اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های گلرنگ تحت شرایط ارومیه

مهسا مصطفی نژاد[۱] و علیرضا عیوضی[۲]

چکیده

به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت بر ژنوتیپ‌های گلرنگ تحت شرایط ارومیه، آزمایشی در سال زراعی ۹-۱۳۸۸ انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. فاکتورهای آزمایشی شامل تاریخ کاشت در چهار سطح (۱ اردیبهشت، ۱۵ اردیبهشت، ۳۱ اردیبهشت و ۱۵ خرداد) به عنوان فاکتور اول و پنج ژنوتیپ به نام‌های (IL-111، S-541، PI-250536، PI-250537 و Syprus bregun) به عنوان فاکتور دوم مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه، تعداد دانه در غوزه، تعداد غوزه در بوته، شاخص برداشت و درصد روغن معنی‌دار بود. عملکرد دانه در تاریخ‌های کشت اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۲۲۳/۲۲، ۱۹۷/۶۵، ۱۸۵/۷۱، ۱۷۳/۹۹ گرم در متر مربع بود. بیشترین تعداد غوزه بارور، تعداد دانه در غوزه و وزن هزار دانه به ترتیب به ژنوتیپ‌های PI-250537، S-541 و Syprus bregun در اولین تاریخ کاشت اختصاص داشت. اثر متقابل تاریخ کاشت در ژنوتیپ برای صفات، تعداد شاخه جانبی، ماده خشک کل، عملکرد دانه، تعداد غوزه در بوته، تعداد دانه درغوزه، شاخص برداشت، درصد روغن و وزن هزار دانه معنی‌دار بود ($P \leq ۰/۰۱$). ضرایب همبستگی بین صفات نشان داد، عملکرد دانه با صفت تعداد دانه در غوزه همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. بر اساس این نتایج، کشت بهاره در اولین فرصت بهتر از کشت‌های تأخیری خواهد بود.

کلمات کلیدی: *تاریخ کاشت، ژنوتیپ، عملکرد دانه، گلرنگ*

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۷ تاریخ پذیرش: ۹۰/۶/۲۵

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوی، دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، خوی، ایران
۲. عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی(نویسنده مسئول)
Email: Alirezaeivazi@yahoo.com

مقدمه و بررسی منابع علمی

گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.)از خانواده *Asteraceae* است. این جنس در حدود ۲۵ گونه دارد که از اسپانیا، از طریق آفریقای شمالی و آسیای غربی به هند رفته است و بسیاری از آنها بومی منطقه مدیترانه هستند. بنا به ارزیابی‌های جدید بر اساس رابطه نزدیک میان گونه‌های وحشی، موطن احتمالی گلرنگ اهلی منطقه‌ای محصور میان مدیترانه شرقی و خلیج فارس است (Naseri, 1996). به دلیل تنوع آب و هوایی در ایران امکان کشت بسیاری از دانه‌های روغنی وجود دارد. کشت دانه روغنی نظیر گلرنگ که از نظر کیفیت روغن دانه و خواص دارویی از اهمیت بالایی برخوردار است (Naseri, 1996; Naraki, 1998). کیفیت برتر روغن و تحمل به شرایط نامساعد محیطی نظیر خشکی و شوری (Naseri, 1996)، سبب شده تا تحقیقات بیشتری بر روی آن صورت پذیرد (Dajue and Mundel, 1996). گلرنگ یگ گیاه چند منظوره به شمار می‌آید که از دیرباز به دلیل استفاده از رنگ‌ریزه‌های موجود در گل-های آن مورد کشت قرار گرفته، ولی امروز به عنوان یک گیاه دانه روغنی کشت می‌شود (Weiss, 2000). با توجه به اهمیت زیادی که اسیدهای چرب غیر اشباع در کیفیت تغذیه‌ای روغن دارند، روغن گلرنگ با بیش از ۸۰ درصد اسیدهای چرب غیر اشباع بسیار با ارزش است (Naseri, 1996).

