پاسخ ژنوتیپ های گلرنگ پاییزه به تاریخ کاشت در منطقه فراهان
Response of winter safflower genotypes to planting date in Farahan region

محمد میرزا خانی[۱]، امیر حسین شیرانی راد[۲]، محمد مهدی معماریان[۳]

۱- مربی دانشگاه آزاد واحد فراهان
۲- دانشیار بخش دانه های روغنی موسسه تهیه و اصلاح بذر و نهال کرج
۳- دانشجوی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد واحد اراک.

تاریخ دریافت : ۸۶/۷/۷ تاریخ پذیرش : ۸۸/۲/۲۷

چکیده

به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت برعملکرد و اجزای عملکرد دانه ژنوتیپ های گلرنگ، این تحقیق در پاییز سال زراعی۸۶-۱۳۸۵در مزرعه آموزشی – تحقیقاتی دانشگاه آزاد واحد فراهان اجرا گردید. آزمایش به صورت کرت های یکبارخرد شده در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. تاریخ های کاشت به عنوان عامل اصلی در شش سطح، به ترتیب شامل اول مهر، ۱۵مهر،۳۰ مهر، ۱۵آبان، ۳۰ آبان و ۱۵آذر ماه بودند. عامل فرعی شامل ژنوتیپ های گلرنگ پاییزه در سه سطح، به نام های LRV-51-51، زرقان-۲۷۹ و IL-111 در نظر گرفته شدند. صفاتی از قبیل ارتفاع گیاه، تعداد شاخه های فرعی در هرگیاه، تعداد غوزه در گیاه، تعداد دانه در غوزه، و وزن هزار دانه ، درصد خسارت سرما و عملکرد دانه اندازه‌گیری شدند. بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس، صفات تعداد شاخه فرعی، تعداد غوزه در بوته، تعداد دانه در غوزه، درصد خسارت سرما و عملکرد دانه، تحت تاثیر تاریخ های مختلف کاشت، معنی دار شدند. همچنین اثر ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ و تاریخ کاشت بر صفات تعداد شاخه فرعی، تعداد غوزه در بوته، تعداد دانه در غوزه، درصد خسارت سرما، درصد روغن دانه و عملکرد دانه، معنی دار شدند. بر اساس جدول مقایسه میانگین ها بیشترین مقدار عملکرد دانه در تاریخ کاشت دوم (۱۵ مهر) با متوسط ۱۸۹۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین مقدار عملکرد دانه در تاریخ کاشت ششم (۱۵ آذر ماه) با متوسط۱۲۳۱ کیلوگرم در هکتار تولید گردید. ژنوتیپ LRV-51-51 با میانگین ۱۸۹۸ کیلوگرم در هکتار، بیشترین و ژنوتیپ IL-111 با میانگین ۱۲۶۳ کیلوگرم در هکتار، کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. همچنین در بین اثرات متقابل بین تاریخ کاشت و ژنوتیپ بیشترین عملکرد دانه با متوسط ۲۴۷۶ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه با متوسط ۱۱۲۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب مربوط به ژنوتیپ LRV-51-51 در تاریخ کاشت دوم و ژنوتیپ زرقان-۲۷۹ در تاریخ کاشت پنجم بود. بیشترین مقدار عملکرد روغن در تاریخ کاشت دوم (۱۵ مهر) با ۴۷۷/۵ کیلوگرم در هکتار و کمترین مقدار عملکرد روغن در تاریخ کاشت ششم (۱۵ آذر ماه) با ۳۰۵/۶ کیلوگرم در هکتار تولید گردید. رقم LRV-51-51 با میانگین ۵۳۰/۴ کیلوگرم در هکتار، بیشترین و رقم IL-111 با میانگین ۲۵۹/۸ کیلوگرم در هکتار،کمترین عملکرد روغن را به خود اختصاص دادند. هدف از تاریخ‌های کاشت پنجم و ششم، بررسی وضعیت کشت انتظاری این گیاه با شرایط اقلیمی منطقه است.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، عملکرد دانه، کشت انتظار، گلرنگ پاییزه

مقدمه

گلرنگ زراعی، گیاهی یک ساله از خانوادهٔ گل کاسنی است که از دیرباز به عنوان یک زراعت فرعی و با هدف تولید رنگ از گل های آن، در مناطق مختلفی از ایران نظیر خراسان، آذربایجان و اصفهان کشت می شده است (۵). افزایش روزافزون جمعیت جهان در چند دهه اخیر و نیاز آن ها به منابع انرژی، از جمله روغن گیاهی ایجاب می نماید که در مورد

Archive of SID
www.SID.ir

افزایش سطح زیرکشت و افزایش عملکرد گیاهان روغنی مانند گلرنگ توجه بیشتری صورت گیرد. این در حالی است که ایران از جمله کشورهایی است که کاشت برخی از دانه‌های روغنی نظیر کنجد، کرچک، گلرنگ و آفتابگردان در آن قدمت فراوان دارد (۱۲). گلرنگ به دلیل قابلیت های زیادی از قبیل قدرت سازگاری بالا، تحمل به سرما، تحمل به خشکی، شوری و قلیایی بودن بالای خاک و موارد مصرف متعدد، دربسیاری از کشورها به طور گسترده کشت می‌شود. روغن این گیاه کیفیت بالایی دارد و میزان اسید لینولئیک آن بین۷۳ تا ۸۵ درصد (بالاترین مقدار در بین گیاهان روغنی) است (۹). در حال حاضر، معیارها و روش های جدید انتخاب، مانند بهره گیری از خصوصیات مرفولوژیک به کمک روش های رایج در اصلاح نباتات آمده است و امید می رود که از این طریق بتوان در آینده به پیشرفت های بیشتری دست یافت. برخی محققان بر این عقیده اند که هنوز در ژرم پلاسم ها و ذخایر توارثی، پتانسیل و تنوع ژنتیکی بسیاری نهفته است که می توان از طریق روش های چند منظوره انتخاب، با تلفیق این توانایی های ژنتیکی و انتخاب ژنوتیپ های برتر،گام های موثر و کاربردی در جهت بهبود عملکرد، برداشت (۷).

بر اساس نوع پوست دانه، درصد روغن دانه گلرنگ بین ۲۰ تا ۴۵ درصد متغیر است. وجود مقادیر زیاد اسید چرب غیر اشباع لینولئیک در روغن دانه باعث کاهش کلسترول خون می شود. همچنین از این روغن برای تهیه انواع مارگارین و سالاد نیز استفاده می شود. در بسیاری از کشورها نه به دلیل استفاده از رنگ آن، بلکه به عنوان یک منبع بسیار مهم تامین روغن، این گیاه مورد توجه قرار گرفته است، چون دانه های گلرنگ حاوی ۳۵ تا ۵۰ درصد روغن، ۱۵ تا ۲۰ درصد پروتئین و ۳۵ تا ۴۵ درصد پوست هستند (۳۵). روغن استاندارد گلرنگ حاوی حدود ۸-۶ درصد اسید پالمیتیک، ۳-۲ درصد اسید استئاریک، ۲۰-۱۶ درصد اسید اولئیک و ۷۵-۷۱ درصد اسید لینولئیک است (۳۸). این گیاه به راحتی می تواند در مناطقی که درجه حرارت پایین و خاک هایی با حاصلخیزی کم دارند، رشد و نمو موفقی داشته باشد (۲۷). موفقیت در تولید گلرنگ در مناطق جدید بستگی زیادی به اصلاح و بهبود بیشتر عملکرد دانه و روغن دارد . عملکرد دانه یک رقم گلرنگ ممکن است در مناطق مختلف، متفاوت باشد، زیرا عواملی چون نور، آب، بارندگی، درجه حرارت، رطوبت محیطی و رقابت در جذب مواد غذایی متفاوت خواهد بود (۲۶). کاشت گلرنگ به چندین قرن پیش برمی گردد که در ابتدا به منظور استفاده از گلبرگ های رنگی آن جهت رنگ های خوراکی، طعم دهنده غذا، چاشنی ، روغن دانه و رنگرزی منسوجات در کشورهای شرق دور مورد استفاده قرار می گرفته است (۲۰). همچنین گلرنگ در سال های اخیر به عنوان گیاهی مناسب جهت کاشت علوفه مورد توجه قرار گرفته است (۲۸) . عملکرد گلرنگ، تابعی از تعداد بوته در واحد سطح، تعداد غوزه در بوته، تعداد دانه در غوزه و وزن دانه است (۳۹). یکی از عمده ترین دلایل پایین بودن سطح زیر کشت گلرنگ، پایین بودن عملکرد دانه، طولانی بودن فصل رشد و عدم رقابت آن با سایر گیاهان روغنی و غلات است (۲). در مطالعه ای که بر روی ژرم پلاسم های گلرنگ در جنوب اسپانیا انجام شده است، مشخص شده که طول دوره رویش ارقام در تاریخ کاشت آبان ماه، طولانی تر شده و بین ۱۸۰ تا ۲۴۰ روز است که این میزان در ارقام هندی کمتر است (۳۳). برخی دیگر از محققان اظهار داشتند که با تأخیر در کاشت، مقدار عملکرد دانه، روغن و اسید استئاریک و پالمتیک کاهش، ولی مقدار اسید اولئیک و اسید لینولئیک، افزایش می یابد (۳۶). همچنین تاریخ های مختلف کاشت بر کمیت و کیفیت روغن گلرنگ موثر است، به طوری که با تأخیر در کاشت، سرعت تشکیل اسید اولئیک و لینولئیک افزایش و مقدار اسید پالمیتیک در همین دوره زمانی کاهش می یابد (۲۴). به منظور بررسی تاریخ کاشت مناسب که یکی از مهم ترین عوامل زراعتی برای دستیابی به عملکرد کمی و کیفی بالا در همه گیاهان زراعی است، چون در رابطه با تاریخ کاشت پاییزه گلرنگ در منطقه بررسی نشده بود و توصیه تاریخ کاشت مناسب برای رشد مطلوب بوته‌ها و عدم خسارت آن ها از سرما ضروری به نظر می‌رسید، بررسی امکان کشت

