Archive of SID

آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۷۳، شماره ۱، شهریور ۱۳۸۴

تأثیر تراکم کاشت بر تداخل لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) و علف‌های هرز

Effects of crop density on interference of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and weeds

سید کریم موسوی[۱]، اسکندر زند[۲] و محمدعلی باغستانی[۲]
۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان
۲- مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران
(تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۸۳، تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۴)

چکیده

به منظور ارزیابی اثرات تداخلی فلور طبیعی علف‌های هرز بر لوبیا و نقش تراکم کاشت در کاهش رقابت علف‌های هرز آزمایشی در استان لرستان طی سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ اجرا شد. طرح آزمایشی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل کاشت لوبیا با سه تراکم ۲۰، ۳۰ و ٤۰ بوته در مترمربع در حضور و غیاب علف‌های هرز بود. با افزایش تراکم کاشت لوبیا از ۲۰ بوته به ٤۰ بوته در مترمربع، تولید بیوماس لوبیا در حضور رقابت علف‌های هرز به میزان ۲۰ درصد افزایش یافت. با افزایش تراکم کاشت از ۲۰ به ۳۰ و ٤۰ بوته در مترمربع، عملکرد دانه به طور معنی‌داری به میزان ۱۵/٤ درصد و ۲٤/۷ درصد افزایش پیدا کرد. مجموع بیوماس تولیدی علف‌های هرز نیز تحت تأثیر تراکم کاشت قرار گرفت و با تغییر تراکم کاشت از ۲۰ به ٤۰ بوته در مترمربع، تقریباً به میزان ۳۰ درصد کاهش یافت. تراکم کاشت لوبیا علاوه بر مجموع بیوماس تولیدی علف‌های هرز، غنای گونه‌ای آن‌ها را نیز به طور معنی‌داری کاهش داد. تولید بیوماس علف‌های هرز تابعیت

www.SID.ir

Archive of SID

مجانب‌داری نسبت به غنای گونه‌ای نشان داد. با افزایش غنای گونه‌ای ابتدا تولید بیوماس علف‌های هرز افزایش یافته، تا اینکه در نهایت با ایجاد پاسخ منفی، تقریباً به ثبات رسید. افزایش غنای گونه‌ای علف‌های هرز، همچنین روند تولید بیوماس لوبیا را کاهش داد. در واقع با افزایش غنای گونه‌ای، کل تولید بیوماس در واحد سطح افزایش، اما سهم هر یک از گونه‌ها، از جمله لوبیا، از کل تولید کاهش یافت.

واژه‌های کلیدی: لوبیا، تداخل علف‌های هرز، تراکم کاشت.

مقدمه

استان لرستان با سطح زیر کشت ۲۲۳۴۳ هکتار و تولید ۳۵۶۱۸ تن در سال رتبه اول کشور در تولید لوبیا را به خود اختصاص داده است (Anonymous, 2002). لوبیا نسبت به رقابت علف‌های هرز حساس است. تراکم‌های ۲ و ۱۰۰ بوته تاجریزی (*Solanum sarrachoides*) در هر متر ردیف کاشت، سبب کاهش ۱۳ و ۷۷ درصدی (Blackshaw, 1991) و تراکم ۹۸ بوته در مترمربع شیرتیغی چندساله (*Sonchus arvensis*) موجب کاهش ۸۳ درصدی (Zollinger & Kells, 1992) عملکرد لوبیا شد.

هر راهبرد مؤثر کنترل علف‌های هرز می‌بایست در برگیرنده همه گزینه‌های مدیریتی قابل دسترس برای کشاورزان باشد. هرچند کاربرد علف‌کش‌ها مهم‌ترین گزینه برای کنترل علف‌های هرز محسوب می‌شود، لکن گزینه‌های قابل تأمل دیگری نیز وجود دارد که می‌توانند جایگزین یا کاهنده اتکای به علف‌کش‌ها باشند. گیاه زراعی نقش بسیار مهمی در راهبردهای مدیریت علف هرز ایفا می‌نماید و گزینه‌ای است که نباید نادیده انگاشته شود. از مهم‌ترین جنبه‌های مدیریت موفقیت‌آمیز علف‌های هرز، افزایش توانایی رقابتی گیاه زراعی در مقابل آن‌ها است. سرعت تسخیر فضا از اصول مهم بهبود توانایی رقابت گیاهان زراعی است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که گیاهان زراعی دارای توانایی ایجاد پوشش متراکم، سبب کاهش رشد علف‌های هرز می‌شوند (Grundy *et al.*, 1999). همچنین مقدار بذر گیاه زراعی یا تراکم کاشت از عوامل مهم تأثیرگذار بر توان رویش سریع و زود هنگام، تسخیر فضا و قابلیت رقابت است (Veseth, 1988). به نظر می‌رسد این عملیات مدیریتی سبب افزایش توانایی رقابت گیاه زراعی در مقابل علف‌های هرز و علاوه بر آن بهبود پایداری سیستم‌های زراعی از طریق

www.SID.ir

Archive of SID

اتکای کمتر به علف‌کش‌ها می‌شود (Mohler, 1996).