تاریخ کاشت اولین نقطه اساسی در تصمیم‌های مدیریت تولید گیاهان زراعی است، به ویژه در مناطقی که دارای محدودیت‌های محیطی همچون سرمای زودرس یا دیرهنگام ابتدا و انتهای فصل رشد و گرمای شدید اواسط تابستان می‌باشند. بررسی‌های متعدد در گلرنگ نشان داده‌اند که جوانه‌زنی (Hashim and Schinter, 1988)، طول دوره روزت (Hirmath *et al.*, 1992; Yazdi Samadi and Zafar-Ali, 1980)، عملکرد دانه (Jajarmi *et al.*, 2005)، طول دوره پر شدن دانه (Dajue, 1989)، تعداد دانه در غوزه (Cazzato *et al.*, 1997)، ارتفاع (Omidi and Sharif-Mogadas, 2010)، تعداد شاخه‌ها (Coshge and Kaya, 2008) و تعداد غوزه (Bageri, 1995) این گیاه همگی تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار می‌گیرند. غالبا با تغییر در تاریخ کاشت، درجه حرارت محیط و خاک نیز تغییر می‌نماید (Dajue, 1989)، که خود سبب بروز واکنش‌های متفاوت گیاه در مراحل مختلف رشدی می‌شود. علاوه بر صفات مورفولوژیکی، عملکرد دانه و اجزای آن نیز تحت تأثیر تاریخ کاشت و تغییرات دمایی ناشی از آن در مراحل مختلف رشد قرار می‌گیرد و میزان این تاثیرپذیری بسته به شرایط آب و هوایی منطقه کاشت متفاوت است (Able, 1976). در بررسی (Urie and Knowles, 1977)ارتفاع ساقه در ارقام مختلف گلرنگ به شدت تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و همبستگی نزدیکی بین ارتفاع گیاه و

طول دوره رشد مشاهده شد. رشد و نمو محصولات زراعی وابسته به کلیه عوامل محیطی و اثرات متقابل آنها است، بنابراین جهت افزایش بهره‌برداری از امکانات محیطی به منظور افزایش میزان تولید محصولات زراعی لازم است به سوابق تاریخی کاشت گیاهان در مناطق و سازگاری آنها با شرایط محیطی خاص توجه کافی مبذول شود. تغییر در تاریخ کاشت می‌تواند نقش مؤثری در رشد و نمو گلرنگ، به ویژه در مناطق نیمه خشکی مانند ارومیه با اقلیم گرم و خشک تابستانی داشته باشد و در این بین شناخت ارقامی که توان سازگاری بهتر با این شرایط دارند گامی مهم در دستیابی به عملکردهای قابل قبول است. با توجه به اهمیت موضوع و با هدف ارزیابی و بررسی تفاوت واکنش ژنوتیپ‌های مختلف گلرنگ به شرایط مختلف ایجاد شده در تاریخ‌های مختلف کاشت، این تحقیق انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۹-۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی استان آذربایجان غربی، واقع در ۲۵ کیلومتری شهرستان ارومیه با مختصات جغرافیایی ۳۷ درجه و ۴۴ دقیقه و ۵ ثانیه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۱۰ دقیقه و ۵۳ ثانیه طول شرقی با ارتفاع ۱۳۳۸ متر از سطح دریا اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار و ۲۰ تیمار پیاده شد. تاریخ‌های کاشت (۱ اردیبهشت، ۱۵ اردیبهشت، ۳۱ اردیبهشت و ۱۵ خرداد) به عنوان سطوح فاکتور اول و فاکتور دوم شامل ۵ ژنوتیپ گلرنگ به نام‌های (S-541, IL-111, PI-250537, PI-250536 و Syprus bregun) بود. هر تکرار آزمایش شامل ۲۰ کرت در ابعاد ۳×۲ متر مربع که هر کرت حاوی چهار ردیف کاشت بود. فاصله بین ردیف‌ها ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها ۱۰ سانتی‌متر و تراکم بوته در هر کرت ۱۲۰ بوته در نظر گرفته شد. زمین مورد آزمایش در سال قبل زیر کشت آفتابگردان بود، در بهار به منظور تهیه بستر کاشت یک شخم عمیق زده شد. با توجه به نتایج تجزیه خاک محل آزمایش، کودهای اوره و فسفات آمونیوم از هر کدام ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در هنگام کاشت و مقدار ۶۵ کیلوگرم در هکتار کود اوره در دو نوبت شروع ساقه‌دهی و آغاز غوزه‌بندی به صورت سرک استفاده شد. اول اردیبهشت ماه، اولین تاریخ کاشت به صورت خشکه‌کاری انجام گرفت. عمق کاشت در حدود چهار سانتی‌متر در نظر گرفته شد. بذرها با تراکم بالا کشت شدند. در مرحله چهار تا شش برگی، برای رسیدن به تراکم مطلوب (به فواصل ۱۰ سانتی‌متر) تنک گردید. تاریخ‌های کاشت بعدی به فاصله ۱۵ روز یک بار در ۱۵ اردیبهشت، ۳۱ اردیبهشت و ۱۵ خرداد کشت و آبیاری شدند. آبیاری به صورت کرتی انجام شد. برداشت محصول از اوایل تیر ماه برای تاریخ کاشت اول آغاز شد. مبارزه با علف‌های هرز به روش دستی بود. اندازه‌گیری عملکرد دانه

