ارزیابی درجه روز رشد (*GDD*) مراحل مختلف فنولوژی لوبیا چشم بلبلی (*Vigna unguiculata L*) رقم بغدادی در شرایط آب و هوایی شهر اهواز

محمدرضا زرگران خوزانی[1*] - عبدالرضاسیاهپوش[2]

دانشجوی دکتری اگروتکنولوژی گرایش اکولوژی گیاهان زراعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان- ملاثانی

استادیار و عضو هیئت علمی گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان- ملاثانی

چکیده

لوبیا چشم بلبلی (*Vigna unguiculata L*) یکی از محصولات با ارزشی است که وسعت کشت و کار آن رو به گسترش می‌باشد. این گیاه مانند سایر گیاهان زراعی مراحل فنولوژیکی خاصی داشته و هر یک از این مراحل دوره رشدی مشخصی نیاز دارد. بنابراین با تعیین شرایط لازم برای رشد این گیاه می‌توان منطقه مناسب برای زراعت آن را مشخص نمود. یکی از این شرایط، میزان دمای لازم برای هر یک از مراحل فنولوژی می‌باشد که می‌توان از طریق واحد حرارتی درجه روز رشد (*GDD*) آن را محاسبه نمود. پژوهش حاضر در سال 99-1398 طی ماه های اسفند (98) تا خرداد (99) در شهرستان اهواز به صورت کشت گلدانی در هوای آزاد بر روی رقم بغدادی (با دوره رشدی90 تا 110 روزه) انجام شد. مراحل مورد بررسی شامل سبز شدن تا رشد اولیه (تعداد روز از کاشت تا ظهور لپه‌ها، ظهور برگ‌های اولیه، ظهور سه برگچه اول) ، رشد رویشی سریع تا ظهور اولین گل (ظهور سه برگچه سوم، آغاز گل‌دهی)، گل‌دهی، تشکیل غلاف ، پر شدن غلاف (به ترتیب V_{123}، VR_{45}، R_{67}، R_8 و رسیدگی R_9 بود. برای تعیین *GDD* هر یک از این مراحل، بر اساس آمار روزانه دما و طبق معادله مربوط، درجه روزهای رشد از کاشت تا مرحله مورد نظر محاسبه گردید. نتیجه این پژوهش نشان داد که که رقم لوبیا چشم بلبلی مورد آزمایش در شرایط آب و هوایی شهرستان اهواز به طور متوسط برای مرحله سبز شدن تا رشد اولیه (129/5) ، مرحله رشد رویشی سریع تا ظهور اولین گل(297/5) ، گلدهی و تشکیل غلاف (262/5)، پر شدن غلاف (246/25)، رسیدگی نهایی (354/75) و به طور کلی از زمان کاشت تا رسیدگی نهایی (1150/5-1430/5) درجه روز رشد نیاز دارد.

واژه‌های کلیدی: درجه روزهای رشد (*GDD*)،لوبیا چشم بلبلی، ، مراحل فنولوژی

مقدمه

دوره رشد گیاهان زراعی نقش کلیدی در گزینش آنها برای کشت در یک منطقه ایفا می‌کند. گیاه لوبیا چشم بلیلی نیز مانند اغلب گیاهان زراعی مراحل فنولوژیکی ویژه داشته و هر یک از این مراحل به دوره رشدی مشخصی نیازمند است. از این رو با تعیین شرایط لازم برای رشد این گیاه می‌توان منطقه مستعد برای زراعت آن را گزینش نمود. هر محصولی حداکثر رشد و عملکرد خود را در مجموعه خاصی از شرایط محیطی دارد. به عبارتی، عوامل مختلفی در انتخاب محصول مناسب برای کاشت در شرایط محیطی خاصی نقش دارند. در میان عوامل اقلیمی، رژیم حرارتی بیشترین تأثیر را بر روی نمو گیاه و مراحل مختلف آن دارد و طبق اصل

ثبات حرارتی، هر گیاه زمانی به مرحله خاصی از نمو خود می‌رسد که مقدار مشخصی حرارت از محیط گرفته باشد (کوچکی و نصیری، 1375). در واقع، دوره رشد گیاه و رقم انتخابی باید در محدوده دماهای خاصی قرار گیرد تا عملکرد مناسبی حاصل گردد (خواجه پور، 1379). در مجموع، استفاده از عامل زمان برای رسیدن به مراحل اساسی رشد به منظور مقایسه محصولات مختلف به ویژه در مکان‌های متفاوت به دلیل اختلاف در شرایط محیطی از دقت کافی برخوردار نیست (گاردنر و همکاران، 1985). بنابراین برای بررسی هر یک از مراحل رشد، درجه روزهای رشد (*GDD*) بهتر از تعداد روزها می‌باشد. با توجه به موارد یاد شده، هدف از این پژوهش بررسی *GDD* مراحل مختلف رشد در لاین‌های مختلف لوبیا چیتی و عملکرد و اجزاء عملکرد آنها می‌باشد.