در نظام‌های کشاورزی ارگانیک که علف‌کش مصرف نمی‌شود نیز دستیابی به تراکم‌های بالای گیاه زراعی در ابتدای فصل رشد حائز اهمیت است (Wilson *et al.*, 1995; Patriquin, 1988). بسیاری از علف‌کش‌ها که به جای از بین بردن، سبب کاهش رشد علف‌های هرز می‌شوند، به رقابت گیاه زراعی برای جلوگیری از رشد مجدد علف‌های هرز پس از سم‌پاشی متکی هستند (Tanji *et al.*, 1997). اثرات علف‌کش‌ها و رقابت گیاهان زراعی تجمعی است، از این رو در راهبردهای کاهش مصرف علف‌کش می‌توان مقادیر کاهش یافته علف‌کش‌ها را همراه فشار رقابتی گیاه زراعی در جهت کنترل علف‌های هرز به کار گرفت (Wilson *et al.*, 1995). Harrison & Beuerlein (1989) موفقیت کنترل شیمیایی علف‌های هرز یکساله در مزارع گندم را مرهون رقابت‌کنندگی این گیاه زراعی در اوایل فصل رشد دانسته‌اند.

افزایش تراکم گیاه زراعی، عامل مؤثری در افزایش سهم گیاه زراعی از کل منابع به حساب می‌آید. آزمایش‌های متعددی اهمیت افزایش مقدار بذر گیاهان زراعی در محدود ساختن اثرات رقابتی ناشی از علف‌های هرز را نشان داده‌اند (Aldrich and Kremer, 1997; Berkowitz, 1988; Doll *et al.*, 1995; Hume, 1985; Muligan & Bailey, 1975; Tanji *et al.*, 1997; Zimdahl, 1999).

امروزه بایستی بکارگیری روش‌های مدیریت زراعی از قبیل تراکم کاشت به منظور کاهش استفاده از علف‌کش‌ها با هدف کاهش هزینه‌های زیست محیطی و اقتصادی تولید گیاهان زراعی را مورد توجه قرار دارد. شناخت تراکم مطلوب گیاهان زراعی برای غلبه بر علف‌های هرز و حصول حداکثر عملکرد مورد توجه است. بررسی تداخل فلور طبیعی علف‌های هرز با لوبیا و امکان استفاده از تراکم کاشت برای کاهش اثرات تداخلی علف‌های هرز از جمله اهداف این بررسی بوده است.

روش بررسی

آزمایش در شهرستان سلسله استان لرستان (N ″۵۶ ′۴۷ °۳۳ E, ″۵۶ ′۱۳ °۴۸) در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ انجام شد. نوع خاک مزرعه آزمایشی لومی‌رسی با ۱/۷ درصد کربن آلی، ۱۷/۸ پی‌پی‌ام فسفر قابل جذب و ۲۹۵ پی‌پی‌ام پتاسیم قابل جذب بود. میزان بارندگی این منطقه در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ برابر ۵۱۱ میلی‌متر گزارش شده بود. طرح آزمایشی در قالب

www.SID.ir

Archive of SID

بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل کاشت لوبیا با سه تراکم ۲۰، ۳۰ و ٤٠ بوته در مترمربع در حضور و در غیاب علف‌های هرز بود.