و اجزای آن در مرحله رسیدگی صورت گرفت. تعداد ۱۰ بوته از هر کرت به صورت تصادفی از ردیف‌های وسط انتخاب و صفات تعداد دانه در غوزه، غوزه در بوته، عملکرد دانه، درصد روغن، شاخص برداشت و وزن هزار دانه اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری عملکرد نهایی هر رقم، در هر کرت از دو ردیف میانی پس از حذف اثرات حاشیه ای، سطحی به مساحت ۲ متر مربع برداشت شد. وزن خشک بوته‌ها پس از خشک شدن در آون در دمای ۷۲ درجه به مدت ۲۴ ساعت توزین شدند. با کوبیدن بوته‌ها دانه‌ها خارج شده و عملکرد دانه هر کرت توزین شد. شاخص برداشت نیز از تقسیم عملکرد دانه به ماده خشک کل محاسبه گردید. درصد روغن دانه با استفاده از سوکسله (Soxhelet) با حلال پترالیوم اتر اندازه‌گیری شد.

پس از تجزیه واریانس، میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد مقایسه و ضرایب همبستگی صفات، با نرم‌افزار SPSS محاسبه شد.

نتایج و بحث

به استثنای صفت وزن هزار دانه در تاریخ کاشت‌های مختلف، سایر صفات نظیر عملکرد دانه، تعداد دانه در غوزه، غوزه در بوته، شاخص برداشت و درصد روغن دانه حداقل اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد بین اثرات تاریخ کاشت، ژنوتیپ و اثر متقابل آنها وجود داشت (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین مربعات صفات عملکرد دانه و اجزای آن در ژنوتیپ‌های گلرنگ تحت تاثیر تاریخ‌های مختلف کاشت

Table 1- Mean squares of grain yield and it's components in safflower genotypes under different planting dates

منابع تغییرات S. O. V.	درجه آزادی df	دانه در غوزه Grain per boll	غوزه در بوته Boll per plant	وزن هزار دانه 1000 Kernel weight	عملکرد دانه Grain yield	شاخص برداشت Harvest index	درصد روغن Oil percentage
تکرار Replication	3	36.66	10.60	12.21	4856.42	2.57	10.87
تاریخ کاشت Planting date	3	2498.43**	530.97**	4.99^{ns}	8873.53**	143.14**	88.89**
ژنوتیپ Genotypes	4	688.16**	639.58**	510.92**	4741.60*	98.42**	73.25**
تاریخ کاشت× ژنوتیپ Planting date×Genotypes	12	597.57**	325.28**	98.52**	16158.60**	113.83**	150.05**
خطا Error	57	32.91	12.15	32.98	1428.39	7.26	11.27
ضریب تغییرات Coefficient of variation (%)		11.96	12.75	14.16	19.37	19.30	11.88

ns، * و ** به ترتیب عدم اختلاف آماری معنی‌دار و معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, * and ** were not significant and significant differences at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل ژنوتیپ های گلرنک در تاریخ مختلف کاشت

Table 2 – Mean comparison of interaction between genotype and different planting date

