

مطالعه مراحل نمو و ارتباط آنها با عملکرد دانه دره ژنوتیپ پیشرفته گلرنگ

• طلعت یساری، عضو هیأت علمی دانشگاه زابل
• محمد رضا شهسواری، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان
• امیر بهزاد برزگر، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد کاشمر
• امیر حسن امید، عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: مهرماه ۱۳۸۴

Email: shahsavari_mr@yahoo.com

چکیده

برای بررسی مراحل نمو گلرنگ براساس تعداد روز و درجه روز رشد - تجمعی و ارتباط این مراحل با عملکرد ۸ ژنوتیپ خاردار و ۲ ژنوتیپ بدون خار گلرنگ، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان در سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶ انجام شد. اثر ژنوتیپ برشمار روز و درجه روز - رشد تجمعی از کاشت تا وقوع مراحل سبز شدن، ساقه دهی، شاخه دهی، تکمه دهی، ۵۰ درصد گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک و بر طول دوره‌های روزت، شاخه‌دهی، تکمه دهی و پر شدن دانه بسیار معنی‌دار بود. تجزیه کلاسترده ژنوتیپ گلرنگ مورد مطالعه با ترکیب ۲۲ صفت مراحل نمو، نشان داد که اختلاف اساسی بین دو شکل خاردار و بدون خار وجود دارد. ژنوتیپ‌های بدون خار اکثر مراحل نمو خود را دیرتر از ژنوتیپ‌های خاردار سپری نمودند که می‌توان این موضوع را به سیر تکاملی آنها ربط داد. در ژنوتیپ‌های دارای خار بعضی از ضرایب همبستگی بین عملکرد و صفات مراحل نمو، از جمله طول دوره شاخه‌دهی و درجه روز رشد تجمعی مربوطه معنی‌دار گردیدند ولی با در نظر گرفتن کلیه ژنوتیپ‌های خاردار و بدون خار، این ضرایب همبستگی معنی‌دار نشدند. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان طول دوره شاخه دهی را مؤثرترین دوره تکمیل اجزای عملکرد و عملکرد دانست. بنابراین توجه به تأمین نیازهای گیاه در این دوره در بهبود عملکرد گیاه نقش اساسی خواهد داشت و توصیه می‌شود طول این دوره به عنوان معیار مناسبی جهت انتخاب ژنوتیپ‌های با پتانسیل عملکرد بالاتر مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: گلرنگ، خاردار، بدون خار، مراحل نمو، درجه روز - رشد، عملکرد دانه، تجزیه کلاستر.

Pajouhesh & Sazandegi No 68 pp: 75-83

Study of developmental stages and relationship between of them and seed yield in ten advanced safflower genotypes

By: M Shahsavari: Academic Staff Member of Agricultural and Natural Resources Research Center of Isfahan.

T. Yasari : Academic Staff Member of Zabol University.

A. Barzegar : Academic staff member of Kashmar Azad University.

Amirhassan Omid : Academic Staff Member of Seed and Plant Improvement Research Institute.

A field experiment was conducted in 1998 at the Agricultural Research Station, Isfahan Agricultural Research Center, to study developmental stages of eight spin (L.R.V.51.51 , K.E.72 , K.J.72., K.A.72 , K.D.72 , K.F.72 , K.C.72 , Zarghan- 279) and two spinless(K.B.72, Varamin-295) safflower genotypes. The safflower genotypes were evaluated, using a randomized complete block design in four replications. Number of days and cumulative growing degree days (GDD) from planting to emergence, stem elongation, branch elongation , head visible, 50% flowering and physiological maturity were significantly affected by genotypes. Rosset, branch elongation, head visible and kernel filling periods were also significantly affected by genotypes. Ten genotypes clustering, based on 22 developmental stage traits showed, basic difference between spin and spinless genotypes. Spinless genotypes reached most developmental stages later than spin genotypes, which might be related to evolution background. Among spin genotypes correlation coefficients between seed yield and developmental stage traits, such as branching period and related cumulative growing degree days were significant. Considering of all genotypes none of these correlation coefficients were significant. According to the results branching period is the most effective period on yield and yield components.

Key words : Safflower, Spin, Spinless, Developmental stages, Growing degree days , Seed yield, Cluster analysis

مقدمه

گلرنگ به عنوان یک گیاه متحمل به شرایط نامساعد محیطی مانند کم آبی و شوری شناخته می‌شود و به همین علت کشت این گیاه در استان اصفهان در مناطق حاشیه ای که دارای مسأله شوری و کم آبی هستند صورت می‌گیرد. براین اساس گیاه تحت این شرایط تولید در مراحل مختلف نمو خود با تنش‌های محیطی روبرو است، بنابراین آگاهی از زمان وقوع و طول دوره مراحل نمو آن و رابطه هر یک از آنها با عملکرد دانه این امکان را فراهم می‌سازد که مراحل نمو حساس تر و تأثیرگذارتر در عملکرد دانه مورد شناسایی قرار گرفته و عوامل محدود کننده تولید نظیر آب در این مراحل برای گیاه تأمین گردد. این امر در نهایت سبب افزایش عملکرد محصول خواهد شد. از همین روست که مطالعه تغییرات حیاتی گیاه شامل مراحل رشد رویشی و زایشی نسبت به زمان (فنولوژی) اهمیت پیدا می‌کند.

اگرچه عوامل محیطی گوناگون بر گیاه مؤثرند اما درجه حرارت یکی از عوامل اولیه مؤثر بر رشد بوده و هر گونه نموی در گیاه به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر حرارت قرار می‌گیرد (۱۰،۷). یکی از کاربردهای مهم تأثیر درجه حرارت روی گیاهان در زراعت مفهوم واحد حرارتی^۱ یا درجه یا درجه روز- رشد می‌باشد که از آن برای تخمین دوره رشد و نمو محصولات استفاده می‌شود. استفاده از واحد حرارتی براساس این ایده استوار است که گیاهان برای رشد و نمو و بلوغ، به درجه حرارت معینی نیازمندند (۷) به همین جهت استفاده از واحد حرارتی در بیان زمان وقوع مراحل رشد بر واحد زمانی (تعداد روز) که در مکان‌های مختلف و به دلیل اختلاف در شرایطی محیطی از دقت کافی برخوردار نیست، برتری دارند (۱۸). ارتباط مراحل فنولوژیک یک گیاه با تجمع حرارت و عدم ارتباط آن با زمان اولین بار توسط دی‌مور در سال ۱۷۳۵ بیان شد (۷) و امروزه اکثر محققین در تعیین زمان وقوع مراحل رشد و نموی از آن بهره می‌برند (۱۸، ۱۹، ۲۴، ۲۵). در محصولات زراعی مختلف از جمله دانه‌های روغنی، سویا (۱۷)،

