

## تعیین درجه روزهای رشد و رابطه آن با عملکرد و اجزای عملکرد در مراحل مختلف فنولوژیکی ژنوتیپ‌های لوبیا سفید

محسن سوقانی<sup>۱\*</sup>، شاهین واعظی<sup>۲</sup>، سید حسین صباغ‌پور<sup>۳</sup>، ایمان نادعلی<sup>۱</sup> و مهدی غفاری<sup>۴</sup>

۱- عضو باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج؛ m.soghani@gmail.com

۲- استادیار پژوهشی بخش تحقیقات ژنتیک و ذخایر توارثی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

۳- دانشیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

۴- کارشناس ارشد زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان

### چکیده

به منظور تعیین درجه روزهای رشد در مراحل فنولوژیکی لوبیا سفید (*Phaseolus vulgaris* L.) و رابطه آن با عملکرد و اجزای عملکرد دانه، پژوهشی در سال ۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج بر روی ده لاین منتخب و پر عملکرد لوبیا سفید انجام گرفت. مراحل رویشی و زایشی گیاه به همراه صفات عملکرد بیولوژیک، تعداد دانه در بوته و اجزای عملکرد دانه اندازه گیری و ثبت گردید. نتایج نشان داد که در بین صفات فنولوژیک، بیشترین همبستگی مثبت و معنی دار با عملکرد دانه مربوط به صفت درجه روز تجمعی تا مرحله R<sub>5</sub> بود. در بین ژنوتیپ‌ها هیچ گونه اختلافی در مرحله V<sub>4</sub> مشاهده نشد و تفاوت ژنوتیپ‌ها از مرحله R<sub>5</sub> آغاز شد. به طور نسبی ژنوتیپ‌هایی که بیشترین درجه روز تجمعی را برای ورود به مرحله زایشی و رسیدگی داشتند پتانسیل بیشتری برای تولید عملکرد های بالاتر از خود نشان دادند که در این میان ژنوتیپ (۱۰۴) و (۴۰۱) در کلیه مراحل فنولوژیک بیشترین درجه روز تجمعی را دریافت نمودند و ژنوتیپ (۴۰۱) به دلیل وضعیت بهتر از نظر اجزای عملکرد و عملکرد بیولوژیک در نهایت عملکرد دانه بیشتری تولید نمود.

واژه های کلیدی: لوبیا، درجه روز رشد، عملکرد، اجزای عملکرد و همبستگی.

### مقدمه

تغییرات پارامترهای محیطی به ویژه درجه حرارت تبعیت می نماید (کریمی و خواجه پور، ۱۳۶۶). علاوه بر آن، حرارت مبنای انتخاب گیاه و رقم مورد کشت، تعیین زمان آبیاری و کود دهی، پیش بینی وقوع آفات و بیماری‌ها و نحوه مبارزه با آن‌ها و همچنین تعیین تاریخ کاشت به عنوان یک عامل موثر در عملکرد دانه و نیز در تعیین زمان برداشت محصول دارای نقش کلیدی می باشد (Macdonald and Sutlon, 1983). طبق اصل ثبات

سرعت نمو گیاهان زراعی تحت تاثیر عوامل ژنتیکی، اقلیمی، تغذیه ای و مدیریتی قرار دارد (Tollenaar and Dwyer, 1999). از بین عوامل اقلیمی تاثیر گذار در سرعت رشد و نمو گیاهان، نقش دما چشمگیر است (Qadir et al., 2006). بنابراین سرعت جوانه زدن و سبز شدن بذر، توسعه اندام های رویشی، تشکیل و ظهور گل‌ها، گرده افشانی، تشکیل و پر شدن دانه‌ها، سرعت رسیدن محصول و بالاخره مرگ گیاه از

۱- آدرس نویسنده مسئول: کرج، انتهای رجایی شهر، تقاطع بلوار شهید مودن و استقلال، باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

\* دریافت: ۸۹/۸/۱۸ و پذیرش: ۸۹/۱۰/۳

روزهای رشد با عملکرد و اجزای عملکرد دانه در مراحل مختلف نمو در لاین های منتخب لوبیا سفید بود.

### مواد و روش ها

این پژوهش در سال ۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج واقع در عرض ۳۵ درجه و ۴۵ دقیقه شمالی و طول ۵۱ درجه و ۶ دقیقه شرقی و به ارتفاع ۱۳۱۲/۵ متر از سطح دریا اجرا گردید. در این آزمایش ده لاین امید بخش لوبیا سفید انتخابی از توده های بومی موجود در کلکسیون بانک ژن گیاهی ملی ایران، در قالب یک طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. در هر کرت ۳ ردیف به طول ۲ متر و فاصله ردیف ها ۵۰ سانتی متر و فاصله بوته ها روی ردیف ۱۰ سانتی متر و عمق کاشت در حدود ۵ سانتی متر در نظر گرفته شد. کرت های مجاور توسط یک خط نکاشت از یکدیگر جدا گردید. در طول مدت رشد و نمو بوته ها، وجین علف های هرز به صورت دستی صورت گرفت و فواصل آبیاری ها نیز با توجه به عرف منطقه هر هفت روز در نظر گرفته شد. مراحل مختلف رشد لاین ها شامل، مراحل ظهور سومین برگ سه برگچه ای، غنچه دهی، گلدهی، تشکیل غلاف، پرشدن غلاف (به ترتیب  $R_7, R_6, R_5, V_4$  و  $R_8$ ) و نیز رسیدن غلاف ها ( $R_9$ ) بر اساس تعداد روز تا رسیدن به هر مرحله ثبت گردید. به منظور محاسبه درجه روزهای رشد هر یک از این مراحل، از آمار روزانه درجه حرارت ایستگاه هواشناسی سینوپتیک محمد شهر کرج استفاده گردید. سپس با استفاده از معادله:

$$GDD = \sum [(T_{max} + T_{min})/2 - T_b]$$

که در آن  $T_{max}$  حداکثر دمای روزانه،  $T_{min}$  حداقل دمای روزانه،  $T_b$  دمای پایه می باشد، واحد حرارتی تجمعی تا هر مرحله محاسبه گردید. در این رابطه، درجه حرارت پایه

حرارتی، هر گیاه زمانی به مرحله ی خاصی از نمو می رسد، که مقدار مشخصی دمای تجمعی از محیط گرفته باشد (کوچکی و نصیری محلاتی، ۱۳۷۵). در واقع، دوره رشد گیاه و رقم انتخابی باید در محدوده ی دماهای خاصی قرار گیرد تا عملکرد قابل قبولی حاصل گردد (خواجه پور، ۱۳۷۹). بر این اساس، استفاده از عامل زمان برای رسیدن به مراحل اساسی رشد به منظور مقایسه محصولات مختلف به ویژه در مکان های متفاوت به دلیل اختلاف در شرایط محیطی از دقت کافی برخوردار نیست (Gardner et al., 1999). دمای هوا عامل ثابت و پایداری است که استفاده از آن به صورت درجه روز رشد یا واحد حرارتی برای بررسی مراحل فنولوژیک گیاه، طبقه بندی ارقام و هیبرید ها و یا ارزیابی اقلیمی به منظور اتخاذ روش صحیح در تولید محصولات زراعی مورد تاکید قرار گرفته است (Tschescke and Gilley, 1979). Kane و همکاران (۱۹۹۷) اظهار داشتند که افزایش دما طی دوره رشد و تشکیل غلاف سبب افزایش ارتفاع گیاه می شود. Singh (۱۹۹۹) بیان کرد که عملکرد لوبیا به ازای کاهش در طول مدت رسیدگی کاهش می یابد و افزایش تعداد روز تا رسیدگی موجب افزایش عملکرد می شود. Qadir و همکاران (۲۰۰۶) در مطالعه درجه روزهای رشد پنج رقم آفتابگردان مورد کشت طی دو فصل پاییز و بهار گزارش کردند که افزایش درجه روز رشد ناشی از تاریخ کاشت زود هنگام در هر دو فصل سبب افزایش عملکرد و اجزای عملکرد گردید به طوری که این افزایش عملکرد در فصل بهار به دلیل تجمع دمای بیشتر چشمگیرتر بود. شریفی و همکاران (۱۳۸۷) بیان کردند که درجه روزهای تجمعی در مراحل اولیه رشد و قبل از شروع رشد زایشی در ذرت همبستگی کمی با عملکرد دانه داشت ولی طول دوره گرده افشانی همبستگی بالایی با عملکرد دانه نشان داد. Roth and Yocum (۱۹۹۷) نیز گزارش کردند که بین رشد و نمو گیاه و واحد حرارتی تجمعی همبستگی وجود دارد. هدف از این بررسی تعیین رابطه درجه

۱۰ درجه سلسیوس در نظر گرفته شد و درجه حرارت‌های بالاتر از ۳۰ درجه سلسیوس و پایین تر از ۱۰ درجه سلسیوس به ترتیب ۳۰ و ۱۰ منظور گردید (۶). صفات تعداد دانه در بوته، عملکرد دانه ( $g/m^2$ )، عملکرد بیولوژیک ( $g/m^2$ ) و همچنین اجزای عملکرد دانه شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه (g) بر اساس دستور العمل موسسه بین المللی منابع ژنتیک گیاهی (IPGRI) اندازه گیری شد. برای انجام محاسبات آماری از نرم افزارهای SAS (6:12) و Excel (2003) استفاده شد.