Archive of SID

www.SID.ir

انتظـار(خفتـه) گلرنـگ پـاییزه در منطقـه بـرای صرفه‌جویی در حداقل دوبار آبیاری در فـصل پـاییز و تعیین اجزای عملکرد دانه ارقـام مـورد بررسـی ایـن تحقیق برنامه ریـزی و اجـرا شـد. همچنـین بررسـی پتانـسیل عملکـرد ژنوتیـپ هـای گلرنـگ پـاییزه در شرایط اقلیمی منطقه، انتخاب و معرفی ژنوتیپ و یـا ژنوتیپ هایی با پتانسیل عملکرد بالا و توصیه آن بـه کشاورزان از اهداف اصلی این تحقیق بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۶- ۱۳۸۵ در مزرعه آموزشی– تحقیقاتی دانشگاه آزاد واحد فراهان ، واقع در فاصله ۴۵ کیلومتری شهرستان اراک، انجام شد. از نظر جغرافیایی، این مزرعه تحقیقاتی در ۳۴ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۴۱ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است. ارتفاع ایستگاه از سطح دریا ۱۷۷۹ متر است. از خصوصیات آب و هوایی این منطقه، تابستان های نسبتاً ملایم و زمستان های سرد و طبق تقسیم بندی اقلیمی به روش دومارتن اصلاح شده، جزو اقلیم نیمه خشک سرد و دارای خاک زراعی شنی لومی است. آزمایش به صورت کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. هر کرت فرعی شامل ۴ خط کاشت به طول ۵ متر و فاصله ردیف های کاشت ۵۰ سانتی متر و فاصله بوته ها روی خطوط کاشت ۵ سانتی متر درنظر گرفته شد تا تراکم ۴۰۰ هزار بوته در هرهکتار در زمان تنک به دست آمد. کرت های اصلی به عامل تاریخ کاشت در شش سطح به ترتیب (۱ مهرماه، ۱۵مهرماه، ۳۰ مهرماه، ۱۵ آبان ماه، ۳۰ آبان ماه و ۱۵آذر ماه) و کرت های فرعی شامل ژنوتیپ های گلرنگ در سه سطح (RV-51-51، زرقان-۲۷۹ و IL-111) اختصاص یافت. اولین تاریخ کاشت در مورخه ۸۵/۷/۱ و تاریخ های کاشت بعدی، به طور مرتب هر ۱۵ روز یک بار در تاریخ ۱۵ مهرماه، ۳۰ مهر ماه، ۱۵ آبان ماه،۳۰ آبان ماه و ۱۵ آذر ماه کاشته شدند. مشخصات ژنوتیپ های مورد استفاده به شرح ذیل است. LRV-51-51 رقمی پاییزه، خاردار، دیررس با طول دوره رشدی حدود ۲۸۰ تا۳۱۰ روز، متوسط ارتفاع حدود ۱۱۰ تا ۱۲۵ سانتی متر، با رشد رویشی و شاخه دهی زیاد، به طور متوسط تعداد شاخه تولیدی آن ۶ تا ۸ عدد در هر بوته، وزن هزار دانه حدود ۳۲ گرم و عملکرد دانه آن بین ۲/۵ تا ۳ تن در هکتار، ژنوتیپ زرقان-۲۷۹ متوسط ارتفاع گیاه ۱۱۰ تا۱۲۰ سانتی متر، نسبتاً دیررس، رنگ گل های قرمز، رقمی خاردار، متوسط تعداد غوزه در هر بوته ۱۶ عدد، وزن هزار دانه، ۳۲ تا ۳۵ گرم و عملکرد دانه بین ۲ تا ۳ تن در هکتار است و ژنوتیپ IL-111 متوسط ارتفاع گیاه ۷۵ تا۱۰۰ سانتیمتر، نسبتاً زودرس، رنگ گل های قرمز، بدون خار، رقمی با غوزه های درشت، متوسط تعداد غوزه در هر بوته ۱۷ عدد، وزن هزار دانه ۴۰ تا ۴۵ گرم و عملکرد دانه بین ۱/۵ تا۲/۵ تن در هکتار است (۹).

براساس نتایج آزمون، خاک کود های نیتروزن و فسفر به ترتیب به مقدار ۲۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از منابع اوره و سوپر فسفات تریپل در اختیار گیاهان قرار گرفت. کود اوره در سه نوبت، یک سوم موقع کاشت و دوسوم مابقی در دو نوبت به صورت سرک در مراحل ساقه دهی و غوزه دهی داده شد. عمق کاشت، ۳ سانتی متر و بذرها با تراکم زیاد کاشته شدند. در مرحله چهار تا شش برگی برای رسیدن به تراکم ۴۰ بوته در مترمربع، بوته های اضافی حذف شدند. مبارزه با علف های هرز در مرحله روزت به روش دستی انجام شد. در انتهای مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی دانه ها، تعداد ۱۰ بوته از دو خط میانی هر کرت آزمایشی، به طور کاملاً تصادفی انتخاب شدند و صفاتی چون ارتفاع گیاه، تعداد شاخه فرعی درگیاه، تعداد غوزه درهرگیاه، تعداد دانه در هر غوزه و وزن هزاردانه اندازه‌گیری و ثبت شدند. (برای اندازه گیری درصد خسارت سرما در هر کرت به این صورت عمل شد که پس از مرحله تنک کردن، تمام بوته های هر کرت، شمارش و درصد اسقرار بوته ها ثبت گردید. در بهار پس از رفع کامل سرما در منطقه، مجدداً تمام بوته های هر کرت، شمارش و درصد بوته های از بین رفته نسبت به کل بوته های هر کرت، به عنوان درصد خسارت سرما برای آن کرت منظور گردید و ملاک سرمازدگی، از بین رفتن بوته بود). برای تعیین

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه در هکتار، در هر کرت پس از حذف اثرات حاشیه‌ای از دوخط میانی، مساحت چهار متر مربع برداشت و پس از کوبیدن و توزین و با در نظر گرفتن رطوبت ۱۴ درصد، عملکرد دانه هر کرت برحسب کیلوگرم در هکتار محاسبه شد. پس از تجزیه داده‌ها با نرم افزار آماری MSTAT-C، میانگین ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند. همچنین کلیه ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه، محاسبه و معنی دار بودن آن ها تعیین گردید. نتایج آزمایش خاک محل آزمایش در قالب جدول ۱ آمده است.