آفتابگردان (۳۰) و کلزا (۲۰) مراحل نمو شناسایی و ملاک‌های تشخیص هر مرحله تشریح شده‌اند، اما تاکنون بررسی دقیق و متقنی در این باره در مورد گلرنگ صورت نگرفته است. با این حال محققین مختلف به تناسب موضوع مراحل مختلفی از دوره رشد این گیاه را مورد نظر قرار داده‌اند. Beech و Norman (۱۶) مراحل مختلف نمو گلرنگ پائیزه را شامل سبز شدن، روزت، طولی شدن ساقه، گلدهی و رسیدگی می‌دانند، اما Mundel و همکاران (۲۱) این مراحل را شامل سبز شدن، روزت، طولی شدن ساقه، تشکیل شاخه‌های جانبی، گلدهی و رسیدگی دانسته‌اند. در گلرنگ بهاره، اسمی (۱) و باقری (۳) این مراحل را شامل سبز شدن، ساقه دهی، گلدهی و رسیدگی در نظر گرفته‌اند در صورتیکه محمدی نیک پور (۱۲) و نژاد شاملو (۱۳) مراحل سبز شدن، ساقه رفتن، ظهور غنچه‌های زایشی، غنچه‌زایی، کامل شدن طبق و رسیدگی را لحاظ نموده‌اند و زند (۶) این مراحل را شامل سبز شدن، ساقه رفتن، شاخه دهی، گلدهی و رسیدگی می‌داند.

در ارقام مختلف گلرنگ زمان وقوع مراحل فنولوژیک متفاوت بوده و این بدان معنی است که علاوه بر عوامل محیطی، خصوصیات ژنتیکی وابسته به رقم، نقش تعیین کننده‌ای در طول هر یک از مراحل رشد و نمو دارند (۱۴، ۱۵، ۲۶، ۲۸، ۲۹، ۳۰). Zimmerman (۳۰) در مطالعه‌ای که تحت شرایط کنترل شده انجام گرفت، گزارش نموده است که تغییر درجه حرارت‌های بیشینه و کمینه از ۲۰ و ۱۰ درجه سانتی‌گراد به ۱۵ و ۵ درجه در یک فتوپریود ثابت ۱۴ ساعته، طول دوره روزت را در ارقام ژیل و ریو از ۲۱ به ۴۲ روز و در ژنوتیپ ۲-۱۱۸۶ A از ۲۸ به ۴۲ روز افزایش می‌دهد. باقری (۳) در بررسی چهار رقم و یک لاین گلرنگ در کشت بهاره نتیجه گرفت اثر رقم بر تعداد روز و درجه روز- رشد جمعی در تمام مراحل نمو معنی‌دار است، در آزمایش او ارقام زرقان ۲۷۹ و ژیل به ترتیب با تجمع‌های حرارتی ۲۸۲۰ و ۲۰۴۱ درجه روز رشد، دیررس‌ترین و زودرس‌ترین ارقام بودند. نژاد شاملو (۱۳) نیز در مطالعه خود در بین ارقام بهاره مورد بررسی رقم ندرست با طول دوره رشد ۱۱۷ روز و نیاز به تجمع ۱۵۹۴ درجه روز رشد و رقم اراک ۲۸۱۱ با طول دوره رشد ۱۲۹ روز و نیاز به تجمع ۱۸۲۰

در ۳۵ کیلومتری جنوب غربی اصفهان در عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۷ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۴۹ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۶۰۰ متر از سطح دریا مورد مطالعه قرار گرفتند (۵). محل آزمایش طبق تقسیم بندی کوپن دارای اقلیم بسیار گرم با تابستان‌های خشک و خاک با سری طالخونچه می‌باشد (۱۱). ژنوتیپ‌ها در تاریخ بیست و نهم مهرماه ۱۳۷۶ در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار مقایسه گردیدند. هر کرت آزمایشی شامل چهار ردیف کاشت به فاصله ۶۰ سانتی‌متر و طول ۴ متر بود. بذرها کلیه ژنوتیپ‌ها از بخش تحقیقات دانه‌های روغنی مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج دریافت شد.

زمین محل آزمایش در سال قبل آیش بود. عملیات تهیه زمین به ترتیب شامل شخم عمیق پائیزه، دیسک تابستانه، تسطیح، کود دهی به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیم (حاوی ۴۸ درصد اکسید فسفر و ۱۸ درصد نیتروژن خالص)، و ۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره (۴۶ درصد نیتروژن خالص)، دیسک برای اختلاط کود با خاک و تهیه جوی و پشته بود. کشت به صورت خشکه کاری انجام شد. بذرها در شیارهای روی پشته‌ها با تراکم زیاد کاشته شدند و در مرحله دو برگگی با فاصله ۵ سانتیمتر از یکدیگر تنک گردیدند. اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت به طور سبک انجام شد. آبیاری‌های بعدی براساس دور آبیاری ۷ تا ۱۳ روزه بسته به دمای هوا انجام شد. مبارزه با علف‌های هرز پس از کاشت با دست و در مواقع لازم صورت گرفت. در مرحله ساقه رفتن معادل ۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار به عنوان کود سرک به هر کرت داده شد. برای مبارزه با شته و آفت برگ‌خوار^۳ به ترتیب از سموم هپتوفوس^۴ (هوستاکوئیک) و اتریمفوس^۵ (اکامت) هر دو به غلظت ۲ در هزار استفاده گردید.

برای بررسی روند تغییرات درجه حرارت در طول فصل رشد و همچنین محاسبه شاخص حرارتی، از آمار ایستگاه هواشناسی مرکز تحقیقات منابع طبیعی شهید فزوه در ۴ کیلومتری محل آزمایش استفاده گردید. بدین منظور با استفاده از رابطه زیر، شاخص حرارتی روزانه بر حسب درجه روز رشد تعیین شد و سپس تجمع آن تا هر مرحله از رشد و نمو و طول دوره

درجه روز رشد را به ترتیب زودرس‌ترین و دیررس‌ترین ارقام گزارش نموده است. Alburgueque و Pascual (۲۳) در مطالعه‌ای که روی ژرم پلاسم گلرنگ در جنوب اسپانیا انجام دادند اظهار داشتند که طول دوره رویش ارقام در تاریخ کاشت آن طولانی‌تر شده و بین ۱۸۰ تا ۲۴۰ روز است که این میزان در ارقام هندی کمتر است.

