

اثر تراکم بر شاخص‌های فیزیولوژیک رشد مرزه (*Satureja hortensis* L.) و شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum* L.) در کشت مخلوط

فاطمه حسن زاده اول^{۱*} - علیرضا کوچکی^۲ - حمیدرضا خزاعی^۳ - مهدی نصیری محلاتی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۳/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱/۱۸

چکیده

به منظور بررسی اثر تراکم بر شاخص‌های فیزیولوژیک رشد مرزه و شبدر ایرانی در کشت مخلوط، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۷ تیمار (تراکم ثابت شبدر) و ۴ تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: کشت خالص شبدر با تراکم ۸۰ بوته در متر مربع، کشت خالص مرزه با تراکم‌های ۴۰، ۲۷ و ۸۰ بوته در متر مربع و کشت مخلوط شبدر با تراکم ۸۰ بوته در متر مربع و مرزه با تراکم‌های ۴۰، ۲۷ و ۸۰ بوته در متر مربع. در کرت‌های کشت مخلوط ۸ خط کشت به صورت دو ردیف شبدر ایرانی و دو ردیف مرزه و در کرت‌های کشت خالص ۸ خط کشت از گیاه مورد نظر، در نظر گرفته شد. نتایج در مورد گیاه مرزه نشان داد که تجمع ماده خشک، شاخص سطح برگ و سرعت رشد محصول در مرزه، در تیمارهای کشت خالص به طور معنی‌داری بیشتر از تیمارهای کشت مخلوط مرزه و شبدر بود، به طوری که این شاخص‌ها در تیمار کشت خالص مرزه با تراکم ۲۷ بوته در متر مربع، بیشترین مقدار به دست آمد و با افزایش تراکم در تیمارهای کشت خالص، این شاخص‌ها کاهش یافتند. در تیمارهای کشت مخلوط با افزایش تراکم، شاخص‌های فیزیولوژیک رشد مرزه نیز افزایش یافت. نتایج در مورد گیاه شبدر ایرانی نشان داد که در زمان برداشت اول، تمامی شاخص‌های رشدی شبدر در تیمار کشت مخلوط شبدر ایرانی و مرزه با تراکم ۲۷ بوته در متر مربع، به طور معنی‌داری در بیشترین مقدار خود بودند و با افزایش تراکم مرزه، این شاخص‌ها کاهش یافت و در کشت خالص شبدر به کمترین مقدار خود رسید. در چین‌های دوم و سوم، این روند معکوس بود، بدین صورت که شاخص‌های رشدی شبدر در تیمارهای کشت خالص شبدر، بیشترین مقدار بودند و سپس به ترتیب در تیمارهای کشت مخلوط شبدر و مرزه با تراکم ۸۰، ۴۰ و ۲۷ بوته در متر مربع، کاهش یافت.

واژه‌های کلیدی: کشت مخلوط، تراکم، گیاه دارویی، شاخص رشد

مقدمه

ماده اصلی آن کارواکرول بوده و دارای اثرات درمانی ضدتشنجی و ضدنفخ است و برای درمان سرفه و آسم مصرف می‌شود (۱ و ۶).

جهت دستیابی به حداکثر عملکرد، تعیین تراکم مناسب ضروری می‌باشد، زیرا اگر تعداد کافی بوته در واحد سطح وجود نداشته باشد، منابع موجود به صورت کامل مورد بهره‌برداری قرار نمی‌گیرند و برعکس، کاشت با تراکم‌های خیلی بالا به دلیل افزایش رقابت درون و برون گونه‌ای در مراحل مختلف رشد، موجب کاهش قابل ملاحظه‌ای در عملکرد می‌شود. بنابراین انتخاب تراکم گیاهی مناسب می‌تواند در حصول یک عملکرد مطلوب بسیار مفید باشد (۲). بولاک و همکاران (۱۱) در بررسی آنالیزهای رشد ذرت نتیجه گرفتند که افزایش تعداد بوته در واحد سطح منجر به افزایش سرعت رشد محصول و در نتیجه عملکرد شد. ایوانز (۱۲) عنوان نمود با افزایش تراکم، شاخص سطح برگ افزایش یافت.

یکی از روش‌های مدیریت سیستم‌های کشاورزی در جهت

مطالعه خصوصیات رشدی گونه‌های مختلف گیاهی از جمله تجمع ماده خشک، شاخص سطح برگ و سرعت رشد محصول، لازمه تجزیه و تحلیل کمی رشد و نمو گیاهان و قابلیت تولید آنها می‌باشد (۳ و ۱۵).

در سال‌های اخیر، توجه به گیاهان دارویی به دلیل برخی مسائل بیشتر شده و بسیاری از مردم نقاط مختلف جهان، در مواقع نیاز و هنگام بیماری، از گیاهان دارویی استفاده می‌نمایند (۶). یکی از این گیاهان دارویی، مرزه (*Satureja hortensis* L.) متعلق به خانواده Lamiaceae می‌باشد. این گیاه سرشار از روغن‌های فرار است که

۱، ۲، ۳ و ۴ - به ترتیب کارشناس ارشد زراعت، استاد، دانشیار و استاد گروه زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

* - نویسنده مسئول: (Email: hassanzadehaval@yahoo.com)

اجرا گردید. خاک محل آزمایش دارای بافت رسی لومی بود. طرح آزمایشی به صورت بلوک‌های کامل تصادفی و با چهار تکرار اجرا گردید. داخل هر بلوک ۷ کرت به طول ۳ متر و عرض ۲ متر ایجاد گردید. فاصله بین خطوط کشت، ۲۵ سانتی‌متر (کشت در دو طرف پشته) بود.

تراکم مرزه در سه سطح مورد بررسی قرار گرفت. ۷ تیمار آزمایش عبارت بودند از: کشت خالص شبدر با تراکم ۸۰ بوته در متر مربع، کشت خالص مرزه با تراکم‌های ۲۷، ۴۰ و ۸۰ بوته در متر مربع و کشت مخلوط شبدر با تراکم ۸۰ بوته در متر مربع و مرزه با تراکم‌های ۲۷، ۴۰ و ۸۰ بوته در متر مربع. تراکم شبدر ایرانی با فاصله ۵ سانتی‌متر روی ردیف و تراکم مرزه با فاصله ۵، ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متر روی ردیف در نظر گرفته شد. در کرت‌های کشت مخلوط، ۸ خط کشت به صورت دو ردیف شبدر ایرانی و دو ردیف مرزه و در کرت‌های کشت خالص، ۸ خط کشت از گیاه مورد نظر، در نظر گرفته شد.