تاریخ کاشت Planting date	ژنوتیپ Genotype	دانه در غوزه Grain per boll	غوزه در بوته Boll per plant	وزن هزار دانه 1000 Kernel weight (g)	عملکرد دانه Grain yield (g/m^2)	شاخص برداشت Harvest index (%)	درصد روغن Grain oil (%)
اول اردیبهشت 21April	IL-111	53.60	22.70	40.66	127.88	18.75	19.62
	S-541	83.47	27.05	33.83	249.3	21.75	33.87
	PI-250536	61.55	29.70	32.15	203.55	18.75	21.37
	PI-250537	54.60	53.02	41.58	265.27	8.75	34.75
	Syprus	63.77	22.95	58.25	270.12	18.75	41.25
پانزده اردیبهشت 5May	IL-111	46.97	17.05	44.70	165.56	8.75	27.12
	S-541	47.02	36.10	40.27	184.54	15.00	31.00
	PI-250536	57.62	26.85	30.67	264.86	19.75	30.87
	PI-250537	31.30	39.22	42.97	206.23	16.25	23.00
	Syprus	49.40	20.60	43.29	167.05	14.00	28.25
سی و یک اردیبهشت 21May	IL-111	28.32	20.00	42.56	230.05	17.50	35.62
	S-541	31.90	35.85	42.26	218.49	6.50	27.75
	PI-250536	59.10	38.72	33.46	251.99	19.25	23.00
	PI-250537	42.02	19.70	46.18	54.09	6.00	29.12
	Syprus	65.43	37.90	37.62	173.96	7.25	31.50
پانزده خرداد 5June	IL-111	35.62	9.35	40.69	169.78	20.75	25.12
	S-541	27.15	30.80	37.10	123.13	10.00	20.50
	PI-250536	51.22	19.55	31.27	165.88	9.00	30.12
	PI-250537	43.40	18.50	46.00	243.02	14.25	24.87
	Syprus	25.97	21.20	45.74	168.16	8.25	26.25
LSD 5%		8.12	4.936	8.13	53.51	3.81	4.75

عملکرد دانه

اثرات متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ نشان داد که رقم Syprus bregun در تاریخ کاشت یک اردیبهشت بیشترین و ژنوتیپ PI-250537 در تاریخ کاشت ۳۱ اردیبهشت کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. تومار (Tomar, 1995) کاهش عملکرد دانه در اثر تأخیر در کاشت را نیز گزارش کرده است. در آزمایش، دلیل کاهش عملکرد دانه در اثر تأخیر در کاشت افزایش دما و کوتاه شدن فصل رشد است. پاساری (Pasary *et al.*, 2005) در بررسی اثر تاریخ کاشت اظهار داشتند که تأخیر در کشت عملکرد دانه کاهش می‌یابد. علی نقی زاده و همکاران (Ali-Naghizadeh *et al.*, 2007) کاهش عملکرد دانه در اثر تأخیر در کشت گلرنگ را نیز گزارش کرده‌اند. در آزمایش ارسلان و همکاران (Arsalan *et al.*, 1997) عملکرد دانه تحت تأثیر رقم قرار نگرفت، ولی در پژوهش‌های سایر محققان (Bageri, 1995; Gonzalez *et al.*, 1994) اثر ارقام بر عملکرد دانه معنی‌دار بود. اثرات متقابل تاریخ کاشت در ژنوتیپ نشان داد که رقم Syprus bregun در تاریخ کاشت اول اردیبهشت بیشترین و ژنوتیپ PI-250537 در تاریخ کاشت ۳۱ اردیبهشت کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند.

تعداد غوزه در بوته

بیشترین تعداد غوزه در بوته (۵۳/۰۲ عدد) از ژنوتیپ PI-250537 و در تاریخ کاشت اول اردیبهشت به دست آمد (جدول ۲). در بررسی ابل و دریسکول (Able and Driscoll, 1976) اثر متقابل تاریخ کاشت با رقم معنی‌دار نشد. نیک

آبادی و همکاران (Nikabadi *et al.*, 2005) کاهش تعداد غوزه در بوته در اثر تأخیر در کشت گلرنگ را نیز گزارش کرده‌اند. محمدی نیک‌پور و کوچکی (Mohammady Nikpor and Kocheki, 1999) در بررسی خود تحت شرایط مشهد در کشت پاییزه گلرنگ، گزارش کردند که با تأخیر در کشت، تعداد غوزه‌های بارور کاهش می‌یابد. ایشان، وقوع گرمای شدید در انتهای فصل رشد در تاریخ کاشت‌های دیر هنگام را عامل کاهش تعداد غوزه‌های بارور دانستند. در بررسی باقری (Bageri, 1995) میانگین تعداد غوزه در بوته در تاریخ کاشت اول فروردین به ترتیب ۴/۱ و ۱۰/۵ درصد بیشتر از تاریخ کاشت‌های ۲۳ فروردین و چهارم اردیبهشت بود. به عبارت دیگر، به ازای هر ۱۲ روز تأخیر در کشت، تعداد غوزه در بوته حدود ۵ درصد کاهش یافت. ایشان کاهش طول دوره رشد و نقصان تعداد شاخه‌های جانبی در اثر تأخیر در کاشت را عامل اصلی کاهش تعداد غوزه در بوته اظهار نمودند. در آزمایش ارسلان و همکاران (Arsalan *et al.*, 1997) تعداد غوزه در بوته تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت. احتمالا این موضوع به دلیل مساعد بودن دما طی دوران تشکیل غوزه در کلیه تاریخ‌های کشت بوده است. در آزمایش مذکور به نظر می‌رسد که تأخیر در کشت تا تاریخ کاشت چهارم، سبب کوتاهی طول دوره کشت تا ۵۰ درصد گل‌دهی و مشاهده غوزه تا شروع گل دهی گردیده و در نتیجه باعث کاهش تعداد غوزه در بوته شده است. در بررسی‌های سایر محققان (Bageri, 1995; Rashed-Mohasel and Bohdani, 1994; Arsalan *et al.*, 1997; Cazzato *et al.*, 1997; Gonzalez *et al.*, 1994) نیز تعداد غوزه در بوته تحت تأثیر رقم قرار گرفت.