## نتایج و بحث

نتایج نشان داد که ژنوتیپ‌ها در مراحل اولیه رشد از نظر میزان درجه روز تجمعی دریافتی جهت ورود به مراحل فنولوژیکی فاقد اختلاف معنی دار بودند. کلیه ژنوتیپ‌ها با دریافت ۳۹۰/۵ درجه روز وارد مرحله ظهور سومین سه برگچه شدند. اختلاف ژنوتیپ‌ها از نظر دریافت درجه روز تجمعی جهت ورود به مراحل فنولوژیک از مرحله غنچه دهی آغاز گردید و برای ورود به این مرحله ژنوتیپ ۶.۷ با ۵۷۰/۴۷ درجه روز بیشترین میزان درجه روز تجمعی را دریافت نمود (جدول ۳). بر اساس نتایج همبستگی ساده بین صفات، صفت درجه روز تجمعی تا مرحله R<sub>5</sub> بیشترین همبستگی مثبت و معنی دار را با عملکرد دانه داشت و انتظار می رود ژنوتیپ‌هایی که با درجه روز تجمعی بالایی وارد این مرحله می گردند از عملکرد بالاتری برخوردار باشند. ژنوتیپ ۱.۴ بیشترین درجه روز را برای رسیدن به مرحله R<sub>9</sub> کسب نمود و این ژنوتیپ برای تکمیل دوره رشد نیاز به بیشترین درجه روز رشد (۱۶۰۳/۴) درجه روز داشت. ژنوتیپ‌های ۴.۱ و ۷.۱ به ترتیب با ۱۵۵۸/۹ و ۱۳۸۲/۸ درجه روز بعد از ژنوتیپ ۱.۴ برای تکمیل مراحل نموی و ورود به مرحله رسیدگی نیاز به بیشترین درجه روز داشتند. ژنوتیپ ۵.۵ نیز با دریافت کمترین درجه روز رشد (۱۱۲۹/۸) درجه روز وارد

مرحله R<sub>9</sub> گردید. نتایج نشان داد (جدول ۳) که به طور نسبی ژنوتیپ‌هایی که با دریافت درجه روز‌های تجمعی بیشتری وارد مرحله زایشی می شوند به درجه روز بیشتری برای تکمیل دوره رشد و رسیدگی نیاز دارند (جدول ۳). نتایج همبستگی‌ها نیز نشان‌دهنده ی همبستگی مثبت و معنی دار صفت درجه روز تجمعی در مراحل غنچه دهی با رسیدگی بود. ژنوتیپ (۶.۷) با ۵۷۰/۴۷ درجه روز بیشترین درجه روز را برای ورود به مرحله ی R<sub>5</sub> داشت و ژنوتیپ‌های (۳.۴)، (۴.۱) و (۷.۱) با ۵۵۶/۴۰ درجه روز و ژنوتیپ (۱.۴) با ۵۴۷/۳۷ درجه روز بعد از آن قرار گرفتند. ژنوتیپ‌های (۵.۵)، (۷.۵) و (۷.۶) نیز با ۵۲۹/۳۰ درجه روز کمترین درجه روز را برای ورود به مرحله R<sub>5</sub> در بین ژنوتیپ‌ها دارا بودند اگرچه از نظر آماری با دو ژنوتیپ (۲.۶) و (۳.۶) با ۵۳۸/۳۳ درجه روز اختلاف معنی دار نداشتند. بر اساس نتایج (جدول ۳) مشاهده می شود که در مراحل اولیه نموی، ژنوتیپ‌ها رفتار تقریباً مشابهی نسبت به شرایط محیط داشته و با اختلاف اندکی وارد مراحل مختلف می گردند و با گذشت زمان و سپری شدن مراحل نموی، فاصله بین ژنوتیپ‌ها، افزایش می یابد و ژنوتیپ‌ها در گروه‌های مختلفی قرار می گیرند. به همین دلیل ژنوتیپ‌هایی که مرحله زایشی را با دریافت درجه روز یکسان شروع می نمایند، از نظر زمان رسیدگی با یکدیگر تفاوت دارند.

نتایج مدل رگرسیونی بین عملکرد و درجه روز‌های تجمعی در مراحل مختلف فنولوژیکی ژنوتیپ‌ها، نشان داد که در تمامی مراحل فنولوژیکی رابطه مثبت بین عملکرد و درجه روزهای تجمعی رشد وجود دارد (شکل ۱). بر این اساس افزایش درجه روزهای تجمعی در مراحل زایشی لوبیا می تواند عاملی در جهت افزایش عملکرد دانه در نظر گرفته شود. بر اساس نتایج همبستگی ساده صفات، صفت عملکرد بیولوژیک بیشترین همبستگی مثبت و معنی دار را با عملکرد دانه داشت ( $r=0/66^{**}$ ) و در بین اجزای عملکرد نیز صفات تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته ( $r=0/57^{**}$ ) و وزن صد دانه ( $r=0/41^*$ ) به ترتیب

سایر ژنوتیپ ها داشتند، به دلیل افزایش رشد رویشی و عملکرد بیولوژیک با طولانی شدن دوره رسیدگی از یک طرف و بهبود برخی از اجزای عملکرد دانه نظیر تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف و همچنین تعداد دانه در بوته توانایی تولید عملکرد بیشتری نسبت به سایر ژنوتیپ ها داشتند.

