تأثیر تراکم بر عوامل رشد و تولید علوفه خشک شبدر زیرزمینی (*Trifolium subtrraneum*)

محمد علی دری[1] و حسین حیدری شریف‌آباد[2]

چکیده

از عوامل مهم و مؤثر بر عملکرد گیاهان تراکم اولیه در واحد سطح می‌باشد. برای بهره‌برداری از حداکثر منابع موجود باید از تراکم مطلوب برای کشت گیاه استفاده کرد. برای نشان دادن اندازه دستگاه فتوسنتز گیاه، سطح برگ گیاه معیار مناسبی است. با استفاده از ارتباط میان شاخص سطح برگ LAI و شاخص سرعت رشد گیاه CGR می‌توان بهترین زمان برداشت را که همان برداشت اقتصادی است تعیین کرد. گیاه علوفه‌ای شبدر زیرزمینی *Trifolium subterraneum* به‌علت خصوصیتهای مناسبی که در سازگاری با محیط دارد در این مطالعه انتخاب شد. برای این مطالعه ارقام Seaton park, Geraldton, Clare با تراکم ۶۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۴۰۰ بوته در واحد سطح به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک کامل در سه تکرار کشت شدند. متوسط طول، تعداد انشعابهای هر بوته، شاخص سطح برگ و سرعت رشد گیاه در این مطالعه اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری شاخص سطح برگ از تقسیم سطح برگ اندازه‌گیری شده بر واحد سطح نمونه‌برداری و برای تعیین سرعت رشد گیاه از فرمول T1- W2 - W1 /T2 استفاده شد. همچنین برای تعیین متوسط تعداد و طول انشعابهای تعداد ده بوته در هر کرت در زمان LAI = ۵-۴ انتخاب شدند. اختلاف بین تولید ماده خشک ارقام در سطح ۰/۰۵ و میان تراکم‌ها در سطح۰۱ /۰ معنی‌دار بود. از لحاظ تولید انشعابها میان ارقام اختلاف آماری معنی‌داری نبود، اما میان تراکم‌ها در سطح ۰۵ /۰ اختلاف معنی‌داری مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: شبدر زیرزمینی، تراکم، تولید، CGR، LAI.

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان گلستان.

۲- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

سطح برگ یک گیاه معیار مناسبی برای اندازه فتوسنتز محسوب می‌شود و موقعی مناسبترین بشمار می‌رود که براساس واحد سطح برگ بر سطح زمین بیان شود که همان شاخص سطح برگ (LAI) است. در محصولات یکساله، LAI با سن گیاه افزایش و هنگام تشکیل گل به اوج خود می‌رسد و سپس افت می‌کند (٦). از عوامل مهم و مؤثر بر عملکرد گیاهان اعم از اینکه نتیجه رشد رویشی یا زایشی باشد تراکم اولیه واحد سطح می‌باشد. تراکم‌های پایین‌تر از حد مطلوب از تمام منابع موجود استفاده بهینه را نمی‌کند و از طرفی تراکم‌های بالاتر از حد مطلوب نیز موجب به‌وجود آمدن رقابت در میان گیاهان مجاور شده و کاهش عملکرد را موجب می‌شود. (٢) رقابت گیاه پدیده‌ای ناشی از تراکم است، تراکم در گیاهان رقابت درون گونه‌ای را بوجود می‌آورد. هر چه کشت متراکم‌تر باشد رقابت درون گونه‌ای افزایش می‌یابد (٦و٧). رقابت درون گونه‌ای نقش مهمی در تعیین عوامل رشد بازی می‌کند (١٦). به طوری که در آزمایشی گلدانی بوته‌های ذرت با تراکم‌های ٧/٥ و ١١و١٥ گیاه در واحد سطح کشت گردید و معلوم شد که نسبت ریشه به اندام هوایی و همچنین وزن خشک کل گیاه در بیشترین تراکم، کمترین مقدار را داشته است (٨). در آزمایشی دیگر نشان داده شد که افزایش تراکم و در نتیجه آن رقابت درون گونه‌ای باعث کاهش تعداد انشعاب خواهد شد (٤). شبدر زیرزمینی گیاهی است که در مناطق کم آب قبل از شروع فصل خشک و کمبود رطوبت تابستانه به بلوغ می‌رسد و برای رطوبت با دیگر گیاهان زراعی رقابت نمی‌کند. قابلیت تجدید حیات از طریق Reseeding، استفاده از این گیاه را در اراضی شیب‌دار با اهمیت‌تر می‌سازد (١٥). کفاش و رجامند (١٣٦٢) پراکنش این‌گیاه را در گرگان و نکا گزارش کرده‌اند (٥). با توجه به اهمیت این گیاه، بررسی عوامل رشدی مؤثر در تولید این گیاه علوفه‌ای با ارزش مورد توجه قرار گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روشها