تعداد دانه در غوزه

ژنوتیپ S-541 در تاریخ کاشت اول اردیبهشت و ژنوتیپ‌های S-541 و Syprus bregun در تاریخ کاشت ۱۵ خرداد، به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد دانه در غوزه را داشتند. محمدی نیک‌پور و کوچکی (Mohammady Nikpor and Kocheki, 1999) گزارش کردند که تعداد دانه در غوزه به طور معنی‌داری با تأخیر در کشت کاهش می‌یابد. ایشان، طول دوره رشد بیشتر، گنجایش بیشتر غوزه‌ها، وجود برگ‌های بزرگ‌تر در غوزه، شاخص سطح برگ و سرعت فتوسنتز خالص بیشتر در کشت‌های زود هنگام را که منجر به کاهش تعداد دانه‌های پوک و افزایش تعداد دانه در غوزه می شود دانستند. سایر محققان (Bageri, 1995; Cholaky *et al.*, 1993; Tomar, 1995) نیز تاثیر تاریخ کاشت را بر تعداد دانه در غوزه گزارش نمودند. کازاتو و همکاران (Cazzato *et al.*, 1997) افزایش درصد غوزه‌های عقیم را با تأخیر در کشت مشاهده کردند. در بررسی حاضر، احتمالاً کاهش طول دوره رشد و افزایش دما در دوره گل دهی در اثر تأخیر در کاشت (Dadashi and Khajepor, 2003) مهم‌ترین عامل کاهش تعداد دانه در غوزه می‌باشد. بیشترین و کمترین تعداد دانه

در غوزه را به ترتیب ژنوتیپ PI-250536 با ۵۷/۳۷ و PI-250537 با ۴۲/۸۳ عدد دانه در غوزه دارا بودند. در آزمایش ارسلان و همکاران (Arsalan *et al.*, 1997) تعداد دانه در غوزه تحت تأثیر ژنوتیپ قرار نگرفت، ولی در بررسی‌های انجام گرفته توسط باقری (Bageri, 1995) و کازاتو و همکاران (Cazzato *et al.*, 1997) تعداد دانه در غوزه تحت تاثیر رقم قرار گرفته است. مقاومت ژنوتیپ‌ها به تنش‌های رطوبتی و حرارتی متفاوت است و در نتیجه واکنش ارقام به تاریخ کاشت به خصوص از لحاظ تعداد دانه در غوزه متفاوت می‌باشد (Zimmerman, 1972).

وزن هزاردانه

بین ژنوتیپ‌ها اختلاف آماری معنی‌داری برای صفت وزن هزار دانه وجود داشت (جدول ۱). کم بودن وزن هزار دانه در ژنوتیپ PI-250536 ممکن است به دلیل بالا بودن تعداد دانه در غوزه، هم چنین تعداد غوزه بالا در گیاه باشد، زیرا با افزایش تعداد دانه در غوزه، مقدار ماده فتوسنتزی انتقال یافته به هر دانه کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر کم بودن وزن هزار دانه در این ژنوتیپ توسط دو عامل تعداد دانه در غوزه و تعداد غوزه در بوته جبران می‌شود. در سایر آزمایش‌ها (Bageri 1995; Cholaky *et al.*, 1993; Gonzalez *et al.*, 1994) نیز اثر رقم بر وزن هزار دانه معنی‌دار بود. در بررسی راشد محصل و بهدانی (Rashed-Mohassel and Bohdani, 1994) تفاوت بین ارقام از نظر وزن هزار دانه هم معنی‌دار بود. رقم Syprus bregun در تاریخ کاشت اول و ژنوتیپ PI-250536 در تاریخ کاشت دوم به ترتیب بیشترین و کمترین وزن هزار دانه را داشتند (جدول ۲). در بررسی ابل و دریسکول (Able and Driscoll, 1976) اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم بر صفت وزن هزار دانه معنی‌دار بود.