جدول ۱:

عمق نمونه برداری	درصد اشباع S.P	هدایت الکتریکی Ecxio	اسیدیته گل اشباع PH of paste	مواد خنثی شونده % T.N.V	کربن آلی O.C %	ازت کل Total N %	فسفر قابل جذب P (avarage)P.P.M	پتاسیم قابل جذب N (avarage)P.P.M	درصدسیلت Silt %	درصد رس Clay %	بافت خاک Texture Soil
۳۰ - ۰	31.7	1.0	7.8	10.0	0.38	0.04	9	400	30.0	25.0	Loam
حدمطلوب	-	<2.0	6.5-7.5	<10.0	1.0>	>0.1	10 -15	200 -300			لوم

نتایج و بحث

تعداد شاخه فرعی درگیاه

اثر تاریخ های مختلف کاشت بر صفت تعداد شاخه فرعی درگیاه، در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول۲). ولی اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ برتعداد شاخه فرعی، در سطح یک درصد معنی‌دار شد. در بررسی مقایسه میانگین ها، بیشترین تعداد شاخه فرعی با میانگین ۶ عدد و کمترین تعداد شاخه فرعی با متوسط ۴/۸، عدد به ترتیب مربوط به تاریخ های کاشت دوم و ششم است. تفاوت در تاریخ کاشت و میزان رشد گیاهان فقط مربوط به زمان قبل از شروع سرما بوده است، ولی در بهار که رشد مجدد از سرگرفته شده است، شرایط محیطی و زمان رشد برای تمام تاریخ های کاشت یکسان بوده است و شاید همین دلیل، باعث ایجاد تفاوت در تولید تعداد شاخه های فرعی شده باشد.

برخی، وجود تعداد شاخه فرعی بیشتر را درگیاهانی که زودتر کشت شده‌اند، مربوط به طولانی‌تر بودن دوره روزت دانسته اند ، به طوری که در این دوره، گیاه به خاطر رشد بسیار کند، اقدام به تولید آغازنده های شاخه می‌نماید و از طرف دیگر ، خنکی نسبی هوا در موقع رشد سریع گیاه، شرایط مناسب برای تولید شاخه فرعی را فراهم می نماید (۴۱).

تفاوت بین ژنوتیپ های مورد بررسی از نظر تعداد شاخه فرعی ، در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد ، به طوری که ژنوتیپ LRV-51-51 با تعداد متوسط ۵/۸ و ژنوتیپ ورامین-۲۹۵ با تعداد میانگین ۵/۲ به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد شاخه فرعی را تولید نموده‌اند. همچنین ژنوتیپ LRV-51-51با متوسط تعداد ۷/۵۳ در تاریخ کاشت اول و ژنوتیپ IL-111 با تعداد متوسط ۴ عدد شاخه فرعی در تاریخ کاشت اول به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد شاخه فرعی را داشتند. در بررسی حاضر ، همبستگی بین تعداد شاخه فرعی درگیاه با صفات تعداد غوزه در گیاه ($r=۰/۵۴^{**}$)، تعداد دانه در غوزه ($r=۰/۴۱^{**}$)، عملکرد دانه ($r=۰/۵۹^{**}$)، عملکرد روغن ($r=۰/۴۸^{**}$) و طول دوره رشد ($r=۰/۳۸^{**}$) مثبت و معنی دار است. در مطالعه دیگری ، تعداد شاخه فرعی در گیاه را بین ۶/۵ تا ۱۲/۶ عدد و به ترتیب متعلق به ژنوتیپ های NRS-209 و ندردست ذکر کرده اند (۱۳). یک بررسی در اصفهان ، متوسط تعداد شاخه‌های جانبی ژنوتیپ های گلرنگ بهاره را ۱۱/۱ عدد گزارش کرده

Archive of SID

www.SID.ir

است (۳). نتایج مطالعه دیگری متوسط تعداد شاخه های جانبی را بین ۶/۷ عدد مربوط به ژنوتیپ-LRV 51-51 تا ۴/۱ عدد مربوط به ژنوتیپ ورامین-۲۹۵ نشان داده است (۴).

نتایج تحقیقی در سال ۲۰۰۷ در شمال ترکیه (Camas et al., 2007) که بر روی سه رقم گلرنگ در پنج منطقه مختلف در دو سال متوالی انجام شده است، نشان داد که از نظر تعداد شاخه فرعی درگیاه تفاوت معنی داری بین ارقام گلرنگ و مناطق مختلف کاشت وجود دارد ، به طوری که رقم Dincer با میانگین ۵/۹۰ عدد و رقم Remzibey با میانگین ۶/۷۸ عدد، به ترتیب کمترین و بیشترین تعداد شاخه فرعی درگیاه را به خود اختصاص دادند. در بین مناطق مختلف کاشت، منطقه G.hacikoy با میانگین ۷/۲۳ عدد و منطقه Bafra با میانگین ۵/۶۶ عدد، به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد شاخه فرعی درگیاه را تولید کرده اند. همچنین محققین اظهار کردند که همبستگی بین صفت تعداد شاخه فرعی درگیاه با صفات درصد روغن (r=۰/۳۴**)، عملکرد روغن دانه(r=۰/۵۱**) و عملکرد دانه (r=۰/۴۹**) مثبت و معنی دار بود.

تعداد غوزه در گیاه

اثر تاریخ های مختلف کاشت، ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ و تاریخ کاشت در سطح یک درصد، برصفت تعداد غوزه در گیاه معنی دار شد (جدول۲). بیشترین تعداد غوزه (۱۰ عدد) و کمترین تعداد آن با متوسط (۶/۸۶عدد) در بوته به ترتیب متعلق به تاریخ کاشت اول و ششم است. همچنین ژنوتیپ LRV-51-51 با تعداد متوسط ۱۰/۸۳ عدد، دارای بیشترین و ژنوتیپIL-111 با میانگین۶/۴۰ عدد، دارای کمترین تعداد غوزه درگیاه شد (جدول ۳). همچنین ژنوتیپLRV-51-51 در تاریخ کاشت اول با ۱۳/۶۷ عدد و ژنوتیپ IL-111 با متوسط ۵ عدد درتاریخ کاشت اول، به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد غوزه در گیاه را داشتند. شاید عدم تفاوت تعداد غوزه در گیاه در تاریخ های مختلف کاشت به خاطر این باشد که در زمان تشکیل مریستم‌های زایشی و تولید کننده غوزه، شرایط اقلیمی برای تمام تاریخ های کاشت یکسان بوده است و شاید تنها تفاوت موجود بر اثر اختلاف تاریخ کاشت مربوط به طول دوره روزت گیاهان بوده باشد. به این صورت که بعد از سپری شدن دوره روزت، در بهار تمام مراحل ساقه دهی، غوزه دهی، گل دهی و پرشدن دانه ها با شرایط اقلیمی یکسان برای تمام تاریخ های کاشت سپری شده است.

برخی محققان در مطالعه خود بیان داشته اند که متوسط تعداد غوزه در گیاه در ژنوتیپ های گلرنگ مورد بررسی، معادل ۱۳ عدد بوده و از ژنوتیپ های ندردست و N-2004 به ترتیب با متوسط ۱۸/۵ و۹/۱ عدد غوزه در گیاه، بیشترین و کمترین تعداد غوزه را داشته اند (۱۳). همچنین در مطالعه ۹۰۳ لاین گلرنگ از نقاط مختلف جهان، متوسط تعداد غوزه در گیاه را ۲۲/۷ عدد گزارش کرده‌اند (۱۵). دیگران نیز در مطالعه ژنوتیپ پاییزه ورامین –۲۹۵، در مشهد و اصفهان، متوسط تعداد غوزه درگیاه را به ترتیب ۱۵/۱ و۱۲/۲ عدد گزارش کرده‌اند (۸ ،۱۰). طی تحقیقی، متوسط تعداد غوزه درگیاه را برای ژنوتیپ های مورد بررسی در شرایط اصفهان ۸/۱ عدد گزارش کرده‌اند، به طوری که در همان مطالعه تعداد غوزه در گیاه دارای همبستگی (r=۰/۵۷**) مثبت و معنی‌دار با تعداد شاخه های فرعی بوده است. کاهش یا افزایش تعداد غوزه در گیاه را می توان مربوط به تغییر تعداد شاخه های جانبی دانست (۳). این موضوع توسط محققان مختلف گزارش شده است (۳،۲، ۳۴).

برخی از محققان اظهار داشتند که اثر تاریخ کاشت و سطوح پتاسیم بر صفاتی چون تعداد غوزه در بوته و ارتفاع اولین شاخه فرعی در بوته، معنی دار است، همچنین بیشترین عملکرد دانه (۲۱۰۴ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تاریخ کاشت اول و کمترین عملکرد دانه (۸۵۱ کیلوگرم در هکتار) مربوط به سطح صفر مصرف پتاسیم است (۲۲). برخی پژوهشگران طی تحقیقی که بر روی هشت رقم گلرنگ بهاره انجام داده اند، بیان کردند که رقم نبراسکا با میانگین (۲۰/۸ عدد) و رقم RH410118 با میانگین (۱۴/۲ عدد) غوزه در بوته به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد غوزه در بوته را

Archive of SID

www.SID.ir

به خود اختصاص دادند (۱۴). درمطالعه حاضر،تعداد غوزه درگیاه دارای همبستگی (r=۰/۷۶**) مثبت و معنی‌دار با تعداد شاخه‌های فرعی بود. کاهش یا افزایش تعداد غوزه درگیاه را می توان مربوط به تغییر تعداد شاخه های جانبی دانست. دراین بررسی، همبستگی بین تعداد غوزه درگیاه با صفات ارتفاع گیاه (r=۰/۷۴**)، ارتفاع شاخه دهی (r=۰/۵۵**)، تعداد شاخه در بوته (r=۰/۵۴**)، تعداد دانه در غوزه (r=۰/۷۸**)، با وزن هزار دانه (r=-۰/۶۵**)، عملکرد دانه (r=۰/۸۱**)، عملکرد روغن (r=۰/۸۸**) و طول دوره رشد (r=۰/۵۵**) معنی دار است.