این مطالعه در هشت کیلومتری غرب گرگان در خاکی لومی با PH = ۷/ ۳ و متوسط بارندگی سالانه ٦۰۰ میلیمتر انجام شد. در این آزمایش ارقام clare، Geraldton و seaton park شبدر زیرزمینی با تراکم‌های ٦۰۰، ۱۰۰۰ و ۱٤۰۰ بوته در مترمربع به صورت اسپلیت پلات در طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار کشت شد. در این بررسی طول انشعابها، متوسط تعداد انشعابها، شاخص سطح برگ، سرعت رشد گیاه و تولید ماده خشک اندازه‌گیری شد. برای شکستن سختی بذر، بذرها روی سطح آجدار به نرمی مالش داده شد. برای شکستن خواب جنین بذرها به مدت ۳ روز در دمای پنج درجه سانتیگراد در یخچال قرار داده شد (۲). با فرا رسیدن بارندگیهای مطمئن فصلی در منطقه به تهیه بستر بذر اقدام گردید و بذرها براساس نسبت تراکم‌های مشخص شده کشت شد. برای تعیین سطح برگ و سرعت رشد با فواصل ده روز نمونه‌برداری انجام شد. نمونه‌های برداشت شده در دستگاه آون ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ٤۸ ساعت قرار گرفت و پس از خشک شدن توزین آنها انجام شد. شاخص سطح برگ براساس تقسیم سطح برگ اندازه‌گیری شده بر واحد سطح نمونه‌برداری و شاخص سرعت رشد گیاه براساس فرمول W2 - W1 / T1- T2 محاسبه شد. برای شمارش تعداد انشعابها و اندازه‌گیری طول آنها در هر کرت ده بوته انتخاب و در زمان برداشت علوفه اندازه‌گیری انجام شد.

نتایج

تجزیه واریانس عملکرد علوفه خشک نشان دادکه میان ارقام در سطح ۰/۰۵ و میان تراکم‌ها در سطح ۰/۰۱ اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول شماره ۱). به طوری که در میان ارقام، clare بالاترین تولید (٤۹٤۷/۵۳) و seaton park کمترین تولید (۲۸۵۷/۸۸) را داشت (جدول شماره ٤). میانگین تولید علوفه خشک در تراکم‌های

Archive of SID

www.SID.ir

۱۴۰۰ و ۱۰۰۰ بوته در واحد سطح در یک گروه قرار داشت و کمترین تولید در تراکم ۶۰۰ بوته در واحد سطح به میزان ۶۸/ ۳۳۸۸ بدست آمد (جدول شماره ۵).

در این مطالعه مشاهده شد که تعداد انشعابها تحت تأثیر تراکم بوده، به طوری که اختلاف معنی‌داری میان تراکم‌های مختلف در سطح ۰/۰۵ وجود داشت (جدول شماره ۱). بیشترین تعداد انشعابها در ۶۰۰ بوته در واحد سطح و کمترین آن در ۱۴۰۰ بوته در واحد سطح مشاهده شد (جداول شماره ۲ و ۳). بیشترین متوسط طول انشعاب بوته ۷۵-۷۰ سانتیمتر متعلق به رقم Clare در تراکم ۶۰۰ بوته در واحد سطح بود (جدول شماره ۲).