لوبیا چشم بلبلی (*Vigna unguiculata L*) یکی از مهمترین حبوبات می باشد که سهم عمده ای در رژیم غذایی انسان دارد. حبوبات دارای ارزش غذایی زیاد و قابلیت نگهداری خوبی هستند و یکی از مهمترین منابع غذایی سرشار از پروتئین 18 تا 32 درصد می باشند. اهمیت حبوبات در ایران پس از گندم و برنج است و از این بین، حدود نیمی از سطح زیرکشت حبوبات را لوبیا به خود اختصاص داده است(ترابی جفرودی وهمکاران،1386).

طبق آمار موجود، سطح زیر کشت حبوبات در ایران حادود 97300 هکتار بوده و مجموع تولید آن در حدود 208350 تن دانه می باشدلوبیا چشم بلبلی یکی از قدیمی ترین گیاهان مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر است که در مناطق معتدل نیز به خوبی رشد می کند و توانایی زیادی در تثبیت زیستی نیتروژن خاک دارد و شاخه و برگ آن به عنوان غذای دام مورد استفاده قرار می گیرند(صادقی پور و بنکدارهاشمی،1394).لوبیا گیاهی با رشد سریع است و بررسی اثرات تنش رطوبتی در رشد گیاه ضروری به نظر می رسد. بنابراین باید آب کافی خاک در دسترس باشد تا رشد و عملکرد مطلوب آن تأمین شود(سهیلی موحد و همکاران،1396).

گذارشناسی

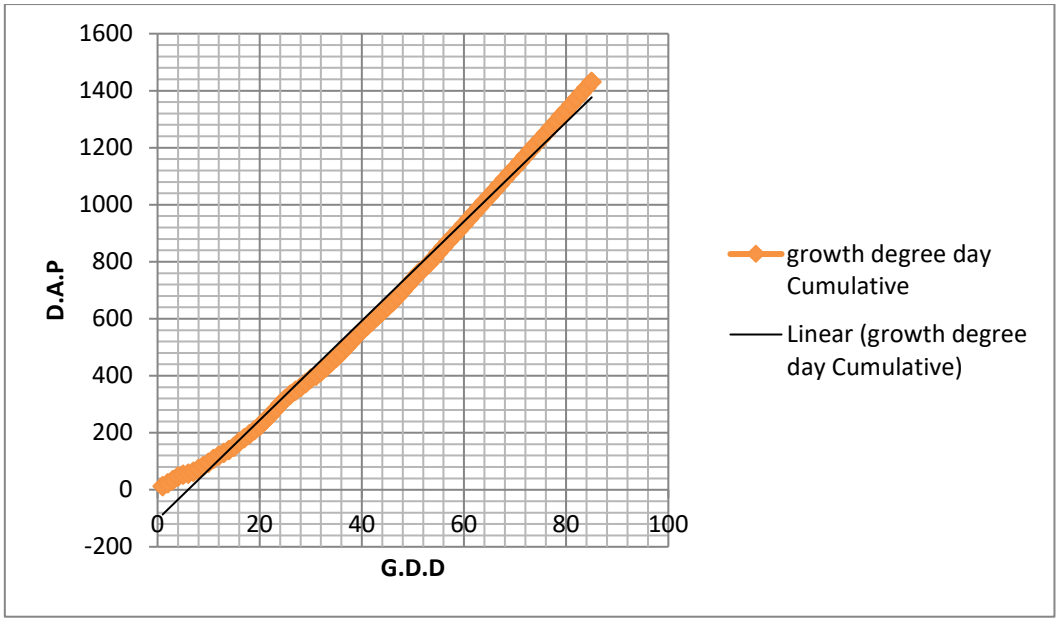
بررسی نمو گیاه در ارتباط با شرایط آب و هوایی را در اصطلاح گذارشناسی گویند، شناخت گذارشناسی گیاه باعث میشود تا فرآیندهای رشد و نمو، ظرفیت عملکرد و پیشبینی گذارشناسی گیاه شایان درک باشد (هامر و همکاران، 1986). با توجه به اینکه شمار زیادی از فرآیندهای فیزیولوژیک و مورفولوژیک با مرحلهٔ گذارشناسی گیاه تغییر می کنند، کمی کردن دقیق مراحل نمو گذارشناختی برای هر یک از مدله ای همانندسازی رشد ضروری است. امروزه استفاده از روشهای مدلسازی و همانندسازی مراحل رشد و نمو، به عنوان ابزاری کارآمد در مدیریت بهینهٔ گیاهان زراعی در سراسر جهان شناخته شده اند (بومان و همکاران، 1996).