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی خاک و به منظور افزودن و در دسترس قرار دادن برخی از عناصر غذایی که باعث افزایش عملکرد و بهبود کیفیت گیاهان دارویی می‌شود، در فصل پاییز، کود گاوی کاملاً پوسیده به مقدار ۲۰ تن در هکتار به خاک اضافه و توسط رتیواتور تا عمق ۳۰ سانتی‌متری با خاک مخلوط شد. کاشت شبدر در تاریخ ۲۰ اسفند ماه ۱۳۸۳ و مرزه در تاریخ ۲۵ فروردین ۱۳۸۴ انجام گرفت.

از آنجا که یکی از اهداف این پژوهش، عدم استفاده از نهاده‌های شیمیایی از جمله انواع سموم و علف‌کش‌ها بود و همچنین به دلیل تأثیر احتمالی این مواد بر ترکیبات دارویی مرزه، کنترل علف‌های هرز از طریق وجین دستی صورت گرفت و آفت یا بیماری خاصی که احتیاج به کنترل داشته باشد، مشاهده نشد و به جز کود دامی که قبل از کشت به زمین اضافه شد، از هیچ‌گونه کود دیگری استفاده نگردید. به منظور انجام آنالیزهای رشدی مرزه و شبدر ایرانی و تعیین شاخص‌های فیزیولوژیک رشد این گیاهان، اندازه‌گیری سطح برگ و وزن خشک این دو گیاه در فواصل مکرر لازم بود. به همین منظور، نمونه‌برداری تخریبی در شبدر، قبل از چین اول (۴۹ روز پس از کاشت) به فاصله هر ۱۴ روز یکبار و در فاصله بین چین‌ها هر ۵ روز یکبار انجام شد. در مرزه، نمونه‌برداری تخریبی ۵۴ روز پس از کاشت به فاصله هر ۱۴ روز یکبار و همچنین یک هفته قبل از برداشت و همزمان با برداشت انجام گرفت. نمونه‌گیری‌های تخریبی از ۱/۵ متر انتهایی هر کرت، با حذف دو ردیف کناری و ۲۰ سانتی‌متر از انتهای کرت به عنوان حاشیه و از ۶ ردیف وسط به طور تصادفی انجام گرفت. نمونه‌برداری‌ها از سطح ۰/۰۵ متر مربع (کوادرات ۱۰ * ۵۰ سانتی‌متر) و به فاصله ۱۰ سانتی‌متر از نمونه‌برداری‌های قبلی انجام شد تا حذف بوته‌ها، روی نمونه بعدی اثر نداشته باشد. سطح برگ هر دو گیاه توسط دستگاه سطح برگ سنج اندازه‌گیری گردید. سپس نمونه‌ها

افزایش عملکرد در واحد سطح، افزایش میزان بهره‌وری منابع مورد استفاده، کاهش مصرف سموم و آفت‌کش‌ها، رقابت با علف‌های هرز و پایداری درازمدت، استفاده از کشت مخلوط است (۸ و ۱۴). در آزمایشی (۵) که در رابطه با کشت مخلوط لوبیا و ذرت صورت گرفت، بیشترین ماده خشک تجمعی در تیمارهای کشت مخلوط و کمترین میزان آن در تیمار کشت خالص بدست آمد، اما حداکثر شاخص سطح برگ ذرت و لوبیا در کشت خالص در مقایسه با کشت مخلوط، بیشتر بود.

با توجه به گرایش روزافزون مردم به محصولات کشاورزی سالم تر و تولیداتی که فاقد ناخالصی، مواد شیمیایی ناخواسته و نامطلوب و یا آلاینده‌های بیولوژیکی باشند و همچنین اهمیت بیشتر این موضوع در رابطه با گیاهان دارویی، به دلیل استفاده آنها در شرایط خاص (۶)، تولید این گیاهان با هدف کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی ضروری می‌باشد. برای نیل به این هدف کشت مخلوط گیاهان دارویی با گیاهان خانواده Fabaceae که دارای قابلیت تثبیت نیتروژن می‌باشند، توصیه می‌گردد. یکی از گیاهان این خانواده، شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum* L.) است که قابلیت تثبیت نیتروژن داشته و از گیاهان علوفه‌ای بسیار با ارزش و بومی ایران می‌باشد (۱۹). دلایل انتخاب گیاه شبدر ایرانی به عنوان گیاه همراه در کشت مخلوط با مرزه، تفاوت‌های فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی و نیازهای متفاوت اکولوژیکی آنها با یکدیگر، توانایی تثبیت نیتروژن توسط شبدر و استفاده حداکثر از منابع موجود و تولید مقداری علوفه، علاوه بر تولید گیاه اصلی بود.

هر چند گزارشی در خصوص کشت مخلوط مرزه و شبدر ایرانی وجود ندارد، ولی چندین مطالعه بر روی کشت مخلوط گیاهان دارویی و بقولات انجام شده است. میرهاشمی و همکاران (۹) ضمن بررسی شاخص‌های فیزیولوژیک رشد زیان و شنبليله در کشت‌های خالص و مخلوط، گزارش کردند که مقادیر وزن خشک، شاخص سطح برگ و دوام آن و سرعت رشد محصول در کلیه تیمارهای کشت مخلوط زیان و شنبليله در مقایسه با کشت خالص بیشتر بود. مافی و موسیاری (۱۶) نیز در کشت مخلوط نعنای و سویا عنوان نمودند که وزن خشک ساقه و برگ، سطح برگ و شاخص سطح برگ در کشت مخلوط نواری بیشتر از کشت خالص بود.

