Archive of SID

" نهال و بذر"
جلد ۲۱، شماره ۱ ، سال ۱۳۸٤

تعیین نیاز حرارتی (GDDs) مراحل رشد و تولید علوفه و بذر شبدر برسیم
Determination of Growth Degree Days (GDDs) for Growth Stages and Forage and Seed Production of Berseem Clover

محمد زمانیان

مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

تاریخ دریافت: ۸۳/۳/۲٦

چکیده

زمانیان، م. ۱۳۸٤. تعیین نیاز حرارتی (GDDs) مراحل رشد و تولید علوفه و بذر شبدر برسیم. **نهال و بذر** ۲۱: ۳۵-۲۳.

شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum* L.) یکی از گیاهان علوفه‌ای خانواده لگومینوز است که عملکرد آن بستگی به اثر متقابل بین عوامل اقلیمی، ژنتیکی و زراعی دارد. به منظور تعیین نیاز حرارتی مراحل مختلف رشدی و عملکرد علوفه و بذر شبدر برسیم در چهار تاریخ کاشت، ۲۵ اسفند، ۱۵ فروردین، ۵ اردیبهشت و ۲۵ اردیبهشت، این پژوهش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در منطقه کرج به مدت سه سال اجرا گردید. نتایج این پژوهش نشان داد که جهت تولید علوفه خشک در تاریخ‌های کاشت به طور متوسط در چین اول حدود ۱۰٦۰ درجه- روز رشد و در چین دوم ۵۰۳ درجه- روز رشد (پس از برداشت چین اول) و برای تولید بذر حدود ۲۰۰۰ درجه - روز رشد نیاز است که این میزان درجه - روز رشد برای تولید علوفه در چین اول ٦۸ روز و در چین دوم ۲۵ روز و برای تولید بذر ۱۲۰ روز طول کشید. از بین مراحل مختلف رشد، مرحله شاخه‌دهی و گرده‌افشانی طولانی‌ترین مرحله (۳۱ روز) و مرحله ظهور اولین برگ ساده کوتاه‌ترین مرحله (۳ روز) بودند. مقایسه تاریخ‌های کاشت نشان داد که برای تولید علوفه در چین اول تاریخ کاشت اول (۲۵ اسفند) با ۷۵ روز طولانی‌ترین زمان و تاریخ کاشت سوم و چهارم (۵ و ۲۵ اردیبهشت) با ٦۵ روز کمترین زمان را لازم دارند. تاریخ کاشت اول با ۸۷۷ درجه روز رشد کمترین و تاریخ کاشت‌های سوم و چهارم با ۱۱۳۲ و ۱۲۵٦ درجه روز رشد بیشترین نیاز حرارتی را داشتند. برای تولید علوفه در چین دوم به طور میانگین در تمام تاریخ‌های کاشت حدود ۲۵ روز زمان لازم بود که نیاز حرارتی آن معادل ۵۰۳/۲ درجه روز رشد بود. به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که برای تولید دو چین علوفه حدود ۹۳ روز با ۱۵٦۳ درجه روز رشد و برای تولید بذر حدود ۱۲۰ روز با ۲۰۰۰ درجه روز رشد نیاز است. برای تولید توأم علوفه و بذر مناسب تا حد امکان تاریخ کاشت‌های زودتر توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: شبدر برسیم، درجه روز رشد، تاریخ کاشت، مراحل رشد، عملکرد علوفه و بذر.

این مقاله بر اساس نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی شماره ۷۸۳۵۵-۱۲-۱۰۷ مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تهیه گردیده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

شبدر برسیم یکی از گیاهان علوفه‌ای خانواده بقولات و گیاهی یکساله است که عملکرد آن بستگی به اثر متقابل بین عوامل اقلیمی، ژنتیکی و زراعی دارد (Beri and Sohoo, 1991). فاکتورهای آب و هوایی از جمله عوامل کنترل نشده‌ای می‌باشند که تغییرات هر یک از آن‌ها در یک منطقه، باعث تغییرات در رشد و نمو گیاهان می‌شوند، بنابراین ضروری است که به منظور بهره‌برداری از حداکثر پتانسیل تولید گیاهان، نیاز حرارتی مراحل مختلف فنولوژی آن‌ها تعیین گردد (Butler *et al.*, 2002). آن‌ها گزارش دادند که بیشترین سرعت ظهور برگ در شبدر کریمسون در تاریخ کاشت‌های اکتبر، نوامبر و دسامبر و کمترین آن در تاریخ کاشت‌های سپتامبر، فوریه و مارس می‌باشد. ایستین و سولیوان (Eastin and Sullivan, 1984) درجه حرارت پایه در گیاهان را، حداقل درجه حرارتی که گونه‌های گیا هی می‌توانند رشد کنند، اعلام نمودند.بیکر و همکاران (Baker *et al.*, 1986) ارتباط خطی بین ظهور تعداد برگ و درجه-روز رشد(GDD) در گندم گزارش دادند. موراتا و ایاما (Murata and Iyama, 1963) گزارش دادند که با افزایش دما درصد ماده خشک ساقه در شبدر سفید به صورت نمایی افزایش ولی شاخص سطح برگ تا محدوده دمایی ۲٤-۱۲ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد.