بر پایهٔ نوع گیاه، مراحل مهم و پایهٔ گذارشناسی شامل سبز شدن، آغاز گلدهی، زمان بیشینه شدن شاخص سطح برگ، پایان گلدهی، آغاز پر شدن دانه و رسیدگی قابل پیشبینی است. فیزیولوژی مراحل مختلف رشد و نموی گیاه لوبیا چشم بلبلی، هم بر پایهٔ زمان گرمایی و هم بر پایهٔ زمان تقویمی صورت می گیرد. دما مهمترین عامل تحریک کنندهٔ نموگذارشناختی است. دماهای اصلی یا کاردینال لوبیا چشم بلبلی شامل دمای پایه (*Tb*یا *Tmin*) ، دمای مطلوب برای رشد (*TO*) و دمای حداکثر یا سقف (*TC* یا *Tmax*) به ترتیب عبارتند از 10 ،24 ،30/1 درجهٔ سلسیوس متداولترین می باشد (فریرا و همکاران، 1997). شاخص گرمایی مورداستفاده، *GDD* است که برای پیشبینی مراحل مختلف نمو در دامنهٔ محدودی از تاریخ های کاشت و عرضهای جغرافیایی استفاده میشود. محاسبهٔ *GDD* به صورت زیر انجام شد:

معادله 1: $$GDD= \Sigma\ [(Tmax + Tmin)/2 – Tb]$$

که در آن *TB*،*T* و *TO* به ترتیب میانگین دمای هوا، دمای پایه و دمای مطلوب برحسب درجهٔ سلسیوس هستند. شکل 1 معادلهٔ بالا را نشان میدهد.

GDD برای مراحل مختلف نمو به صورت تجمعی بیان شد. بنابراین، از آغاز هر مرحلهٔ نموی تا پایان آن مرحله، *GDD* به صورت روزانه محاسبه و سپس باهم جمع شد و درنهایت بهصورت تجمعی ارائه شد. در این بررسی، برای پیشبینی مدت زمان از کاشت تا مراحل مختلف نمو، با استفاده از معادلهٔ 1 ،از داده های مربوط به لوبیا چشم بلبلی (*Vigna unguiculata L*) در شرایط شهرستان اهواز در تاریخ کشت اسفند ماه تا اواسط خرداد ماه که به صورت موردی بر روی رقم بغدادی به دست آمده است استفاده شده است. *GDD* برای مراحل نمو مورد پیشبینی سبز شدن تا رشد اولیه ، رشد رویشی سریع تا ظهور اولین گل، گل‌دهی، تشکیل غلاف ، پر شدن غلاف و رسیدگی به ترتیب درجهٔ سلسیوس در روز بودند.



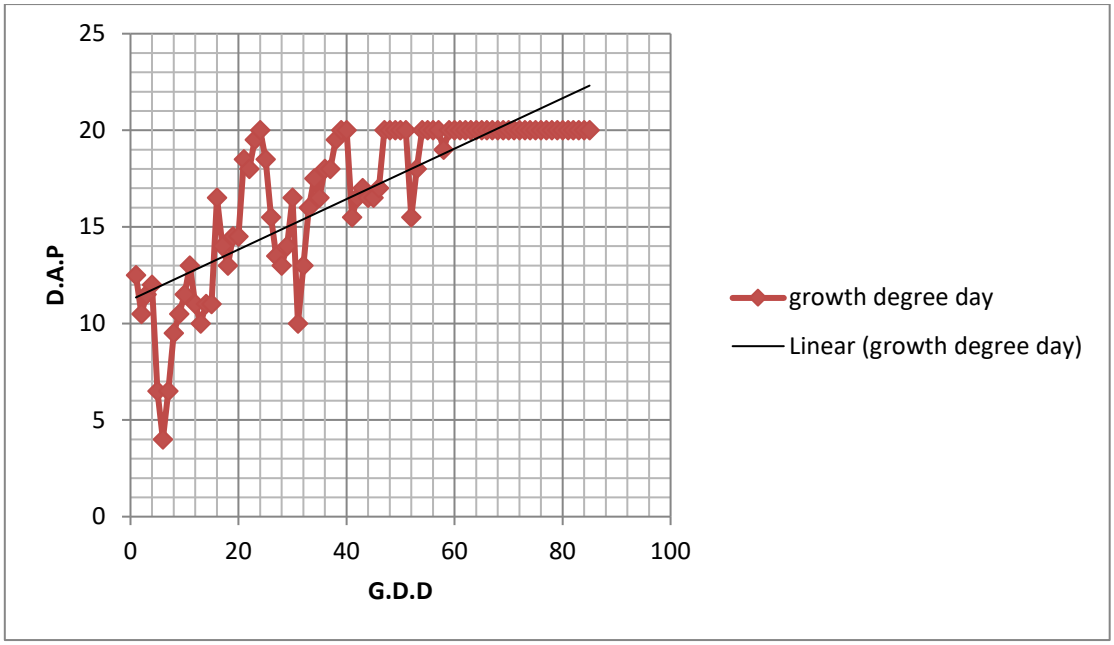
نمودار 1 . روند تجمعی درجه روز رشد بر اساس روز های پس از کاشت