این پژوهش با هدف مطالعه تغییرات شاخص‌های مهم فیزیولوژیکی در تراکم‌های مختلف مرزه به عنوان گیاه اصلی، در مخلوط با شبدر ایرانی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۴-۸۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد واقع در ۱۰ کیلومتری شرق مشهد

(شکل ۱). بالاترین میزان تجمع ماده خشک در مورد مرزه مربوط به تیمار کشت خالص آن با تراکم ۲۷ بوته در متر مربع، ۵۱۸ گرم بر متر مربع و کمترین میزان آن مربوط به تیمار کشت مخلوط شبدر و مرزه با تراکم ۲۷ بوته در متر مربع، ۱۰۹ گرم بر متر مربع بود. به نظر می‌رسد که در این مخلوط، چون شبدر زودتر از مرزه کاشته شده، زودتر توانسته است سطح زمین را بپوشاند، بنابراین مرزه در مخلوط با شبدر، از منابع کمتری بهره برده و میزان تجمع ماده خشک مرزه در تیمارهای مخلوط کمتر از کشت خالص آنها بود.

میزان تجمع ماده خشک در زمان برداشت در تیمارهای کشت خالص مرزه با تراکم‌های ۲۷ بوته در متر مربع، ۴۰ بوته در متر مربع و ۸۰ بوته در متر مربع به ترتیب ۵۱۸، ۴۸۳ و ۴۳۶ گرم بر متر مربع بود. بوسکار (۱۰) در بررسی تأثیر تراکم در واریته‌های مختلف کرچک، علت کاهش ماده خشک در تراکم‌های بیشتر را افزایش رقابت گیاهان برای دسترسی به عناصر غذایی، نور و رطوبت ذکر کرد.

در بین تیمارهای کشت مخلوط، میزان تجمع ماده خشک گیاه مرزه در ۱۰۷ روز پس از کاشت (زمان برداشت) در تیمار کشت مخلوط شبدر و مرزه با تراکم ۸۰ بوته در متر مربع، بالاترین مقدار (۱۷۰ گرم بر متر مربع) بود. به نظر می‌رسد که چون در این مخلوط شبدر سریعتر سطح زمین را پوشاند، مرزه شانس کمتری برای بهره‌گیری از منابع داشته است، بنابراین افزایش تراکم مرزه در مخلوط توانسته است کم شدن میزان تجمع ماده خشک ناشی از کشت مخلوط این گیاه با شبدر را تا حدودی جبران نماید.

جهت تعیین وزن خشک، درون پاکت‌های کاغذی قرار گرفته و در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد، به مدت ۴۸ ساعت خشک شدند. نمونه‌های موجود جهت تعیین ماده خشک کل (TDM)، شاخص سطح برگ (LAI) و سرعت رشد محصول (CGR) مورد استفاده قرار گرفتند.

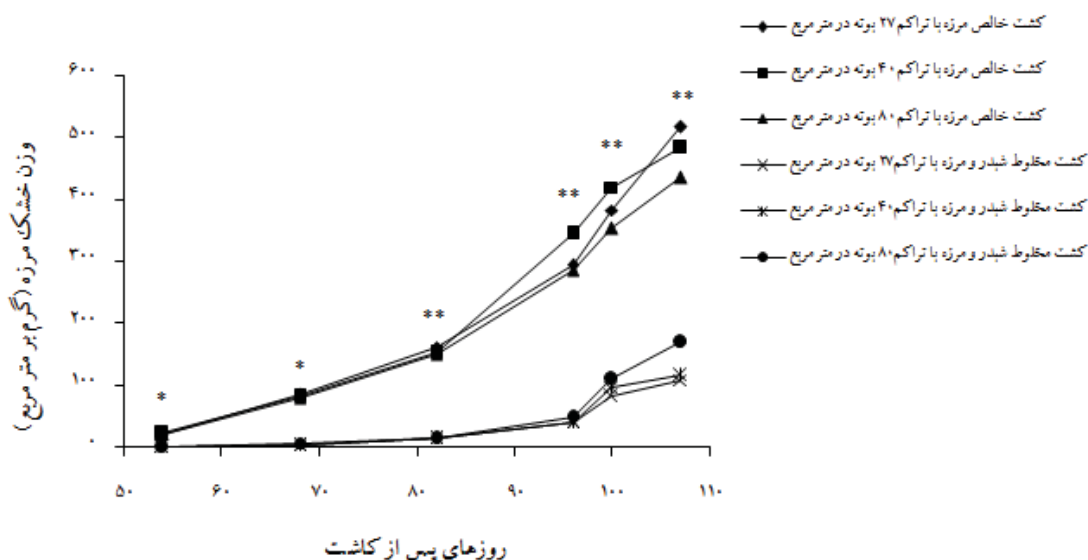
تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل، با استفاده از نرم‌افزار MSTATC انجام شد و مقایسه میانگین‌ها نیز براساس آزمون LSD انجام گرفت. لازم به ذکر است آنالیز داده‌ها در هر چین شبدر جداگانه انجام شد. جهت رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

ماده خشک کل

ماده خشک مرزه در تیمارهای کشت خالص پس از اولین نمونه برداری و تا زمان برداشت به سرعت افزایش پیدا کرد. در تیمارهای کشت مخلوط تا ۸۲ روز پس از کاشت روند افزایش ماده خشک کند بود و سپس تا زمان برداشت افزایش یافت (شکل ۱). میرهاشمی و همکاران (۹) اظهار داشتند که روند افزایش تجمع ماده خشک در زنیان تا ۹۰ روز پس از کاشت و در شنبلیله تا ۵۳ روز پس از کاشت کند بوده و بعد از آن شروع به افزایش کرد.

مقادیر وزن خشک در همه تراکم‌های کشت خالص مرزه به‌طور معنی داری بالاتر از تیمارهای کشت مخلوط مرزه و شبدر بود



شکل ۱- مقایسه روند تغییرات ماده خشک مرزه در طول فصل رشد تحت تأثیر تیمارهای مختلف تراکم مرزه در کشت خالص و کشت مخلوط با شبدر ایرانی

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد

میرهاشمی و همکاران (۹) بیان کردند که مقادیر وزن خشک زنیان در کلیه تیمارهای کشت مخلوط زنیان و شنبلیله در مقایسه با کشت خالص زنیان بیشتر بود.