نتایج آزمایش‌ها نشان داد که درجه حرارت پایه برای گیاهان علوفه‌ای از جمله شبدر ۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (ACM*, 1999) . اسمیت (Smith, 1970) گزارش داد که تولید ماده خشک و الگوی فصلی رشد شبدر سفید توسط دو عامل حرارت و ژنوتیپ تعیین می‌گردد. وی همچنین گزارش نمود که درجه حرارت روی مورفولوژی شبدر تأثیر دارد، به طوری که با کاهش درجه حرارت تعداد ساقه در شبدر قرمز و هیبرید افزایش می‌یابد. در دوره رویش، شبدر برسیم می‌توان درجه حرارت بین صفر تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد را تحمل نماید و دماهای کمتر از صفر و بیشتر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد رشد گیاه را کاهش می‌دهد، مناسب‌ترین درجه حرارت برای رشد این گیاه ۲۵-۱۵ درجه سانتی‌گراد است (کوچکی، ۱۳٦٤). بر اساس تغییرات فنولوژیکی، چرخه زندگی شبدر برسیم به دو مرحله رشد رویشی و زایشی تقسیم می‌شود که هر کدام از این مراحل فنولوژی شامل مراحل فنولوژیکی کوچک‌تری هستند. مرحله فنولوژی رشد رویشی شامل سبز شدن، ظهور اولین برگ ساده، ظهور اولین برگ مرکب، شاخه‌دهی و پنجه‌دهی است. مرحله فنولوژی رشد زایشی شامل شروع غنچه‌دهی و گلدهی، گرده افشانی، تلقیح گل‌ها و تشکیل بذر است (حیدری شریف‌آبادی و دری، ۱۳۸۰؛ Taylor, 1985). از میان عوامل اقلیمی، رژیم حرارتی بیشترین تأثیر را روی مراحل مختلف

* ACM (Agricultural Climate of Manitoba) 1999. Base temperature for selected crops and insects. http://www/Gov.mb.ca/agriculture/climate/waa 50S03.

www.SID.ir

Archive of SID

نمو گیاه دارد و طبق اصل ثبات حرارتی، هر گیاه زمانی به مرحله خاصی از نمو خود می‌رسد (بدون توجه به مدت زمان مورد نیاز برای رسیدن به آن مرحله) که مقدار مشخصی حرارت از محیط دریافت نماید، بنابراین در هر مرحله متوالی نمو،مقدار معینی گرما لازم است که با توجه به متغیر بودن درجه حرارت و طول روز و عدم تخمین دقیق مراحل فنولوژی گیاه، استفاده از درجه- روز رشد جهت تعیین دقیق مراحل مختلف فنولوژی گیاه امری ضروری است (کوچکی و نصیری محلاتی، ۱۳۷۱). از مهم‌ترین محاسن تعیین فنولوژی یک گیاه استفاده بهینه از عوامل اکولوژی در جهت افزایش عملکرد آن می‌باشد زیرا با توجه به آمار هواشناسی در هر منطقه و داشتن نیاز حرارتی هر مرحله فنولوژی و کل دوره رشد گیاه می‌توان بسیاری از مسایل به زراعی از جمله تاریخ کاشت مناسب، آبیاری به موقع، زمان مناسب برداشت، زمان مناسب مبارزه با آفات و بیماری‌ها و انتخاب ارقام مناسب در بهترین زمان ممکن انجام و بیشترین تولید را از محصول زراعی داشت (کوچکی و نصیری محلاتی، ۱۳۷۱). مهم‌ترین هدف از اجرای این پژوهش تعیین نیاز حرارتی مراحل فنولوژی و تولید علوفه و بذر شبدر برسیم بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ در مزرعه تحقیقاتی ٤۰۰ هکتاری مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال وبذر کرج با موقعیت طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ٦ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۵۹ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۳۲۱ متری از سطح دریا، به صورت طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار به منظور تعیین نیاز حرارتی مراحل مختلف فنولوژی، عملکرد علوفه خشک و عملکرد بذر شبدر برسیم در چهار تاریخ کاشت (d1 : ۲۵ اسفند، d2 : ۱۵ فروردین، d3 : ۵ اردیبهشت و d4 : ۲۵ اردیبهشت) به اجرا در آمد. میانگین سه ساله دمای هوا در تاریخ کاشت اول ۷/۵، در تاریخ کاشت دوم ۱٦/۱٦، در تاریخ کاشت سوم ۱۷/٦٦ و در تاریخ کاشت چهارم ۲۲/۱٦ درجه سانتی‌گراد بود. سایر مشخصات اقلیمی سالیانه آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است. اندازه‌گیری عملکرد علوفه خشک و عملکرد بذر از مساحت ۵ مترمربع انجام شد. هر کرت شامل چهار خط شش متری با فاصله ۵۰ سانتی‌متر بود. در هر تاریخ کاشت الگوهای مختلف برداشت در نظر گرفته شد. از الگوی اول برداشت (اختصاص چین اول به تولید بذر)، مراحل مختلف رشد از کاشت تا زمان برداشت بذر ثبت شد. معیار وقوع و ثبت هر یک از مراحل رشدی در تاریخ کاشت‌ها، میانگین وقوع آن مراحل در ده بوته که به طور تصادفی در هر کرت انتخاب شدند بود. از الگو دوم برداشت (برداشت دو چین علوفه و اختصاص چین سوم به تولید بذر) جهت تعیین عملکرد علوفه استفاده شد. در هر یک از تاریخ