عملیات تهیه بستر کاشت شامل شخم با گاوآهن برگرداندار، دیسک‌زنی برای خرد کردن کلوخه‌ها، تسطیح زمین با ماله و ایجاد جوی و پشته با فواصل ۵۰ سانتی‌متری با جوی و پشته‌ساز پشت تراکتوری بود. لوبیا (رقم درخشان با تیپ ایستاده و رشد محدود) بر مبنای تراکم کاشت مورد نظر روی پشته‌ها به صورت هیرم‌کاری کاشته شد. هر کرت آزمایش به طول ٦ متر و عرض ۳ متر شامل ۵ پشته بود. به استثنای کرت‌های شاهد عاری از علف هرز، در مابقی کرت‌ها هیچ‌گونه عملیاتی برای کنترل علف‌های هرز صورت نگرفت. وجین دستی تنها راهکاری بود که برای کنترل علف‌های هرز در کرت‌های عاری از علف هرز به کار گرفته شد. عملیات آبیاری به صورت نشتی، مطابق نیاز لوبیا انجام شد. نمونه‌برداری طی فصل رشد، به فواصل تقریباً دو هفته‌ای، در هر کرت به صورت تصادفی از سطح ۰/۱ مترمربع صورت گرفت. در هر نمونه تعداد بوته لوبیا و علف‌های هرز به تفکیک گونه شمارش و ارتفاع و وزن خشک اندام‌های هوایی اندازه‌گیری شد. در نمونه‌برداری نهایی، به هنگام رسیدگی کامل لوبیا، از هر یک از سه ردیف میانی هر کرت نمونه‌ای (یک متر طول و نیم متر عرض) به صورت تصادفی گرفته شد. تراکم، ارتفاع و وزن خشک علف‌های هرز به تفکیک گونه و عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم شکل‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای Jmp و Sigmaplot صورت گرفت. برای توصیف روند رشد علف‌های هرز از آنالیز رگرسیون استفاده شد. تبیین تجمع ماده خشک علف‌های هرز طی فصل رشد با استفاده از تابع سه پارامتره گوسین صورت گرفت:

$$Y= a\times \exp(-0.5\times((x-x_0)/b)^2) \qquad \text{معادله (۱)}$$

که در آن b نقطه عطف اولیه منحنی، a حداکثر تولید بیوماس در واحد سطح و x_0 زمان دست‌یابی به آن است.

برای تشریح وضعیت فلور طبیعی علف‌های هرز از شاخصی با عنوان اهمیت نسبی استفاده شد (Cardina *et al.*, 2002). شاخص اهمیت نسبی (RI) بر مبنای تراکم نسبی (rD) و فراوانی نسبی (rF) گونه‌ها محاسبه شد. تراکم نسبی هر گونه برابر با تراکم آن گونه تقسیم بر تراکم کل گونه‌ها و فراوانی نسبی برابر با فراوانی مطلق هر گونه تقسیم بر فراوانی‌مطلق کل

www.SID.ir

Archive of SID

گونه‌های علف هرز است. فراوانی مطلق هر گونه نیز برابر با تعداد نمونه حاوی گونه مورد نظر تقسیم بر تعداد کل نمونه‌ها است. شاخص اهمیت نسبی میانگین حسابی تراکم نسبی و فراوانی نسبی است که به صورت معادله زیر تعریف می‌شود:

$$RI = \frac{rD + rF}{2}$$ معادله (۲)

در پژوهش‌های اکولوژیکی از شاخص‌های تنوع برای ارزیابی ساختار جوامع گیاهی استفاده می‌شود. تعداد گونه موجود در هر نمونه غالباً معیاری از غنای گونه‌ای محسوب می‌شود. شاخص شانون (H) معیاری از یکنواختی است که مقدار آن به تعداد گونه و یکنواختی نسبت‌های گونه‌ای بستگی دارد.

$$H' = -\sum(n_i/N)\ln(n_i/N)$$ معادله (۳)

که در آن n_i تراکم گونه i و N تراکم کل است (Cardina *et al.*, 1991; Mayor & Dessaint, 1998).