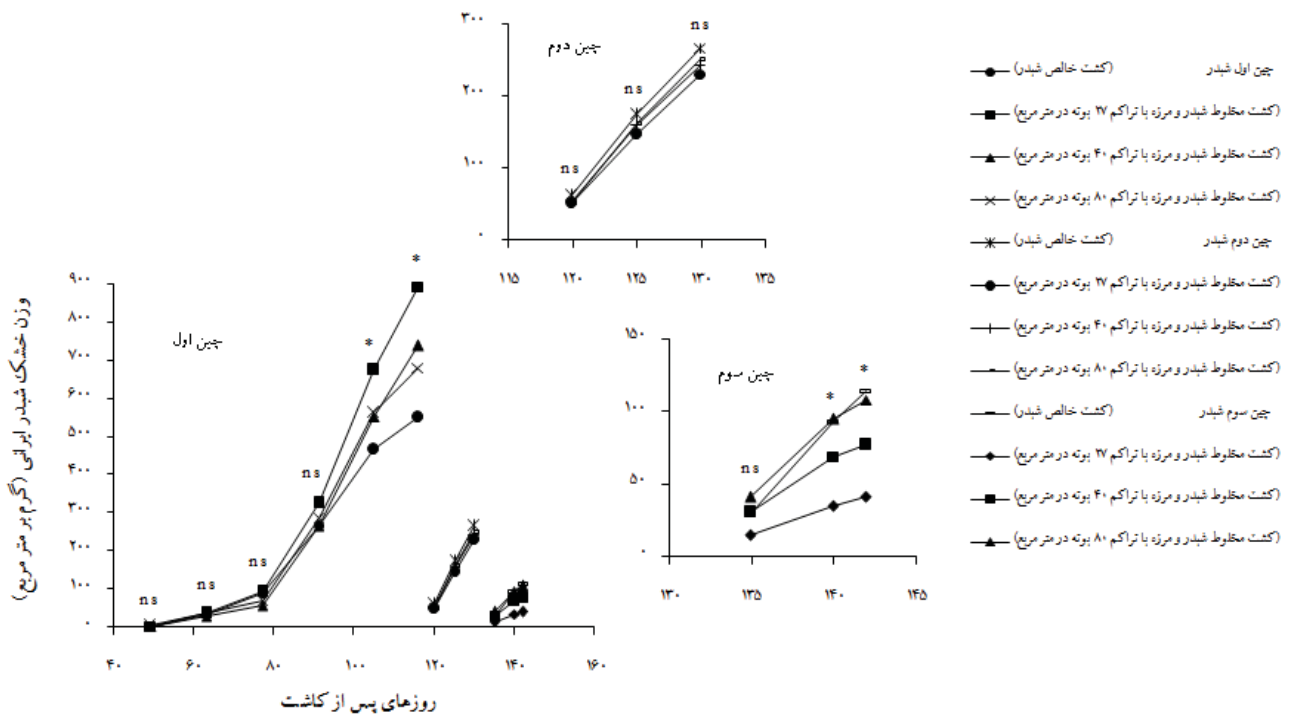
در چین‌های دوم و سوم روند معکوسی مشاهده شد (شکل ۲) بدین صورت که وزن خشک شبدر در تیمار کشت خالص شبدر بیشترین مقدار به دست آمد و به ترتیب در تیمارهای کشت مخلوط شبدر و مرزه با تراکم ۴۰، ۸۰ و ۲۷ بوته در متر مربع کاهش یافت. دلیلی که می‌توان ذکر کرد این است که در زمان برداشت اول و دوم شبدر، مرزه در زمین حضور داشت و بعد از برداشت شبدر، به سرعت منابع را در اختیار گرفت، بنابراین بیشترین مقدار ماده خشک در تیمار کشت خالص شبدر به دست آمد.

شاخص سطح برگ

شاخص سطح برگ مرزه، بعد از سبز شدن، با سرعت کمی افزایش یافت، سپس در طی فصل رشد و گرمتر شدن هوا، دوره رشد سریع برگ آغاز شد و شاخص سطح برگ با روند افزایشی به حداکثر رسید (شکل ۳). روند افزایشی شاخص سطح برگ در تیمارهای کشت خالص زودتر از تیمارهای کشت مخلوط شروع شد.

روند افزایش ماده خشک شبدر ایرانی در تمام تیمارها در چین اول شبدر تا ۷۷ روز پس از کاشت، کند بوده ولی پس از آن تا زمان برداشت (۱۱۶ روز پس از کاشت) به طور سریعی افزایش یافت (شکل ۲). زمان رسیدن به حداکثر ماده خشک در چین اول (۱۱۶ روز پس از کاشت) بسیار طولانی‌تر از چین دوم (۱۴ روز پس از برداشت اول) و سوم (۱۲ روز پس از برداشت دوم) بود. به این ترتیب میزان تجمع ماده خشک در چین اول بیشتر از چین دوم و سوم بود.

مقادیر وزن خشک شبدر در چین اول در تیمار کشت مخلوط شبدر و مرزه با تراکم ۲۷ بوته در متر مربع، ۴۰ بوته در متر مربع و ۸۰ بوته در متر مربع، به ترتیب ۸۹۴، ۷۳۸ و ۶۸۱ گرم بر متر مربع و در تیمار کشت خالص شبدر، ۵۴۹ گرم بر متر مربع بود. شاید بتوان دلیل کمتر بودن ماده خشک شبدر در تیمار خالص در چین اول نسبت به کشت مخلوط آن با مرزه را رقابت شدید درون گونه ای به علت بالا بودن تراکم در کشت خالص شبدر ذکر کرد. ولی در کشت مخلوط چون در ابتدای فصل رشد گیاه شبدر به تنهایی کاشته شده بود، در نتیجه از فواصل ایجاد شده برای کشت مرزه استفاده کرده و از نور و منابع بیشتری بهره گرفت، که خود باعث افزایش تجمع ماده خشک شد و هر چه تراکم مرزه کشت شده در مخلوط با شبدر کمتر بود، تجمع ماده خشک در شبدر بیشتر شد.