بیشترین همبستگی را با عملکرد داشتند. از طرفی همبستگی مثبت و معنی دار بین صفات فوق با درجه روزهای تجمعی در مراحل مختلف فنولوژیکی وجود داشت (جدول ۲). در بین اجزای عملکرد و صفات تاثیر گذار در عملکرد، ژنوتیپ (۴.۱) دارای بیشترین تعداد غلاف در بوته، وزن صد دانه و عملکرد بیولوژیک بود؛ همچنین از نظر سایر صفات نیز نسبت به دیگر ژنوتیپ ها برتری داشت (جدول ۳). ژنوتیپ (۴.۱) با ۱۱۶۹/۱ گرم در متر مربع تولید دانه، بالاترین عملکرد را در بین ژنوتیپ ها به دست آورد. ژنوتیپ های (۷.۱) و (۶.۷) با ۱۱۶۰/۲ و ۱۱۵۴/۴ گرم در متر مربع عملکرد دانه در رده های بعدی قرار گرفتند. محققان بسیاری افزایش طول دوره رشد و مراحل فنولوژیک را در افزایش عملکرد لوبیا مؤثر دانستند. سبکدست و خیالپرست (۱۳۸۶)، همبستگی مثبت و معنی داری بین تعداد روز تا گلدهی و تعداد روز تا رسیدگی با عملکرد دانه مشاهده کردند. Anderson and Vasilas (۱۹۸۵) مهم ترین عامل کاهش عملکرد سویا را مربوط به کاهش صفت تعداد دانه در اثر تأخیر در کاشت دانستند. طولانی بودن فرصت برای رشد و تولید سطح فوستنژ کننده بیشتر در ارقام دیررس، برای تولید ساقه های فرعی زیاد تر و در نتیجه تولید تعداد بیشتر غلاف در بوته مناسب است (شهسواری، ۱۳۶۸). خواجه پور (۱۳۷۷) بیان کرد که در لوبیا همراه با افزایش رشد رویشی، گیاه فرصت بیشتری برای تولید اجزای عملکرد به دست می آورد. Singh (۱۹۹۹) بیان نمود که عملکرد لوبیا به ازای هر روز کاهش در مدت رسیدگی حدود ۷۲ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت و افزایش تعداد روز تا رسیدگی سبب افزایش عملکرد شد. موسوی (۱۳۸۳) اظهار نمود که با کاهش طول دوره رشد، به دلیل افزایش دمای محیط، تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه کاهش یافته و در نهایت کاهش عملکرد را به دنبال دارد. با توجه به نتایج بدست آمده می توان اظهار داشت که به طور نسبی، ژنوتیپ هایی که با دریافت درجه روز رشد بیشتر وارد مرحله زایشی شده و مرحله زایشی طولانی تری نسبت به

جدول ۱- تجزیه واریانس درجه روز رشد در مراحل مختلف فنولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد دانه در لاین های لوبیا سفید

میانگین مربعات												درجه	منابع تغییرات
عملکرد	عملکرد	تعداد دانه	وزن صد دانه	تعداد دانه	تعداد غلاف	GDD	GDD	GDD	GDD	GDD	GDD		
دانه (g/m <sup>2</sup> )	بیولوژیک (g/m <sup>2</sup> )	در بوته	(g)	در غلاف	در بوته	R <sub>9</sub>	R <sub>8</sub>	R <sub>7</sub>	R <sub>6</sub>	R <sub>5</sub>	V <sub>4</sub>		
۱۸۹۵۱۴/۹۸ <sup>ns</sup>	۱۴۴۹۷۴۶/۵۳ <sup>ns</sup>	۲۲۷۲/۸۵ <sup>ns</sup>	۳۲/۷۱ <sup>ns</sup>	۰/۶۲ <sup>ns</sup>	۴۷۷/۳۳ <sup>ns</sup>	۱۶۳۱۹/۱۴ <sup>ns</sup>	۵۸۶۸/۸۸ <sup>ns</sup>	۵۷۰۲/۲۶*	۶۲۹۴/۹۷ <sup>ns</sup>	۲۳۳/۵۲ <sup>ns</sup>	۰	۲	تکرار
۱۳۰۰۹۹/۱۲ <sup>**</sup>	۳۲۹۸۸۴۳/۳۴ <sup>**</sup>	۶۹۹۰/۲۷ <sup>ns</sup>	۵۴/۳۵ <sup>**</sup>	۰/۶۳ <sup>ns</sup>	۶۸۱/۷۴ <sup>ns</sup>	۸۸۹۰۶/۲۲ <sup>**</sup>	۳۹۰۴۳/۱۶ <sup>**</sup>	۳۲۶۶۴/۶۳ <sup>**</sup>	۱۷۱۸۳/۸۰*	۶۲۴/۰۴ <sup>ns</sup>	۰	۹	ژنوتیپ
۲۱۰۶۴۰/۴۷	۱۵۳۰۳۹۱/۱۸	۶۰۰۰/۹۷	۱۳/۱۹	۴۵۲/۳۲	۴۵۲/۳۲	۱۹۰۴۳/۹۸	۵۵۰۶/۶۸	۱۵۶۳/۳۶	۵۲۴۶/۷۵	۳۳۰/۲۸	۰	۱۸	خطا
۷/۲۶	۶/۹۴	۹/۱۴	۱۴/۱۳	۱۰/۹۴	۱۰/۹۴	۱۰/۶۴	۶/۸۲	۴/۴۳	۱۰/۴۹	۳/۳۳	۰		ضریب تغییرات (%)

ns, \* و \*\* به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪

جدول ۲- ضرایب همبستگی درجه روز رشد در مراحل مختلف فنولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه در لاین های لوییا سفید