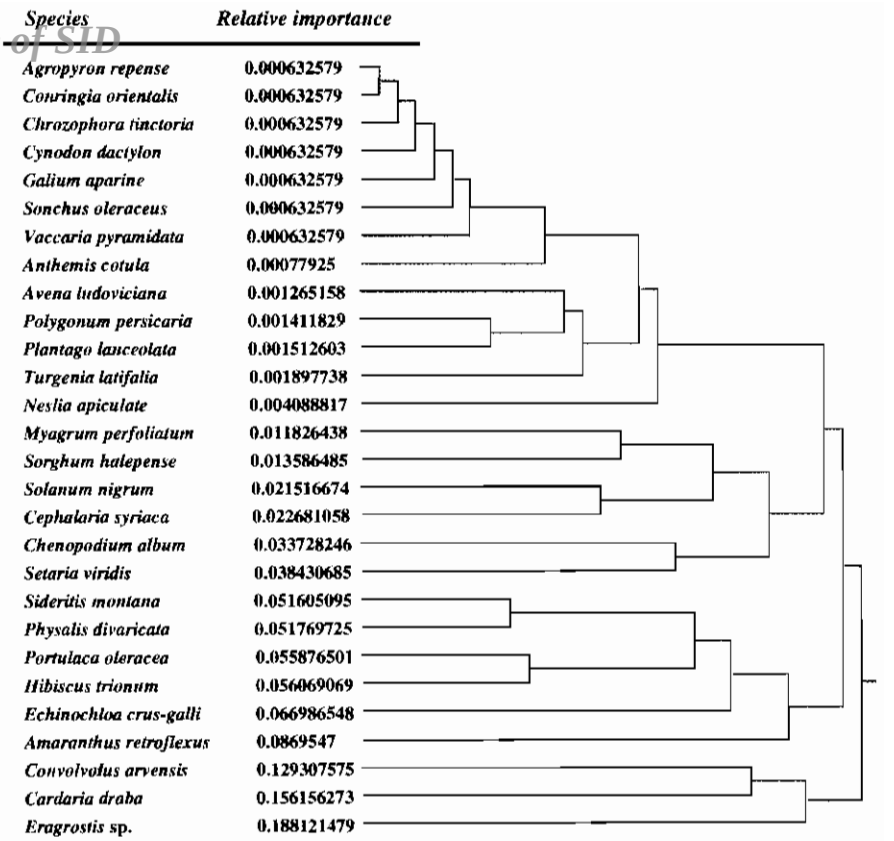
نتیجه و بحث

اهمیت نسبی گونه‌های علف هرز: شکل ۱ اهمیت نسبی گونه‌های علف هرز رویش یافته را در طرح آزمایشی نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که در بین گونه‌های علف‌های هرز یکساله پهن برگ، تاج‌خروس بالاترین اهمیت نسبی را به خود اختصاص داده است. لازم به ذکر است که شاخص اهمیت نسبی مبتنی بر تراکم و فراوانی بوده و در آن توانایی خسارت‌زایی لحاظ نشده است.

تأثیر تراکم کاشت بر تولید بیوماس و عملکرد لوبیا در حضور رقابت علف‌های هرز در شکل ۲ نشان داده شده است. افزایش تراکم کاشت سبب افزایش معنی‌دار تولید بیوماس لوبیا شد. با افزایش تراکم کاشت از ۲۰ به ۴۰ بوته در مترمربع، تولید بیوماس لوبیا در حضور علف‌های هرز به میزان ۲۰ درصد افزایش یافت. از آنجا که توسعه سیستم‌های زراعی مقاوم در برابر تهاجم و استقرار علف‌های هرز، بر این اصل اکولوژیک استوار است که علف‌های هرز قلمروهایی را که مورد استفاده گیاه زراعی قرار نمی‌گیرند، اشغال می‌کنند. بنابراین، سیستم زراعی می‌بایست در جهت به حداکثر رسانی سهم گیاه زراعی در تسخیر منابع طراحی شود. از این رو رهیافت کنترل غیر مستقیم علف‌های هرز، مبتنی بر مزیت بخشی به گیاه زراعی در برابر علف هرز است. افزایش مقدار بذر یا تراکم کاشت راهکار مناسبی برای تسخیر فضاست و بدین

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۱- دسته‌بندی گونه‌های علف هرز بر مبنای اهمیت نسبی

Fig. 1- Weed species classification on the basis of relative importance

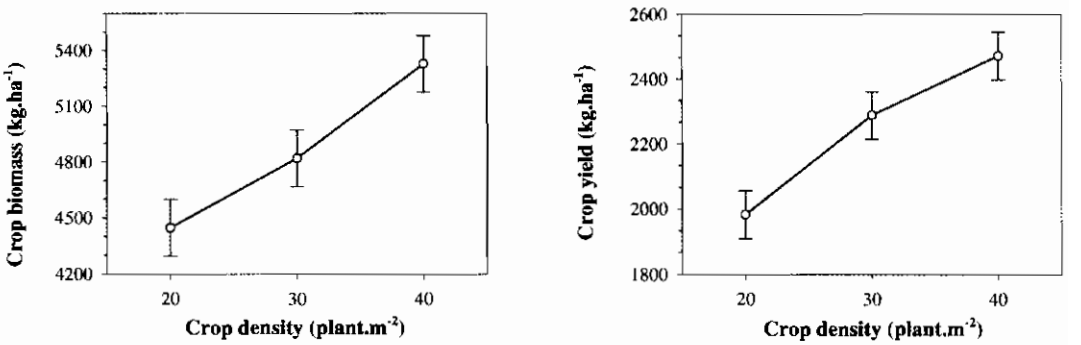
ترتیب جای خالی کمتری برای علف‌های هرز باقی می‌ماند (Altieri & Liebman, 1988; Cardina *et al.*, 1991).