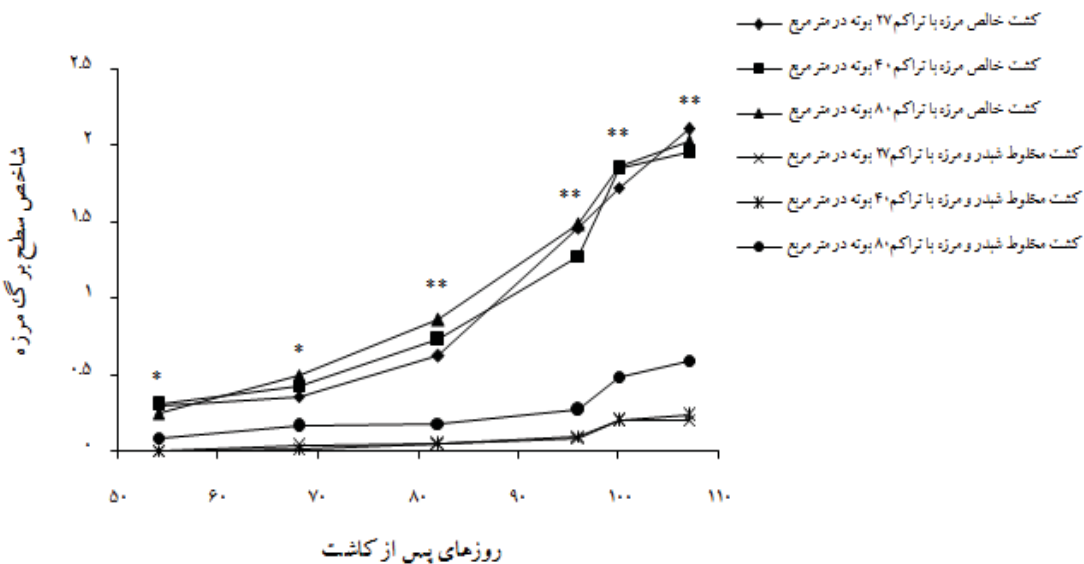


شکل ۲- مقایسه روند تغییرات ماده خشک شبدر ایرانی در طول فصل رشد تحت تاثیر تیمارهای مختلف تراکم مرزه در کشت مخلوط با شبدر ایرانی

ns و *: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد

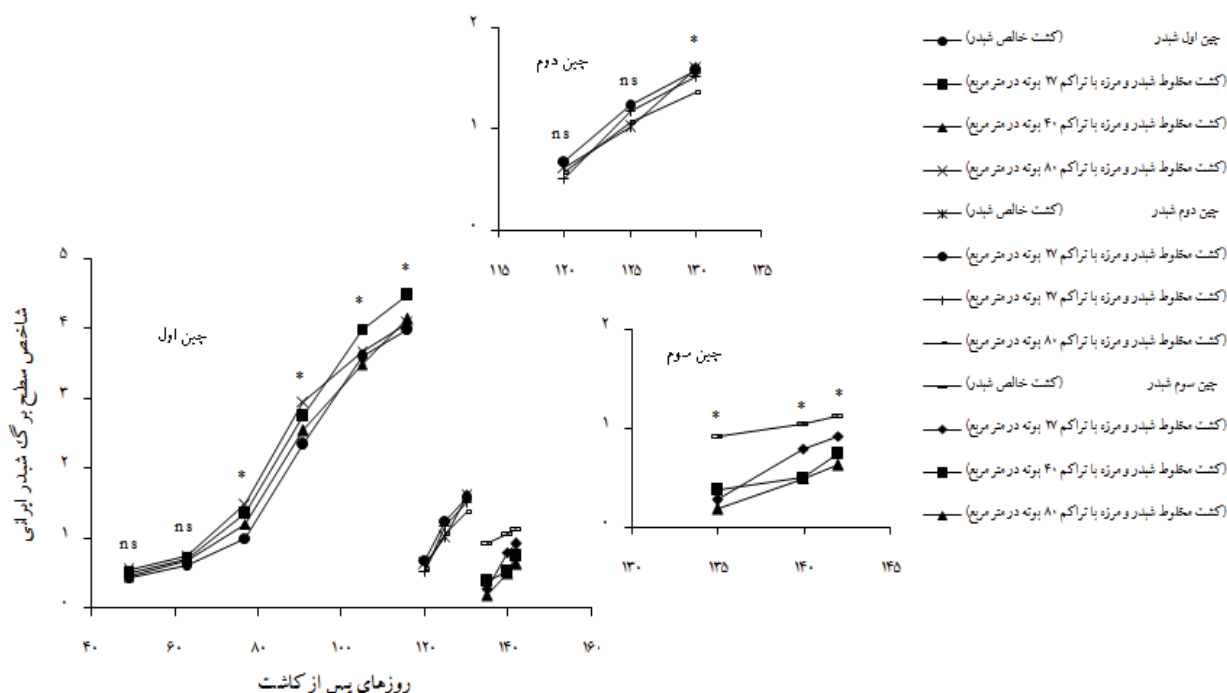
به نظر می‌رسد که در تیمارهای کشت مخلوط، به دلیل سایه‌اندازی گیاه شبدر و کاهش نفوذ نور به داخل کانوبی، فعالیت فتوسنتزی در گیاه مرزه کاهش یافته و سطح برگ کمتری نسبت به تیمارهای کشت خالص ایجاد کرده‌اند. رضوان بیدختی (۵) نیز در تحقیق خود بر روی کشت مخلوط ذرت و لوبیا نتیجه مشابهی را گزارش کرد. بیشترین شاخص سطح برگ مربوط به تیمار کشت خالص مرزه با تراکم ۲۷ بوته در متر مربع، ۲/۱ و کمترین میزان آن مربوط به تیمار کشت مخلوط شبدر و مرزه با تراکم ۲۷ بوته در متر مربع، ۰/۲ به‌دست آمد. ماکالا و همکاران (۱۷) در آزمایشی که بر روی کشت مخلوط ذرت و لوبیا انجام دادند، اظهار داشتند که شاخص سطح برگ لوبیا در مخلوط با ذرت در مقایسه با کشت خالص آن کاهش یافت. در کشت خالص مرزه چون تراکم ۴۰ و ۸۰ بوته در متر مربع، تراکم بالایی به‌شمار می‌رود، لذا باعث افزایش رقابت درون‌گونه‌ای شد و در پی آن شاخص سطح برگ در این تراکم‌ها کاهش یافت. جوادی و همکاران (۳) نیز در بررسی اثر تراکم کاشت بر شاخص‌های رشدی سورگوم، همین نتیجه را عنوان نمودند. به‌نظر می‌رسد در کشت مخلوط مرزه با شبدر ایرانی، گیاه شبدر از طریق سایه‌اندازی روی مرزه مانع افزایش فتوسنتز و افزایش سطح برگ در این گیاه شد، ولی افزایش تراکم گیاه مرزه در واحد سطح در کشت مخلوط باعث گردید تا شاخص سطح برگ در این گیاه افزایش یابد. پان‌دیتا و همکاران (۱۸) در مطالعات خود بر روی کشت مخلوط انواع بقولات و ذرت نشان دادند که در کشت مخلوط ماش و ذرت، بیشترین شاخص سطح