www.SID.ir

Archive of SID

کاشت‌ها از هر کرت دو چین علوفه در مرحله رشدی ۲۵ درصد گلدهی برداشت شد. پس از ثبت کلیه مراحل رشدی و زمان برداشت چین اول و دوم و داشتن درجه حرارت شبانه روز، میزان درجه - روز رشد مورد نیاز محاسبه شد. رقم مورد استفاده شبدر برسیم تولیدی کرج (با منشأ رقم کارمل) و میزان بذر مصرفی ۲۰ کیلوگرم در هکتار بود. بر اساس توصیه کودی، در پائیز ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیوم که دارای حدود ۹۰ کیلوگرم فسفر × (P_2O_5) و ٤۰ کیلوگرم نیتروژن (N) است، پخش و سپس با ماشین‌آلات کشاورزی اقدام به زدن شخم عمیق گردید. در اسفند ماه پس از زدن دو بار دیسک عمود بر هم، عملیات ماله‌کشی و تسطیح زمین صورت گرفت و پس از آن توسط فاروئر اقدام به ایجاد جوی و پشته‌ها با فاصله ۵۰ سانتی‌متر گردید. زمین محل آزمایش در سال قبل آیش و بافت خاک لومی رسی بود. جهت تعیین عملکرد علوفه خشک تیمارها، از علوفه تر برداشت شده در هر کرت یک نمونه یک کیلوگرمی به طور تصادفی انتخاب و در هوای آزاد زیر نور خورشید به مدت ۱۲-۱۰ روز (تا تغییر نکردن وزن خشک) خشک شدند، (خوش گفتار، ۱۳۸۱). زمان برداشت تیمارهای تولید بذر هم هنگام رسیدن کپسول‌ها (قهوای شدن ۷۵ درصد کپسول‌ها) بود که با حذف خطوط کناری و یک متر از بالا و پایین هر کرت به عنوان اثر حاشیه‌ای، دو خط وسط برداشت و محصول بذر هر کرت استحصال و توزین شد. تجزیه واریانس بر روی میانگین سه ساله داده‌های عملکرد علوفه خشک و عملکرد بذر انجام شد و میانگین تیمارها به روش دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. میانگین سه ساله تعداد روز و درجه حرارت مورد نیاز هر مرحله فنولوژی معیار درجه - روز رشد قرار گرفت. برای تعیین نیاز حرارتی هر مرحله فنولوژی شبدر از روش مجموع درجه حرارت مؤثر یعنی درجه حرارت‌های بالاتر از صفر پایه، استفاده شد. این درجه حرارت برای گیاهان علوفه‌ای از جمله شبدر همان طور که قبلاً گفته شد، معمولاً ۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در عمل مقدار واحدهای حرارتی هر شبانه روز از طریق کم کردن درجه حرارت پایه از متوسط درجه حرارت (مجموع حداقل و حداکثر درجه حرارت هر شبانه روز تقسیم بر دو) برای آن روز به دست آمد و از جمع کردن واحدهای حرارتی روزانه، مجموع واحدهای حرارتی برای هر دوره فنولوژی شامل سبز شدن، ظهور اولین برگ ساده، ظهور اولین برگ مرکب، شاخه‌دهی، پنجه‌دهی، ظهور غنچه‌دهی و گلدهی، گرده‌افشانی، تلقیح گل‌ها و تشکیل بذر تعیین گردید (حیدری شریف‌آبادی و دری، ۱۳۸۰). درجه حرارت مورد نیاز هر مرحله رشد با توجه به آمار هواشناسی ایستگاه هواشناسی کشاورزی کرج از فرمول GDD محاسبه گردید.

www.SID.ir

جدول ۱- آمار هواشناسی در ماه‌های رشد شبدر برسیم در منطقه کرج (۸۰-۱۳۷۸)

Table 1. Climatology data during growth period of Berseem clover in Karaj region (1999-2001)

فاکتورهای هواشناسی Climatology factors	اسفند March			فروردین April			اردیبهشت May			خرداد June			تیر July			مرداد August			شهریور September			مهر October		
	1999	2000	2001	1999	2000	2001	1999	2000	2001	1999	2000	2001	1999	2000	2001	1999	2000	2001	1999	2000	2001	1999	2000	2001
Minimum tem. (°C)	2.1	0.5	3.9	6.6	9.6	8.7	11.4	12.3	12.3	16.1	15.4	14.7	17.7	18.9	17.3	20.8	20.0	20.2	17.2	18.9	16.7	12.4	11.6	15.1
Maximum tem. (°C)	13.0	12.3	15.2	19.1	20.9	22.3	24.0	26.6	27.0	32.1	31.1	30.7	33.4	35.8	35.0	34.3	34.5	35.6	32.6	33.1	31.5	26.4	22.3	27.9
Average tem. (°C)	7.9	6.4	9.5	12.8	15.3	15.5	18.9	19.4	19.6	24.1	23.2	22.7	25.6	27.4	26.2	27.5	27.2	27.9	24.9	25.6	24.1	19.4	16.9	21.5
Average hum. (%)	48.3	45.3	48.5	44.5	38.6	41.7	44.0	36.7	37.6	31.0	34.3	37.5	38.5	34.6	35.7	35.2	32.3	35.0	37.2	37.5	37.5	38.8	51.7	51.7
Average rainfall(mm)	25.7	16.4	18.9	4.2	9.9	17.1	5.0	2.5	21.1	0.0	0.2	1.3	18.1	0.0	0.8	0.0	0.0	8.1	0.0	9.6	0.6	2.0	51.8	21.0
Sunny hours	214	243	218	297	267	314	248	263	233	308	321	314	411	245	376	313	335	309	311	387	390	260	194	138