محققان در آزمایشهای مختلف تأثیر تراکم بر LAI و CGR را تأیید کرده‌اند (۶و۹و۱۰و۱۱و۱۲). با افزایش تراکم در واحد سطح مقدار اولیه LAI در یک زمان مشابه اولیه در تمام ارقام بیشتر شده است، به طور مثال رقم seaton park در کمترین تراکم مقدار اولیه LAI برابر ۰/۸ و در بیشترین تراکم مقدار ۱/۲ داشته است و این موضوع در سایر ارقام نیز صدق می‌کند. LAI مطلوب در تراکم ۶۰۰ بوته در واحد سطح در هر سه رقم در روز ۱۳۵ بعد از کشت بدست آمد، به طوری که در رقم clare، LAI مطلوب ۵/۵ و در رقم seaton park و Geraldton به ترتیب ۲/۳ و ۸/۲ بود (شکلهای شماره ۱و۲و۳). سه رقم مورد مطالعه از لحاظ زمان رسیدن به LAI مطلوب در تراکم ۱۰۰۰ بوته در واحد سطح متفاوت بودند، به طوری که دو رقم Geraldton, seaton park در روز ۱۲۵ و رقم clare در روز ۱۳۵ بعد از کشت به LAI مطلوب رسیدند که به ترتیب LAI مطلوب آنها ۴و۲/۹و۵/۹ بود. این تفاوت مجدد در تراکم۱۴۰۰ بوته در واحد سطح نیز مشاهده شد، به طوری که رقم Seaton park در روز ۱۱۵ و رقمهای clare و Geraldton در روز ۱۲۵ بعد از کشت به LAI مطلوب خود رسیدند که به ترتیب برابر با ۴ و۳/۵ و ۳بود. (شکلهای شماره ۱و۲و۳). با افزایش تراکم در واحد سطح CGR در ارقام مختلف، واکنشهای متفاوتی از لحاظ مقدار نشان

Archive of SID

www.SID.ir

داد، به طوری که مقدار حداکثر CGR در رقم Seaton park در تراکم ٦٠٠ و ١٤٠٠ بوته از مقدار حداکثر CGR رقم Geraldton کمتر و نسبت به رقم Clare اختلاف قابل ملاحظه بود. اما در تراکم ١٠٠٠ بوته اختلاف مقدار حداکثر CGR رقم Seaton park و رقم Clare کم، اما اختلاف حداکثر CGR رقم Geraldton با دو رقم قبلی دراین تراکم قابل ملاحظه بود. نکته اساسی این که در تمام تراکم‌ها مقدار حداکثر CGR در رقم Clareاز دو رقم دیگر در تمام تراکم‌ها بیشتر و اختلاف میان حداکثر CGR در تراکم‌های مختلف رقم Clare سیار جزیی بود.

بحث

رقم Clare در تمام تراکم‌ها در واحد سطح تولید بیشتری را داشت. این موضوع مربوط به تطابق بیشتر این رقم نسبت به شرایط محیط اطراف بوده است، چون در طول رشد رویشی به مدت بیست روز دما زیاد و بارندگی بسیار کم رخ داد و پس از آن که شرایط مساعد شد رشد بهتر این گیاه مشاهده شد. هیل و گلیسون (١٩٩١) گزارش کردند که عملکرد ماده خشک رقم Clare مستقل از تراکم بوده است و در همین گزارش مشخص شد که عملکردهای بالاتر رقم Seaton park وابسته به تراکم بیشتر بذر می‌باشد.

در ارقام Seaton park و Geraldton با افزایش تراکم از ٦٠٠ به ١٠٠٠ بوته، ضمن افزایش مقدار LAI مطلوب، زمان رسیدن به آن نیز افزایش داشت و در تراکم بالاتر یعنی ١٤٠٠ بوته در واحد سطح ضمن کاهش مقدار LAI مطلوب زمان رسیدن به آن نیز کاهش یافته است. شاخص سطح برگ و سرعت رشد گیاه با تغییرات تراکم تا حدی افزایش نشان می‌دهد و پس از آن کاهش مشاهده می‌شود که آن نقطه برای آن رقم، تراکم مطلوب خواهد بود. بر این اساس تراکم مطلوب برای ارقام Geralton, Seaton park, Clare به ترتیب ١٤٠٠،١٤٠٠ و ١٠٠٠ بوته در مترمربع بود.