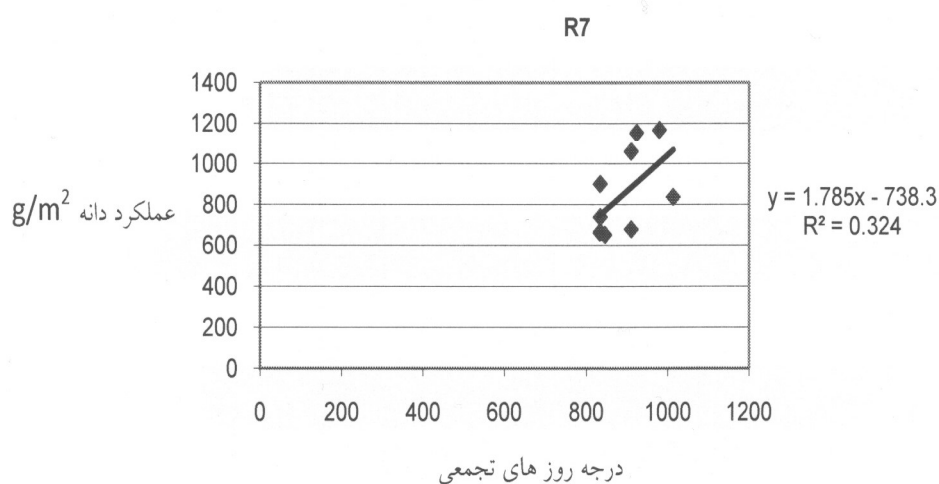
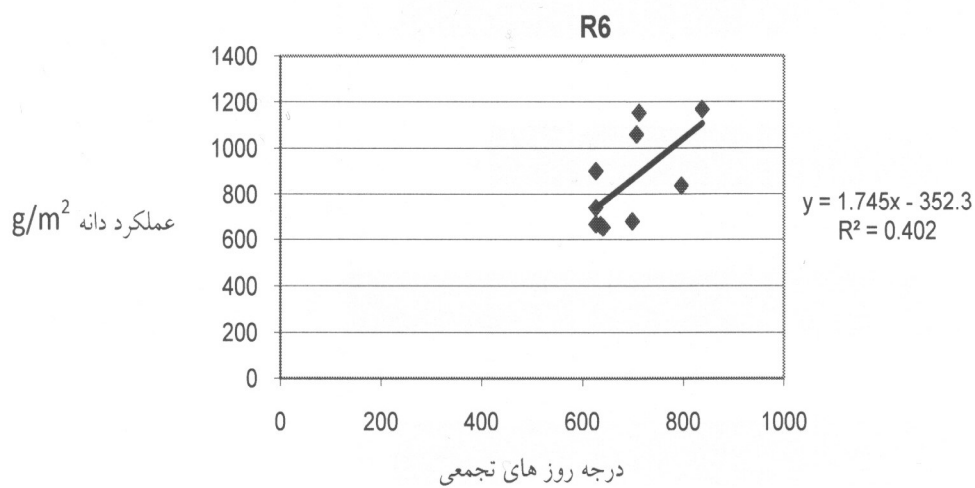
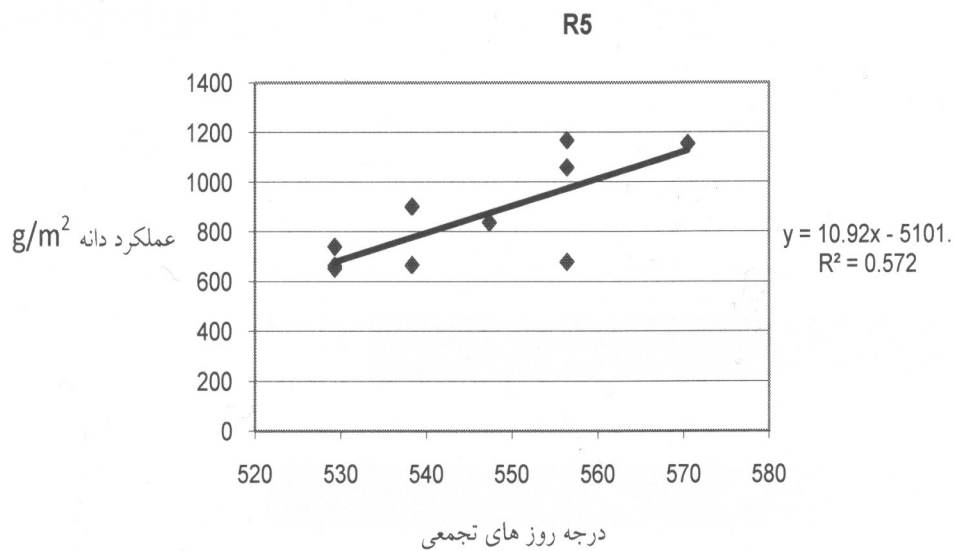
عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	تعداد دانه در بوته	وزن صد دانه	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته	GDD-R <sub>9</sub>	GDD-R <sub>8</sub>	GDD-R <sub>7</sub>	GDD-R <sub>6</sub>	GDD-R <sub>5</sub>	
										۱	GDD-R <sub>5</sub>
									۱	۰/۴۷**	GDD-R <sub>6</sub>
								۱	۰/۸۱**	۰/۵۰**	GDD-R <sub>7</sub>
							۱	۰/۸۶**	۰/۷۸**	۰/۴۱*	GDD-R <sub>8</sub>
						۱	۰/۹۱**	۰/۸۹**	۰/۸۳**	۰/۴۲*	GDD-R <sub>9</sub>
				۱	۰/۵۶**	۰/۵۴**	۰/۴۳*	۰/۴۰*	۰/۵۴**	تعداد غلاف در بوته	
			۱	۰/۰۹ <sup>ns</sup>	-۰/۱۱ <sup>ns</sup>	-۰/۲۴ <sup>ns</sup>	-۰/۱۲ <sup>ns</sup>	-۰/۱۰ <sup>ns</sup>	۰/۲۲ <sup>ns</sup>	تعداد دانه در غلاف	
		۱	-۰/۰۶ <sup>ns</sup>	۰/۱۶ <sup>ns</sup>	۰/۳۰ <sup>ns</sup>	۰/۳۷*	۰/۱۹ <sup>ns</sup>	۰/۲۸ <sup>ns</sup>	۰/۱۰ <sup>ns</sup>	وزن صد دانه	
		۱	۰/۰۵ <sup>ns</sup>	۰/۳۸*	۰/۸۶**	۰/۵۰**	۰/۳۸*	۰/۳۶*	۰/۵۸**	تعداد دانه در بوته	
	۱	۰/۸۵**	۰/۳۴ <sup>ns</sup>	۰/۱۵ <sup>ns</sup>	۰/۹۳**	۰/۶۸**	۰/۶۵**	۰/۵۷**	۰/۵۶**	عملکرد بیولوژیک	
۱	۰/۶۶**	۰/۵۷**	۰/۴۱*	۰/۱۹ <sup>ns</sup>	۰/۵۷**	۰/۲۶ <sup>ns</sup>	۰/۳۳ <sup>ns</sup>	۰/۲۶ <sup>ns</sup>	۰/۲۶ <sup>ns</sup>	۰/۷۳**	عملکرد دانه