ارتباط بین عملکرد و مراحل نمو کم و بیش در گیاهان مختلف مطالعه شده است (۸، ۹)، اما این ارتباط در مورد گلرنگ کمتر مورد تحقیق بوده است، با این وجود زند (۶) در مطالعه‌ای که روی سه گروه ژنوتیپ با عملکرد بالا، متوسط و پائین گلرنگ پائیزه در مشهد انجام داد نشان داد که گروه‌های مختلف از نظر مراحل نمو دارای اختلاف معنی‌دار هستند. Zheng و همکاران (۲۸) طول مرحله گلدهی در ارقام مختلف گلرنگ را بررسی کرده و گزارش نمودند که بین طول دوره گلدهی و عملکرد ارتباط معنی‌دار و مثبتی وجود دارد. Pandya و همکاران (۲۲) در بررسی ۱۰۰ لاین گلرنگ در هندوستان بین عملکرد بوته با تعداد روز تا ۷۵ درصد رسیدگی همبستگی مثبت و معنی‌داری گزارش کردند. Urie و همکاران (۲۷) با ذکر همبستگی مثبت و معنی‌دار طول دوره پر شدن دانه و سرعت تجمع ماده خشک با عملکرد، آنها را تحت تأثیر عوامل محیطی و ژنوتیپ دانسته و عنوان کرده‌اند که ارقام مختلف دارای سرعت پر شدن دانه متفاوتی بوده‌اند. در همین ارتباط به اعتقاد برخی از محققان دو عامل سرعت پر شدن دانه و طول دوره مؤثر بر شدن دانه می‌توانند از جمله عوامل مؤثر در افزایش عملکرد باشند (۲۴).

هدف از این مطالعه بررسی مراحل نمو ژنوتیپ‌های مختلف گلرنگ براساس تعداد روز و درجه روز رشد جمعی و گروه بندی این ژنوتیپ‌ها از این لحاظ و ارتباط این مراحل با عملکرد دانه بود.

مواد و روش‌ها

در این بررسی ده ژنوتیپ پیشرفته گلرنگ پائیزه (جدول ۱) در ایستگاه تحقیقاتی جنت آباد مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان واقع در نجف‌آباد

جدول ۱- اسامی، منشاء و وضعیت خار ژنوتیپ‌های مورد بررسی

شماره	نام	منشاء	وضعیت خار	درصد روغن
۱	L.R.V.۵۱،۵۱	جداشده از توده بومی ارومیه	خاردار	۲۸/۹۰
۲	K.E.۷۲	جداشده از واریته CH۶۵	خاردار	۲۸/۹۴
۳	K.J.۷۲	جداشده از توده بومی ارومیه	خاردار	۲۸/۹۸
۴	K.B.۷۲	جداشده از توده بومی زرقان	بدون خار	۳۱/۴۰
۵	Varamin-۲۹۵	جداشده از توده بومی ارومیه	بدون خار	۳۰/۱۰
۶	K.A.۷۲	جداشده از واریته CH۳۵۳	خاردار	۲۸/۹۲
۷	K.D.۷۲	جداشده از واریته ۳۱۴۷	خاردار	۲۹/۰۶
۸	K.F.۷۲	جداشده از توده بومی اصفهان	خاردار	۲۹/۰۷
۹	K.C.۷۲	جداشده از واریته استریا	خاردار	۲۹/۶۳
۱۰	Zarghan-۲۷۹	جداشده از لاین LR.V.۵۱،۲۷۹	خاردار	۳۱/۱۰

رشد محاسبه گردید.

$$H_i = (T_{\min} + T_{\max}) / 2 - T_b$$

در این رابطه H_i درجه روز رشد، T_{\min} کمینه درجه حرارت روزانه هوا با حد پائینی ۵ درجه سانتیگراد، T_{\max} بیشینه درجه حرارت هوا با حد بالایی ۳۰ درجه سانتیگراد است. T_b درجه حرارت پایه گلرنگ بوده و معادل ۵ درجه سانتیگراد منظور شد (۱۴).

طول مراحل نمو براساس مشاهده ظهور علائم مربوطه در هر کرت تعیین گردید. طول مراحل کاشت و شاخه‌های حرارتی تا سبز شدن (زمانی که لپه‌ها در ۹۰ درصد از نقطه‌های کاشت هر کرت، سر از خاک بیرون آورده باشند)، تا ساقه‌دهی (مشاهده رشد نخستین میان‌گره به طول حدود ۱ سانتی‌متر در ۵۰ درصد بوته‌ها)، تا شاخه‌دهی (آغاز طویل شدن جوانه‌های جانبی به طول حدود ۱ سانتی‌متر در ۵۰ درصد بوته‌ها)، تا تکمه‌دهی (تشکیل جوانه زایشی به صورت تکمه‌ای با قطر ۱ سانتی‌متر در انتهای ساقه اصلی ۵۰ درصد بوته‌ها) تا ۵۰ درصد گلدهی (خروج گلها در ۵۰ درصد از طبق‌های ساقه اصلی هر کرت)، تا رسیدگی فیزیولوژیک (آغاز زرد شدن برگ‌های طبق‌ها در ۷۵ درصد طبق‌های موجود)، طول دوره روزت (فاصله بین مراحل سبز شدن تا ساقه‌دهی)، دوره شاخه‌دهی (فاصله بین مراحل شاخه‌دهی و تکمه‌دهی)، دوره تکمه‌دهی (فاصله بین مراحل تکمه‌دهی و ۵۰ درصد گلدهی) و دوره پر شدن دانه (فاصله بین مراحل ۵۰ درصد گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک) تعیین گردید.

برای اندازه‌گیری عملکرد دانه، از دو ردیف کاشت میانی هر کرت پس از حذف اثرات حاشیه‌ای سطحی به مساحت ۱/۲ متر مربع برداشت شد و پس از بوجاری، عملکرد دانه هر کرت برحسب کیلوگرم در هکتار و براساس ۱۰ درصد رطوبت تعیین گردید. درصد روغن دانه به روش سوکسیله^۶ بر مبنای یک نمونه ۵۰ گرمی از دانه‌های هر کرت تعیین شد.

اعداد خام حاصل از این مطالعه مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند. میانگین‌ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند. میانگین صفات برای ارقام مختلف استاندارد شده و توسط نرم افزار SPSS به روش متوسط فاصله^۷ مورد تجزیه کلاستر^۸ قرار گرفتند و دندروگرام مربوطه رسم گردید. ضرایب همبستگی بین صفات محاسبه شدند. ضرایب معادله رگرسیون چند متغیره خطی مرحله‌های بین میانگین عملکرد کت به عنوان متغیر تابع و کلیه صفات دیگر به عنوان متغیرهای مستقل برای ارقام خاردار با استفاده از برنامه کامپیوتری SAS محاسبه گردیدند.