Archive of SID

www.SID.ir

رقم Seaton park در تراکم ۱۰۰۰ بوته در مترمربع در LAI حدود ٤ بالاترین CGR را داشته است اما دوام تولید آن بسیار کوتاه بود. همین رقم در تراکم ۱٤۰۰ بوته در واحد سطح در LAI حدود ٤ با ۱۱۵ CGR گرم بر مترمربع در روز توانست تولید نهایی ماده خشک بیشتری داشته باشد بنابراین می‌توان برای رقم seaton park تراکم مطلوب ۱٤۰۰ بوته در واحد سطح و LAI مطلوب برداشت ٤ را در شرایط مشابه آزمایش پیشنهاد کرد. در رقم Geraldton تفاوتهای قابل ملاحظه‌ای میان LAI مطلوب در تراکم‌های مختلف مشاهده نشد، اما دوام تولید در تراکم ۱٤۰۰ بوته در واحد سطح بیشتر از تراکم‌های دیگر بود، به طوری که تولید نهایی ماده خشک نیز بیشتر شد، بدین ترتیب در این رقم تراکم مطلوب ۱٤۰۰ بوته در واحد سطح و LAI مطلوب برداشت ۳/۵ – ۳ در شرایط مشابه آزمایش پیشنهاد می‌شود.

تفاوت LAI در تراکم ٦۰۰ و ۱۰۰۰ بوته در واحد سطح در رقم Clare کم، اما با تراکم ۱٤۰۰ بوته در واحد سطح قابل ملاحظه بود. در این رقم مشاهده شد که در تراکم ٦۰۰ بوته در واحد سطح اختلاف تولید با دو تراکم دیگر قابل ملاحظه نیست. در این رقم LAI در تراکم ٦۰۰ بوته در واحد سطح حدود ۵/۵ رسید و حداکثر CGR آن به دلیل اینکه دوام سطح برگ افت کمی داشت توانسته بود تولید نهایی ماده خشک خود را در حداکثر مقدار نگه دارد. در تراکم ۱٤۰۰ بوته در واحد سطح LAI حداکثر حدود ٦ بود که به‌دلیل سایه‌اندازی و خسارات تنفسی در این تراکم تولید نهایی ماده خشک کاهش یافت و اختلافی قابل ملاحظه با تراکم ٦۰۰ بوته در واحد سطح نداشت، به همین علت LAI مطلوب برای برداشت در این رقم در تراکم ۱٤۰۰ بوته حدود ۳/۵ بود. در تراکم ۱۰۰۰ بوته در واحد سطح LAI مطلوب حدود ۵/۹ بود که پس از آن CGR به‌علت سایه‌اندازی برگها و خسارات تنفسی افت داشت به‌همین دلیل اختلاف قابل ملاحظه از لحاظ تولید نهایی ماده خشک با دو تراکم دیگر مشاهده نشد. نشان داده‌شده‌است کهCGRبالاتر در تراکم‌های کمتر وابسته‌به تلفات کمتر مواد تثبیت شده از

Archive of SID

www.SID.ir

طریق تنفس می‌باشد (۱٤) و در تراکم‌های بالاتر، به‌رغم کاهش تعداد برگ در هر گیاه و کاهش در شاخص سطح برگ گیاه، تعداد بوته بیشتر در واحد سطح آنرا جبران می‌کند (۱۳). بر این اساس می‌توان در مجموع با توجه به اینکه یکی از موارد اساسی در کشت گیاه شبدر زیرزمینی ایجاد بانک بذر برای سالهای بعدی است تراکم ۱۰۰۰ بوته در واحد سطح و LAI مطلوب برداشت حدود ۵/۹-۵/۵ را برای رقم Clare در شرایط مشابه آزمایش پیشنهاد کرد.