همبستگی بالایی بین بیوماس و عملکرد لوبیا در واحد سطح وجود داشت (R^2 = 0.73). از این رو با افزایش بیوماس ناشی از افزایش تراکم کاشت، عملکرد دانه نیز افزایش یافت. با تغییر تراکم از ۲۰ بوته در مترمربع به ۳۰ و ٤۰ بوته در مترمربع، عملکرد دانه به طور معنی‌داری به میزان ۱۵/٤ درصد و ۲٤/۷ درصد افزایش پیدا کرد (شکل ۲). Malik *et al.* (1993) گزارش داده که در حضور رقابت علف‌های هرز، افزایش تراکم لوبیا از ۲۵ به ۳۷/۵ بوته در مترمربع سبب افزایش ۱٦ درصدی عملکرد دانه این محصول شد. افزایش تراکم گیاه زراعی عامل

www.SID.ir

Archive of SID

مؤثری در افزایش سهم گیاه زراعی از کل منابع بـه حسـاب مـی‌آیـد (Aldrich & Kremer, 1997). پژوهش‌های مربوط به نخود، سویا، لوبیا سبز و ذرت مؤید کاهش بیوماس و تـأثیر علـف‌هـای هرز به دنبال افزایش مقدار بذر این گیاهان زراعی است (Berkowitz, 1988).



نمودار ۲- تأثیر تراکم کاشت بر تولید بیوماس و عملکرد لوبیا در حضور تداخل علف‌های هرز

Fig. 2- Crop density effect on common bean biomass and grain yield in presence of weed interference

روند تقریباً خطی افزایش تولید بیوماس و عملکرد لوبیا در پی افزایش تـراکم کاشـت آن، بیانگر این است که در این دامنه تراکمی هنوز پاسخ منفی لوبیا به تـراکم کاشـت کامـل نشـده است، از این رو برای کاشت این رقم لوبیا، به ویژه در مزارع آلوده به علف هرز، حداقل تراکم ٤٠ بوتـه در مترمربـع توصـیه مـی‌شـود. البتـه در ایـن آزمـایش فواصـل ردیـف ثابـت بـوده (٥٠ سانتی‌متر) و تراکم‌ها بر مبنای فواصل بوته‌هـا روی خـط کاشـت تنظـیم شـدند. بـه نظـر می‌رسد که کمتر کردن فاصله ردیف‌های کاشت نیز بتواند موجبات دسـت‌یابی بـه بیومـاس و عملکرد بالاتری را فراهم آورد (Altieri & Liebman, 1988; Blackshaw, 1993 a, b).

تأثیر تراکم کاشـت بر اجزای عملکرد لوبیا در جدول ۱ نشان داده شده اسـت. بـا افـزایش تراکم کاشت از ۲۰ به ٤٠ بوته در مترمربع، در حضور تداخل علف‌های هرز، تعداد غـلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف بـه طـور معنـی‌داری (در سـطح ٥ ٪) کـاهش، امـا وزن ۱۰۰ دانـه افزایش یافت. Malik *et al.* (1993) نیز کاهش تعداد غلاف در بوته در پی افزایش تراکم را برای

www.SID.ir

Archive of SID

لوبیا گزارش داده‌اند.

دو برابر شدن تراکم کاشت سبب کاهش ۳۶ درصدی تعداد غلاف در بوته شد. در حقیقت چنین روند کاهشی توأم با کاهش وزن تک بوته لوبیا اتفاق افتاد (جدول ۱). تغییر تراکم کاشت از ۲۰ به ٤٠ بوته در مترمربع، تعداد دانه در غلاف را نیز به طور معنی‌داری (در سطح ۵ ٪) کاهش داد، البته کاهش تعداد دانه در غلاف به اندازه کاهش تعداد غلاف در بوته شدید نبود. برخلاف دو جزء عملکرد یاد شده، وزن صد دانه لوبیا در پی افزایش تراکم کاشت، افزایش یافت. با تغییر تراکم کاشت از ۲۰ به ٤٠ بوته در مترمربع، وزن صد دانه لوبیا از ٤۳/۳۵ گرم به ٤۵/۳۹ گرم افزایش یافت (جدول ۱). افزایش وزن صد دانه مقارن با کاهش تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف احتمالاً ناشی از موازنه اجزای عملکرد است.

جدول ۱- تأثیر تراکم کاشت بر وزن تک بوته و اجزای عملکرد لوبیا در شرایط رقابت با علف‌های هرز

Table 1- Crop density effect on weight per plant, and yield components of common bean in presence of weed interference.