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

نتایج و بحث

نتایج این پژوهش (جدول ۲) نشان داد که در منطقه کرج شبدر برسیم در طول دوره کامل رشد به حدود ۱۲۰ روز و و ۲۰۰۰ درجه- روز رشد نیاز دارد به طوری که ۱۰۳۲ درجه- روز رشد آن مربوط به مرحله رشد رویشی (سبز شدن تا پنجه‌دهی) و ۱۳۷۰ درجه- روز رشد مربوط به مرحله رشد زایشی (گلدهی تا تشکیل بذر) است. اندازه‌گیری میانگین سه ساله نشان داد که مرحله سبز شدن به طور متوسط ۱۸۳ درجه- روز رشد در مدت ۱٤ روز نیاز دارد. این در حالی است که این مرحله در تاریخ کاشت اول ۲۱ روز، در تاریخ کاشت دوم ۱٤ روز، در تاریخ کاشت سوم ۹ روز و در تاریخ کاشت چهارم ۱۲ روز طول کشید. متوسط تجمعی واحدهای حرارتی در مرحله ظهور اولین برگ ساده طی سه سال ٤٥ درجه- روز رشد بود و این مرحله به طور متوسط ۳ روز طول کشید. این مرحله در تاریخ کاشت اول ۳ روز، در تاریخ کاشت دوم ٤ روز، در تاریخ کاشت سوم ۳ روز و در تاریخ کاشت چهارم ۲ روز طول کشید. مرحله ظهور اولین برگ مرکب در میانگین سه ساله ۸۰ درجه- روز رشد نیاز داشت و این مرحله به طور متوسط ٤/٥ روز طول کشید. این مرحله در تاریخ کاشت اول ٤ روز، در تاریخ کاشت دوم ٥ روز، در تاریخ کاشت سوم ٤ روز و در تاریخ کاشت چهارم ٥ روز طول کشید. مرحله شاخه‌دهی به طور متوسط به ٥٦۱ درجه- روز رشد در مدت ۳۱ روز نیاز داشت. این مرحله در تاریخ کاشت اول ٤۱ روز، در تاریخ کاشت دوم ۳۰ روز، در تاریخ کاشت سوم ۲٦ روز و در تاریخ کاشت چهارم ۲۸ روز طول کشید. متوسط تجمعی واحدهای حرارتی در مرحله پنجه‌دهی ۱٦۳ درجه- روز رشد در مدت ۸ روز بود که در تاریخ کاشت اول ٦ روز، در تاریخ کاشت دوم ۷ روز، در تاریخ کاشت سوم ۱۳ روز و در تاریخ کاشت چهارم ٦ روز طول کشید. در مرحله رشد زایشی، دوره گلدهی به ۳۱۰ درجه- روز رشد در مدت ۱٤ روز نیاز داشت. این مرحله در تاریخ کاشت اول ۱٤ روز، در تاریخ کاشت دوم ۱٦ روز، در تاریخ کاشت سوم ۱٦ روز و در تاریخ کاشت چهارم ۱۰ روز طول کشید. متوسط تجمعی واحدهای حرارتی مرحله گرده‌افشانی و تلقیح گل‌ها ۷۳۲ درجه- روز رشد در مدت ۳۷ روز بود. این مرحله در تاریخ کاشت اول ۲۰ روز، در تاریخ کاشت دوم ۳٦ روز، در تاریخ کاشت سوم ۳۷ روز و در تاریخ کاشت چهارم ۳۱ روز طول کشید. مرحله تشکیل بذر به ۳۲۸ درجه- روز رشد در مدت ۱٤ روز نیاز داشت. این مرحله در تاریخ کاشت اول ۲٦ روز، در تاریخ کاشت دوم ۱۲ روز، در تاریخ کاشت سوم ۸ روز و در تاریخ کاشت چهارم ۱۱ روز طول کشید. نتایج این پژوهش نشان داد که طولانی‌ترین مرحله رشدی، شاخه‌دهی و گرده‌افشانی و کوتاه‌ترین مرحله رشدی، ظهور اولین برگ ساده می‌باشد. به طول کلی تاریخ‌های کاشت اول و دوم از ثبات درجه- روز رشد بیشتری نسبت به تاریخ