تعداد دانه در غوزه

اثر تاریخ کاشت، ژنوتیپ و اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ برتعداد دانه در غوزه، در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). دربین تاریخ‌های مختلف کاشت، بیشترین تعداد دانه در غوزه با میانگین ۲۶/۸۳ عدد و کمترین تعداد دانه در غوزه با متوسط ۲۰/۴۱ عدد به ترتیب مربوط به تاریخ های کاشت سوم و ششم بود (جدول ۳).

گیاهان کاشته شده در تاریخ های کاشت اول، دوم و سوم، قبل از وقوع سرما، مرحله روزت را سپری نمودند و تاریخ کاشت چهارم نیز در اواسط مرحله روزت قرار داشت، ولی تاریخ های کاشت پنجم و ششم موفق به گذراندن دوره روزت نشدند به طوری که رشد گیاهان در تاریخ کاشت پنجم در مرحله دو برگی و تاریخ کاشت ششم در مرحله جوانه زنی، متوقف شد و حتی به مرحله سبز شدن نیز نرسید. شاید همین اختلاف در میزان رشد، یکی از دلایل تفاوت در تشکیل و تولید تعداد دانه در هر غوزه در گیاهان باشد. از آنجایی که عملکرد دانه در تاریخ های مختلف کاشت، متفاوت است و تعداد دانه در هر غوزه از اجزای اصلی عملکرد در گلرنگ محسوب می شود، تفاوت تعداد دانه در غوزه در تاریخ های مختلف کاشت، قابل توجیه است. در بین ژنوتیپ های مورد بررسی، بیشترین تعداد دانه در غوزه با میانگین ۲۶/۶۹عدد و کمترین تعداد دانه در غوزه با متوسط ۱۷/۹۴عدد، به ترتیب مربوط به ژنوتیپ های LRV-51-51 و IL-111 است. وجود اختلاف ژنتیکی و قابلیت سازگاری با محیط، دلیل خوبی برای واکنش ارقام مختلف نسبت به تاریخ کاشت است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲ – نتایج تجزیه واریانس صفات

Table 2. Variance analysis of characteristic

s.o.v منابع تغییرات		درجه آزادی df	میانگین مربعات Ms					
			تعداد شاخه فرعی No.of branch	تعداد غوزه Number of boll	تعداد دانه در غوزه No.of grain/boll	وزن هزار دانه 1000 Grain weight	درصدخسارت سرما Cold damage (%)	درصد روغن Oil Percentage (%)	عملکرد دانه Grain yield ($kg.ha^{-1}$)
Replication	تکرار	2	.534 ns	2.83 *	1.63 ns	4.01 ns	.33 ns	7.376 ns	11735.24 ns
Planting date	تاریخ کاشت	5	1.702 *	15.24 **	60.52 **	19.35 ns	2511.31 **	2.728 ns	689239.99 **
Error(Ea)	خطا	10	0.460	0.44	4.50	14.24	0.73	4.878	25265.10
Cultivar	رقم	2	1.752 *	90.73 **	371.48 **	1228.32 **	2500.16 **	243.523 **	1847727.63 **
❋Planting date Cultivar	تاریخ کاشت ×رقم	10	2.466 **	7.00 **	73.65 **	5.72 **	933.34 **	5.076 *	774996.83 **
Error (Eb)	خطا	24	0.319	0.95	7.01	10.56	2.94	1.852	19761.13
%Cv	ضریب تغییرات		10.17	11.09	11.51	9.31	14.65	5.53	8.76

ns , *,**: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.

ns,*and**:Non significant and Significant at the 5% and 1% levels of probability respectively

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۳ - مقایسه میانگین‌های اثرات اصلی صفات

Table 3. Mean comparison of main effects of characteristic

عملکرد دانه Grain yield ($kg.ha^{-1}$)	درصدروغن Oil %	درصدخسارت سرما cold damage %	وزن هزار دانه 1000GW (g)	تعداد دانه در غوزه Number of grain/boll	تعداد غوزه درگیاه Number of boll/plant	تعداد شاخه Number فرعی of branch	تیمار Treatment	
							تاریخ کاشت planting date	
1598 b	25.06 a	35.17 a	33.34 a	21.59 c	10.00 a	5.822 ab	۱ مهر	T1
1893 a	24.38 a	31.24 b	33.39 a	24.80 ab	9.489 ab	6.000 a	۱۵ مهر	T2
1784 a	25.33 a	2.23 c	34.48 a	26.83 a	9.922 a	5.844 ab	۳۰ مهر	T3
1812 a	23.88 a	0.498 d	35.02 a	23.96 b	9.111 b	5.567 a-c	۱۵ آبان	T4
1314 c	24.17 a	0.507 d	36.36 a	20.53 c	7.589 c	5.211 bc	۳۰ آبان	T5
1231 c	24.71 a	0.633 d	36.83 a	20.41c	6.867 d	4.867 c	۱۵ آذر	T6
52.98	0.736	0.286	0.726	0.707	0.223	0.226	$S_{\bar{x}}$	
							ژنوتیپ Genotype	
1898 a	27.79 a	3.21 c	29.13 b	26.69 a	10.83 a	5.811 a	(LRV-51-51)	V_1
1656 b	25.39 b	6.75 b	31.21 b	24.43 b	9.261 b	5.206 b	ورامین-۲۹۵	V_2
1263 c	20.57 c	25.17 a	44.37 a	17.94 c	6.400 c	5.639 a	IL-111	V_3
33.13	0.320	0.404	0.766	0.624	0.230	0.133	$S_{\bar{x}}$	

میانگین هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند، اختلاف آماری معنی داری در آزمون چند دانه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

Means with at least one common letter are not significantly different at the 5% level using DMRT

Archive of SID

www.SID.ir

در مطالعه حاضر، همبستگی بین تعداد دانه در هر غوزه با صفات ارتفاع گیاه (r=۰/۸۱**)، ارتفاع شاخه دهی (r=۰/۶۹**)، قطر ساقه (r=۰/۶۸**)، تعداد شاخه در بوته (r=۰/۴۱**)، تعداد غوزه در گیاه (r=۰/۷۸**)، با وزن هزار دانه (r=-۰/۵۳**)، عملکرد دانه (r=۰/۸۸**)، درصد خسارت سرما (r=-۰/۵۰**)، عملکرد روغن (r=۰/۸۹**) و طول دوره رشد (r=۰/۳۰*) معنی دار است. دیگران، همبستگی بین تعداد دانه در غوزه با عملکرد دانه را مثبت و بسیار بالا (r=۰/ ۹۴**) و همبستگی بین تعداد دانه در غوزه و تعداد غوزه درگیاه را منفی و معنی‌دار (r=۰/۸۰**) بیان نموده اند (۱۳). همچنین همبستگی بین تعداد دانه در غوزه با تعداد غوزه در گیاه را منفی و معنی دار (r=-۰/ ۷۱**) گزارش کرده‌اند (۴).

