Archive of SID

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

محسن سوقانی[۱*]، شاهین واعظی[۲]، سید حسین صباغ‌پور[۳]، ایمان نادعلی[۱] و مهدی غفاری[٤]

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

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

۳- دانشیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

٤- 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_5 بود. در بین ژنوتیپ ها هیچ گونه اختلافی در مرحله V_4 مشاهده نشد و تفاوت ژنوتیپ ها از مرحله R_5 آغاز شد. به طور نسبی ژنوتیپ هایی 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 (۱.۴) و (۴.۱) در کلیه مراحل فنولوژیک بیشترین درجه روز تجمعی را دریافت نمودند و ژنوتیپ (۴.۱) 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

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 گل ها، گرده افشانی، تشکیل و پر شدن دانه ها، سرعت رسیدن محصول و بالاخره مرگ گیاه از تغییرات پارامتر های محیطی به ویژه درجه حرارت تبعیت می نماید (کریمی و خواجه پور، ۱۳٦٦). علاوه بر آن، حرارت مبنای انتخاب گیاه و رقم مورد کشت، تعیین زمان آبیاری و کود دهی، پیش بینی وقوع آفات و بیماری ها و نحوه مبارزه با آن ها 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

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

* دریافت: ۸۹/۸/۱۸ و پذیرش: ۸۹/۱۰/۳

www.SID.ir

Archive of SID

حرارتی، هر گیاه زمانی به مرحله‌ی 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 (۲۰۰٦) 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 روز های 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 Yoccum (۱۹۹۷) نیز گزارش کردند که بین رشد و نمو گیاه و واحد حرارتی تجمعی همبستگی وجود دارد. هدف از این بررسی تعیین رابطه درجه روزهای رشد با عملکرد و اجزای عملکرد دانه در مراحل مختلف نموی 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 ٤۵ دقیقه شمالی و طول ۵۱ درجه و ٦ 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 V_4، R_5، R_6، R_7 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:

$$GDD= \Sigma [(T_{max} + T_{min})/_2 - T_b]$$

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

www.SID.ir

Archive of SID

۱۰ درجه سلسیوس در نظر گرفته شد و درجه حرارت های بالاتر از ۳۰ درجه سلسیوس و پایین تر از ۱۰ درجه سلسیوس به ترتیب ۳۰ و۱۰ منظور گردید (٦). 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 ژنوتیپ ها در مراحل اولیه رشد از نظر میزان درجه روز تجمعی دریافتی جهت ورود به مراحل فنولوژیکی فاقد اختلاف معنی دار بودند. کلیه ژنوتیپ ها با دریافت ۳۹۰/۵ درجه روز وارد مرحله ظهور سومین سه برگچه شدند. اختلاف ژنوتیپ ها از نظر دریافت درجه روز تجمعی جهت ورود به مراحل فنولوژیک از مرحله غنچه دهی آغاز گردید و برای ورود به این مرحله ژنوتیپ ٦.۷ با ۵۷۰/٤۷ 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_5 بیشترین همبستگی مثبت و معنی دار را با عملکرد دانه داشت و انتظار می رود ژنوتیپ هایی که با درجه روز تجمعی بالایی وارد این مرحله می گردند از عملکرد بالاتری برخوردار باشند. ژنوتیپ ۱.٤ بیشترین درجه روز را برای رسیدن به مرحله R9 کسب نمود و این ژنوتیپ برای تکمیل دوره رشد نیاز به بیشترین درجه روز رشد (۱٦۰۳/٤ درجه روز) داشت. ژنوتیپ های ٤.۱ و ۷.۱ به ترتیب با ۱۵۵۸/۹ و ۱۳۸۲/۸ درجه روز بعد از ژنوتیپ ۱.٤ 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 R9 گردید. نتایج نشان داد (جدول۳) که به طور نسبی ژنوتیپ هایی که با دریافت درجه روز های تجمعی بیشتری وارد مرحله زایشی می شوند به درجه روز بیشتری برای تکمیل دوره رشد و رسیدگی نیاز دارند (جدول ۳). نتایج همبستگی ها نیز نشاندهنده ی همبستگی مثبت و معنی دار صفت درجه روز تجمعی در مراحل غنچه دهی با رسیدگی بود. ژنوتیپ (٦.۷) با ۵۷۰/٤۷ درجه روز بیشترین درجه روز را برای ورود به مرحله ی R_5 داشت و ژنوتیپ های (۳.٤)، (٤.۱) و (۷.۱) با ۵۵٦/٤۰ درجه روز و ژنوتیپ (۱.٤) با ۵٤۷/۳۷ درجه روز بعد از آن قرار گرفتند. ژنوتیپ های (۵.۵)، (۷.۵) و(۷.٦) نیز با ۵۲۹/۳۰ درجه روز کمترین درجه روز را برای ورود به مرحله R_5 در بین ژنوتیپ ها دارا بودند اگرچه از نظر آماری با دو ژنوتیپ (۲.٦) و (۳.٦) با ۵۳۸/۳۳ درجه روز اختلاف معنی دار نداشتند. بر اساس نتایج (جدول ۳) مشاهده می شود که در مراحل اولیه نموی، ژنوتیپ ها 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 ژنوتیپ ها، افزایش می یابد و ژنوتیپ ها در گروه های مختلفی قرار می گیرند. به همین دلیل ژنوتیپ هایی 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 روز های تجمعی در مراحل مختلف فنولوژیکی ژنوتیپ ها، 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 ($r=۰/٦٦^{**}$) و در بین اجزای عملکرد نیز صفات تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته ($r=۰/۵۷^{**}$) و وزن صد دانه ($r=۰/٤۱^{*}$) به ترتیب