برگ ماش مربوط به کشت خالص این گیاه (۴/۸۱) بود. همچنین شیواراژوم و شیواشانکار (۲۰) در تحقیق خود بر روی کشت مخلوط آفتابگردان و سویا اظهار داشتند که هر دو گیاه در کشت خالص، سطح برگ بیشتری نسبت به کشت مخلوط داشتند. روند افزایش شاخص سطح برگ شبدر ایرانی در تمام تیمارها در سه چین تقریباً یکسان بود، به طوری که در چین اول تا حدود ۶۳ روز از شروع کاشت، این روند کند بود و سپس تا زمان برداشت (۱۱۶ روز پس از کاشت) به طور سریعی افزایش یافت (شکل ۴). شاخص سطح برگ در زمان برداشت اول در تیمار کشت مخلوط شبدر و مرزه با تراکم ۲۷، ۴۰ و ۸۰ بوته در متر مربع به ترتیب ۴/۴۷، ۴/۱۳ و ۴/۰۶ و در تیمار کشت خالص شبدر، ۳/۹۷ به‌دست آمد. به‌نظر می‌رسد چون شبدر در تیمارهای کشت مخلوط در ابتدای فصل رشد، به‌تنهایی در زمین حضور داشت نسبت به تیمار کشت خالص که فضای خالی بین شبدر وجود نداشت از این فضا استفاده کرده و سطح برگ خود را گسترش داده است. هرچه تراکم مرزه در مخلوط کمتر بود، شاخص سطح برگ شبدر بیشتر افزایش یافت. مافی و موسیاری (۱۶) مشاهده کردند که شاخص سطح برگ نعنای در کشت مخلوط با سویا در مقایسه با کشت خالص بیشتر بود. در زمان برداشت دوم و سوم شاخص سطح برگ در تیمار کشت خالص شبدر بیشتر از تیمارهای کشت مخلوط بود زیرا در کشت مخلوط، مرزه بعد از برداشت اول شبدر سطح برگ خود را گسترش داد و تا حدودی مانع افزایش شاخص سطح برگ در شبدر گردید.



شکل ۳- مقایسه روند تغییرات شاخص سطح برگ مرزه در طول فصل رشد تحت تاثیر تیمارهای مختلف تراکم مرزه در کشت خالص و کشت مخلوط با شبدر ایرانی

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد



شکل ۴- مقایسه روند تغییرات شاخص سطح برگ شبدر ایرانی در طول فصل رشد تحت تاثیر تیمارهای مختلف تراکم مرزه در کشت مخلوط با شبدر ایرانی

ns و *: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد

کشت مخلوط رقابت نماید. رضوان بیدختی (۵) در تحقیقی بر روی کشت مخلوط ذرت و لوبیا بیان داشت که حداکثر میزان سرعت رشد محصول در کشت خالص لوبیا و به میزان ۱۷ گرم بر متر مربع در روز بود. جهانی (۴) ضمن بررسی آرایش‌های مختلف کشت مخلوط زیره سبز و عدس مشاهده نمود که سرعت رشد محصول در تیمار کشت خالص نسبت به تیمارهای دیگر بیشتر بود.

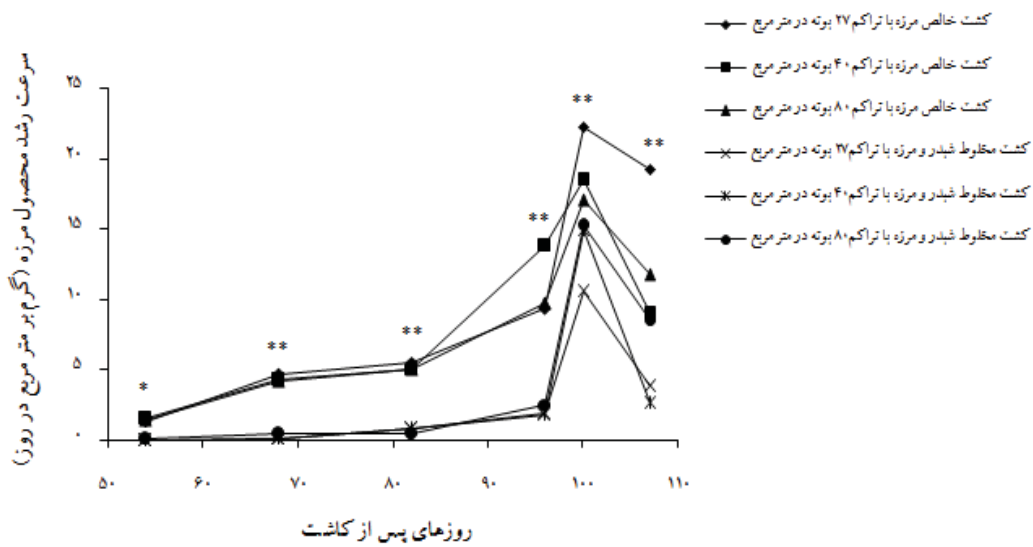
روند سرعت رشد محصول شبدر، در چین اول و در کلیه تیمارها تا ۷۷ روز پس از کاشت کند بوده و سپس افزایش یافت و در حدود روز ۱۰۵ بعد از کاشت به حداکثر مقدار خود رسید (شکل ۶).