نتایج یک بررسی که بر روی سه رقم گلرنگ در پنج منطقه مختلف در دو سال متوالی انجام شده است، نشان داد که از نظر تعداد دانه در غوزه، تفاوت معنی داری بین ارقام گلرنگ و مناطق مختلف کاشت وجود دارد، به طوری که رقم Dincer با میانگین ۳۳/۰۶ عدد و رقم Remzibey با میانگین ۲۸/۵۶ عدد، به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد دانه در غوزه را به خود اختصاص دادند. در بین مناطق مختلف کاشت در شمال ترکیه، منطقه G.hacikoy با میانگین ۳۶/۱۱ عدد و منطقه Osmancik با میانگین ۲۶/۰۷ عدد، به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد دانه در غوزه را تولید کرده اند. همچنین محققین اظهار کرده اند که همبستگی بین صفت تعداد دانه در غوزه با صفات قطرغوزه (r=۰/۷۱**)، وزن هزار دانه (r=۰/۵۳**)، درصد روغن (r=۰/۳۷**)، عملکرد روغن دانه (r=۰/۴۴**) و عملکرد دانه (r=۰/۴۴**) مثبت و معنی دار بود (۱۸). با ارزیابی تعداد زیادی از لاین های گلرنگ، مشخص شد که در گلرنگ بین تعداد غوزه درگیاه و تعداد دانه در هر غوزه، همبستگی منفی وجود دارد و میزان این همبستگی منفی در لاین های ایرانی بیشتر است (۱۵). نتایج یک بررسی، میانگین تعداد دانه در غوزه را بین ۴۵/۳ عدد در ژنوتیپ اراک-۲۸۱۱، تا ۵/۹ عدد در ژنوتیپ ندردست متغیر گزارش کرده است (۱۳)

جدول۴ - مقایسه میانگین‌های اثرات متقابل صفات

Table 4 .Mean comparison of Interaction effects of characteristic

عملکرد دانه Grain yield (kg.ha^{-1})	درصدروغن Oil %	درصدخسارت سرما cold damage %	وزن هزار دانه 1000GW (g)	تعداد دانه در غوزه Number of grain/boll	تعداد غوزه درگیاه Number of boll/plant	تعداد شاخه فرعی Number of branch	تیمار Treatment
							تاریخ کاشت × رقم Planting ×Variety) (date
2130 c	27.73 a-c	8.07 e	28.87 c	28.00 b	13.67 a	7.533 a	T_1 V_1
2402 ab	26.30 bc	17.24 d	30.50 c	28.77 b	11.33 b	5.933 b-d	T_1 V_2
262.7 h	21.23 de	80.18 a	40.67 b	8.000 i	5.000 i	4.000 f	T_1 V_3
2476 a	28.50 ab	9.00 e	28.57 c	28.70 b	11.93 b	6.333 bc	T_2 V_1
1804 d	25.20 c	20.58 c	28.43 c	28.03 b	9.400 cd	5.200 de	T_2 V_2
1399 ef	19.43 e	64.13 b	43.17 ab	17.67 g-h	7.133 e-h	6.467 b	T_2 V_3
2168 bc	29.10 a	1.03 g	27.63 c	34.23 a	11.80 b	5.600 b-e	T_3 V_1
1725 d	26.23 bc	1.33 g	31.30 c	23.90 b-e	10.70 bc	5.367 c-e	T_3 V_2
1460 ef	20.67 de	4.33 f	44.50 ab	22.37 c-g	7.267 e-h	6.567 b	T_3 V_3
2134 c	27.20 a-c	0.42 g	29.67 c	26.77 bc	12.13 ab	5.900 b-d	T_4 V_1
1558 de	22.43 d	0.38 g	31.77 c	22.60 c-g	8.133 d-f	5.000 d-f	T_4 V_2
1745 d	22.00 de	0.68 g	43.63 ab	22.50 c-g	7.067 e-h	5.800 b-d	T_4 V_3
1348 e-g	27.60 a-c	0.38 g	30.80 c	22.97 c-f	8.833 d -e	4.833 d-f	T_5 V_1

Archive of SID

www.SID.ir

1120 g	25.13 c	0.46 g	31.97 c	18.40 f-h	7.867 d -g	4.867 d-f	T_5 V_2
1472 ef	19.77 e	0.68 g	46.30 ab	20.23 d-h	6.067 g-i	5.933 b-d	T_5 V_3
1131 g	26.63 a-c	0.40 g	29.27 c	19.47 e-h	6.600 f-i	4.667 e-f	T_6 V_1
1324 e-g	27.07 a-c	0.50 g	33.30 c	24.90 bd	8.133 d-f	4.867 d-f	T_6V_2
1239 fg	20.43 de	1.00 g	47.93 a	16.87 h	5.867 hi	5.067 d-f	T_6 V_3
81.16	0.785	0.990	1.877	1.529	0.565	0.326	s_x^-

میانگین هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند، اختلاف آماری معنی داری در آزمون چند دانه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

Means with at least one common letter are not significantly different at the 5% level using DMRT

وزن هزار دانه

اثر تاریخ های مختلف کاشت، بر وزن هزار دانه معنی دار نبود (جدول۲). بیشترین مقدار وزن هزار دانه مربوط به تاریخ های کاشت ششم و پنجم است. این در حالی است که تاریخ های کاشت ششم و پنجم، کمترین تعداد دانه در غوزه را دارند که در واقع همبستگی منفی بین وزن هزاردانه باتعداد دانه در هر غوزه را نشان می‌دهد که با توجه به اصل رابطه بین اجزای عملکرد در گیاهان که با افزایش یک جز، عملکرد حداقل یک جزء دیگر از اجزای عملکرد کاهش خواهد یافت، منطقی به نظر می رسد (جدول ۳). اختلاف بین ژنوتیپ های مورد بررسی و اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ از نظر وزن هزار دانه، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. بیشترین وزن هزار دانه، مربوط به ژنوتیپ IL-111 است که دلیل آن در درجه اول، مربوط به پایین بودن تعداد غوزه در گیاه و تعداد دانه در غوزه در این ژنوتیپ نسبت به سایر واریته هاست، در واقع می توان گفت مواد غذایی، بین تعداد کمتری از دانه تقسیم شده و در نتیجه، وزن هزار دانه بیشتری به دست آمده است و شاید هم به توان گفت، علی رغم یکسان بودن شرایط محیطی، برای تمام ژنوتیپ ها، احتمالاً این ژنوتیپ در انتقال مواد غذایی به دانه‌ها (مخازن) موفق‌تر از سایر واریته ها عمل کرده است. در این تحقیق، همبستگی وزن هزاردانه با صفات ارتفاع گیاه($r=-۰/۶۱^{**}$)، ارتفاع شاخه دهی ($r=-۰/۶۲^{**}$)، تعداد غوزه در گیاه ($r=-۰/۶۵^{**}$)، تعداد دانه در غوزه ($r=-۰/۵۳^{**}$)، عملکرد دانه ($r=-۰/۳۹^{**}$)، عملکرد روغن ($r=-۰/۵۵^{**}$) و طول دوره رشد ($r=-۰/۳۳^{**}$) معنی دار است.

براسا س نتایج آزمایشی، درکشت های تأخیری، مقدار متوسط وزن دانه ها، بیش از سایر صفات تحت تأثیر قرار گرفته و کاهش می یابد. در این تحقیق، وزش باد های گرم و خشک ، علت این کاهش ذکر شده است و همچنین کاهش رطوبت ذخیره شده در خاک طی دوره پرشدن دانه‌ها، علت دیگراین کاهش عنوان شده است (۳۷). در آزمایش دیگری، اختلاف وزن هزار دانه ژنوتیپ های مورد بررسی در سطح یک درصد معنی‌دار گزارش شده است (۴). وزن هزار دانه با میانگین ۳۹ گرم و ژنوتیپ های زرقان- ۲۷۹ و ژنوتیپ J با متوسط ۴۱/۹ گرم، بیشترین و ژنوتیپ ورامین-۲۹۵ با میانگین ۳۵ گرم، کمترین وزن هزار دانه را داشتند. در مطالعه کلکسیون جهانی گلرنگ، متوسط وزن هزاردانه، ۴۱/۵۲ گرم گزارش شده است (۱۵). همچنین متوسط وزن هزار دانه ژنوتیپ گلرنگ پاییزه رقم ورامین در شرایط مشهد، ۲۱/۵ گرم گزارش شده است (۱۰). بر اساس نتایج تحقیقی در شرایط کرج، متوسط وزن هزاردانه ژنوتیپ های اراک-۲۸۱۱ ونبراسکا-۸۲۵ به ترتیب ۳۳ و۴۰ گرم بوده است (۱). نتایج تحقیقی که بر روی سه رقم گلرنگ در پنج منطقه مختلف در دو سال متوالی انجام شده است، نشان داد که از نظر وزن هزار دانه، تفاوت معنی داری بین ارقام گلرنگ و مناطق مختلف کاشت وجود دارد، به طوری که رقم Dincer با میانگین ۴۱/۸ گرم و رقم Yenice با میانگین۳۲/۷۰ گرم، به ترتیب بیشترین و کمترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص دادند. در بین مناطق مختلف کاشت، منطقه G.hacikoy با میانگین ۴۳/۶ گرم و منطقه Bafra با میانگین ۳۱/۱ گرم، به ترتیب بیشترین و کمترین وزن هزار

Archive of SID

www.SID.ir

دانه را تولید کرده اند. همچنین ایشان اظهار کردند که همبستگی بین صفت وزن هزار دانه با صفات ارتفاع اولین شاخه فرعی از سطح زمین (r=۰/۲۳*)، قطرغوزه (r=۰/۴۷**)، تعداد دانه درغوزه (r=۰/۵۳**)، درصد روغن (r=۰/۲۹**)، عملکرد روغن دانه (r=۰/۳۹**) و عملکرد دانه (r=۰/۴۵**) مثبت و معنی دار بود (۱۸). برخی دیگر از محققان طی تحقیقی که بر روی هشت رقم گلرنگ بهاره انجام داده اند، بیان کردند که رقم UC-10 با میانگین ۳۷ گرم و رقم اراک با میانگین ۳۰ گرم،به ترتیب بیشترین و کمترین وزن هزار دانه را در بین ارقام گلرنگ مورد بررسی به خود اختصاص دادند (۱۴). اختلاف در گزارش های فوق را می‌توان، ناشی از تفاوت طول دوره پرشدن و شرایط آب و هوایی متفاوت و غیره دانست.