نتایج و بحث

اثر ژنوتیپ بر شمار روز و درجه روز- رشد تجمعی از کاشت تا وقوع مراحل سبز شدن، ساقه‌دهی، شاخه‌دهی، تکمه‌دهی، ۵۰ درصد گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک بسیار معنی‌دار بود (جدول ۲).

واحد گرمایی لازم از کاشت تا ۹۰ درصد سبز شدن در بین ژنوتیپ‌های گلرنگ از ۹۷ درجه روز- رشد در ژنوتیپ‌های ۱ و ۳ تا ۱۱۲ درجه روز- رشد در ژنوتیپ ۴ متغیر بود. به طور کلی میانگین نیاز حرارتی لازم از کاشت تا ۹۰ درصد سبز شدن معادل ۱۰۴ درجه روز- رشد بود که تقریباً تا ۱۰ روز پس از کاشت حاصل شد (جدول ۲). در تحقیقات مختلف (۳، ۴، ۶، ۱۲) نیاز حرارتی این مرحله بسته به شرایط بین ۹۰ تا ۱۳۰ درجه روز- رشد گزارش

شده است. با توجه به اینکه بذر در خاک جوانه می‌زند، طول این دوران تابعی از حرارت اطراف بذر است. با اینکه حرارت خاک را ممکن است تابعی از حرارت هوا دانست ولی رابطه این دو تحت تأثیر عواملی مانند بافت، رنگ، شیب، رطوبت خاک، فواصل آبیاری، عمق کاشت بذر و خصوصیات بستر بذر تغییر می‌یابد (۷). بنابراین تخمین دقیق این دوران مستلزم اندازه‌گیری مستقیم حرارت خاک می‌باشد (۱۰).

متوسط شمار روز از کاشت برای مراحل ساقه‌دهی (خروج از مرحله روزت)، شاخه‌دهی، تکمه‌دهی، ۵۰ درصد گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک به ترتیب ۱۶۰، ۱۹۶/۶، ۲۰۶، ۲۲۸/۶ و ۲۶۵/۴ روز و میانگین درجه روز- رشد تجمعی نیز برای همین مراحل به ترتیب ۱۱۵۰، ۷۵۵، ۱۲۹۳، ۱۶۸۷ و ۲۴۱۸ درجه روز- رشد بود (جدول ۲). بسته به ژنوتیپ، بهار یا پاییزه بودن کشت، تاریخ کشت و غیره در این ارتباط گزارش‌های مختلفی وجود دارد (۳، ۴، ۶، ۱۲، ۱۳). محمدی نیک پور (۱۲) در مشهد، برای ارقام پاییزه، وقوع مراحل ساقه‌دهی، ۵۰ درصد گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک را به ترتیب ۲۳۸، ۱۶۷ و ۲۷۴ روز پس از کاشت و تجمع ۹۴۴، ۲۳۴۵ و ۲۳۲۲ درجه روز- رشد گزارش نموده است. زند (۶) در بررسی ۱۰ ژنوتیپ گلرنگ پاییزه در مشهد زمان طی شده از کاشت تا آغاز مرحله شاخه‌دهی، ۵۰ درصد گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک را به ترتیب ۲۰۲، ۲۳۹ و ۲۶۵ روز پس از کاشت تجمع حرارتی ۷۲۹، ۱۳۱۱ و ۱۸۸۶ درجه روز- رشد ذکر کرده است. Pascual و Alburgeuque (۲۳) در مطالعه ژرم پلاسماهای گلرنگ در اسپانیا طول دوره رویش ارقام کشت شده در آبان را بین ۱۸۰ تا ۲۴۰ روز گزارش نموده‌اند. با توجه به جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود وقوع کلیه مراحل نمو، به جز مرحله تکمه‌دهی در ژنوتیپ شماره ۵، در ژنوتیپ‌های ۴ و ۵ به طور معنی‌داری دیرتر از سایر ژنوتیپ‌ها می‌باشد.

قابل ذکر است که این دو ژنوتیپ تنها ژنوتیپ‌های بدون خار در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بودند. با توجه به اینکه یکی از تغییرات تکاملی گیاهان در برابر شرایط نامساعد محیطی مثل کمبود رطوبت و خشکی، تبدیل برگ و شاخه به خار جهت کاهش میزان تبخیر و تعرق و حفظ رطوبت در گیاه می‌باشد (۷، ۸) و از سوی دیگر کوتاه نمودن دوره رشد نیز یکی از راه‌های اجتناب از خشکی توسط گیاهان می‌باشد (۷). لذا می‌توان نتیجه‌گیری نمود که احتمالاً ارقام خاردار مورد مطالعه در مسیر تکاملی خود در شرایط محیطی قرار داشته‌اند که تغییرات لازم جهت مقاومت به کمبود رطوبت را در خود ایجاد نموده‌اند و کوتاهی دوره رشد و تبدیل برگ و ساقه به خار نیز در همین راستا بوده است. اما ارقام بدون خار دارای چنین خصوصیتی نمی‌باشند و احتمالاً می‌توان به طور کلی انتظار داشت که ارقام خاردار زودرس‌تر از ارقام بدون خار باشند. در همین ارتباط امیدی (۲) در بررسی ژنوتیپ‌های جدید خاردار و بی‌خار گلرنگ از نظر عملکرد دانه، روغن و سایر خصوصیات زراعی گزارش نمود، ژنوتیپ‌های بدون خار تعداد روز بیشتری را برای رسیدن به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک نسبت به ژنوتیپ‌های خاردار سپری نمودند.

تفاوت ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر طول دوره‌های روزت، شاخه‌دهی، تکمه‌دهی و دوره پر شدن دانه براساس تعداد روز و تجمع واحد گرمایی بسیار معنی‌دار بود و ژنوتیپ‌های مورد مطالعه تنها از نظر طول دوره ساقه‌دهی اختلاف معنی‌دار نداشتند (۳).