حداکثر مقادیر سرعت رشد شبدر در چین اول در تیمار کشت مخلوط شبدر و مرزه با تراکم ۲۷، ۴۰ و ۸۰ بوته در متر مربع، به ترتیب ۲۴/۸، ۲۰/۴ و ۱۹/۷ گرم بر متر مربع در روز و در تیمار کشت خالص شبدر، ۱۴/۳ گرم بر متر مربع در روز به دست آمد، بدین ترتیب تیمار کشت خالص شبدر، به دلایلی که در نتایج وزن خشک و شاخص سطح برگ ذکر گردید، کمترین سرعت رشد را در مقایسه با تیمارهای کشت مخلوط داشت. قوش و همکاران (۱۳) نیز ضمن بررسی کشت مخلوط سویا و لپه هندی، بیان کردند که سرعت رشد هر دو محصول در کشت مخلوط در مقایسه با کشت خالص بیشتر بود. در تحقیقی که بر روی کشت مخلوط زنیان و شنبلیل انجام گرفت، ملاحظه شد که سرعت رشد محصول در تیمارهای کشت مخلوط نسبت به کشت خالص بیشتر است (۹).

سرعت رشد محصول

روند سرعت رشد مرزه در تمامی تیمارها نسبتاً یکسان بود. سرعت رشد محصول در ابتدا کم بود و با عبور از مرحله رشد کند، در حدود ۱۰۰ روز بعد از کاشت به حداکثر مقدار خود رسید (شکل ۵). عباسی علی کمر و همکاران (۷) نیز بیان نمودند که به دلیل کندی سرعت رشد برگها، سرعت رشد گیاه در ابتدای فصل بسیار کم بود و با شروع رشد برگها و افزایش وزن خشک گیاه، سرعت رشد محصول افزایش یافت. در روز صدم پس از کاشت، بالاترین مقدار عددی سرعت رشد مرزه (۲۲/۲۶ گرم بر متر مربع در روز) در تیمار کشت خالص مرزه با تراکم ۲۷ بوته در متر مربع و کمترین مقدار آن (۱۰/۵۰ گرم بر متر مربع در روز) در تیمار کشت مخلوط شبدر و مرزه با تراکم ۲۷ بوته در متر مربع به دست آمد.

به طور کلی در تیمارهای کشت خالص، سرعت رشد محصول مرزه به طور معنی داری بالاتر از تیمارهای کشت مخلوط بود. به نظر می رسد که سایه اندازی گیاه شبدر در مخلوط باعث شده تا نور کمتری به برگهای پایینی مرزه برسد و در نتیجه سرعت رشد محصول مرزه نسبت به کشت خالص این گیاه کاهش یافت. اما در تیمار کشت مخلوط مرزه با تراکم ۸۰ بوته در متر مربع سرعت رشد محصول در روز صدم پس از کاشت، ۱۵/۲۳ گرم بر متر مربع در روز بود و این نشان می دهد که مرزه در تراکم بالا قادر است تا حدودی با شبدر در

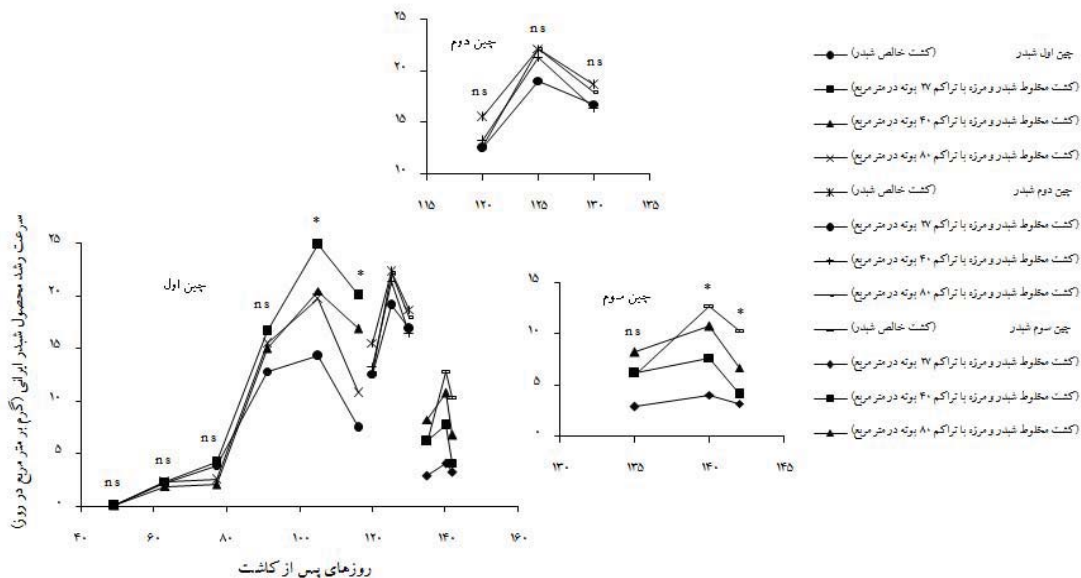


شکل ۵- مقایسه روند تغییرات سرعت رشد مرزه در طول فصل رشد تحت تاثیر تیمارهای مختلف تراکم مرزه در کشت خالص و کشت مخلوط با شبدر ایرانی

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد

درمقایسه با چین اول و دوم سرعت رشد نسبتاً پایینی خصوصاً در کشت‌های مخلوط داشت. دلیل این امر را می‌توان اینگونه توجیه کرد که چون شبدر ایرانی تحت تأثیر عوامل محیطی به عنوان مثال کاهش عناصر غذایی در منطقه ریشه، به انتهای دوره رشد خود رسید، قادر به افزایش سرعت رشد در مقایسه با اواسط فصل رشد نبود.

سرعت رشد محصول در چین دوم، در ۱۲۵ روز بعد از کاشت (۹ روز پس از برداشت اول) به حداکثر مقدار خود رسید (شکل ۶). در تیمار کشت خالص شبدر نسبت به تیمارهای کشت مخلوط، چین دوم در مقایسه با چین اول از سرعت رشد بالاتری برخوردار بود. سرعت رشد محصول در چین سوم، در ۱۴۰ روز پس از کاشت (۱۰ روز پس از برداشت دوم) در همه تیمارها بیشترین مقدار بود، اما این چین



شکل ۶- مقایسه روند تغییرات سرعت رشد شبدر ایرانی در طول فصل رشد تحت تاثیر تیمارهای مختلف تراکم مرزه در کشت مخلوط با شبدر ایرانی

ns و *: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد

نتیجه‌گیری

شاخص‌ها را جبران نموده و سبب افزایش آنها شود، اما چون شبدر ایرانی از فواصل ایجاد شده برای کاشت مرزه (به سبب تأخیر زمانی در کشت آن) استفاده کرد، لذا ماده خشک کل، شاخص سطح برگ و سرعت رشد محصول شبدر در زمان برداشت اول، در تیمارهای کشت مخلوط بیشتر از کشت خالص شبدر، به دست آمد و با افزایش تراکم مرزه در کشت مخلوط، این شاخص‌ها کاهش یافت. بنابراین می‌توان گفت که گیاه مرزه که گیاه اصلی در مخلوط بود، از این مخلوط سود نبرد و شاخص‌های فیزیولوژیک مرزه، در تیمار کشت خالص مرزه با تراکم ۲۷ بوته در متر مربع، بیشترین مقدار بود.