شاخص برداشت

شاخص برداشت یا ضریب انتقال و یا شاخص کشاورزی، کارایی توزیع مواد فتوسنتزی تولید شده در گیاه به دانه‌ها را نشان می‌دهد (Sarmadnia and Kocheki, 1987). علت بیشتر بودن شاخص برداشت در تاریخ کاشت اول را می‌توان حاکی از آن دانست که درجه حرارت محیط در بهترین حالت، برای انتقال مواد فتوسنتزی از مبدا به مقصد بوده است. در تاریخ‌های کاشت بعدی نامناسب بودن شرایط محیطی (خصوصاً دما) در زمان پر شدن دانه باعث تغییر در نسبت فتوسنتز به تنفس و به نوبه خود موجب کاهش انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها شده است. با تأخیر تاریخ کاشت از سوم به چهارم شاخص برداشت افزایش یافت. در تاریخ کاشت چهارم به دلیل پایین بودن دما و طولانی‌تر شدن دوران نمو دانه (Dadashi and Khajepor, 2003) انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها به خوبی صورت گرفت و عملکرد دانه بیشتری تولید و در نتیجه شاخص برداشت افزایش یافت. در آزمایش باقری (Bageri, 1995) شاخص

برداشت تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت. وی بیان کرد که تأخیر در کاشت موجب کاهش رشد رویشی و زایشی به یک اندازه شده است. با وجود یکسان بودن شرایط محیطی برای هر پنج ژنوتیپ این دو ژنوتیپ (PI-250536, IL-111) نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها در انتقال مواد فتوسنتزی از مبدا به مقصد موفق‌تر عمل نمود و دارای بالاترین شاخص برداشت شدند. در آزمایش باقری (Bageri, 1995) اثر رقم معنی‌دار بود. اثر متقابل تاریخ کاشت در ژنوتیپ نشان داد که ژنوتیپ S-541 در تاریخ کاشت اول اردیبهشت و ژنوتیپ PI-250537 در تاریخ کاشت ۳۱ اردیبهشت به ترتیب بالاترین و پایین‌ترین شاخص برداشت را به خود اختصاص دادند (جدول ۲).

درصد روغن

اثر متقابل تاریخ کاشت در ژنوتیپ بر درصد روغن نشان داد که رقم Syprus bregun در تاریخ کاشت اول و ژنوتیپ IL-111 در همان تاریخ کاشت به ترتیب بیشترین و کمترین درصد روغن را دارا بودند (جدول ۲). بررسی‌های سایر محققان (Alinaghizadeh *et al.*, 2007; Alessi *et al.*, 1994) بیانگر تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت بر درصد روغن دانه است. احمدی و امیدی (Ahmadi and Omidi, 1996) تحت شرایط کرج بالاترین درصد روغن دانه را در ارقام بهاره و پاییزه گلرنگ به ترتیب ۲۹/۹ و ۳۴/۱ درصد گزارش کردند. اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر درصد روغن دانه نشان داد که ژنوتیپ Syprus bregun در تاریخ کاشت اول و ژنوتیپ IL-111 در همان تاریخ کاشت به ترتیب بیشترین و کمترین درصد روغن دانه را دارا بودند (جدول ۲). در آزمایش آلسی و همکاران (Alessi *et al.*, 1981) افزایش طول دوره زایشی سبب کاهش درصد روغن دانه شد.

همبستگی صفات

ضرایب همبستگی صفات نشان داد که عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با صفت تعداد دانه در غوزه در سطح احتمال پنج درصد داشت (جدول ۳). راما چاندرام (Ramachandram, 1983) با بررسی ضرایب همبستگی ژنوتیپی و تجزیه علیت چند صفت کمی در گلرنگ گزارش نمود که عملکرد دانه با تعداد دانه در غوزه، قطر ساقه، ارتفاع بوته، طول شاخه و قطر غوزه همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. شناسایی صفات مهم زراعی در گلرنگ و یافتن روابط آنها دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد. به خصوص عملکرد دانه که به عنوان یک صفت چند ژنی است و انتخاب مستقیم برای اصلاح آن چندان موثر نخواهد بود و تنها برای اجزای آن می‌تواند مفید واقع گردد (Falconer, 1989). نژاد شاملو (Nejadshamlo, 1996) همبستگی بین تعداد دانه در غوزه با عملکرد دانه گلرنگ را مثبت و بسیار معنی‌دار ($r=۰/۹۴^{**}$) گزارش نمود.