Crop density (Plants. m^{-2})	Weight (g. $plant^{-1}$)	No. Pods. $Plant^{-1}$	No. Seed. Pod^{-1}	100 Seed weight (g)
20	26.68	11.3	2.8815	43.3535
30	19.28	9.2	2.7325	43.9685
40	15.98	7.2	2.6855	45.3920
Std. Error	0.71	0.22	0.0734	0.4472

مجموع بیوماس تولیدی علف‌های هرز تحت تأثیر تراکم کاشت قرار گرفت (جدول ۲). حداکثر تولید بیوماس علف‌های هرز به میزان ۱۹٤ گرم در مترمربع در حضور پایین‌ترین سطح تراکم لوبیا تحقق یافت. با تغیر تراکم کاشت از ۲۰ به ٤٠ بوته در مترمربع، مجموع بیوماس تولیدی علف‌های هرز تقریبا ۳۰ درصد کاهش یافت. Lawson & Topham (1985) کاهش ۲/۵ درصدی وزن خشک علف‌های هرز به ازای افزایش یک بوته نخود در مترمربع را گزارش

www.SID.ir

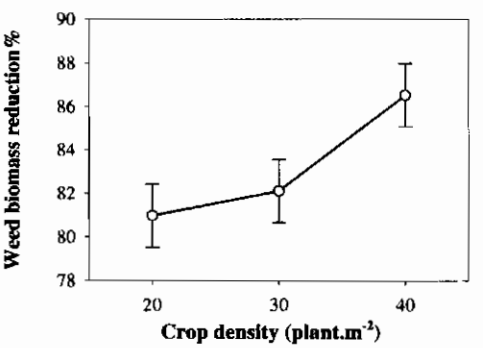
Archive of SID

دادند. Blackshaw *et al.* (2000) در پژوهشی به بررسی تأثیر افزایش مقدار بذر گندم بهاره روی تولید بیوماس علف هرز منقار لک‌لکی (*Erodium cicutarium*) پرداختند.

جدول ۲- تأثیر تراکم کاشت لوبیا بر مجموع تولید بیوماس و غنای گونه‌ای علف‌های هرز

Table 2- Effect of crop density on total biomass, and species richness of weeds

Crop density (Plants. m^{-2})	Biomass (g. m^{-2})	Richness	Shanon index
20	193.933	6.9165	2.1996
30	182.315	6.0170	2.1625
40	137.244	5.6085	1.9644
Std. Error	14.779	0.3714	0.0861



نمودار ۳- درصد کاهش بیوماس مجموع علف‌های هرز نسبت به حداکثر بیوماس تولیدی علف‌های هرز در بخش نکاشت

Fig. 3- % Total weed biomass reduction in relation to maximum weed biomass production in the absence of crop

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش مقدار بذر گندم از ۵۰ به ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار سبب کاهش ۵۳ درصدی تولید بیوماس این علف هرز شد. تحقیقات انجام شده در مورد تأثیر افزایش تراکم گیاه زراعی در متوقف ساختن رشد علف‌های هرز حاکی از مؤثر بودن این شیوه کنترلی است [سویا (Stoller *et al.*, 1987)؛ بادام‌زمینی (Hauser & Buchanan, 1982)؛ ذرت (Ghafar & Watson, 1983)].

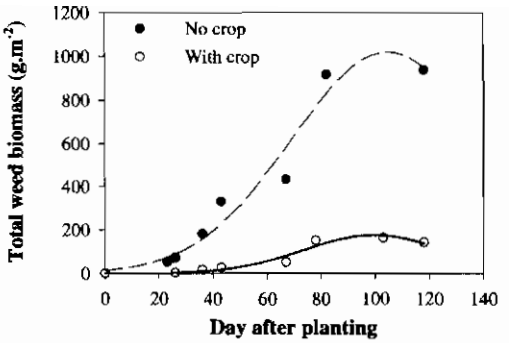
تراکم کاشت لوبیا علاوه بر مجموع بیوماس تولیدی علف‌های هرز، یکنواختی و غنای گونه‌ای آن‌ها را نیز به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار داد (جدول ۲). افزایش تراکم کاشت سبب کاهش غنای گونه‌ای علف‌های هرز شد. Topham & Lawson (1982) در بررسی تأثیر تراکم کاشت گیاه زراعی Vining peas بر فلور طبیعی علف‌های هرز، کاهش غنای گونه‌ای علف‌های هرز را از تبعات افزایش تراکم این گیاه زراعی برشمرده‌اند.

برای ارزیابی توانایی تراکم‌های مختلف لوبیا در فرونشانی رشد علف‌های هرز، کاهش تولید بیوماس علف‌های هرز در حضور لوبیا به صورت درصدی از تولید علف‌های هرز در غیاب این گیاه زراعی برآورد شد (شکل ۳). افزایش تراکم کاشت از ۲۰ به ٤٠ بوته در مترمربع، به طور معنی‌داری (در سطح ۵٪) سبب تشدید کاهش تولید بیوماس مجموع علف‌های هرز در مقایسه با پتانسیل تولید آن‌ها در غیاب لوبیا شد.