ns، \* و \*\* به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪

جدول ۳- مقایسه میانگین درجه روز رشد در مراحل مختلف فنولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد دانه در لاین های لوبیا سفید

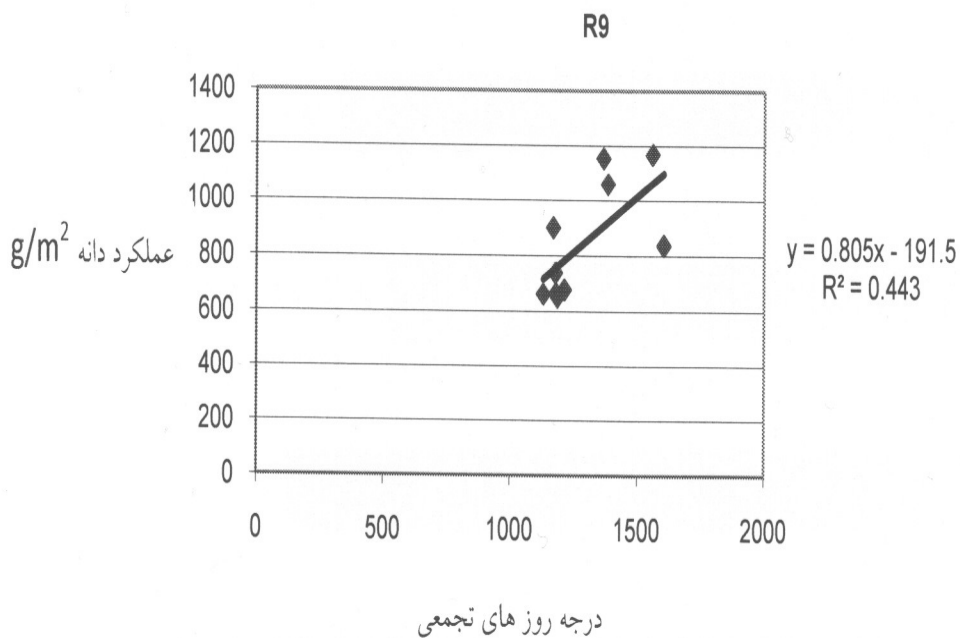
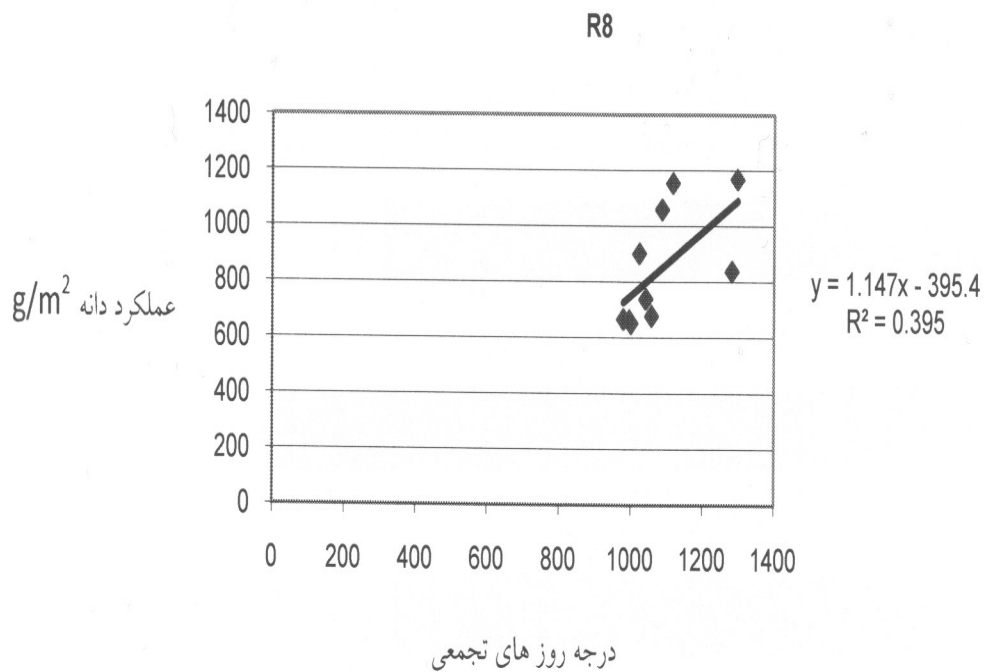
ژنوتیپ	GDD-V <sub>4</sub>	GDD-R <sub>5</sub>	GDD-R <sub>6</sub>	GDD-R <sub>7</sub>	GDD-R <sub>8</sub>	GDD-R <sub>9</sub>	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه (g)	تعداد دانه در بوته	عملکرد بیولوژیک (g/m <sup>2</sup> )	عملکرد دانه (g/m <sup>2</sup> )
۱.۴	۳۹۰/۵a	۵۴۷/۳۷ab	۷۹۷/۰۳ab	۱۰۱۲/۸۷a	۱۲۸۱/۰۸a	۱۶۰۳/۴a	۵۶/۳۳ab	۴/۲۲b	۳۰/۱۰ab	۱۵۹/۵۵ab	۳۱۹۲ac	۸۳۸/۹ad
۲.۶	۳۹۰/۵a	۵۳۸/۳۳b	۶۲۵/۷۰c	۸۳۳/۱۰e	۹۷۸/۷۷c	۱۱۷۹/۵cd	۳۳b	۵/۳۳ab	۲۵/۷۶bc	۱۲۵/۸۹b	۱۱۳۱c	۶۶۶/۳ae
۳.۴	۳۹۰/۵a	۵۵۶/۴۰ab	۶۹۸/۶۷bc	۹۰۹/۶۳dc	۱۰۵۷/۴۰bc	۱۲۱۲/۳cd	۵۳/۸۹ab	۵/۵۵a	۱۷/۵۶d	۱۸۶/۲۳ab	۲۱۴۴bc	۶۷۹/۴ae