در مجموع اثرات تراکم بر روی CGR و LAI و با توجه به تولید نهایی ماده خشک، در صورتی که برداشت علوفه براساس زمان رسیدن به LAI مطلوب تنظیم شود. میان ارقام مورد آزمایش، رقم Clare با توجه به خصوصیاتی از قبیل برگهای بزرگتر، انشعابهای بیشتر و تولید ماده خشک بیشتر، می‌تواند به‌عنوان رقم پیشنهادی در شرایط مشابه شرایط آزمایش مورد استفاده و بهره‌برداری قرار گیرد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ۱- تجزیه واریانس عملکردعلوفه خشک وتعداد انشعاب هربوته

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد علوفه خشک	تعدادانشعابها
تکرار	2	1.44ns	0.24ns
رقم	2	17.385*	0.54ns
تراکم	2	8.419**	10.82*
رقم × تراکم	4	2.80ns	0.592ns

جدول شماره ۲- متوسط تعداد انشعاب هر بوته و طول آنها (سانتیمتر) در ارقام و تراکم‌های مختلف

	وضعیت انشعابها	600	1000	1400
Seaton park	طول	55-60	55-60	50-55
Seaton park	تعداد	6.3	4.7	4.5
Geraldton	طول	60-65	60-65	55-60
Geraldton	تعداد	6.7	5.8	4.9
Clare	طول	70-75	70-75	50-55
Clare	تعداد	7.2	6	4.7

جدول شماره ۳- مقایسه میانگین تعداد انشعاب بوته‌ها در تراکم‌های مختلف

تراکم بوته	میانگین
600	6.77a
1000	5.55ab
1400	4.78b

جدول شماره ٤- مقایسه میانگین‌عملکرد میان ارقام مختلف

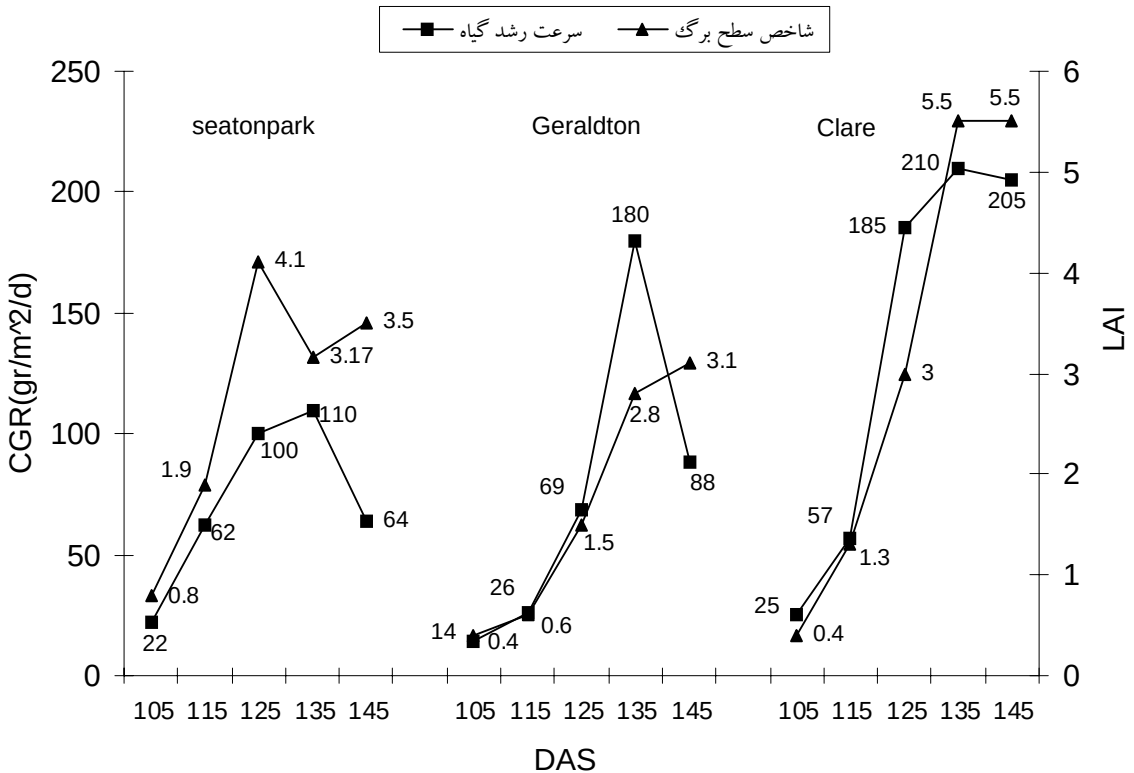
ارقام	میانگین عملکرد **Kg/ha**
Clare	4947.53a
Geraldton	3872.19ab
Seaton park	2857.88b