برای تبیین تجمع ماده خشک علف‌های هرز طی فصل رشد از تابع سه پارامتره گوسین استفاده شد (شکل ٤). براساس این توابع حداکثر ماده خشک تولیدی علف‌های هرز در غیاب لوبیا تقریباً ٦ برابر تولید ماده خشک در حضور این گیاه زراعی در شرایط هیرم‌کاری بود (شکل ٤). این موضوع توانایی بالای سیستم کاشت هیرم‌کاری و حضور گیاه زراعی در کاهش رشد علف‌های هرز را می‌رساند. شواهد زیادی وجود دارد که علف‌های هرز، مخصوصاً گونه‌های یکساله، در برابر رقابت بسیار ناتوان هستند. بدیهی است که حساسیت علف‌های هرز به رقابت، بیانگر فرصتی مغتنم برای به حداقل رساندن تلفات ناشی از تداخل آن‌هاست (Aldrich & Kremer, 1997).

www.SID.ir

Archive of SID

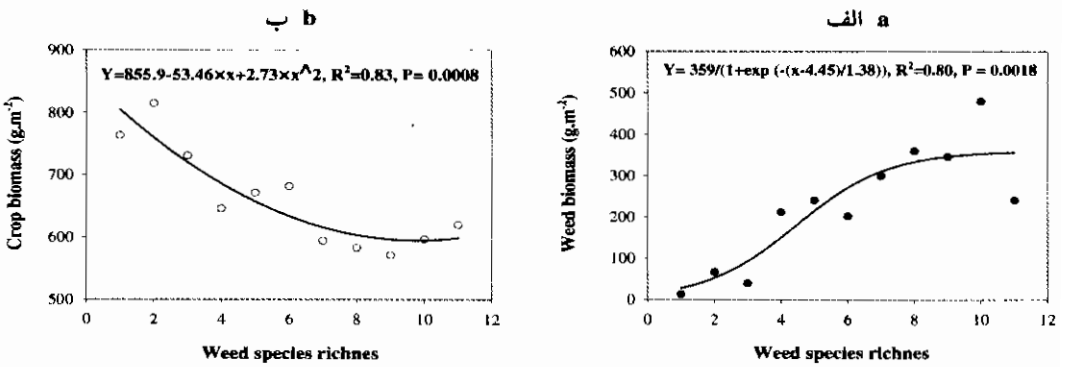


Y no crop = 1018.9×exp (-0.5×((x-104.7)/35.6)^2), R^2 = 0.96, P = 0.0004

Y with crop = 176×exp (-0.5×((x-99.6)/26.2)^2), R^2 = 0.95, P = 0.0006

نمودار ۴- روند تجمع ماده خشک مجموع علف‌های هرز طی فصل رشد، در حضور و غیاب لوبیا. داده‌ها میانگین تراکم‌های مختلف لوبیا می‌باشند.

Fig. 4- Total weed dry matter accumulation in the growing season in presence and absence of common bean. Data are the mean of different crop densities.



نمودار ۵- تابعیت تولید بیوماس علف‌های هرز (الف) و لوبیا (ب) از غنای گونه‌ای علف‌های هرز

Fig. 5- Total weed (a) and common bean (b) biomass as a function of weed species richness

www.SID.ir

Archive of SID

تابعیت تولید بیوماس مجموع علف‌های هرز و لوبیا از غنای گونه‌ای علف‌های هرز در شکل ۵ نشان داده شده است. تولید بیوماس علف‌های هرز تابعیت مجانب‌داری نسبت به غنای گونه‌ای نشان داد.

با افزایش غنای گونه‌ای ابتدا تولید بیوماس علف‌های هرز افزایش یافته، تا اینکه در نهایت با ایجاد پاسخ منفی، تولید بیوماس تقریباً به ثبات رسیده است (شکل ۵ الف). چنین به نظر می‌رسد که حضور گونه‌های علف هرز با قابلیت‌های متفاوت سبب بهره‌برداری بیشتری از منابع گردیده و تقلیل تداخلات بین گونه‌ای به دلیل نیازمندی‌های مختلف و در حقیقت نیل به سوی تمایز قلمروهای اکولوژیک را فراهم آورده است. البته این افزایش بهره‌برداری از منابع ناشی از افزایش غنای گونه‌ای، یا به عبارتی تولید بیوماس در واحد سطح، دارای حدی است که مجانب معادله گویای آن است.