درصد خسارت سرما

در جدول تجزیه واریانس، اختلاف بین درصد خسارت سرما در تاریخ های مختلف کاشت، ژنوتیپ ها و اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ، در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد (جدول۲). مقایسه میانگین ها نشان داد که تاریخ کاشت اول با ۳۵/۱۷ درصد و تاریخ کاشت چهارم با میانگین ۰/۴۹ درصد، به ترتیب بیشترین و کمترین درصد خسارت سرمازدگی را به خود اختصاص دادند. ضمن این که درصد خسارت سرمازدگی در تاریخ های کاشت چهارم، پنجم و ششم، دریک گروه آماری قرار می‌گیرند(جدول۳). در تاریخ کاشت اول، به دلیل مناسب بودن درجه حرارت، گیاهان رشد سریع و زیادی کردند و از مرحله روزت عبور کرده و وارد اوایل مرحله ساقه دهی شدند و از آن جا که در گیاه گلرنگ، مرحله ساقه دهی از حساس ترین مراحل رشدی به سرما است این دوره با افزایش خسارت سرمازدگی همراه شد. گیاهان کاشته شده در تاریخ کاشت دوم نیز قبل از شروع سرما مرحله روزت را کامل کردند و برخی از بوته ها وارد مرحله ساقه دهی شدند، ولی تاریخ های کاشت بعدی به دلیل رشد کم قبل از وقوع سرما وارد مرحله ساقه دهی نشدندو بدین ترتیب بنابراین از خطر سرما در امان ماندند(جدول ۳).

در بین ژنوتیپ های مورد بررسی، ژنوتیپ-IL 111 با ۲۵/۱۷ و ژنوتیپ LRV.51.51 با ۳/۲۱ درصد، به ترتیب بیشترین و کمترین درصد سرمازدگی را داشتند. همچنین در بین اثرات متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ، ژنوتیپ IL-111 در تاریخ کاشت اول با ۸۰/۱۸ بیشترین و ژنوتیپ LRV.51.51 در تاریخ کاشت پنجم با ۰/۳۸، کمترین مقدار سرمازدگی را به خود اختصاص دادند. با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می رسد که کاشت گلرنگ پاییزه در منطقه مورد بررسی، قبل از ۱۵ مهرماه با خطر سرمازدگی مواجه شود و کاشت زودتر از این تاریخ، توصیه نمی شود. شایان ذکر است که مدیریت مزرعه، از قبیل تعداد دفعات آبیاری، مقدار و زمان مصرف کود های شیمیایی و غیره، در افزایش یا کاهش درصد خسارت سرمازدگی گیاهان کاشته شده، موثر است. دراین تحقیق، همبستگی درصد خسارت سرما با صفات ارتفاع گیاه (r=-۰/۵۷**)، ارتفاع شاخه دهی (r=-۰/۶۰**)، قطر ساقه (r=-۰/۴۳**)، تعداد غوزه در گیاه (r=-۰/۲۹*)، تعداد دانه در غوزه (r=-۰/۵۰**)، عملکرد دانه (r=- ۰/۴۲**)، عملکرد روغن (r=-۰/۴۰**) و طول دوره رشد (r=-۰/۴۶**) منفی و معنی دار است.

درصد روغن

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس، تاثیر تاریخ های مختلف کاشت بر درصد روغن معنی‌دار نبود، ولی اثر رقم بردرصد روغن در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم نیز در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین ها (جدول ۳) نشان داد که تاریخ کاشت سوم با ۲۵/۳۳ درصد و تاریخ کاشت چهارم با (۲۳/۸۸) درصد، به ترتیب بیشترین و کمترین درصد روغن را دارند. نتایج این آزمایش نشان می دهد که در صورت تغییر تاریخ کاشت، اختلاف آماری در صفت درصد روغن اتفاق نخواهد افتادکه شاید دلیل آن، تفاوت بسیار جزئی در

Archive of SID

www.SID.ir

شرایط آب و هوایی محل آزمایش در زمان پر شدن دانه ها باشد (زیرا به خاطر تاخیر ۱۵ روزه در هر یک از تاریخ های کاشت، زمان پر شدن دانه ها در تاریخ های مختلف کاشت فاصله زمانی محسوسی نداشت). به نظر می رسد درصد روغن موجود در دانه بیش از آن که تحت تاثیر شرایط آب و هوایی محل کاشت باشد، تحت تاثیر ژنوتیپ گیاه است. البته ممکن است، بیشتر کیفیت روغن تحت تاثیر شرایط آب و هوایی قرار بگیرد، به طوری که برخی از محققان به بالا بودن اسید های چرب غیر اشباع در روغن گیاهانی که دوره پر شدن دانه آن هادر هوای خنک صورت گرفته باشد اشاره کرده اند (۵). در بررسی ارقام بهاره در اصفهان، ضمن بیان عدم وجود اختلاف معنی دار در بین تاریخ های کاشت از نظر تاثیر بر درصد روغن دانه، اظهار شده که متوسط درصد روغن به دست آمده از ارقام مختلف در این آزمایش، بین ۳۶/۲۷ تا ۳۳/۹۸ درصد بوده است (۶). در بین ارقام مورد بررسی، رقم LRV.51.51 با میانگین ۲۷/۷۹ درصد، بیشترین و رقم IL-111 با میانگین ۲۰/۵۷ درصد، کمترین درصد روغن دانه را داشتند. در بین اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم، رقم LRV.51.51در تاریخ کاشت سوم با ۲۹/۱۰ درصد و رقمIL-111 در تاریخ کاشت دوم به ترتیب بیشترین و کمترین درصد روغن را به خود اختصاص دادند. طی تحقیقی در کرمانشاه، بیشترین درصد روغن دانه(۳۲/۵ درصد) مربوط به رقم LRV.51.51 و کمترین آن (۲۷/۵ درصد) متعلق به رقم زرقان – ۲۷۹ گزارش شده است (۱۱). در کرج، بالاترین درصد روغن را در ارقام بهاره و پاییزه به ترتیب ۲۹/۹ و ۳۴/۱ درصد گزارش کرده اند (۱). دیگر محققان طی تحقیقی که بر روی هشت رقم گلرنگ بهاره در شیراز انجام داده اند، اظهار نمودند که، رقمRH41018 با میانگین ۳۷ درصد و رقم Nebraska-10 با میانگین ۳۱ درصد، به ترتیب بیشترین و کمترین درصد روغن دانه را در بین سایر ارقام مورد بررسی به خود اختصاص دادند (۱۴). درصد روغن دانه یکی از مهم ترین صفات اقتصادی برای ارقام گلرنگ است که تاثیر بسیار زیادی بر موفقیت تولید گلرنگ در مناطق جدید دارد (۱۷). محققان مختلف، میانگین درصد روغن دانه در ارقام گلرنگ تحت شرایط آب و هوایی و زراعی مختلف در دنیا را، بین ۲۳/۸۶ تا ۴۰/۳۳ درصد (۴۰)، ۲۶/۷۲ تا ۳۵/۷۸ درصد (۲۷) و ۲۶/۳ تا ۲۸/۵ درصد (۲۳) ذکر نموده اند. این آزمایش همچنین نتایج سایر محققان (۱۸) در خصوص درصد روغن را تایید می نماید. دراین آزمایش، همبستگی درصد روغن با صفات ارتفاع بوته (r=۰/۶۹**)، ارتفاع شاخه دهی (r=۰/۶۷**)، قطر ساقه (r=۰/۵۱**)، تعداد طبق در بوته (r=۰/۷۱**)، تعداد دانه در طبق (r=۰/۶۳**)، وزن هزار دانه (r=-۰/۷۴**)، درصد خسارت سرما (r=-۰/۳۶**) و عملکرد دانه(r=۰/۵۰**) معنی دار است.