جدول شماره ۵- مقایسه میانگین‌عملکرد ماده خشک در تراکم‌های مختلف

تراکم بوته	میانگین عملکرد **Kg/ha**
1400	4202.32a
1000	4086.608a
600	3388.68b

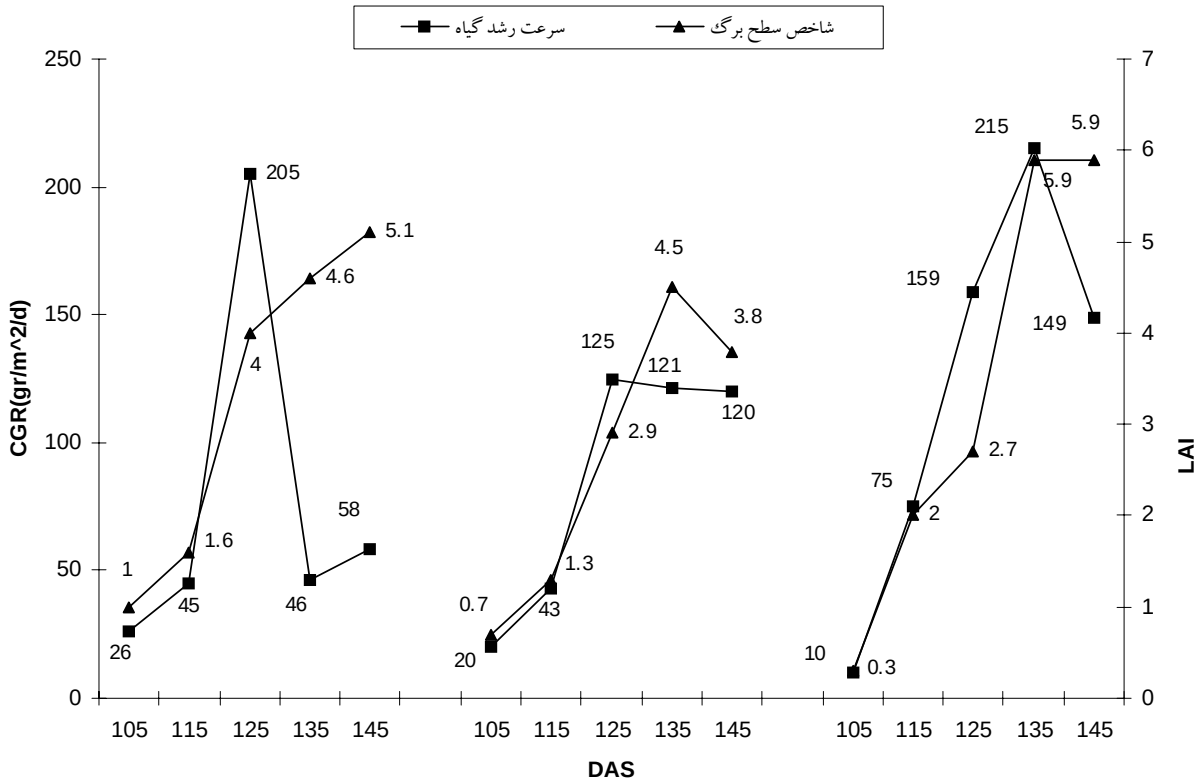
Archive of SID

www.SID.ir



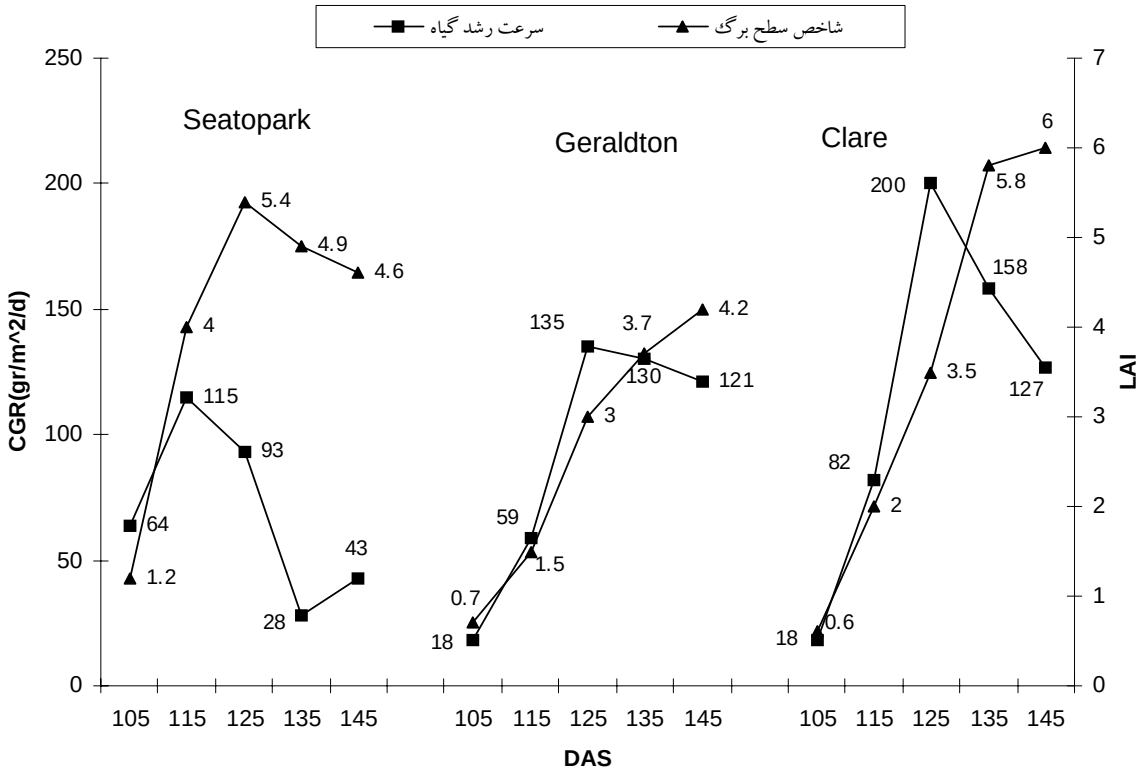
شکل شماره ۱– ارتباط شاخص سطح برگ وسرعت رشد گیاه شبدر زیرزمینی در تراکم ۶۰۰ بوته در متر مربع

www.SID.ir



شکل شماره ۲– ارتباط شاخص سطح برگ وسرعت رشد گیاه شبدر زیرزمینی درتراکم ۱۰۰۰ بوته در متر مربع

www.SID.ir



شکل شماره ۳– ارتباط شاخص سطح برگ وسرعت رشد گیاه شبدر زیرزمینی درتراکم ۱۴۰۰ بوته در متر مربع

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

١- سراغی، ا.، ١٣٧٣. بررسی روند تغییرات پنجه‌زنی در رابطه با عملکرد در دو رقم و شش تراکم مختلف گندم در شرایط آب و هوایی اهواز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه شهید چمران اهواز.

٢- سرمدنیا، غ. و ع. کوچکی، ١٣٦٦. جنبه‌های فیزیولوژیکی زراعت دیم (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد.

٣- سرمدنیا، غ.، و ع. کوچکی، ١٣٦٨. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد.