جدول ۲- مقایسه * میانگین تعداد روز (DAS) و درجه روز رشد تجمی (GDD) از کاشت تا وقوع مراحل نمو ژوتیب های پائیزه گلزیگ

رسیدگی فیزیولوژیکی		۵۰٪ گلدهی		تکمه دهی		شاخه دهی		ساقه دهی		سبز شدن		ژوتیب
GDD	DAS	GDD	DAS	GDD	DAS	GDD	DAS	GDD	DAS	GDD	DAS	
۳۳۸۴	۲۶۳/۸ ^{bc}	۱۶۴۲	۲۲۶/۳ ^d	۱۲۹۸	۲۰۶/۳ ^{cd}	۱۱۱۰	۱۹۳/۰ ^c	۷۲۶	۱۵۶/۸ ^d	۹۸	۹/۳ ^c	L.R.V.۵۱.۵۱
۳۴۲۲	۲۶۵/۵ ^b	۱۶۵۵	۲۲۷/۰ ^d	۱۲۸۴	۲۰۵/۳ ^{cd}	۱۱۳۰	۱۹۵/۰ ^c	۷۴۴	۱۵۸/۸ ^{cd}	۱۰۰	۹/۵ ^{ab}	K.E.۷۲
۳۳۹۰	۲۶۴/۰ ^{bc}	۱۶۷۰	۲۲۷/۸ ^{cd}	۱۲۷۴	۲۰۴/۸ ^d	۱۱۱۸	۱۹۳/۸ ^c	۷۳۲	۱۵۷/۵ ^d	۹۸	۹/۳ ^c	K.J.۷۲
۲۵۴۷ ^a	۲۷۱/۵ ^a	۱۷۵۴ ^a	۲۳۲/۰ ^a	۱۳۴۰ ^a	۲۰۹/۰ ^a	۱۲۰۸ ^a	۲۰۰/۸ ^a	۷۸۰ ^a	۱۶۳/۸ ^a	۱۱۳ ^a	۱۰/۸ ^a	K.B.۷۲
۲۵۵۲ ^a	۲۷۱/۸ ^a	۱۷۲۷ ^{ab}	۲۳۰/۸ ^{ab}	۱۲۸۳ ^{cd}	۲۰۵/۳ ^{cd}	۱۱۷۹ ^{ab}	۱۹۹/۰ ^{ab}	۷۷۳ ^{abc}	۱۶۲/۰ ^{ab}	۱۱۰ ^{ab}	۱۰/۵ ^a	Varamin- ۲۹۵
۳۴۲۸ ^b	۲۶۵/۸ ^b	۱۶۶۰ ^d	۲۷۷/۳ ^d	۱۲۷۴ ^d	۲۰۴/۸ ^d	۱۱۳۵ ^{bcd}	۱۹۵/۰ ^{bc}	۷۴۹ ^{bcd}	۱۵۹/۳ ^{bcd}	۱۰۲ ^{bcd}	۹/۸ ^{ab}	K.A.۷۲
۳۴۲۸ ^b	۲۶۵/۸ ^b	۱۷۱۲ ^b	۲۳۰/۰ ^b	۱۳۰۹ ^{bc}	۲۰۷/۰ ^{bc}	۱۱۸۱ ^{ab}	۱۹۹/۰ ^{ab}	۷۷۷ ^{ab}	۱۶۲/۳ ^{ab}	۱۰۸ ^{abc}	۱۰/۵ ^a	K.D.۷۲
۳۳۰۵ ^c	۲۶۰/۰ ^c	۱۷۱۰ ^b	۲۲۹/۸ ^b	۱۳۳۳ ^{ab}	۲۰۸/۵ ^{ab}	۱۱۷۳ ^{abc}	۱۹۸/۵ ^{ab}	۷۶۷ ^{abc}	۱۶۱/۳ ^{abc}	۱۰۷ ^{abcd}	۱۰/۳ ^{ab}	K.F.۷۲
۳۶۹ ^{bc}	۲۶۳/۰ ^{bc}	۱۶۴۲ ^d	۲۲۶/۳ ^d	۱۲۷۰ ^d	۲۰۴/۵ ^d	۱۱۳۰ ^{cd}	۱۹۵/۰ ^c	۷۴۷ ^{bcd}	۱۵۹/۰ ^{bcd}	۱۰۲ ^{bcd}	۹/۸ ^{ab}	K.C.۷۲
۳۳۵۸ ^{bc}	۲۶۲/۵ ^{bc}	۱۷۰۰ ^{bc}	۲۲۹/۳ ^{bc}	۱۳۷۷ ^{cd}	۲۰۵/۰ ^{cd}	۱۱۴۵ ^{bcd}	۱۹۶/۳ ^{bc}	۷۵۱ ^{bcd}	۱۵۹/۵ ^{bcd}	۱۰۵ ^{abcd}	۱۰/۰ ^{ab}	Zarghan- ۲۷۹
۲۴۱۸	۲۶۵/۴	۱۶۸۷	۲۲۸/۶	۱۲۹۳	۲۰۶/۰	۱۱۵۰	۱۹۶/۶	۷۵۵	۱۶۰/۰	۱۰۴	۱۰/۰	میانگین
۲/۶	۱/۲	۱/۴	۰/۶	۱/۶	۰/۶	۲/۵	۱/۱	۲/۶	۱/۳	۵/۶	۵/۴	درصد ضریب تغییرات

* در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل در یک طرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

جدول ۳- مقایسه * میانگین‌های طول دوره‌های نموی ژنوتیپ‌های گل‌رنگ پاپیروز براساس تعداد روز (D) و درجه روز - رشد تجمعی (GDD) و عملکرد کورت