عملکرد دانه

در جدول تجزیه واریانس، اختلاف بین عملکرد دانه در تاریخ‌های مختلف کاشت، ژنوتیپ ها و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد(جدول ۲). مقایسه میانگین ها نشان داد که تاریخ کاشت دوم با متوسط عملکرد دانه ۱۸۹۳ کیلوگرم درهکتار، بیشترین و تاریخ کاشت ششم با متوسط عملکرد دانه ۱۲۳۱ کیلوگرم در هکتار، کمترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند. ضمن این که عملکرد دانه در تاریخ های کاشت چهارم و سوم به ترتیب با متوسط ۱۸۱۲ و ۱۷۸۴ کیلوگرم درهکتار، با عملکرد دانه در تاریخ کاشت دوم، دریک گروه آماری قرار می‌گیرند(جدول ۳). در تاریخ کاشت اول، به دلیل رشد سریع و زیاد بوته‌ها، مقدار نسبتاً زیادی خسارت سرما مشاهده شد که یکی از مهم ترین دلایل کاهش عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول محسوب می شود. در بین ژنوتیپ های مورد بررسی، واریتهLRV.51.51 با متوسط ۱۸۹۸ و ژنوتیپ IL-111 با متوسط ۱۲۶۳ کیلوگرم در هکتار، به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. همچنین بین اثرات متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ، بیشترین عملکرد دانه توسط ژنوتیپ LRV.51.51 در تاریخ کاشت دوم و کمترین آن توسط ژنوتیپ IL-111 در تاریخ کاشت اول به دست آمد.

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد گیاه با طول دوره رشد گیاه رابطه مستقیمی دارد. زیرا هرچه مدت رشد، طولانی‌تر می‌شود، مقدار تشعشع جذب شده توسط گیاهان بیشتر است و باعث افزایش عملکرد گیاه می‌شود. بنابراین، یکی از دلایل کاهش عملکرد در تاریخ های کاشت پنجم و ششم، کاهش طول دوره رشد از طریق تسریع در تقویم زمان رسیدگی گیاهان است. برای مثال، صفاتی چون تعداد شاخه فرعی در گیاه ،تعداد غوزه در گیاه ،تعداد دانه در غوزه و ارتفاع گیاه در تاریخ های کاشت تاخیری (پنجم و ششم)، نسبت به تاریخ کاشت اول، دوم و سوم، کاهش معنی داری دارد. قبل از وقوع سرمای زمستان، تاریخ های کاشت اول و دوم، مرحله روزت را تکمیل نمودند، تاریخ کاشت سوم، در اواسط مرحله روزت و تاریخ کاشت چهارم در مرحله ۲ تا ۴ برگی، تاریخ کاشت پنجم نیز در مرحله جوانه‌زنی بود (به مرحله سبز شدن نرسید). در نتیجه، مرحله روزت تاریخ های کاشت چهارم، پنجم و ششم به بعد از اتمام سرمای زمستان به بهار سال بعد موکول شد.

برخی از محققان اظهار داشتند با تأخیر در کاشت، مقدار عملکرد دانه، روغن و اسید استئاریک و پالمتیک، کاهش، ولی مقداراسید اولئیک و اسید لینولئیک، افزایش می یابد (۳۶). همچنین پژوهشگران دیگر اظهار داشتند که تاریخ های مختلف کاشت، بر کمیت و کیفیت روغن گلرنگ موثر است، به طوری که با تأخیر در کاشت، سرعت تشکیل اسید اولئیک و لینولئیک، افزایش و مقدار اسید پالمیتیک در همین دوره زمانی، کاهش می یابد (۲۴). برخی از محققان طی تحقیقی که بر روی هشت رقم گلرنگ بهاره انجام داده اند، اظهار نمودند که رقمUC-10 با میانگین ۳۲۵۳ کیلوگرم و رقم RH410118 با میانگین ۱۷۲۴ کیلوگرم، به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار عملکرد دانه را در بین سایر ارقام به خود اختصاص دادند (۱۴). بارندگی و تشکیل شبنم زیاد و رطوبت بالا در مراحل گل دهی و گرده افشانی گلرنگ، باعث کاهش عملکرد دانه می شود، زیرا بیماری هایی مانند آلترناریا و بلایت باکتریایی گلرنگ در چنین شرایط آب و هوایی، باعث افزایش خسارت وارده به گیاهان می شود (۳۱).

نتایج یک تحقیق که بر روی سه رقم گلرنگ در پنج منطقه مختلف در دو سال متوالی انجام شده، نشان داد که از نظر عملکرد دانه، تفاوت معنی داری بین ارقام گلرنگ و مناطق مختلف کاشت وجود دارد، به طوری که رقم Remzibey با میانگین ۱۶۸۴ و رقم Yenice با میانگین ۱۳۴۸ کیلو گرم در هکتار، به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. در بین مناطق مختلف کاشت، منطقه G.hacikoy با میانگین ۱۹۸۷ و منطقه Ladik با میانگین ۱۲۶۰ کیلوگرم در هکتار، به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را تولید کرده اند (۱۸). نتایج بررسی های محققان مختلف نشان می دهد که عملکرد دانه گلرنگ در شرایط مختلف تولید، از ۱۱۶۸ کیلوگرم در هکتار تا ۳۳۲۵ کیلو گرم در هکتار متفاوت است (۳۰،۱۶،۲۱،۳۲،۲۹،۱۹). در این آزمایش، همبستگی عملکرددانه با صفات ارتفاع گیاه ($r=۰/۷۵^{**}$)، تعداد غوزه درگیاه ($r=۰/۸۱^{**}$)، ارتفاع شاخه دهی ($r=۰/۵۷^{**}$)، قطر ساقه ($r=۰/۷۲^{**}$)، تعداد شاخه در بوته ($r=۰/۵۹^{**}$)، تعداد دانه در غوزه ($r=۰/۸۸^{**}$) ، وزن هزار دانه ($r=-۰/۳۹^{**}$)، درصد خسارت سرما ($r=-۰/۴۲^{**}$)، عملکرد روغن ($r=۰/۹۵^{**}$) و طول دوره رشد ($r=۰/۴۳^{**}$) معنی دار است.

نتیجه‌گیری

از آنجایی که تاریخ‌های کاشت دوم، سوم و چهارم، بیشترین مقدار عملکرد دانه را تولید کرده‌اند، به نظر می‌رسد تاریخ کاشت بین ۱۵ مهر تا ۱۵ آبان ماه در منطقه مورد نظر، از طریق افزایش طول دوره رشد و نمو گیاه و کامل شدن مرحله رشد روزت و بالا رفتن تحمل گیاه در برابر سرما و کاهش خطر سرمازدگی گیاهان، باعث افزایش عملکرد دانه و از طرفی، کشت قبل از ۱۵ مهرماه، باعث افزایش خطر سرمازدگی و کاهش شدید عملکرد دانه می شود. بنابراین توصیه می شود برای رسیدن به عملکرد بالا درکشت پاییزه گلرنگ در منطقه، تاریخ های پیشنهاد شده اعمال گردد. در این آزمایش، علاوه بر بررسی اثرات تاریخ کاشت برعملکرد دانه، نحوه عکس‌العمل کشت انتظار(کشت خفته) بذرگلرنگ پاییزه نیز مد

Archive of SID

www.SID.ir

نظر بوده و به همین خاطر تاریخ های کاشت سی آبان و پانزدهم آذر در نظر گرفته شد. متوسط عملکرد دانه دراین تاریخ های کاشت به ترتیب ۱۳۱۴ و۱۲۳۱ کیلوگرم در هکتار است. در بین ژنوتیپ های مورد بررسی نیز ژنوتیپLRV-51-51 برتری محسوسی نسبت به سایر ژنوتیپ ها داشت. البته در صورت تکرار این آزمایش، نتایج با قطعیت بیشتری قابل بررسی و تجزیه و تحلیل خواهد بود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از همکاری صمیمانه ریاست، معاونین، اعضای هیات علمی گروه کشاورزی و پرسنل محترم دانشگاه آزاد واحد فراهان و بخش دانه‌های روغنی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند، تشکر وقدردانی می‌نماییم.

منابع مورد استفاده

۱. احمدی، م. ر. وا. ح. امیدی. ۱۳۷۳. بررسی عملکرد دانه و تأثیر زمان برداشت بر میزان روغن ارقام بهاره و پاییزه گلرنگ. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، گزارش نهائی طرح تحقیقاتی.

۲. اهدایی، ب. و ق، نورمحمدی.۱۳۶۳. اثر تاریخ کاشت برعملکرد دانه و سایر صفات زراعی ارقام گلرنگ.مجله علمی کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، شماره ۹، صفحات ۴۲-۲۸.