www.SID.ir

Archive of SID

کاشت سوم برخوردار و از نظر میزان درجه- روز رشد به میانگین درجه- روز رشد در تاریخ کاشت‌های مختلف نزدیکتر بودند و همین مسئله باعث ثبات عملکرد علوفه و بذر در این تاریخ کاشت‌ها گردیده بود. با توجه به جدول ۲ مشاهده می‌گردد که دوره رشد مراحل فنولوژی شبدر برسیم در تاریخ کاشت‌های اول و دوم طولانی‌تر از تاریخ کاشت‌های دیگر است و همین طولانی بودن دوره رشد مراحل فنولوژی به گیاه اجازه می‌دهد که حداکثر رشد خود را نموده و در عمل پتانسیل تولید به پتانسیل بالقوه گیاه نزدیک‌تر شود. همان طور که ملاحظه می‌شود زمان لازم برای مرحله رشدی سبز شدن در تاریخ کاشت‌های مختلف تفاوت زیادی دارند. شاید یکی از علل آن این است که در این مرحله رشدی علاوه بر درجه حرارت هوا، درجه حرات خاک و عمق کاشت بر روی مدت زمان این مرحله رشدی تأثیر دارد لذا به علت اثر متقابل عوامل اقلیمی، زراعی و خاکی این مرحله رشدی از ثبات کمتری برخوردار است (Beri and Sohoo, 1991). از مقدار ۲۰۰۰ درجه - روز رشد مورد نیاز در دوره رشد کامل شبدر برسیم، مرحله رشد زایشی میزان درجه - روز رشد (۱۳۷۰GDD) بیشتری نسبت به مرحله رشد رویشی (۱۰۳۲GDD) نیاز دارد به عبارت دیگر تغییرات مراحل رشدی دوره رشد رویشی شاید به علت سرعت رشد بیشتر و یا تأثیر بیشتر درجه حرارت و طول روز، سریع‌تر انجام و در نهایت میزان درجه - روز رشد کمتری دریافت می‌نماید. از طرف دیگر می‌توان گفت که چنانچه مرحله رشد رویشی گیاه دچار تنش گردد به علت سرعت این مرحله رشدی، گیاه نسبت به مرحله رشد زایشی که طولانی‌تر است کمتر دچار خسارت گردد. این نتایج با تحقیقات باتلر و همکاران (Butler *et al.*, 2002)، اسمیت (Smith, 1970) و موراتا و ایاما (Murata and Iyama, 1963) که تولید علوفه خشک، ظهور برگ و تغییرات مورفولوژی شبدر را متأثر از درجه حرارت محیط و میزان درجه – روز رشد می‌دانند، مطابقت دارد. با نگاهی به نتایج مشاهده می‌شود که مدت زمان لازم جهت عبور از مراحل رشدی، در دوره رشد رویشی از تاریخ کاشت‌های اول به آخر (۲۵ اسفند تا ۲۵ اردیبهشت) که درجه حرارت محیط گرم‌تر و طول روزها بلندتر می‌شود، کمتر و یا ثابت می‌باشد ولی در مورد دوره رشد زایشی این مدت (مخصوصاً در تاریخ کاشت‌های دوم و سوم) افزایش می‌یابد.

همان طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، برای تولید بذر شبدر برسیم حدود ۲۰۰۰ درجه- روز رشد نیاز است که تأمین این میزان درجه- روز رشد حدود ۱۲۰ روز طول کشید. میانگین سه ساله آزمایش نشان داد که تاریخ کاشت اول (۲۵ اسفند) با تولید ۶۶۰/۶۰ کیلوگرم بذر در هکتار و دریافت ۱۶۲۰/۱۲ درجه- روز رشد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- نتایج سه ساله اندازه‌گیری مراحل رشدی شبدر برسیم در تاریخ کاشت‌های مختلف

Table 2. Three years measurements of growth stages of Berseem clover in different planting dates

مراحل فنولوژی Phenological stages	تاریخ کاشت Planting date		زمان شروع و پایان Start and end	دوره رشد Growth period	درجه روز رشد GDD
	16 March	۲۵ اسفند	16 March-6 April	21	188
سبز شدن	4 April	۱۵ فروردین	4 April- 18 April	14	187
Emergence	25 April	۵ اردیبهشت	25 April- 4 May	9	149
	15 May	۲۵ اردیبهشت	15 May- 27 May	12	207
Mean میانگین				14	183
ظهور اولین برگ ساده	16 March	۲۵ اسفند	7 Aril- 9 April	3	40
Emergence of the first	4 April	۱۵ فروردین	19 April-22 April	4	50
simple leaf	25 April	۵ اردیبهشت	5 May- 7 May	3	41
	15 May	۲۵ اردیبهشت	28 May- 29 May	2	48
Mean میانگین				۳	45
ظهور اولین برگ مرکب	16 March	۲۵ اسفند	10 April-13 April	4	65
Emergence of the first	4 April	۱۵ فروردین	23 April-27 April	5	73
three foliate	25 April	۵ اردیبهشت	8 May- 11 May	4	74
	15 May	۲۵ اردیبهشت	30 May- 3 June	5	109
Mean میانگین				4.5	80
شاخه‌دهی (٦-٤ گره در ساقه)	16 March	۲۵ اسفند	14 April-24 May	41	591
Branching	4 April	۱۵ فروردین	28 April-28 May	30	537
(4-6 node per stem)	25 April	۵ اردیبهشت	12 May- 6 June	26	494
	15 May	۲۵ اردیبهشت	4 June- 1 July	28	620
Mean میانگین				31	561
پنجه‌دهی (۸-٦ گره در ساقه)	16 March	۲۵ اسفند	25 Aril- 30 May	6	126
Thillering	4 April	۱۵ فروردین	29 May- 4 June	7	137
(6-8 node per stem)	25 April	۵ اردیبهشت	7 June-19 June	13	263
	15 May	۲۵ اردیبهشت	2 July- 7 July	6	127
Mean میانگین				8	163
گلدهی	16 March	۲۵ اسفند	31 May- 13 June	14	301
Flowering	4 April	۱۵ فروردین	5 June- 20 June	16	329
(10-50%)	25 April	۵ اردیبهشت	20 June- 5 July	16	364
	15 May	۲۵ اردیبهشت	8 July- 17 July	10	244
Mean میانگین				14	310
گرده‌افشانی و تلقیح	16 March	۲۵ اسفند	14 June- 3 July	20	450
(تلقیح ۷۵ درصد گل‌ها)	4 April	۱۵ فروردین	21 June- 27 July	36	823
Pollination	25 April	۵ اردیبهشت	6 July- 11 August	37	898
(75% flowers)	15 May	۲۵ اردیبهشت	18 July- 18 August	31	758
Mean میانگین				31	732
تشکیل بذر	16 March	۲۵ اسفند	4 July- 29 July	26	568
(قهوه‌ای شدن ۷۵ درصد گل‌ها)	4 April	۱۵ فروردین	28 July- 8 August	12	302
Seed formation	25 April	۵ اردیبهشت	12 Agust-19 August	8	182
(Browning 75% flowers)	15 May	۲۵ اردیبهشت	19 Agust-29 August	11	258
Mean میانگین				14	328