www.SID.ir

Archive of SID

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 (٤.١) 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 (٤.١) با ١١٦٩/١ گرم در متر مربع تولید دانه، بالاترین عملکرد را در بین ژنوتیپ ها به دست آورد. ژنوتیپ های (٧.١) و (٦.٧) با ١١٦٠/٢ و ١١٥٤/٤ 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 (١٣٨٦)، همبستگی مثبت و معنی داری بین تعداد روز تا گلدهی و تعداد روز تا رسیدگی با عملکرد دانه مشاهده کردند. Anderson and Vasilas (١٩٨٥) 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 فتوسنتز کننده بیشتر در ارقام دیررس، برای تولید ساقه های فرعی زیاد تر و در نتیجه تولید تعداد بیشتر غلاف در بوته مناسب است (شهسواری، ١٣٦٨). خواجه پور (١٣٧٧) بیان کرد که در لوبیا همراه با افزایش رشد رویشی، گیاه فرصت بیشتری برای تولید اجزای عملکرد به دست می آورد. Singh (١٩٩٩) 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 (١٣٨٣) 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 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.

www.SID.ir

Archive of SID

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

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات									
		GDD V_4	GDD R_5	GDD R_6	GDD R_7	GDD R_8	GDD R_9	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه (g)	تعداد دانه در بوته	عملکرد بیولوژیک (g/m^2)	عملکرد دانه (g/m^2)
تکرار	۲	۰	۲۳۳/۵۲^{ns}	۶۲۹۴/۹۷^{ns}	۵۷۰۲/۲۶*	۵۸۶۸/۸۸^{ns}	۱۶۳۱۹/۱۴^{ns}	۴۷۷/۳۲^{ns}	۰/۶۲^{ns}	۳۲/۷۱^{ns}	۲۲۷۲/۸۵^{ns}	۱۴۴۹۷۴۶/۵۳^{ns}	۱۸۹۵۱۴/۹۸^{ns}
ژنوتیپ	۹	۰	۶۲۴/۰۴^{ns}	۱۷۱۸۳/۸۰*	۳۲۶۶۴/۶۳**	۳۹۰۴۳/۱۶**	۸۸۹۰۶/۲۲**	۶۸۱/۷۴^{ns}	۰/۶۳^{ns}	۵۴/۳۵**	۶۹۹۰/۲۷^{ns}	۳۲۹۸۸۴۳/۳۴**	۱۳۰۰۹۹/۱۲**
خطا	۱۸	۰	۳۳۰/۲۸	۵۲۴۶/۷۵	۱۵۶۳/۳۶	۵۵۰۶/۶۸	۱۹۰۴۳/۹۸	۴۵۲/۳۲	۴۵۲/۳۲	۱۳/۱۹	۶۰۰۰/۹۷	۱۵۳۰۳۹۱/۱۸	۲۱۰۶۴۰/۴۷
ضریب تغییرات (٪)		۰	۳/۳۳	۱۰/۴۹	۴/۴۳	۶/۸۲	۱۰/۶۴	۱۰/۹۴	۱۰/۹۴	۱۴/۱۳	۹/۱۴	۶/۹۴	۷/۲۶