۳. باقری، م. ۱۳۷۴. اثرات تاریخ کاشت برعملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

۴. برزگر، ا. ب. ۱۳۷۸. بررسی عملکرد، اجرای عملکرد و الگوی توزیع آن در گلرنگ. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد واحد خوراسگان (اصفهان).

۵. خواجه پور، م. ر. ۱۳۷۰. تولید نباتات صنعتی. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۵۱ صفحه.

۶. ذاکری، ح . ۱۳۷۵. اثر تاریخ کاشت بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه تربیت مدرس.

۷. رضایی، ع. م. ۱۳۷۲. متدولوژی جدید در اصلاح نباتات. مقالات کلیدی اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. صفحات ۱۳۳-۹۹.

۸. صمدانی، ب. و ف. دانشور فرزانگان.۱۳۷۰. بررسی اثرات تاریخ کاشت برعملکرد وسایر صفات زراعی ارقام گلرنگ پاییزه دراصفهان. گزارش پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه اصفهان.

۹. فروزان، ک. ۱۳۷۸. گلرنگ. شرکت دانه های روغنی.۱۵۱ صفحه.

۱۰. محمدی نیکپور، ع، ر. ۱۳۷۴. اثر تاریخ کاشت و تراکم برعملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ در منطقه مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

۱۱. منصوری فر، س.۱۳۷۵. بررسی خصوصیات فنولوژیک و مقایسه عملکرد ۱۰ رقم گلرنگ پاییزه در منطقه کرمانشاه.چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.۲۴۰ صفحه.

۱۲. ناصری، ف.۱۳۷۰.دانه های روغنی.انتشارات معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی.

۱۳. نژاد شاملو، ع. ر. ۱۳۷۵. بررسی خصوصیات مرفولوژیکی، فیزیولوژیکی و عملکرد ارقام گلرنگ بهاره در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد واحد خوراسگان اصفهان.

14. Ashkani, J., H. Pakniyat, Y. Emam, M. T. Assad, and M. J. Bahrani. 2007. The evaluation and relationship of some physiological traits in spring safflower *(Carthamus tintorius)* under stress and non-stress water regimes. J.Agric. Sci.Technol. vol.9 : 267-277.

15. Ashri, A. D., E. Zimmer, A. L. Urie ,A. Cahaner, and A. Marni. 1974. Evalute of the world collection of safflower, yield and yield components and their relationship. Corp Sci. 14 : 799 – 802

Archive of SID

www.SID.ir

16. Azari, A., M. R. Khajepour. 2005. Effects of planting pattern on development, growth, yield components and seed and petal yield of safflower in summer planting, local variety of Isfahan, Koseh. J. Sci. Tech. Agric. Nat. Res., 9: 131-142.
17. Bassil, E. S., S. R. Kaffka. 2002. Response of safflower *(Carthamus tintorius)* to saline soil and irrigation: I. Consumptive water use. Agric. Water Managm, 54: 67-80.
18. Camas, N., C. Cirak, and E. Esendal. 2007. Seed yield, oil content and fatty acids composition of safflower *(Carthamus tintorius)* grown in Northen Turkey condition. J. of Fac Agric., OMU, 2007, 22(1): 98-104.
19. Dadashi, N. and M. R. Khajepour. 2004. Effects of planting date and cultivar on growth, yield components and seed yield of safflower in Isfahan. J. Sci. Tech. Agric. Nat.Res.,8: 95-112.
20. Esendal, E .2001. Safflower production and research in Turkey. Vth International Safflower Conference, Williston, North Dokota, Sidney, Montana, USA, July 23-27. 203-206.
21. Eslam, B. P. 2004. An evaluation of yield and yield components in new spineless genotypes of safflower. Iranin J. Agric. Sci., 35: 869-874.
22. Fatih, K. and A. H. Kucukler. 2004. Different Planting Date and Potassium Fertility Effects on Safflower (Carthamus tinctorius L.)Yield and Plant Characteristics. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, Diyarbakır, 13-17 Ekim, S: 468-472.
23. Gawand, P. B., S. I. Tambe, and B. N. Reddy. 2005. Evaluation of productivity of safflower cultivars under moisture and nutrient management in rainfeed vertisols. VIth International Safflower Conference, Istanbol, 6-10 June 2005 pp:205-209.
24. Gecgel, U., M. Demirci, E. Esendal, and M. Tasan. 2007. Fatty Acid Composition of the Oil from Developing Seeds of Different Varieties of Safflower (Carthamus tinctorius L.). Journal of the American oil chemist society. Vol. 84. no.1, pp: 47-54.
25. Johnston, A. M., D. L. Tanaka, P. R. Miller, S. A. Brandt, D. C. Nielsen, G.P. Lafond, and N. R. Riveland. 2002. Oilseed crops for semiarid cropping systems in the northern Great plains. Agronomy Journal, 94:231-240.
26. Koutroubas, S. D. and D. K. Papadoska. 2004. Adaptation, grain yield and oil content of safflower in Greece. VIth International Safflower Conference, Istanbol 6-10 June 2005 pp:161-167.
27. Koutroubas, S. D., D. K. Papadoska, and A. Doitsinis. 2005. Cultivar and Seasonal effects on the contribution of pre-anthesis assimilates to safflower yield. Field Crops Research., 90:263-274.
28. Landau, S., G. Molle, N. Foisb, S. Friedman, D. Barkai, M. Decandia, A. Cabiddu, L. Dvasha, and M. Sitzia. 2005. Safflower *(Carthamus tinctorius L.)* as a novel pasture species for dairy sheep in the Mediterranean condition of Sardinia and Israel. Small Ruminant Res., 59:239-249.
29. Misra, O. R., S. L. Rajput, A. M. Sharma, A. K. Tripathi, and K. K. Saxsena. 2005. Optimization of production technology of safflower, *(Carthamus tinctorius L.)* under resource constrains. J. Oilseed Res., 22: 211-212.
30. More, S. D., D. S. Hangarge, and C. V. Raghavaiah. 2005. Evaluation of management technology and genotypes for optimization of safflower, *(Carthamus tinctorius L.)* production under saline condition. J. Oilseed Res., 22: 86-89.
31. Mundel, H. H. 2001. Introduction to the international safflower conference. In: Proceedings of the Vth international safflower conference, Williston, North Dakota, Sidney, Montana, USA, July 23-27,2001.
32. Ozel, A., T. Demirbilek, A. M. Gur, and O. Copur. 2004. Effects of different sowing date and intrarow spacing on yield and some traits of safflower *(Carthamus tinctorius L.)* under Harran Plains arid condition. Turkish J. Agric. Forestry 28:413-419.
33. Pascual – Villalobos, M. J. and N. Alburquerue. 1996. Genetic variation of safflower germplasm collection grown as a winter crop in southern Spain.Euphytica.92:327-332.
34. Prasad, S., R., K. Agrowal, and B. K. Chaudhary. 1992. Correlation and path coefficient studies in safflower hybrid. Third International Safflower Conf. Beiging. China.pp;69-75.
35. Rahamatalla, A. B., E. E. Babiker, Krishna, A.G. El Tinay, and A. H. 2001. Changes in fatty acids composition during seed growth and physiochemical characteristics of oil extracted from four safflower cultivars. Plant Food for Human Nutrition, 56: 385-395.
36. Samanci, B., and E. Ozkaynak. 2003. Effect of Planting Date on seed yield, oil content and Fatty Acid composition of the Safflower cultivars grown in the Mediterranean region of Turkey. Agron. J. and Crop sci. vol. 189. pp: 359-360.
37. Tomar, S. S. 1995. Effect of soil hydrothermal regions on the performance of safflower planted on different dates. J. Agronomy &Crop Sci. 175:141-152.
38. Velasco, L., J. Fernandez-Martinez. 2001. Breeding for oil quality in safflower. (ed.Bergman JW, Mundel HH), pp: 133-137.Proceedings of the 5th International Safflower Confrence. Williston, North Dakota and Sidney, Montana, USA.

Archive of SID

www.SID.ir

39. Yoguoy, J., K. Dingming, J. Yunfen, and Z. Jikeng. 1993. The analysis of the growth of safflower. Third Int. Safflower Conf., Bijing. , China. P. 481-488.
40. Zhang, Z., Y. Chen. 2005. Studies on adaptation of safflower germplasms in Xinjiang, China. VI th International Safflower Conference, Istanbol 6-10 June 2005 pp:132-139.
41. Zimmerman, L. H. 1976. Selection of safflower for tolerance to temperature and humidity during flowering. Crop Sci 18:775-757.

Archive of SID

www.SID.ir