GDD: Growth Degree Day

www.SID.ir

Archive of SID

بهترین تاریخ کاشت است، در حالی که تاریخ کاشت چهارم (۲۵ اردیبهشت) با دریافت ۲۰۷۰/۱۷ درجه- روز رشد کمترین میزان بذر را تولید نمود (۱۵۵/۱۰ کیلوگرم در هکتار). از علل برتری عملکرد بذر در تاریخ کاشت اول، می‌توان به مصادف بودن گلدهی و تلقیح گل‌ها با فعالیت حشرات و هوای مطلوب محیط در انتقال بیشتر مواد غذایی و فتوسنتز ی به دانه‌ها اشاره نمود. این نتایج با یافته‌های خدابنده (۱۳۷٦) و عطاران (۱۳۷۰) که آزمایش‌های مشابهی در کرج انجام داده بودند مطابقت دارد ولی با نتایج محققان دیگر در شرایط آب و هوایی متفاوت (عبادوز، ۱۳۷٦؛ Taylor, 1985) مطابقت ندارد. همان طور که این محققان اعلام کردند میزان تولید بذر شبدر برسیم بستگی به شرایط اقلیمی هر منطقه دارد. در کرج بیشترین عملکرد بذر از تاریخ کاشت‌های زود به دست آمده است (خدابنده، ۱۳۷٦؛ عطاران، ۱۳۷۰). به طور کلی برای تولید بذر شبدر برسیم در صورتی که شرایط محیطی اجازه دهد، تأثیر مثبتی بر تولید بذر خواهد داشت، چون گیاه از طول دوره رشد طولانی‌تر (جدول ۳) و در نهایت فتوسنتز بیشتری برخوردار می گردد. همین مسئله در این بررسی باعث برتری عملکرد بذر در تاریخ کاشت اول نسبت به بقیه تاریخ کاشت‌ها گردیده است. نتایج این پژوهش نشان داد که با تأخیر در کاشت شبدر برسیم، عملکرد بذر به علت مصادف بودن گلدهی و تلقیح گل‌ها با درجه حرارت بالا، کاهش فعالیت زنبورهای گرده‌افشان، بارندگی‌های آخر فصل و ورس بوته‌های بذری کاهش می‌یابد و این کاهش در تاریخ کاشت‌ها ی دیرتر مشهودتر است (جدول ۳). این نتایج با تحقیقات بسیاری از محققان (عطاران، ۱۳۷۰؛ Irvine and Jefferson, 1984؛ Rincker and Rampton, 1985)مطابقت دارد. نتایج جدول ٤ نشان داد برای تولید علوفه در چین اول در تاریخ کاشت اول (۲۵ اسفند) ۷۵ روز، برای تاریخ کاشت دوم (۱۵ فروردین) ٦۹ روز و برای تاریخ کاشت‌های سوم و چهارم (۵ و ۲۵ اردیبهشت) ٦۵ روز نیاز است، این در حالی است که در تمام تاریخ کاشت‌ها چین دوم ۲۵ روز زمان لازم داشته است. این نتایج همچنین نشان داد که میزان درجه- روز رشد جهت تولید علوفه چین اول در تاریخ کاشت اول تا چهارم به ترتیب ۸۷۷/۱٦ ، ۹۷۸/۱٦، ۱۱۳۲ و ۱۲۵٦/۵۰ می‌باشد ولی برای تولید علوفه در چین دوم میزان درجه- روز رشد مورد نیاز به ترتیب ٤٦۲/٦٦، ٤۹۷/۳۳، ۵۲۷/٦٦ و ۵۲۵/۱٦ بوده است. به طور کلی، در مجموع دو بار چین‌برداری عملکرد علوفه خشک در تاریخ کاشت اول ۲/۹۰ تن، در تاریخ کاشت دوم ۳/۵۰ تن، در تاریخ کاشت سوم ٤/۲۰ تن و در تاریخ کاشت چهارم ٤/۲۹ تن در هکتار بود. از بررسی میزان عملکرد علوفه خشک و درجه روز رشد نتیجه‌گیری می‌شود که تاریخ کاشت اول به علت خنک بودن دمای روزانه و طول