عملکرد کورت (کیلوگرم در هکتار)	دوره بر شدن دانه		دوره تکمه دهی		دوره شاخه دهی		دوره ساقه دهی		دوره روزت		ژنوتیپ
	GDD	D	GDD	D	GDD	D	GDD	D	GDD	D	
۲۱۲۶ ^a	۷۴۳ ^{abc}	۳۷/۵ ^{abc}	۳۴۴ ^c	۲۰ ^d	۱۸۸ ^a	۱۳/۳ ^a	۳۸۳ ^{cd}	۳۶/۳ ^a	۶۲۹ ^d	۱۴۷/۵ ^d	L.R.V.۵۱.۵۱
۲۱۰۸ ^a	۷۶۷ ^{ab}	۳۸/۵ ^{ab}	۳۷۳ ^{de}	۲۱/۸ ^{cd}	۱۵۲ ^a	۱۰/۳ ^{ab}	۳۸۶ ^{bcd}	۳۶/۳ ^a	۶۴۳ ^{cd}	۱۴۹/۳ ^{bcd}	K.E.۷۲
۱۹۵۶ ^{ab}	۷۲۱ ^{bc}	۳۶/۴ ^{abc}	۳۹۶ ^{bcd}	۲۳/۰ ^{bc}	۱۵۵ ^a	۱۱/۰ ^{ab}	۳۸۶ ^{bcd}	۳۶/۳ ^a	۶۳۴ ^d	۱۴۸/۳ ^{cd}	K.J.۷۲
۱۹۳۲ ^{ab}	۷۹۳ ^{ab}	۳۹/۵ ^{ab}	۴۱۴ ^{bc}	۲۳/۵ ^{bc}	۱۳۲ ^a	۸/۳ ^{bc}	۴۲۰ ^a	۳۷/۰ ^a	۶۷۶ ^a	۱۵۳/۰ ^a	K.B.۷۲
۱۹۱۳ ^{ab}	۸۲۶ ^{ab}	۴۱/۰ ^a	۴۴۴ ^a	۲۵/۵ ^a	۱۰۴ ^a	۶/۳ ^c	۴۰۶ ^{ab}	۳۷/۰ ^a	۶۶۳ ^{abc}	۱۵۱/۵ ^{ab}	Varamin-۲۹۵
۱۸۸۳ ^{ab}	۷۶۸ ^{ab}	۳۸/۵ ^{ab}	۳۸۵ ^{cd}	۲۲/۵ ^{bc}	۱۳۹ ^a	۹/۳ ^{bc}	۳۸۶ ^{bcd}	۳۶/۳ ^a	۶۴۷ ^{bcd}	۱۴۹/۵ ^{bcd}	K.A.۷۲
۱۸۴۹ ^{ab}	۷۱۵ ^{bc}	۳۵/۸ ^{bc}	۴۰۴ ^{bcd}	۲۳/۰ ^{bc}	۱۲۸ ^b	۸/۰ ^{bc}	۴۰۴ ^{ab}	۳۶/۸ ^a	۶۶۹ ^{ab}	۱۵۱/۸ ^{ab}	K.D.۷۲
۱۸۳۳ ^{ab}	۵۹۵ ^d	۳۰/۳ ^d	۳۷۷ ^d	۲۱/۳ ^{cd}	۱۶۰ ^a	۱۰/۰ ^{ab}	۴۰۵ ^d	۳۷/۳ ^a	۶۶۰ ^{abc}	۱۵۱/۰ ^{abc}	K.F.۷۲
۱۸۳۱ ^{ab}	۷۲۷ ^{abc}	۳۶/۸ ^{abc}	۳۷۷ ^{de}	۲۱/۸ ^{cd}	۱۴۰ ^a	۹/۵ ^{bc}	۳۸۳ ^{bcd}	۳۶/۰ ^a	۶۴۵ ^{bcd}	۱۴۹/۳ ^{bcd}	K.C.۷۲
۱۷۴۳ ^b	۶۵۸ ^{cd}	۳۳/۳ ^{cd}	۴۲۳ ^{ab}	۲۴/۳ ^{ab}	۱۳۲ ^a	۸/۸ ^{bc}	۳۹۴ ^{bcd}	۳۶/۸ ^a	۶۴۶ ^{bcd}	۱۴۹/۵ ^{bcd}	Zarghan-۲۷۹
۱۹۱۷/۴	۷۳۱	۳۶/۷	۳۹۳	۲۲/۶	۱۴۳	۹/۵	۳۹۵	۳۶/۶	۶۵۱	۱۵۰/۱	میانگین

* در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

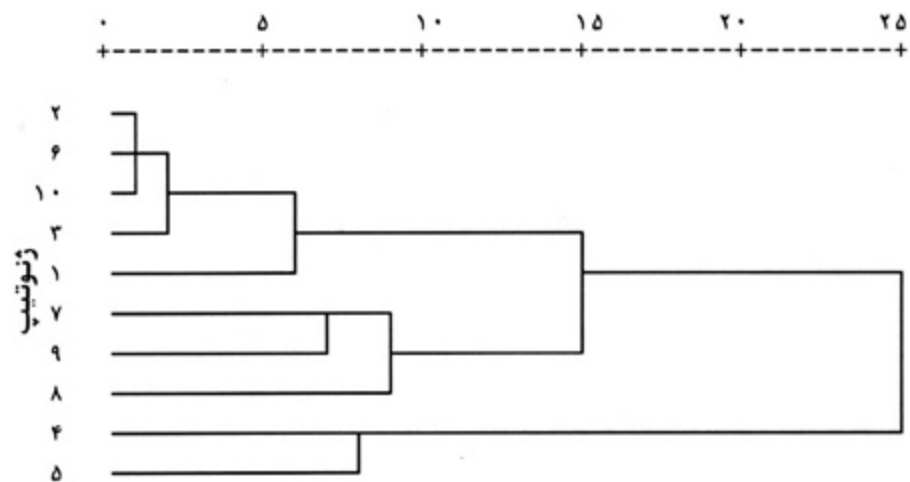
سه‌م را در عملکرد دانه دارد و ساقه اصلی و شاخه‌های ثانویه به ترتیب در مرتبه‌های بعدی قرار دارند. وی اظهار داشت بیشترین رقابت برای مواد فتوسنتزی بین ساقه اصلی و شاخه‌های ثانویه وجود دارد، در حالی که بین شاخه اولیه و ثانویه چنین رقابتی وجود ندارد. در مطالعه او همبستگی عملکرد دانه با عملکرد ساقه اصلی، منفی اما غیر معنی‌دار بود، اما عملکرد دانه با عملکرد شاخه‌های اولیه و ثانویه دارای رابطه مثبت و معنی‌دار بود. ضریب همبستگی بین عملکرد کرت با درجه روز- رشد تجمعی برای دوره تکمدهی (* 0.722) منفی و معنی‌دار بود که با توجه به اینکه این دوره با تکامل ساقه اصلی و عملکرد آن همراه است و ساقه اصلی به عنوان رقیبی برای شاخه‌های اصلی و فرعی که سازنده‌های اصلی عملکرد هستند محسوب می‌شود، قابل انتظار است. ضریب همبستگی بین عملکرد کرت با طول دوره پر شدن دانه (0.596) و درجه روز- رشد تجمعی مربوطه (0.588) مثبت و غیر معنی‌دار بود. Urie و همکاران (۲۷) این ضریب همبستگی را در گلرنگ مثبت و معنی‌دار گزارش کرده و طول دوره پر شدن دانه و سرعت تجمع ماده خشک را تحت تأثیر عوامل محیطی و ژنوتیپ دانسته‌اند. نتایج آخرین مرحله از رگرسیون مرحله‌ای برای تخمین عملکرد کرت ژنوتیپ‌های بدون خار گلرنگ در جدول ۴ ارائه شده است.