مواد و روش‌ها

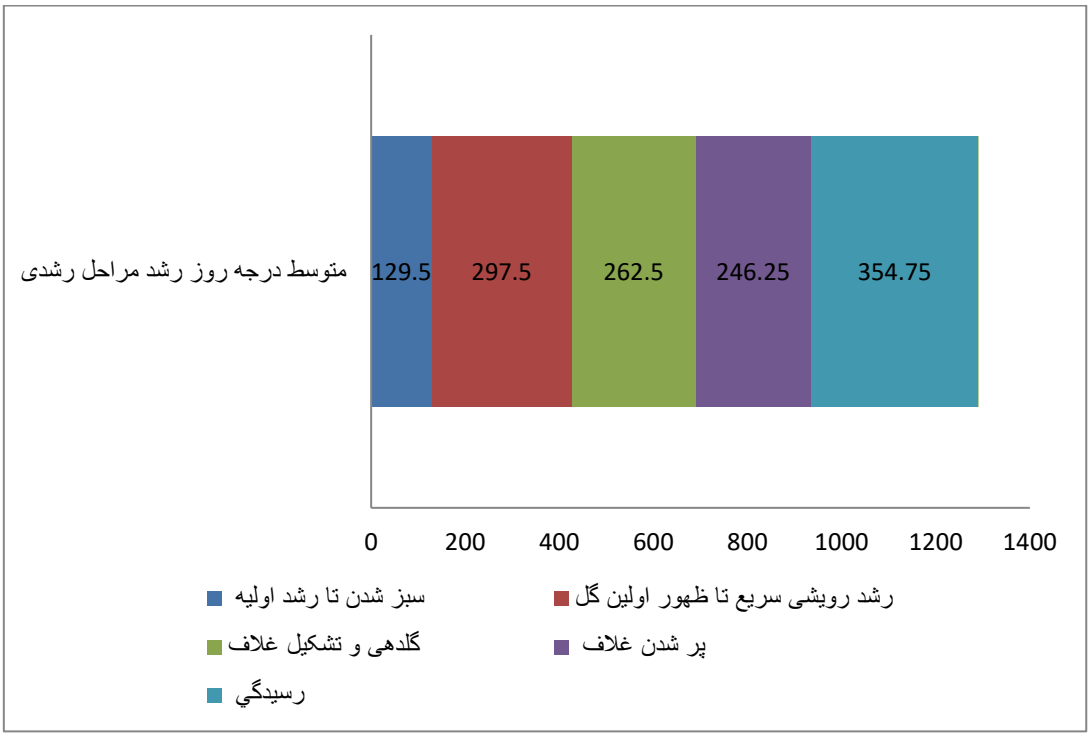
در این پژوهش رقم محلی لوبیا چشم بلبلی (بغدادی) در تاریخ کاشت اسفند ماه تا انتهای دوره رشد اواسط خرداد ماه، از نظر *GDD* (درجه روزهای رشد) مراحل مختلف فنولوژیکی مورد سنجش قرار گرفت. رقم مذکور به صورت کشت گلدانی در محیط باز کشت شدند. عملیات زراعی شامل کوددهی، آبیاری، وجین، سم پاشی علیه آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز و ... در موعد مقرر انجام شد. مراحل مختلف رشد ارقام به صورت تاریخ (زمان) ثبت گردید که شامل تعداد روز تا ظهور لپه‌ها، روز تا ظهور برگ‌های اولیه، روز تا ظهور سه برگچه اول، روز تا ظهور سه برگچه سوم، روز تا آغاز گل‌دهی، روز تا گل‌دهی، روز تا تشکیل غلاف، روز تا پر شدن غلاف و روز تا رسیدگی بود. به منظور محاسبه درجه روزهای رشد هر یک از این مراحل، آمار هواشناسی طی فصل رشد به وسیله دماسنج‌های حداقل و حداکثر استاندارد اندازه‌گیری گردید. سپس با استفاده از معادله $GDD= \Sigma [(Tmax + Tmin)/2 - Tb]$، واحد گرمایی برای هر یک از آنها تعیین گردید. دمای پایه در این بررسی 10 درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شد و دماهای بالاتر از 30 و کمتر از 10 درجه سانتی‌گراد به ترتیب 30 و 10 منظور گردید.