www.SID.ir

Archive of SID

روزهای کوتاه، دوره رشد طولانی‌تری نسبت به تاریخ کاشت‌های بعدی داشته و همین عامل باعث دریافت درجه- روز رشد کمتری و در نهایت عملکرد علوفه خشک کمتری شده است. در تاریخ کاشت چهارم با گرم شدن دمای روزانه و افزایش طول روز، مدت دوره رشد جهت برداشت علوفه کاهش، ولی در عوض میزان درجه- روز رشد بیشتری دریافت و در نتیجه عملکرد علوفه خشک هم افزایش یافته است. از علل آن می‌توان به استفاده بهینه بوته‌ها از شرایط محیطی و استقرار بهتر بوته‌ها و افزایش فتوسنتز در این تاریخ کاشت اشاره نمود. این نتایج با تحقیقات اورز (Evers, 1991) که دمای مناسب جهت رشد و استقرار بهتر بوته‌های شبدر برسیم لازم می‌داند، مطابقت دارد. نتایج این پژوهش نشان داد که اگر هدف از کاشت شبدر برسیم تولید توأم علوفه و بذر باشد، بایستی تا حدی که شرایط محیطی اجازه می‌دهد به کاشت زود هنگام اقدام نمود تا علاوه بر برداشت ۲-۱ چین علوفه، بذر مناسب نیز تولید نمود. مهم‌ترین حُسن این روش صرفه اقتصادی برای کشاورزان (تولید توأم علوفه و بذر) و کنترل علف‌های هرز مزرعه شبدر است چون با هر بار چین‌برداری علوفه، قدرت رقابت علف‌های هرز کاهش و در نهایت بذر تولیدی از خلوص بیشتری برخوردار می‌باشد. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت‌های آخر (۵ و ۲۵ اردیبهشت) نسبت به تاریخ کاشت‌های اول (۲۵ اسفند و ۱۵ فروردین) زمان کمتری جهت قهواه‌ی شدن ۷۵ درصد کپسول‌ها لازم دارند ولی میزان درجه – روز رشد مورد نیاز در تاریخ‌های آخر بیشتر از تاریخ کاشت‌های اول است. نتایج همچنین نشان داد که بین درجه – روز رشد دریافتی و عملکرد بذر رابطه عکس وجود دارد به طوری که در تاریخ کاشت‌های اول و دوم درجه – روز رشد کمتری تا برداشت بذر نیاز بوده، ولی عملکرد بیشتری تولید نمودند. در مورد تولید علوفه، معمولاً از کاشت تا برداشت چین اول علوفه به طور متوسط در تمام تاریخ کاشت‌ها حدود ٦٨ روز زمان لازم داشت و میزان درجه – روز رشد دریافتی جهت طی شدن این مرحله در تاریخ کاشت‌های آخر بیشتر از تاریخ کاشت اول بود. در تمام تاریخ کاشت‌ها از برداشت چین اول علوفه تا مرحله برداشت چین دوم علوفه (۲۵ درصد گلدهی بوته‌ها) ۲۵ روز زمان لازم بود که این میزان درجه – روز رشد دریافتی هم تقریباً مشابه و دارای ثبات بیشتری بود. از نظر علوفه تولیدی در مجموع دو بار چین‌برداری، تاریخ کاشت‌های آخر به علت مصادف بودن دوره رشد گیاه با درجه حرارت‌های گرم‌تر، طول روزهای بلندتر و مساعد شدن شرایط جهت رشد و فتوسنتز بهتر گیاه، افزایش یافت. به طور کلی در کاشت بهاره برای تولید علوفه تاریخ کاشت اردیبهشت و برای تولید بذر تاریخ کاشت‌های زود (اسفند تا فروردین) توصیه می‌شود. یکی از علل آن این است که در تاریخ کاشت‌های زود، گلدهی

www.SID.ir

Archive of SID

بوته‌ها مصادف با شرایط محیطی مناسب و فعالیت زیاد حشرات گرده‌افشان است و نسبت به تاریخ کاشت‌های دیر که گلدهی بوته‌ها مصادف با گرمای تابستان و کاهش فعالیت حشرات گرده‌افشان می‌شود، برتری دارد که این مطالب در مورد تولید علوفه بر عکس است.

جدول ۳- میانگین سه ساله درجه-روز رشد مورد نیاز عملکرد بذر شبدر برسیم در تاریخ‌های کاشت

Table 3. Three years means of growth degree days needed for seed yield of Berseem clover at different planting dates

تاریخ کاشت Planting date		تاریخ برداشت Harvesting date		دوره رشد Growth period (days)	درجه روز رشد GDD	میانگین عملکرد بذر Average seed yield ($kgha^{-1}$)
16March	۲۵ اسفند	17 July	۲۶ تیر	124	1620.12	660.60 a
4 April	۱۵ فروردین	4August	۱۳ مرداد	122	2135.83	491.70 b
25April	۵ اردیبهشت	16 August	۲۵ مرداد	113	2174.63	335.90 c
15 May	۲۵ اردیبهشت	29 August	۷ شهریور	107	2070.17	155.10 d
Mean	میانگین			119.5	2000.16	

GDD: Growth Degree days

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشند (آزمون چنددامنه‌دانکن).