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

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- ضرایب همبستگی درجه روز رشد در مراحل مختلف فنولوژیک، عملکرد واجزای عملکرد دانه در لاین های لوبیا سفید

	GDD-R_5	GDD-R_6	GDD-R_7	GDD-R_8	GDD-R_9	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه	تعداد دانه در بوته	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه
GDD-R_5	۱										
GDD-R_6	۰/٤٧**	۱									
GDD-R_7	۰/٥۰**	۰/۸۱**	۱								
GDD-R_8	۰/٤۱*	۰/۷۸**	۰/۸٦**	۱							
GDD-R_9	۰/٤۲*	۰/۸۳**	۰/۸۹**	۰/۹۱**	۱						
تعداد غلاف در بوته	۰/٥٤**	۰/٤۰*	۰/٤۳*	۰/٥٤**	۰/٥٦**	۱					
تعداد دانه در غلاف	۰/۲۲^{ns}	-۰/۱۰^{ns}	-۰/۱۲^{ns}	-۰/۲٤^{ns}	-۰/۱۱^{ns}	۰/۰۹^{ns}	۱				
وزن صد دانه	۰/۱۰^{ns}	۰/۲۸^{ns}	۰/۱۹^{ns}	۰/۳۷*	۰/۳۰^{ns}	۰/۱٦^{ns}	-۰/۰٦^{ns}	۱			
تعداد دانه در بوته	۰/٥۸**	۰/۳٦*	۰/۳۸*	۰/۳۸*	۰/٥۰**	۰/۸٦**	۰/۳۸*	۰/۰٥^{ns}	۱		
عملکرد بیولوژیک	۰/٦٥**	۰/٥٦**	۰/٥۷**	۰/٦٥**	۰/٦۸**	۰/۹۳**	۰/۱٥^{ns}	۰/۳٤^{ns}	۰/۸٥**	۱	
عملکرد دانه	۰/۷۳**	۰/۲٦^{ns}	۰/۲٦^{ns}	۰/۳۳^{ns}	۰/۲٦^{ns}	۰/٥۷**	۰/۱۹^{ns}	۰/٤۱*	۰/٥۷**	۰/٦٦**	۱