۳.۶	۳۹۰/۵a	۵۳۸/۳۳b	۶۲۵/۷۰c	۸۳۳/۱۰e	۱۰۲۳/۳۰bc	۱۱۶۸/۸cd	۳۴/۴۴b	۵/۱۱ab	۲۷/۷۴ac	۱۱۸/۶۷b	۱۶۶۷bc	۹۰۲/۴ac
۴.۱	۳۹۰/۵a	۵۵۶/۴۰ab	۸۳۷a	۹۷۸/۷۷ab	۱۲۹۶/۵۵a	۱۵۵۸/۹ab	۷۹/۸۳a	۴/۵۰ab	۳۳/۳۵a	۲۱۲/۳۳ab	۴۴۷۳a	۱۱۶۹/۱a
۵.۵	۳۹۰/۵a	۵۲۹/۳۰b	۶۳۵/۳۷c	۸۳۳/۱۰e	۹۹۵/۳۷bc	۱۱۲۹/۸d	۴۲/۴۵b	۵ab	۲۵/۶۴bc	۱۳۹/۴۵ab	۱۶۰۱bc	۶۳۳/۲ae
۶.۷	۳۹۰/۵a	۵۷۰/۴۷a	۷۱۱/۷۳bc	۹۲۳/۲۷bc	۱۱۱۶/۷۲b	۱۳۶۵/۱cd	۶۳/۳۳ab	۵/۱۱ab	۲۴/۴۷bc	۲۴۵ab	۳۵۱۷ab	۱۱۵۴/۴ab
۷.۱	۳۹۰/۵a	۵۵۶/۴۰ab	۷۰۶/۹۷bc	۹۰۹/۶۳dc	۱۰۸۵/۹۳bc	۱۳۸۲/۸ac	۶۸/۱۷ab	۵/۳۳ab	۲۵/۷۹bc	۲۶۱a	۳۲۶۸ab	۱۱۶۰/۲ab
۷.۵	۳۹۰/۵a	۵۲۹/۳۰b	۶۲۵/۷۰c	۸۳۳/۱۰e	۱۰۴۱/۴۰bc	۱۱۷۷/۶cd	۵۶/۴۴ab	۴/۳۳ab	۲۴/۲۳bc	۱۶۷/۵۶ab	۲۲۶۱bc	۷۳۹/۸ae
۷.۶	۳۹۰/۵a	۵۲۹/۳۰b	۶۴۰/۲۳c	۸۴۵/۲۳de	۱۰۰۰/۱۳bc	۱۱۸۴/۷cd	۴۲/۵۵b	۵/۲۲ab	۲۲/۳۵dc	۱۶۴/۷۸ab	۱۹۱۶bc	۶۵۲/۶ae
LSD (/۵)	.	۱۷/۰۷	۶۸/۰۵	۳۷/۱۵	۶۹/۷۲	۱۲۹/۶۶	۱۹/۹۸	۰/۷۱	۳/۴۱	۷۲/۷۸	۱۱۶۲/۳	۷۸۷/۲۹

میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون تفاوت معنا داری ندارند.



شکل ۱- رابطه بین درجه روزهای تجمعی در مراحل مختلف فنولوژیک و عملکرد دانه در لاین های لوبیا سفید





ادامه شکل ۱- رابطه بین درجه روزهای تجمعی در مراحل فنولوژیکی و عملکرد دانه در لاین‌های لوبیا سفید

## فهرست منابع:

۱. خواجه پور، م، ر، ۱۳۷۹. اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی. دانشگاه صنعتی اصفهان. ۳۸۶ صفحه.
۲. خواجه پور، م، ر، ۱۳۷۷. نقش طول روز و دما در انتخاب تاریخ کاشت محصولات زراعی. مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. کرج. ۱۳-۹ شهریور: ۳۵-۵۵.
۳. سبکدست، م و خیال پرست، ف، ۱۳۸۶. مطالعه روابط میان عملکرد و اجزای عملکرد در ۳۰ رقم لوبیا. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۴۲(الف): ۱۳۴-۱۲۳.
۴. شریفی، ر. س، جوانشیر، ع، شکیب، م. ر، قاسمی گلعدانی، ک، محمدی، س. ا. و راعی، ی، ۱۳۸۷. ارزیابی مراحل مختلف فنولوژیک ذرت متناثر از تراکم و دوره های مختلف تداخل سورگوم با استفاده از شاخص های حرارتی. دانش کشاورزی. ۱۸(۲): ۷۱-۵۹.
۵. شهسواری، م، ر، ۱۳۶۸. بررسی سهم فنوتیپی و ژنوتیپی پارامترهای رشد در تشکیل عملکرد دانه و تعیین مشخصات تیپ ایده آل در لوبیای معمولی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه صنعتی اصفهان.
۶. قنبری، ع. ا. و درزی، ح، ۱۳۸۴. بررسی و تعیین GDD برای مراحل مختلف فنولوژیکی لاین های لوبیا چیتی، مقالات اولین همایش ملی حبوبات. پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی. مشهد. ۳۰-۲۹ آبان. ۱۵۱-۱۵۳.
۷. کریمی، م. و خواجه پور، م، ۱۳۶۶. کاربرد آمار درجه حرارت هوا در تصمیم گیری های زراعی، مجموعه مقالات درباره آب و خاک، کشاورزی و منابع طبیعی، کتاب یکم. ۱۲۸ صفحه.
۸. کوچکی، ع. و نصیری محلاتی، م، ۱۳۷۵. اکولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۹. موسوی، س. ف، ۱۳۸۳. ارزیابی رابطه تراکم بوته و عملکرد سه رقم لوبیا چیتی در تاریخ های کشت متوالی. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تبریز.
10. Anderson, L.R. and Vasilas, B.L. 1985., Effects of planting date on two Soybean cultivars. seasonal dry matter accumulation and seed yield. *Crop Sci*, 25: 999-1004.
11. Gardner, F.P., Pearce, R.B. and Mitchel, R.L., 1999., *Physiology of Crop Plants*. The Iowa State University. Press. Ames. USA.
12. Kane, M.V., Steele, C.C. and Grabau, L.J., 1997., Early maturing soybean cropping system: Yield responses to planting date. *Agron. J*. 89: 454-458.
13. Macdonald, G.K. and Sutton, B.G., 1983., The effect of time of sowing on the grain yield of irrigated wheat in the Namoi Valley, New South Wales *Aust. J. Agric*. 34: 229-240.
14. Qadir, G., Ul- Hassan, F. and Azim Malik, M., 2006. Growing Degree Days and Yield Relationship in sunflower (*Helianthus annus* L.). *Int Jour of Agric & Biology*. 9(4): 564-568.
15. Roth, G. W. and Yocum, J. O., 1997. Use of hybrid groing degree day ratings for corn in the north eastern USA. *J Produc Agric*. 10: 283-288.
16. Singh, S.P. 1999., *Common bean Improvement in the Twenty-first Century*. Kluwer Academic Pub. Netherlands.
17. Tschescke, P. D. and Gilley, J. R., 1979. Status and verification of Nebraska S corn growth model-CORNGRO. *Trans. Am. Soc. Agric Eng*. 22:1329-1337.
18. Tollenaar, M. and Dwyer, L. M., 1999. *Physiology of maize*. Crop physiology and processes. Springer-Verlag, Berlin. Hidelberg. pp. 169-199.