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% probability level (DMRT).

جدول ٤- میانگین سه ساله درجه-روز رشد مورد نیاز شبدر برسیم جهت تولید علوفه خشک در تاریخ‌های مختلف کاشت

Table 4. Three years means of growth degree days needed for dry matter production of Berseem clover in different planting dates

چین‌برداری Cuttings		تاریخ کاشت و چین‌برداری* Planting date and * cutting		تاریخ برداشت علوفه (۲۵٪ گلدهی) Forage harvesting date		دوره رشد Growth period (day)	درجه روز رشد (GDD)	میانگین سه ساله عملکرد علوفه خشک Mean dry forage yield (tha^{-1})
Cut 1	چین اول	16 Mar.	۲۵ اسفند	28 May	۸ خرداد	75	877.16	2.90 c
Cut 2	چین دوم	28 May	۸ خرداد	21 June	اول تیر	25	462.66	
Cut 1	چین اول	4 Apr.	۱۵ فروردین	10 June	۲۱ خرداد	69	978.16	3.50 b
Cut 2	چین دوم	10 June	۲۱ خرداد	4 July	۱٤ تیر	25	497.33	
Cut 1	چین اول	25 Apr.	۵ اردیبهشت	29 June	۹ تیر	65	1132	4.20 a
Cut 2	چین دوم	29 June	۹ تیر	23 July	۲ مرداد	25	527.66	
Cut 1	چین اول	15 May	۲۵ اردیبهشت	18 July	۲۸ تیر	65	1256.5	4.29 a
Cut 2	چین دوم	18 July	۲۸ تیر	11 August	۲۱ مرداد	25	252.16	

* معیار تاریخ کاشت در چین دوم، تاریخ برداشت چین اول علوفه می‌باشد.

* Date of the first cutting has been considered as the planting date of the second cutting.

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشد (دانکن ۵٪)

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% probability level (DMRT).

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده

References

حیدری شریف‌آبادی، ح.، و دری، م. ع. ۱۳۸۰. نباتات علوفه‌ای (نیامداران)، جلد اول. انتشارات مؤسسه جنگل‌ها و مراتع. ۳۱۱ صفحه.

خوش گفتار، ب. ۱۳۸۱. شبدر برسیم. انتشارات آراسته. ۱۰۹ صفحه.

خدابنده، ن. ۱۳۷٦. تأثیر مقادیر متفاوت بذر و تاریخ کاشت در چگونگی تولید بذر شبدر برسیم. مجله منابع طبیعی ایران ۵۰: ٤۷-٤۳.

عبادوز، غ. ۱۳۷٦. بررسی الگوی کاشت و توالی زمان برداشت بر عملکرد بذر و علوفه شبدر برسیم در خوزستان. چکیده مقالات پنجمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج.

عطاران، م. ۱۳۷۰. بررسی مناسب‌ترین تاریخ کاشت شبدر برسیم از نظر تولید بذر در منطقه کرج. نهال و بذر ۷ (۱ و ۲): ۳۱-۲۵.

کوچکی، ع.، و نصیری محلاتی، م. ۱۳۷۱. اکولوژی گیاهان زراعی (جلد اول). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۹۱ صفحه.

کوچکی، ع. ۱۳٦٤. زراعت در مناطق خشک (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۰۱ صفحه.

Baker, J. T., Pinter, P. J., Reginato, R. J., and Kanemasn, E. T. 1986. Effect of temperature on leaf appearance in spring and winter wheat cultivars. Agronomy Journal 78: 605-613.

Beri, S. M., and Sohoo, M. S. 1991. Divergence analysis in Egyptian clover. Crop Improvement 18: 119-125.

Butler, T. J., Gerald, W. E., Hussey, M. A., and Lavry, J. R. 2002. Rate of leaf appearance in Crimson clover. Crop Science 42: 237-241.

Eastin, J. D., and Sullivan, C. Y. 1984. Environmental stress influences on plant physiology and production. pp. 201-213. In: Tesar, M. B. (ed.) Physiological Basis of Crop Growth and Development. CSSA and ASA, Madison, WI.

Evers, G. W. 1991. Germination response of subterranean, Berseem and Rose clover to alternating temperatures. Agronomy Journal 83: 1000-1012.

Irvine, R. B., and Jefferson, P. G. 1984. Alfalfa (*Medicago sativa* and *M. falcata*) cultivar * row spacing interaction on yield at the semi-arid environment in south western Saskatchewan. Canadian Journal of Plant Science 64: 895-900.

Murata, Y., and Iyama, J. 1963. Studies on the photosynthesis of forage crops. Crop Science 31: 315-322.

www.SID.ir

Archive of SID

Pincker, C. M., and Rampton, H. H. 1985. Seed production. pp. 417-445. In: Taylor, N. L. (ed.). Clover Science and Technology. American Society of Agronomy, Madison, WI.

Smith, D. 1970. Influenece of temperature on the yield chemical composition of five forage legume species. Agronomy Journal 62: 520-525.

Taylor, N. I. 1985. Clover Science and Technology. American Society of Agronomy. Madison. WI.

آدرس نگارنده:
محمد زمانیان- بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، صندوق پستی ٤١١٩، کرج ٣١٥٨٥.

www.SID.ir