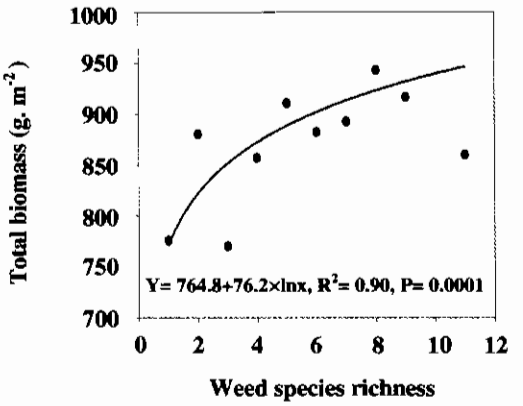
با افزایش غنای گونه‌ای علف‌های هرز، تولید بیوماس لوبیا روند کاهشی یافت (شکل ۵ ب). حضور گونه‌های مختلف با قابلیت‌های متنوع در بهره‌برداری از منابع از همه جهات گیاه زراعی را با محدودیت مواجه ساخته و بدین ترتیب موجبات محدودیت رشدی گیاه زراعی را فراهم آورده است. روند کاهشی بیوماس لوبیا در پی افزایش غنای گونه‌ای علف‌های هرز سیر مجانب‌داری داشت، که گویای حداقل سهم محصول زراعی از کل تولید است. به عبارتی کاهش بیوماس لوبیا تابعیت کاملاً خطی از غنای گونه‌ای علف‌های هرز نداشته است، بلکه با افزایش غنای گونه‌ای علف‌های هرز در ابتدا بیوماس لوبیا به شدت کاهش یافته، اما با بروز اثرات رقابتی بین گونه‌های علف هرز از شدت اثرات تداخلی روی لوبیا کاسته شده است، هر چند در چنان سطوح بالای غنای گونه‌ای، بیوماس لوبیا به حداقل خود رسیده است. Wright *et al.* (1997) نیز در بررسی اثرات رقابتی گونه‌های علف هرز به صورت انفرادی و ترکیبی دریافتند که حضور توأم گونه‌های علف هرز سبب کاهش شدیدتر بیوماس گندم شد. در پژوهش یاد شده گونه‌های علف هرز *Papaver rhoeas*، *Matricaria perforate* و *Galium aparine* به ترتیب سبب کاهش ۳۲، ۲۶ و ۲۴ درصدی بیوماس گندم شدند. در حالی که حضور توأم *G. aparine* + *P. rahoeas* منجر به کاهش ۵۰ درصدی، *M. perforata* + *P. rahoeas* کاهش ۵۱ درصدی و *M. perforata* + *G. aparine* کاهش ۳۴ درصدی بیوماس گندم شد.

در واقع با افزایش غنای گونه‌ای، کل تولید بیوماس در واحد سطح افزایش (شکل ۶)، اما

www.SID.ir

Archive of SID

سهم هر یک از گونه‌ها، از جمله لوبیا، از کل تولید کاهش یافت. به عبارتی در سطوح بالای غنای گونه‌ای، تعداد زیادی گونه با بیوماس کمتر، بیوماس کل زیادی را به وجود می‌آورند.



نمودار ۶- تابعیت مجموع تولید بیوماس علف‌های هرز و لوبیا از غنای گونه‌ای علف‌های هرز

Fig. 6- Total plant biomass (weed + crop) as a function of weed species richness

البته لازم به ذکر است که بین غنای گونه‌ای و تراکم علف‌های هرز نیز همبستگی مثبتی وجود داشت (R^2=۰/۳۶). این مطلب گویای این است که بخشی از کاهش بیوماس لوبیا یا افزایش بیوماس علف‌های هرز در پی افزایش غنای گونه‌ای به دلیل افزایش تراکم علف‌های هرز بوده است.

در مجموع نیاز روزافزونی به توسعه روش‌های جایگزینی برای مدیریت علف‌های هرز احساس می‌شود. توسعه نظام‌های زراعی متکی به توانایی رقابت گیاه زراعی از جمله این راهکارها است. نتایج این آزمایش نشان داد که افزایش تراکم کاشت لوبیا نقش بسزایی در کاهش اثرات تداخلی علف‌های هرز دارد. از این‌رو شایسته است که این راهکار زراعی در برنامه مدیریت علف‌های هرز این محصول زراعی گنجانده شود.

www.SID.ir

Archive of SID

سپاسگزاری

این مقاله بر اساس داده‌های طرح تحقیقاتی "رقابت لوبیا و تاج‌خروس در سطوح مختلف تراکم گیاهی" به شماره مصوب ۱۴۲-۸۱-۱۱-۱۱۹ و با حمایت سازمان تحقیقات و آموزش جهاد کشاورزی تهیه شده است.

نشانی نگارندگان: سید کریم موسوی، بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، کد پستی ۶۸۱۵۸، صندوق پستی ۳۴۸، ایران؛ اسکندر زند و محمدعلی باغستانی، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵، ایران.

www.SID.ir