جدول 1 : تجزیه و تحلیل بستر کاشت

P.P.M								شوری و اسیدیته	
Cu		*Mn*		*Zn*		*Fe*			
90-5		25-15		40-27		50-36			
٪Moisture	*Cl meq/lit*	*K2O%*	*P2O5%*	*C/N*	*Nt%*	*O.C %*	*O.M%*	*PH*	EC_{dsm}
25	15/5	3/19	0/61	25-15	4/92	37/7	65	7	1/1



نمودار 2 . روند GDD روزانه بر اساس روز های پس از کاشت



نمودار 3 . درجه روز رشد تجمعی برای فازهای در نظر گرفته شده مراحل نموی

نتایج و بحث

GDD پارامتری است که در بیشتر مطالعات آنالیز رشد کاربرد داشته و برای ارزیابی نحوه واکنش گیاه نسبت به شرایط محیطی می‌توان از آن استفاده نمود (راشل و ویل هلم، 1984). نتایج این آزمایش نشان داد که رقم لوبیا چشم بلبلی مورد آزمایش در شرایط آب و هوایی شهرستان اهواز طی تاریخ کاشت اواسط و اواخر اسفند ماه به طور متوسط برای مرحله سبز شدن تا رشد اولیه (129/5) ، مرحله رشد رویشی سریع تا ظهور اولین گل(297/5) تجمعی (427) ، گلدهی و تشکیل غلاف (262/5) تجمعی (689/5) ، پر شدن غلاف (246/25) تجمعی (935/75)، رسیدگی نهایی (354/75) تجمعی (1290/5) و به طور کلی از زمان کاشت تا رسیدگی نهایی (1150-1430/5) درجه روز رشد نیاز دارد.

منابع

1. ترابی جفرودی، آ. حسنزاده، ع. فیا مقد م، ه. 1386. اثرات تراکم کاشت بر برخی از خصوصیات مورفوفیزیولوژیک در دو رقم لوبیاا قرمز. زراعت و باغبانی شماره 7 .ص.63-71.
2. خواجه پور، م.ر. 1379. اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان. 386 ص.
3. سهیلی موحد، س. اسماعیلی، م.ع. جباری، ف. و فوالدی، ع. 1396. ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد برخی ژنوتیپهای لوبیا چیتی درشرای محدودیت آب انتهای فصل. نشریه بوم شناسی کشاورزی.. شماره2، جلد9 ص 444 -433..
4. صادقی پور، ا. و نیلگون بنکدارهاشمی، ن. 1394. بررسی اثر کااربرد براسینولید در تحمل به خشکی لوبیا چشم بلبلی. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی- دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. سال هفتم. شماره26 .57-70.
5. کوچکی، ع. و م. نصیری محلاتی. 1375. اکولوژی گیاهان زراعی (جلد اول). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. 291 ص.
6. *Bouman, B. A. M., Van Keulen, H., Van Laar, H. H. & Rabbinge, R. (1996). The School of de Wit crop growth simulation models: pedigree and historical overview. Agricultural Systems, 52(2/3), 171-198.*
7. *Ferreira, M. E., Abreu, J. P. de M., Bianco, V. V. & Monteiro, A. (1997). Predicting phasicdevelopment of green beans for processing using a model with high temperature reduction of thermal time accumulation. Scientia Horticulturae, 69(3/4), 123-133.*

8. *Gardner, F.B., R.B. Pearce and R.L. Mitchel. 1985. Physiology of crop plants. The Iowa State Univ. Press, Ames. USA.*
9. *Hammer, G. L., Goyne, P. J. & Woodruff, D. R. (1982). Phenology of sunflower cultivars. III. Models forprediction in field environments. Australian Journal of Agricultural Research, 33, 263-274.*
10. *Russell, M.R., W.W. Wilhelm, R.A. Oison and J.F. Power. 1984. Growth analysis based on degree days. Crop Sci. 24: 28-32.*