طول دوره شاخه دهی اولین متغیری بود که وارد مدل شد و به تنهایی $59/78$ درصد تغییرات عملکرد کرت را توجیه کرد. با توجه به دارا بودن بالاترین ضرایب همبستگی بین عملکرد کرت و طول دوره شاخه دهی (* 0.773)، ورود این متغیر با ضریب رگرسیون مثبت $71/52970632$ به مدل مورد انتظار است. درجه روز رشد تجمعی دومین و آخرین متغیری بود که وارد مدل شد و به تنهایی $23/76$ درصد تغییرات عملکرد را توضیح داد و همراه با طول دوره شاخه‌دهی R^2 مدل را به $83/54$ درصد رساند. ضریب همبستگی این متغیر با تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی* 0.999 بود. ورود این متغیر نیز با توجه به ضریب همبستگی آن با طول

با توجه به جدول شماره ۳ استنباط می‌شود، دوره روزت با متوسط $150/5$ روز دارای طولانی‌ترین و دوره شاخه دهی با متوسط $9/5$ روز دارای کوتاه‌ترین دوره از مراحل نمو می‌باشند. محمدی نیکپور (۱۲) در مشهد متوسط طول دوره روزت و پر شدن دانه را به ترتیب 153 و 36 روز گزارش کرده است. همچنین زند (۶) متوسط طول روزت و پر شدن دانه را برای ارقام پاییزه گلرنگ در مشهد به ترتیب 154 و 29 روز ذکر نموده است.

دندروگرام گروه بندی ده ژنوتیپ گلرنگ، مورد مطالعه با ترکیب ۲۲ صفت در شکل ۱ نشان داده شده است. در مقیاس حدود ۲۵، ژنوتیپ‌های بدون خار ۴ و ۵ از سایر ژنوتیپ که خاردار می‌باشند، جدا گردیده است که نشان دهنده اختلاف اساسی دو شکل خاردار و بی خار ژنوتیپ‌ها از لحاظ طول مراحل نمو و درجه روز- رشد تجمعی برای رسیدن به این مراحل می‌باشد.

بنابراین مطالعه ژنوتیپ‌ها با در نظر گرفتن وجود خار یا عدم آن از لحاظ ضرایب همبستگی بین عملکرد و طول مراحل نمو و تعیین معادلات عملکرد براساس مراحل نمو نیز باید به طور جداگانه انجام شود. در این رابطه شهسواری و شیر اسماعیلی (۹) در سویا و شهسواری و همکاران (۸)



شکل ۱- دندروگرام ژنوتیپ‌های گلرنگ مورد مطالعه. شماره‌های ۱-۱۰ به ترتیب مربوط به ژنوتیپ‌های

LR. ۷.۵۱.۵۱ Zarghan - ۲۷ q .K.C. ۷۲ .K.F. ۷۲ .K.D. ۷۲ K.A. ۷۲ .Varamin - ۲۹۵ .K.B. ۷۲

K.J. ۷۲ .K.E. ۷۲ می‌باشد

در لوبیا چنین نتیجه‌ای را برای ارقام با نحوه رشد متفاوت گرفتند. در مقیاس حدود ۱۵، هشت ژنوتیپ خاردار نیز به دو دسته تقسیم می‌شوند، به طوری که به استثنای ژنوتیپ شماره ۵ که بدون خار بوده و مبداء آن ارومیه می‌باشد، بقیه ژنوتیپ‌های خاردار با مبداء ارومیه در یک گروه قرار گرفتند. در مقیاس حدود ۸، ژنوتیپ‌های بدون خار ۴ و ۵ نیز از یکدیگر جدا شده و در دو گروه قرار گرفتند. در این ارتباط می‌توان اختلاف در طول دوره شاخه دهی، تکمه دهی و درجه روز - رشدهای تجمعی مربوطه را به عنوان عوامل تفکیک کننده نام برد. در مقیاس حدود ۷ ژنوتیپ‌های ۷ و ۹ نیز از یکدیگر جدا شده و در دو گروه قرار گرفتند. عمدتاً اختلاف در تعداد روز و درجه روز رشدهای از کاشت تا مراحل شاخه‌دهی، تکمه دهی و ۵۰ درصد گلدهی را می‌توان علت این تفکیک دانست. در مقیاس‌های حدود ۶ و ۲ به ترتیب ژنوتیپ‌های ۱ و ۳ از گروه ژنوتیپ‌های ۱، ۳، ۱۰، ۲ جدا گردیدند و در نهایت در فاصله صفر همه ژنوتیپ‌ها از یکدیگر جدا شدند.

ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر عملکرد دانه دارای اختلاف معنی‌دار بودند (جدول ۳). ضرایب همبستگی بین عملکرد کرت با میانگین تعداد روز و درجه روز- رشد تجمعی از کاشت تا وقوع مراحل نمو و دوره‌های نمو ژنوتیپ‌های مورد مطالعه معنی‌دار نبود که با توجه به شکل ۱ و همانطور که گفته شد قابل انتظار است. با حذف ژنوتیپ‌های ۴ و ۵ (ژنوتیپ‌های بدون خار)، ضرایب همبستگی بین عملکرد کرت و طول دوره شاخه‌دهی (* 0.773) و درجه روز- رشد تجمعی تا این مرحله (* 0.773) مثبت و معنی‌دار بودند. در مطالعه‌ای که برزگر (۴) با همین ژنوتیپ‌ها انجام داد نتیجه گرفت که شاخه اولیه بیشترین

جدول ۴- خلاصه نتایج تجزیه رگرسیون مرحله‌ای برای تخمین عملکرد کرت ۸ ژنوتیپ بدون خار گلرنگ

متغیر	ضریب تشخیص (R ²)	ضریب تشخیص جزء (P.R ²)	سطح حتمال معنی‌دار بودن ضریب تشخیص جزء	ضریب رگرسیون	اشتباه معیار ضریب رگرسیون	سطح احتمال معنی دار بودن ضریب رگرسیون
عرض از مبدا	-	-	-	-۲۶۱۹/۵۳۳۰۸۲۳۰	۱۴۵۰/۴۶۲۸۳۴۷۴	۰/۱۳۰۷
دوره شاخه دهی	۰/۵۹۷۸	۰/۵۹۷۸	۰/۰۲۴۴	۷۱/۵۲۹۷۰۶۳۲	۱۵/۶۱۷۸۸۲۰۳	۰/۰۰۵۹
GDD تا رسیدگی فیزیولوژیک	۰/۸۳۵۴	۰/۳۳۷۶	۰/۰۴۳۵	۱/۶۰۰۷۴۳۱۵	۰/۵۹۵۷۷۵۴۲	۰/۰۴۳۵

گلرنگ از نظر عملکرد دانه، روغن و سایر خصوصیات زراعی. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۱۵ صفحه.

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

۴ - برزگر، ا. ب. ۱۳۷۸؛ بررسی عملکرد، اجزای عملکرد و الگوی توزیع آن در گلرنگ. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان).