٤- دری، م. ع، ن. خدابنده، و ح. حیدری شریف‌آباد، ١٣٧٦. مقایسه عملکرد ارقام شبدر زیرزمینی با تراکم‌های مختلف در منطقه گرگان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه تهران.

٥- کفاش، ذ. و م. ع. رجامند، ١٣٦٢. معرفی شبدرهای ایران و روش شناسایی آنها، نشریه شماره ٣٤، مؤسسه تحقیقات‌جنگلها ومراتع کشور.

٦- مدیرشانه‌چی، م.، ١٣٧٢. اکولوژی گیاهی (ترجمه). انتشارات آستان قدس رضوی.

7- Cocks, P.,S. 1990. Dynamics of flower and pod production in annual medics (*medicago spp*.) II. Sawrd at low and high density. Aust. J. of agri. Res.41,923-931.

8- Demotes mainard, S. and P., Pellerin, 1992. Effect of mutual shading on the emergence of nodal rootsand the root/shoot ratio of maize.plant and soil. No:147:1,87-93.

9- Hurn, PM. and PS. Hammes, 1992. Effect of radiation on the growth of maize (*zea mays* L.). South African Journal of plant and soil.No: 9:163-167.

10- Hintz, RW. and KA. Albrecht, 1994. Dry matter partitioning and forage nutritive value of soybeanplant components. Agronomy Journal. No:86; 1,59-62.

11- Rosental, Wd. TJ. Gerik, and LJ. Wade, 1993. Radiation-use efficiency among grain sorgum cultivarsand plant densities. agronomy Journal. No:85: 3,703-705.

Archive of SID

www.SID.ir

12- Sharma, SP. and JP. Sharma, 1993. Influence of genotypes and plant densities on physiologicalparameters, grain yield and quality of soybean (*Glycin max* L.). Indian Agronomy Journal.No:38:2,311-313.
13- Silsbury, JH. and S. fukai, 1977. Effects of sowing time and sowing density on the growth of subterranean clover at Adelaide.Aust. J. of Agri. Res. No: 28:3,427 -440.
14- Silsbury, J.H. and J.L. Prioul, 1982. A physiological analysis of effect of sowing density on the grow rateof subterranean clover. Aust. J. of Agri. Res. No:33:2, 213-222.
15- Taylor, N.L, 1985. Subterranean clover, In" Clover science and technology: Chapter 23 .
16- Ungar, IA. 1992. The effect of intraspecific competition on growth reproduction and survival of the halophyte *Spergularia marina* international. Journal of Plant Science,153 Issue,1,421-424.

Archive of SID

www.SID.ir

Density Effect on Growth Parameters and Dry Matter Yield in Subclover (*Trifolium subterraneum*)

M. A. Dorry[1] and H. Heidari Sharifabad[2]

Abstract

This study carried out in Gorgan in loam soil, PH=7.3 and rainfall 630 mm. Sub clover (*Trifolium subterraneum*) is annual forage legume that was regenerated by reseeding. Density is one of the important factors that is affected on yield per area unit. The best economic harvesting time and the best sowing rate is obtained based on LAI and CGR relation. In order to evaluae the effect of density on yield, LAI and CGR, an experiment was carried out using a randomized complete bloks with 3 replication. Treatments were Sub clover cultivars (Seatonpark, Clare, Geraldton) as main plots and plant densities (600, 1000 and 1400 plant/m^2) as sub plots. plants were sown in the late autumn (December). The number of tillers and their length per plant, LAI and CGR measured. LAI and CGR were affected by cultivars and densities so that were showed different results. Tiller numbers was significantly affected by density ($p<0.05$) but was not significantly affected by cultivars. Dry matter yield significantly affected by cultivar and desities ($p<0.05$ and $p < 0.01$) respectivly.

Key Words : Subclover (*Trifolium subterraneum*), LAI (leaf area index), CGR (Crop growth rate), Density, Cultivar.

1- Agricultural and Natural Resources Research center, Golestan,, Province.
2- Research Institute of forests and rangelands.

Archive of SID

www.SID.ir