۷). به عقیده بوستانی (Boostani, 1995) و هوبیشان (Hubeishan, 1995) تعداد دانه در کپسول تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار

گرفته و در تاریخ کاشت‌های دیر هنگام کاهش می‌یابد. در این تحقیق روند تغییرات تعداد دانه در کپسول در سال اول از تاریخ کاشت ۵ تیر الی ۵ مرداد کاهش بود (جدول ۵) ولی در سال دوم به‌دلیل خسارت ناشی از بیماری بوته میری در تاریخ کاشت‌های ۵ و ۲۰ تیر و عدم مشاهده خسارت بیماری فوق در تاریخ کاشت ۵ مرداد، بیشترین و کمترین مقدار وزن هزار دانه به ترتیب در تاریخ کاشت‌های ۵ مرداد و ۵ تیرماه حاصل شد (جدول ۷). اثر سال، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم برای وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد و اثر تاریخ کاشت در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). در سال ۱۳۹۰ (سال اول) اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۶). بیشترین وزن هزار دانه در تاریخ کاشت ۵ تیر معادل ۲ گرم به‌دست آمد. توده محلی بهبهان و رقم یلووایت با میانگین ۲ گرم دارای بیشترین وزن هزار دانه بودند. در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم محلی بهبهان و رقم یلووایت در تاریخ کاشت ۵ تیر با ۲ گرم برتر از بقیه تیمارها بودند (جدول ۵). در سال ۱۳۹۱ (سال دوم) اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۶). بیشترین وزن هزار دانه در تاریخ کاشت ۵ مرداد به میزان ۲ گرم حاصل شد. توده محلی بهبهان با متوسط ۲ گرم برتری معنی‌داری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها داشت. در اثر متقابل تاریخ کاشت و

داشت به این ترتیب که حداکثر عملکرد ژنوتیپ‌ها در تاریخ کاشت آخر (۵ مرداد) و پایین‌ترین میزان عملکرد در تاریخ کاشت اول (۵ تیرماه) به‌دست آمد (جدول ۷). شایان ذکر است در سال اول خسارت بیماری بوته میری در مزرعه مشاهده نشد. در سال ۱۳۹۰ (سال اول) اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). بیشترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۵ تیر معادل ۱۲۸۱ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد. توده محلی بهبهان و رقم یلووایت با متوسط ۱۴۱۷ و ۱۱۵۱ کیلوگرم در هکتار دارای بالاترین عملکرد دانه بودند. در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم توده محلی بهبهان و رقم یلووایت در تاریخ کاشت ۵ تیر به ترتیب با ۱۶۸۸ و ۱۴۴۹ کیلوگرم در هکتار برتری معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها داشتند (جدول ۵). در سال ۱۳۹۱ (سال دوم) اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۶). بالاترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۵ مرداد به میزان ۸۸۹ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. توده محلی بهبهان و رقم یلووایت با متوسط ۹۱۶ و ۷۵۲ کیلوگرم در هکتار دارای عملکرد بیشتری نسبت به بقیه ژنوتیپ‌ها بودند. در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم توده محلی بهبهان و رقم یلووایت در تاریخ کاشت ۵ مرداد به ترتیب با ۱۲۱۷ و ۹۸۲ کیلوگرم در هکتار برتری معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها داشتند

رقم توده محلی بهبهان و رقم یلووایت در تاریخ کاشت ۵ مرداد با ۲ گرم دارای بیشترین وزن هزار دانه بودند (جدول ۷). تأخیر در کاشت سبب کاهش طول دوره رشد رویشی و زایشی و در نتیجه وزن هزار دانه می‌شود. بوستانی (Boostani, 1995) اظهار داشت وزن هزار دانه در ارقام مورد آزمایش تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفته و در تاریخ کاشت‌های دیر هنگام کاهش معنی‌داری می‌یابد. مطالعات رحمتی (Rahmati, 1994) نیز همین نتیجه را تأیید می‌کند. در این تحقیق روند تغییرات وزن هزار دانه در سال اول از تاریخ کاشت ۵ تیر الی ۵ مرداد کاهش بود (جدول ۵) ولی در سال دوم به دلیل خسارت ناشی از بیماری بوته میری در تاریخ کاشت‌های ۵ و ۲۰ تیر و عدم مشاهده خسارت بیماری فوق در تاریخ کاشت ۵ مرداد، بیشترین و کمترین مقدار وزن هزار دانه به ترتیب در تاریخ کاشت‌های ۵ مرداد و ۵ تیرماه حاصل شد (جدول ۷). اثر سال، تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم برای عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). بر اساس نتایج به دست آمده در سال اول اجرای آزمایش عملکرد دانه همه ژنوتیپ‌ها از تاریخ کاشت ۵ تیر الی ۵ مرداد دارای سیر نزولی بود (جدول ۵) ولی در سال دوم به دلیل خسارت زیاد بیماری بوته میری در تاریخ کاشت‌های ۵ و ۲۰ تیر و عدم مشاهده خسارت بیماری فوق در تاریخ کاشت ۵ مرداد، عملکرد دانه روند معکوسی نسبت به سال اول