نتیجه‌گیری

رقم Syprus bregun با تاریخ کاشت اول اردیبهشت در شرایط آب و هوایی ارومیه عملکرد دانه بالاتری داشت. برای اطمینان از نتایج حاصل پیشنهاد می‌شود که آزمایش در چند سال و مکان-های مختلف، با ژنوتیپ‌های برتر متفاوت انجام پذیرد. جهت به کارگیری حداکثر پتانسیل تولید منطقه، تاریخ‌های مختلف کاشت دیگر نیز مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت بهترین ژنوتیپ و تاریخ کاشت مناسب برای شرایط آب و هوایی منطقه شناسایی شود.

جدول ۳- ضرایب همبستگی صفات ژنوتیپ‌های گلرنگ در تاریخ‌های مختلف کاشت

Table 3- Correlation coefficient traits of safflower genotypes under different planting dates

صفت Trait	غوزه در بوته Boll per plant	دانه در غوزه Grain per boll	عملکرد دانه Grain yield (g/m^2)	شاخص برداشت Harvest index (%)	درصد روغن Oil percentage (%)
دانه در غوزه Grain per boll	0.27				
عملکرد دانه Grain yield (g/m^2)	0.53	0.94*			
شاخص برداشت Harvest index (%)	0.56	0.25	0.16		
درصد روغن Oil percentage (%)	0.06	0.07	-0.14	-0.68	
وزن هزار دانه 1000-Kernel weight (g)	0.20	-0.61	0.70	-0.69	0.69

*: اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد

*: Significant differences at 0.05 probability level

منابع مورد استفاده References

✓ Able, G. H. 1976. Relationship and uses of yield components in safflower breeding for high yield. Agronomy Journal. 68: 442- 447.

✓ Able, G. H., and M. F. Driscoll. 1976. Sequential trait development and breeding for high yield in safflower. Crop Science. 16: 213 -216.

✓ Ahmadi, M. R., and A. H. Omidi. 1996. Evaluation of harvesting time on oil yield of spring and autumn safflower varieties. Journal of Agricultural Science and Natural Resources. 27(4): 26-29. (In Persian).

✓ Alessi, J., Power, J. F., and D. C. Zimmerman. 1981. Effects of seeding date and population on water use efficiency and safflower yield. Agronomy Journal. 73: 783-787.

✓ Alessi, J., Power, J. F., and D. C. Zimmerman. 1994. Effect of seeding date and population on water use efficiency and safflower yield. Agronomy Journal. 73: 783-787.

✓ Alinaghizadeh, M., M. Movahhedi Dehnavi, H. Faraji, A. Dehdari, and A. Gandomani. 2007. Effect of sowing dates on yield and yield components of different spring safflower (Carthamus tinctorius L.) cultivars as a double crop in Yasouj, Iran. International Safflower Conference, Australia.

✓ Arsalan, B., Yildirim, B., Ilbas, A. I., Dede, O., and N. Okut. 1997. The effect of sowing date on yield and yield characters of varieties of safflower (Carthamus tincturius L.). pp. 125-131. 4th International Safflower Conference. Bari, Italy. June 2-7.

✓ Bageri, M. 1995. The effects of planting date on yield and its components of safflower. M.Sc. Thesis University of Isfahan. 61pp. (In Persian).

✓ Cazzato, E., Ventricelli, P., and A. Corleto. 1997. Effect of date of seeding and supplemental irrigation on hybrid and open pollinated safflower production in southern Italy. pp. 119-124. 4th International Safflower Conference. Bari, Italy. June 2-7.

✓ Cholaky, L., Fernandez, E. M., Asnal, W. E., Giayetto, O., and Y. J. O. Plevich. 1993. Safflower (*Cathamus tinctorius* L.) sowing dates in Rio Cuouto. pp. 395-402. The 3th International Safflower conference. Beijing, China, June 14-18.

✓ Coshge, B., and D. Kaya. 2008. Performance of some safflower varieties sown late autumn and late spring. University of Suleyman Demirel, Technology Institute, 43: 13-18.

✓ Dadashi, N., and M. R. Khajepor. 2003. The effect of temperature and day length on development of safflower genotypes under field conditions. Journal of Agricultural Science and Natural Resources. 7(4): 83-102. (In Persian).