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

www.SID.ir

Archive of SID

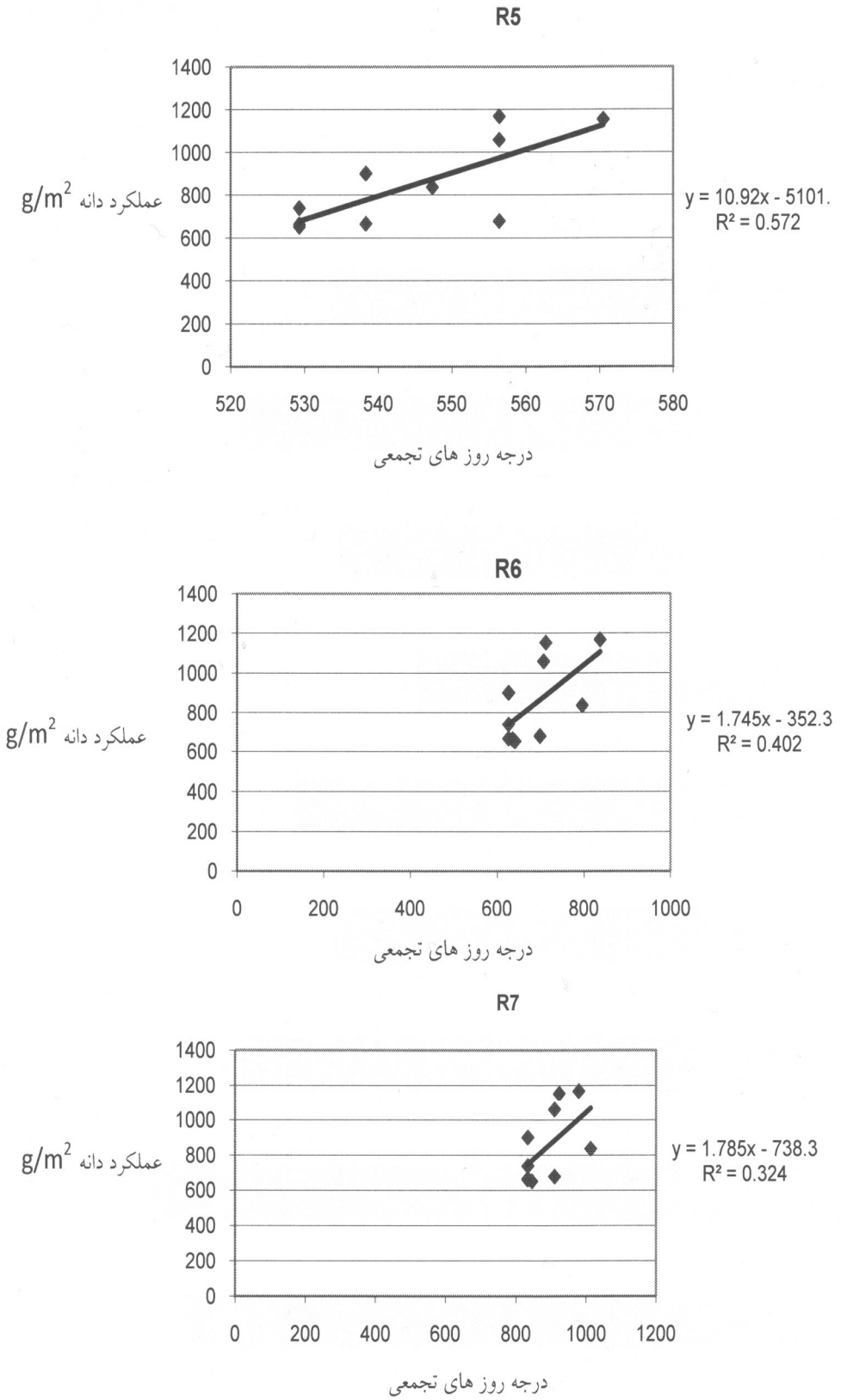
جدول ۳- مقایسه میانگین درجه روز رشد در مراحل مختلف فنولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه در لاین های لوبیا سفید