در کشت مخلوط مرزه و شبدر ایرانی، شبدر گیاه غالب بود و سریعتر سطح زمین را پوشاند، در نتیجه مرزه در مخلوط با شبدر در مقایسه با کشت خالص، شانس کمتری برای بهره‌گیری از نور و منابع دیگر داشت، بنابر این ماده خشک کل، شاخص سطح برگ و سرعت رشد محصول مرزه، در تیمارهای کشت خالص مرزه به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمارهای کشت مخلوط به دست آمد. با افزایش تراکم مرزه در تیمارهای کشت خالص، به دلیل افزایش رقابت درون‌گونه‌ای، شاخص‌های ذکر شده، کاهش یافتند. در تیمارهای کشت مخلوط، افزایش تراکم مرزه در مخلوط توانست تا حدودی کاهش این

منابع

- ۱- امید بیگی، ر. ۱۳۷۶. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد دوم. موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی. ۴۳۸ ص.
- ۲- برخی، ع.، م.ح. راشد محصل، م. نصیری محلاتی و م. حسینی. ۱۳۸۵. اثرات الگوی کاشت و تراکم بر روی شاخص‌های رشد، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای (*Zea mays L.*) در شرایط رقابت با علف‌هرز تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus L.*). مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۴ (۲): ۲۴۳-۲۵۲.
- ۳- جوادی، ح.، م.ح. راشد محصل، غ. زمانی، ع. آذری نصرآباد و غ. موسوی. ۱۳۸۵. اثر تراکم کاشت بر شاخص‌های رشدی چهار رقم سورگوم دانه‌ای. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۴ (۲): ۲۵۳-۲۶۵.
- ۴- جهانی کندی، م. ۱۳۸۵. بررسی آرایش‌های مختلف کشت مخلوط زیره سبز و عدس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۵- رضوان بیدختی، ش. ۱۳۸۳. مقایسه ترکیب‌های مختلف کشت در مخلوط ذرت و لوبیا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۶- صفایی خرم، م.، س. جعفرنیا و س. خسروشاهی. ۱۳۸۷. مهم‌ترین گیاهان دارویی جهان (ترجمه). مجتمع آموزش کشاورزی سبزایران. ۴۴۲ ص.
- ۷- عباسی علی‌کمر، ر.، ا. حجازی، غ.ع. اکبری، م. کافی و ا. زند. ۱۳۸۵. بررسی اثر تراکم‌های مختلف کشت مخلوط زیره‌سبز و نخود با تاکید بر کنترل علف‌های هرز. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۴ (۱): ۸۳-۹۴.
- ۸- مظاهری، د. ۱۳۷۷. زراعت مخلوط. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۶۲ ص.
- ۹- میرهاشمی، س.م.، ع. کوچکی، م. پارسا و م. نصیری محلاتی. ۱۳۸۸. بررسی شاخص‌های فیزیولوژیک رشد زیان و شنبلیله در کشت‌های خالص و مخلوط مبتنی بر اصول کشاورزی زیستی (ارگانیک). مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۷ (۲): ۶۸۵-۶۹۴.
- 10- Bhowsekar, V.K. 1992. Effect of irrigation, nitrogen and plant density on yield attributes and yield of castor (*Ricinus communis L.*) varieties. *Indian J. Agron.* 37: 203-205.
- 11- Bullock, D.G., F.W. Simmons, I.M. Chung, and G.I. Johnson. 1993. Growth analysis of corn grown with or without starter fertilizer. *Crop Sci.* 33: 112-117.
- 12- Evans, G.C. 1972. *The quantitative analysis of plant growth.* University of California press, Berkeley. 118 P.
- 13- Ghosh, P.K. 2004. Growth, yield, competition and economics of groundnut/cereal fodder intercropping systems in the semi-arid tropics of India. *Field Crops Res.* 88: 227-237.
- 14- Ghosh, P.K., M. Mohanty, K.K. Bandyopadhyay, D.K. Painuli and A.K. Misra. 2006. Growth, competition, yields advantage and economics in soybean/pigeonpea intercropping system in semi-arid tropics of India II. Effect of nutrient management. *Field Crops Res.* 96: 90-97.
- 15- Hargood, E.S., J.T. Bauman, J.L. Williams and M.M. Schreiber. 1981. Growth analysis of soybean (*Glycin max L.*) in competition with Jimson weed (*Datura stramonium L.*). *Weed Sci.* 29: 500-504.
- 16- Maffei, M. and M. Mucciarelli. 2003. Essential oil yield in peppermint/ soybean strip intercropping. *Field Crops Res.* 84: 229-240.

- 17- Mukhala, E., J. M. De Jager, L. D. Van Rensburg and S. Walker. 1999. Dietary nutrient deficiency in small-scale farming communities in South Africa: Benefits of intercropping maize and beans. *Nutrition Res.* 19: 629-641.
- 18- Pandita, A.K., M.H. Saha, and A.S. Bali. 2000. Effect of row ratio in cereal- legume intercropping systems on productivity and competition functions under Kashmir condition. *Indian J. Agron.* 45: 48-53.
- 19- Persian clover (*Trifolium resupinatum* L.), Pasture species and varieties on Evaluating Internet Resource, 20 Oct 2003 {on-line}.
- 20- <http://www.agric.nsw.gov.au/reader/past-Varieties/P2522.htm> {21 May 2005}.
- 21- Shivaraam, H.S. and K. Shivashankar. 1994. A new approach of canopy architecture in assessing complementarity of intercrops. *Indian J. Agron.* 39: 179-187.