مورد بررسی در سال دوم نسبت به سال اول شد. بر این اساس با توجه به احتمال شیوع بیماری بوته میری در تاریخ کاشت‌های واقع در تیرماه که منجر به وارد آمدن خسارت زیاد به مزرعه و کاهش معنی‌دار عملکرد دانه خواهد می‌شود و نیز با عنایت در نظر گرفتن این‌که در زمان کاشت کنجد احتمال شیوع بیماری بوته میری و میزان خسارت آن در طول فصل زراعی قابل پیش‌بینی نیست، بنابراین به‌منظور اجتناب از کاهش شدید عملکرد و جلوگیری از وارد آمدن خسارت اقتصادی به کشاورزان توصیه می‌شود کاشت کنجد در منطقه با استفاده از توده محلی بهبهان و سپس رقم یلووایت در اوایل مردادماه انجام شود.

(جدول ۷). نافی و همکاران (Nafe *et al.*, 2010) اظهار گزارش کردند با تأخیر در کاشت عملکرد دانه کاهش معنی‌داری می‌یابد. بنا به گفته آمند و همکاران (Amend *et al.*, 2009) عملکرد دانه به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار می‌گیرد.

با توجه به نتایج به‌دست آمده و این موضوع که در سال دوم اجرای آزمایش برخلاف سال اول، در تاریخ کاشت‌های ۵ و ۲۰ تیر خسارت بیماری بوته میری شدید بود. ولی در تاریخ کاشت آخر یعنی ۵ مرداد خسارت بیماری مشاهده نشد، این موضوع منجر به روند معکوس عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها در تاریخ کاشت‌های

References

- Ajelli, J., Vazzan, S., Faramarzi, A., and Paknejad, F. 2008. Study the effect of planting date on yield and yield components of sesame different varieties in Miyaneh climatic conditions. *Journal of Agricultural Modern Knowledge*. 4: 11-25 (in Persian).
- Alamsarkar, M.N., Salim, M., Islam, N., and Rahman, M. 2007. Effect of sowing date and time of harvesting on the yield and yield contributing characters of sesame (*Sesamum indicum*.) seed. *International Journal of Sustainable Crop Production* 2(26): 31-35.
- Amend, J., Jacobi, P., Ogundele, R., and Ogunsanmi, T. 2009. Sesame production in Nasarawa State. Federal Republic of Nigeria. Employment-Oriented Private Sector Development Programme (EOPSD) Abuja/Nigeria.
- Anonymous. 2013. Program and Plan Unit of Behbahan Jihad-e- Agriculture Management, Behbahan, Iran (in Persian).
- Badran, M. S. S. 2009. Effect of intercropping systems and sowing times on productivity of sesame crop intercropped with maize under newly planted sandy soil conditions. *Alexandria Journal of Agricultural Research* 54(1): 9-17.

- Boostani, S. 1995.** Study and determination the most suitable planting date with density in different varieties of sesame. MSc. Thesis, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran (in Persian).
- Dehghani, A., Salehi, M., Khajehzadeh, Y., and Taghizadeh, M. 2009.** Sesame phyllody disease and the effects of planting date and insecticide in the control in Khuzestan province. *Applied Entomology and Phytopathology* 77 (1): 23-36 (in Persian).
- Faisal, E. A., Amna, A. A., and Mohammed, M. O. 2009.** Effect of sowing date on the performance of two sesame (*Sesamum indicum*) cultivars under irrigation at Kennana, Sudan. *University of Khartoum Agricultural Sciences* 17(2): 156-166.
- Hubeishan, M. A. 1995.** Relationship between sesame planting dates and pod infesting insects. *Arab Journal of Plant Protection* 13 (2): 94-96.
- Mazzani, B. 1964.** Sesame improvement in Venezuela. *Oleagineux* 19(12): 775-782.
- Nafe, N. A., Osman, S., Khalid, M. E., and Sabahelkhier, M. K. 2010.** Photoperiod response of different varieties of sesame (*Sesamum indicum* L.) crop grown in Sudan. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* 6(3): 220-227.
- Olowe, V. I. O. 2007.** Optimum planting date for sesame (*Sesamum indicum*) in the transition zone of south west Nigeria. *Agricultural Tropica et Subtropica* 40(4): 156-164.
- Patil, B. V., Shishode, N. T., and Dahiphale, V. V. 1988.** Effects of different sowing dates on growth and yield of sesame. *Marthwada Agricultural Faculty. Parhani, Maharashtra* 14(3): 110-115.
- Rahmati, F. 1994.** Study the effect of sowing date on quantitative and qualitative yield of two sesame varieties of single branch and multi branch in the spring and summer growing. MSc. Thesis, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran (in Persian).
- Saha, G., Mandal, B. K., and Khan, S. A. 1989.** Influence of varied sowing dates on phenology, growth and yield of sesame in sub-humid tropic West Bengal. Department of Agronomy, Bidhanchandra Krishi Vishwavi Dyalaya Kalyani. pp. 76-80.
- Weiss, E. A. 1991.** Oilseeds. (Translated by F. Nasser). Cultural Division of Astan Quds Razavi, Mashhad, Iran. 362 pp. (in Persian).