✓ Dajue, L. 1989. Study of germ-plasm collection of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) screening for long days. Sesame and Safflower Newslatter. 4: 213-218.

✓ Dajue, L., and H. H. Mundel. 1996. Safflower (*Carthamus tincturius* L.) promoting the conservation and use of under utilized and neglected crops. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gastersleben, International Plant Genetic Resource Institute, Rome, Italy. 83 p.

✓ Falconer, D. S. 1989. Introduction to quantitative genetics. The Ronald Press Company. New York.

✓ Gonzalez, J. L., Schneiter, A. A., Riveland, N. R., and B. L. Johnson. 1994. Response of hybrid and open pollinated safflower to plant population. Agronomy Journal. 86: 1070-1073.

✓ Hashim, R. M., and A. A. Schinter. 1988. Semi-dwarf and conventional height sunflower performance at five plant population. Agronomy Journal. 80: 821-829.

✓ Hirmath, S. M., B. M., Chitttapour, and M. M. Hasmahi. 1992. Inter-cropping of wheat (*Triticum aestivum* L.) and safflower (*Carthamus tinctorius* L.) at different spatial arrangements. Indian Journal Agronomy. 37: 338-340.
✓ Jajarmi, V., M. Azizi, A. Shadlu, and A. H. Omidy-Tabrizi. 2005. The effect of density variety and planting date on yield and yield components of safflower. 7th International Safflower Conference. Australia. Juan 18-19.
✓ Mohammady-Nikpor, A. R., and V. A. Kocheki. 1999. The effect of planting date on yield and its components of safflower growth indicators. Journal of Agricultural Science and Technology. 13(1): 7-15. (In Persian).
✓ Naraki, F. 1998. Safflower planting. Publications of Agriculture Research Center of Kohgiluyeh Boyer Ahmad Province. 109pp. (In Persian).
✓ Naseri, F. 1996. Oil seeds. Razavi Publications. 823 pp. (In Persian).
✓ Nejadshamlu, A. R. 1996. Evaluation of morphological and physiological traits of spring safflower. M. Sc. Thesis, University of Agriculture Islamic Azad Khorasegan, Isfahan. 89pp. (In Persian).
✓ Nikabadi, S., A. Soleimani, S. M. Dehdashti and M. Yazdanibakhsh. 2005. Effect of sowing date on yield and yield components of spring safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in Isfahan Region. Pakistan Journal of Biological Sciences. 11(15): 1953-1956.
✓ Omidi, A. H., and M. R. Sharifmogadas. 2010. Evaluation of Iranian safflower cultivars reaction to different sowing dates and plant densities. World Applied Sciences Journal. 8: 953-958.
✓ Pasary, B., G. Noormohamadi, F. Darvish, H. Haydarishrifabad, and G. Mohamad-Hanifi. 2005. Study the effect of sowing date on morphological and agronomical characters of two safflower cultivars in double cropping in Sanandaj region. International Safflower Conference Australia. Juan 18-19.
✓ Ramachandram, M. 1983. Genetic analysis and association of seed yield oil content and their components in safflower. Ph. D. Thesis, University of Agricultural Science of Dharward, India.
✓ Rashed-Mohasel, M. H., and M. A. Behdani. 1994. The effect of cultivar and plant density on yield and its components of safflower. Journal of Agricultural Science and Technology. 8(2): 110-124. (In Persian).
✓ Sarmadnia, G. H., and V. A. Kocheki. 1987. Physiological aspects of rain-fed agriculture. University of Mashhad, Jahad-e-Daneshgahi Publications. 424pp. (In Persian).
✓ Tomar, S. S. 1995. Effect of soil hydrothermal regimes on the performance of safflower planted on different dates. Agronomy Journal. 175: 141- 152.
✓ Urie, A. L., and Knowles, P. F. 1977. Safflower introduction resistant to verticillium wilt. Crop Science. 12: 545-546.
✓ Weiss, E. A. 2000. Oil seed crop. Blackwell Science Ltd., Oxford, London. 286 pp.
✓ Yazdi-Samadi, B., and M. Zafar-Ali. 1980. Planting date plant densities, soil cultivation practices and irrigation regimes as factor in non-irrigated safflower production. Indian Journal of Agricultural Research. 14: 65-420.
✓ Zimmerman, I. H. 1972. Effect of temperature and humidity stress during flowering on safflower. Crop Science. 12: 632-640.

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.