ژنوتیپ	$GDD\text{-}V_4$	$GDD\text{-}R_5$	$GDD\text{-}R_6$	$GDD\text{-}R_7$	$GDD\text{-}R_8$	$GDD\text{-}R_9$	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه (g)	تعداد دانه در بوته	عملکرد بیولوژیک (g/m^2)	عملکرد دانه (g/m^2)
۱.٤	۳۹۰/٥a	٥٤٧/۳۷ab	۷۹٦/۰۳ab	۱۰۱۲/۸۷a	۱۲۸۱/۰۸a	۱٦۰۳/٤a	٥٦/۳۳ab	٤/۲۲b	۳۰/۱۰ab	۱٥۹/٥٥ab	۳۱۹۲ac	۸۳۸/۹ad
۲.٦	۳۹۰/٥a	٥۳۸/۳۳b	٦۲٥/۷۰c	۸۳۳/۱۰e	۹۷۸/۷۷c	۱۱۷۹/٥cd	۳۳b	٥/۳۳ab	۲٥/۷٦bc	۱۲٥/۸۹b	۱۱۳۱c	٦٦٦/۳ae
۳.٤	۳۹۰/٥a	٥٥٦/٤۰ab	٦۹۸/٦۷bc	۹۰۹/٦۳dc	۱۰٥۷/٤۰bc	۱۲۱۲/۳cd	٥۳/۸۹ab	٥/٥٥a	۱۷/٥٦d	۱۸٦/۲۳ab	۲۱٤٤bc	٦۷۹/٤ae
۳.٦	۳۹۰/٥a	٥۳۸/۳۳b	٦۲٥/۷۰c	۸۳۳/۱۰e	۱۰۲۳/۳۰bc	۱۱٦۸/۸cd	۳٤/٤٤b	٥/۱۱ab	۲۷/۷٤ac	۱۱۸/٦۷b	۱٦٦vbc	۹۰۲/٤ac
٤.۱	۳۹۰/٥a	٥٥٦/٤۰ab	۸۳۷a	۹۷۸/۷۷ab	۱۲۹٦/٥٥a	۱٥٥۸/۹ab	۷۹/۸۳a	٤/٥۰ab	۳۳/۳٥a	۲۱۲/۳۳ab	٤٤۷۳a	۱۱٦۹/۱a
٥.٥	۳۹۰/٥a	٥۲۹/۳۰b	٦۳٥/۳۷c	۸۳۳/۱۰e	۹۹٥/۳۷bc	۱۱۲۹/۸d	٤۲/٤٥b	٥ab	۲٥/٦٤bc	۱۳۹/٤٥ab	۱٦۰۱bc	٦۳۳/۲ae
٦.۷	۳۹۰/٥a	٥۷۰/٤۷a	۷۱۱/۷۳bc	۹۲۳/۲۷bc	۱۱۱٦/۷۲b	۱۳٦٥/۱cd	٦۳/۳۳ab	٥/۱۱ab	۲٤/٤۷bc	۲٤٥ab	۳٥۱vab	۱۱٥٤/٤ab
۷.۱	۳۹۰/٥a	٥٥٦/٤۰ab	۷۰٦/۹۷bc	۹۰۹/٦۳dc	۱۰۸٥/۹۳bc	۱۳۸۲/۸ac	٦۸/۱۷ab	٥/۳۳ab	۲٥/۷۹bc	۲٦۱a	۳۲٦۸ab	۱۱٦۰/۲ab
۷.٥	۳۹۰/٥a	٥۲۹/۳۰b	٦۲٥/۷۰c	۸۳۳/۱۰e	۱۰٤۱/٤۰bc	۱۱۷۷/٦cd	٥٦/٤٤ab	٤/۳۳ab	۲٤/۲۳bc	۱٦۷/٥٦ab	۲۲٦۱bc	۷۳۹/۸ae
۷.٦	۳۹۰/٥a	٥۲۹/۳۰b	٦٤۰/۲۳c	۸٤٥/۲۳de	۱۰۰۰/۱۳bc	۱۱۸٤/۷cd	٤۲/٥٥b	٥/۲۲ab	۲۲/۳٥dc	۱٦٤/۷۸ab	۱۹۱٦bc	٦٥۲/٦ae
LSD (٪٥)	۰	۱۷/۰۷	٦۸/۰٥	۳۷/۱٥	٦۹/۷۲	۱۲۹/٦٦	۱۹/۹۸	۰/۷۱	۳/٤۱	۷۲/۷۸	۱۱٦۲/۳	۷۸۷/۲۹