۵ - پاپلی یزدی، م. ج. ۱۳۶۷؛ فرهنگ آبادی‌ها و مکان‌های مذهبی کشور. انتشارات آستان قدس رضوی (مشهد).

۶ - زند، ا. ۱۳۷۴؛ مبانی مورفولوژیک و فیزیولوژیک اختلاف عملکرد در گلرنگ. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

۷ - سرمندیا، غ. ج. و. ع. کوچکی. ۱۳۶۶؛ جنبه‌های فیزیولوژیکی زراعت دیم (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۸ - شهسواری، م. ر. م. ر. خواجه‌پور و ع. رضایی. ۱۳۷۲؛ اجزاء عملکرد در لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L). مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۴. شماره ۱. صفحات ۶۳ - ۵۱.

۹ - شهسواری، م. ر. و غ. شیراسماعیلی. ۱۳۷۲؛ بررسی اثر گروه بلوغ و نحوه رشد، روی رشد رویشی، عملکرد و اجزای عملکرد سویا (*Glycine max* L.) مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ایران. جلد دوم. شماره سوم. صفحات ۵۸ - ۴۹.

۱۰ - کوچکی، ع. م. ج. راشد. محصل، م. نصیری و ر. صدرآبادی. ۱۳۶۷؛ مبانی فیزیولوژیکی رشد و نمو گیاهان زراعی. انتشارات آستان قدس رضوی.

۱۱ - گزارش مطالعات تفصیلی ایستگاه جنت آباد. ۱۳۷۷؛ بخش تحقیقات خاک و آب. مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان.

۱۲ - محمدی نیکپور، ع. ر. ۱۳۷۴؛ بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ در منطقه مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

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

پرشدن دانه (۰/۸۵۳**) و ضریب همبستگی طول دوره پر شدن دانه با عملکرد کرت (۰/۵۹۶) قابل توجیه است.

به عنوان نتیجه نهایی در این مطالعه می‌توان به زودتر پشت سر گذاشتن مراحل نمو ژنوتیپ‌های خاردار نسبت به ژنوتیپ‌های بی خار اشاره نمود که می‌تواند بیانگر قابلیت این ارقام در اجتناب از برخی دوره‌های تنش احتمالی در طول دوره رشد باشد و از این روز از این ارقام می‌توان در برنامه‌های به نژادی جهت مقاومت یا تحمل به تنش‌های محیطی بهره‌گیری نمود و با توجه به همبستگی مثبت و معنی‌دار طول دوره شاخه‌دهی ژنوتیپ‌های خاردار با عملکرد دانه توصیه می‌شود در این ارقام طول دوران شاخه دهی به عنوان معیار اصلی مناسبی جهت انتخاب ژنوتیپ‌های با عملکرد بالاتر مورد استفاده قرار گیرد و در به نژادی این ژنوتیپ‌ها به این مسئله توجه شود.

پاورقی‌ها

- 1-Heat unit
- 2-Growing degree day
- 3- Cardrina
- 4- Heptenofos
- 5- Etrimfos
- 6- soxelh
- 7- Average linkage method
- 8- Cluster analysis

منابع مورد استفاده

- ۱ - اسمی، ر. ۱۳۷۶؛ بررسی اثرات عوامل بین ردیف و روی ردیف کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و سایر خصوصیات زراعی دو رقم گلرنگ بهاره در منطقه اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان).
- ۲ - امیدی، ا. ح. ۱۳۸۲؛ گزارش نهایی طرح بررسی ژنوتیپ‌های، خاردار و بی خار

- 14 - Able, G.H. 1975; Growth and yield of safflower in three temperature. *Agron. J.* 67:639-642.
- 15- Ashri, A., D.E. Zimmer, A.L. Urie, A. Cahaner and A. Marani. 1974; Evaluation of the world collection of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) IV. Yield and yield components and their relationships. *Crop Sci.* 14: 799-802.
- 16 - Beech, D.F., and M. J. T. Norman. 1963; The effect of time of planting on yield attributes of varieties of safflower. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 3: 140-148.
- 17 - Fehr, W. R., C.E. Caviness, D.T. Burmood, and J.S. Pennington. 1971; Stage of development description for soyabean. *Crop Sci.* 11: 929 - 931.
- 18- Gilmore, E.J., and J.S. Regres. 1985; Heat unit as method of measuring maturity in corn. *Agron. J.* 50:611-615.
- 19- Karimi, M.M., and K.H.M. Siddique. 1991; Crop growth and relative growth rates of old and modern wheat cultivars. *Aust. J. Agric. Res.* 42:13-20.
- 20- Kimber, D. and D.I. Mc Gregor. 1995; Brassica oilseeds. CAB INT. Wallingford. Oxon Ox10 8DE.UK.
- 21- Mundel, H.R.J. Morrison, R.E. Blackshaw T. Entz, B. T. Roth, R. Giudiel and F. Kiehn. 1994; Seeding - date effects on yield, quality and maturity of safflower. *Can. J. Plant Sci.* 74: 261 – 266 .
- 22- Pandya, N.K., S.C. Gupta, and A.K. Nagda. 1996; Path analysis of some yield contributing traits in safflower. *Crop Res. Hisar.* 11: 313-318.
- 23- Pascual- Villalobos, M.J. and N. Alburgueque. 1996; Genetic variation of safflower germ plasm collection grown as a winter crop in southern Spain. *Euphtica* 92: 327-332.
- 24- Poneletic, C.G., and D.B. Egli. 1969; Kernel growth rate and duration in maize as affected by density and genotype. *Crop Sci.* 19:385-388.
- 25- Russelle, M.P., W.W. Wilhelm, R.A. Olson, and J.F. Power. 1984; Growth analysis based on degree days. *Crop Sci.* 24:28-32.
- 26- Shaneiter. A.G., and J. F. Miller. 1981; Description of sunflower growth stage. *Crop Sci.* 21: 901-903.
- 27- Urie, A.L., L.N. Leininger and D.E. Zimmer. 1967; Development of safflower seed as influenced by wind rowing, varieties and season. *Crop Sci.* 7:584-587.
- 28- Zheng. N., C. Futang., S. Xinchun and W. Yanaci. 1993; Path analysis of correlated characters on flower yield of safflower. Third Int. Safflower Conf., Beijing, China. 582-588.
- 29- Zimmerman, L.H. 1972; Effect of temperature and humidity stress during flowering on safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Crop Sci.* 12:637-640.
- 30- Zimmerman, L.H. 1973; Effect of photoperiod and temperature on rosette habit in safflower. *Crop Sci.* 13:80-81.