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

www.SID.ir

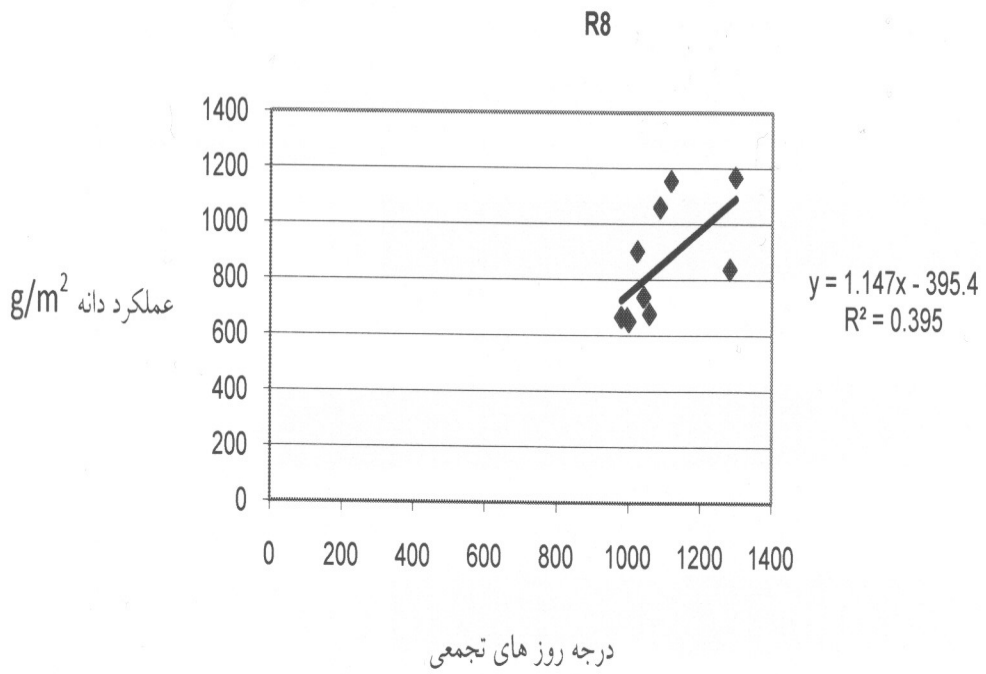
Archive of SID

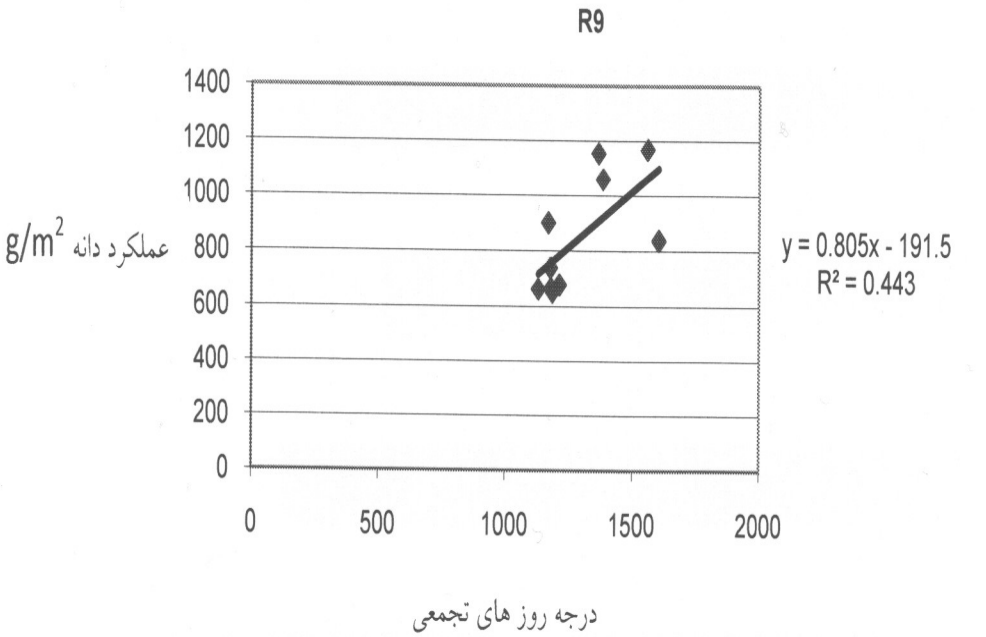


شکل ۱- رابطه بین درجه روزهای تجمعی در مراحل مختلف فنولوژیک و عملکرد دانه در لاین های لوبیا سفید

www.SID.ir

Archive of SID





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

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع:

۱. خواجه پور، م، ر.، ۱۳۷۹. اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی. دانشگاه صنعتی اصفهان. ۳۸٦ 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 وبذر. کرج. ۱۳-۹ شهریور: ۵۵-۳۵.

۳. سبکدست ، م و خیال پرست، ف.، ۱۳۸٦. مطالعه روابط میان عملکرد و اجزای عملکرد در ۳۰ رقم لوبیا. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ٤۲(الف): ۱۳٤-۱۲۳.

٤. شریفی، ر. س.، جوانشیرع.، شکیبا، م. ر.، قاسمی گلعذانی، ک.، محمدی، س. ا. و راعی، ی.، ۱۳۸۷.ارزیابی مراحل مختلف فنولوژیک ذرت متاثراز تراکم و دوره های مختلف تداخل سورگوم با استفاده از شاخص های حرارتی. دانش کشاورزی. ۱۸(۲): ۷۱-۵۹.

۵. شهسواری، م، ر.، ۱۳٦۸. بررسی سهم فنوتیپی و ژنوتیپی پارامتر های رشد در تشکیل عملکرد دانه و تعیین مشخصات تیپ ایده آل در لوبیای معمولی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه صنعتی اصفهان.

٦. قنبری، ع. ا. و درّی، ح.، ۱۳۸٤. 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. ۱۵۳-۱۵۱.

۷. کریمی، م. و خواجه پور، م.، ۱۳٦٦. 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 Lowa State University. Press. Ames. USA.

12. Kane, M.V., Steele, C.C. and Grabau, L.J., 1997., Farly 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 Agrica. 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.

www.SID.ir