

ارزیابی عملکرد علوفه سورگوم و یونجه در کشت مخلوط و تأثیر آن بر پویایی جمعیت علف‌های هرز

محمد رضا چائی چی*^۱ و فائزه دریایی^۲

۱، دانشیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۲، دانشجوی دوره دکتری دانشگاه تربیت مدرس
(تاریخ دریافت: ۸۶/۴/۲۵ - تاریخ تصویب: ۸۵/۷/۱۹)

چکیده

به منظور بررسی اثر کشت مخلوط سورگوم (*Sorghum bicolor*) و یونجه (*Medicago sativa*) برای تولید علوفه، سه ترکیب از مخلوط سورگوم و یونجه با نسبت‌های ۵۰٪: ۵۰٪، ۷۵٪: ۲۵٪ و ۲۵٪: ۷۵٪ به اضافه شاهد کشت خالص سورگوم و کشت خالص یونجه، در بهار سال زراعی ۱۳۸۱ در قالب طرح اسپلیت پلات در زمان بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار کشت شدند. فاکتور اصلی عامل زمان و فاکتور فرعی نسبت‌های مختلف اختلاط یونجه و سورگوم بود. مدت آزمایش سه سال به طول انجامید. در سال دوم این آزمایش بیشترین میزان علوفه تولید شد. تیمار یونجه ۲۵٪ سورگوم ۷۵٪ دارای بیشترین عملکرد در کل سه سال انجام آزمایش در کشت مخلوط بود. در سال دوم آزمایش، تولید علوفه یونجه نسبت به سایر تیمارهای مورد آزمایش اعم از تیمارهای کشت مخلوط و کشت خالص سورگوم بطور معنی داری بیشتر بود و پس از آن تیمار یونجه ۷۵٪ - سورگوم ۲۵٪ در جایگاه دوم به لحاظ تولید علوفه قرار داشت. کمترین مقدار علوفه تولیدی طی سه سال اجرای طرح به تیمار کشت خالص سورگوم اختصاص داشت که علت آنرا می‌توان به اثرات خود مسمومی این گیاه در کشت متوالی آن نسبت داد. در سال اول انجام آزمایش، علف‌های هرز در کشت خالص یونجه و کلیه تیمارهایی که سهم یونجه در ترکیب کشت آنها بیشتر بود، غالب شدند و با افزایش نسبت ترکیب سورگوم در کشت مخلوط از میزان علف‌های هرز به میزان معنی داری کاسته شد. جمعیت علف‌های هرز با گذشت زمان و در چین‌های بعدی یونجه به شکل معنی داری کاهش یافت. در سال دوم با افزایش نسبت سورگوم در کشت مخلوط عملاً جمعیت علف‌های هرز افزایش یافت و این روند در بیشتر تیمارهای حاوی بالای ۵۰٪ سورگوم تا چین سوم ادامه یافت. در چین‌های چهارم و پنجم بطور معنی داری از جمعیت و زیست توده علف‌های هرز کاسته شد.

واژه‌های کلیدی: سورگوم، یونجه، عملکرد علوفه، کشت مخلوط، کنترل علف هرز

مقدمه

منظور تأمین نیازهای اجتماعی را یکی از دلایل تخریب فزاینده منابع طبیعی می‌دانند. بنابراین ضروری است به منظور تأمین بخشی از نیاز علوفه بخش دامپروری و حفاظت از مراتع اقدامات موثری از جمله به زراعی گیاهان علوفه‌ای انجام پذیرد.

توسعه صنعت دامپروری کشور به گونه‌ای که پاسخگوی نیاز رو به رشد جامعه به فرآورده‌های پروتئینی باشد، نیازمند رویکردی جدی به تأمین علوفه و خوراک دام است. متخصصین علوم مرتعداری فشار بیش از حد دام بر مراتع به

داشتند بطوریکه افزایش نسبت یونجه، باعث کاهش تعداد پنجه شد. تراکم کشت اثر معنی‌داری را بر روی تولید علوفه داشت. تراکم ۵۰ درصد یونجه + ۵۰ درصد بروم‌گراس، در کل سال، بیشترین زیست توده علوفه‌ای را تولید کرد ولی میانگین عملکرد آن با تراکم ۷۵ درصد یونجه + ۲۵ درصد بروم‌گراس در یک گروه قرار گرفت. صیادی اقدم (۱۳۷۳) نتیجه گرفت که بهتر است که در مرتع نسبت ۱:۱ یونجه و بروم‌گراس و در زراعت به منظور تولید علوفه نسبت‌های ۷۵ درصد یونجه و ۲۵ درصد بروم‌گراس مدنظر قرار داده شوند. LER محاسبه شده برای چین اول و تراکم‌های مختلف در این چین، بزرگتر از واحد بود که نشان‌دهنده مزیت کشت مخلوط بر تک کشتی اجزای آن می‌باشد. راعی (۱۳۷۷) دو گیاه سورگوم و شبدر برسیم را به صورت مخلوط جایگزینی کشت کرد. بررسی تراکم علوفه در چین‌ها نشان داد که چین دوم دارای حداکثر زیست توده بوده و به ترتیب چین‌های اول و سوم در رده‌های بعدی قرار گرفتند. تیمار ۷۵ درصد سورگوم- ۲۵ درصد شبدر برسیم به عنوان تیمار برتر در این کشت مخلوط معرفی شد.

بیشتر تحقیقات کشت مخلوط بر سودمندی عملکرد متمرکز شده است و فواید دیگر کشت مخلوط از قبیل کنترل بهتر علفهای هرز، کنترل آفات و بیماریها، استفاده بهتر از نور و منابع غذایی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. برخی از پژوهشگران معتقدند که بهره برداری از منابع در زراعت‌های مخلوط بیشتر از زراعت‌های تک کشتی است و این موضوع باعث کنترل بهتر علفهای هرز در زراعت‌های مخلوط نسبت به تک کشتی می‌شود. ممکن است این مطلب صحیح نباشد. اما به نظر می‌رسد کنترل علفهای هرز در زراعت مخلوط حداقل برتر از یکی از اجزای مخلوط در زراعت تک کشتی است. توانایی کشت مخلوط برای رقابت با علفهای هرز به عواملی مانند ترکیب گیاهان زراعی، ارقام انتخابی، تراکم گیاهی، سهم هر یک از گیاهان زراعی در کشت مخلوط، ترتیب و فاصله قرار گرفتن آنها از یکدیگر و حاصلخیزی و وضعیت رطوبتی خاک دارد (۱۱). عادت رشدی ارقام مختلف گراس‌ها و لگوم می‌تواند رقابت، عملکرد و کیفیت علوفه آنها را در لگوم تحت تأثیر قرار دهد.

گیاه سورگوم (*Sorghum bicolor*) به لحاظ ژنتیکی دارای ظرفیت بالقوه زیادی برای تولید علوفه می‌باشد. یونجه (*Medicago sativa*) نیز به عنوان یک گیاه علوفه‌ای از خانواده بقولات از ظرفیتهای بالقوه بسیار خوبی در تولید علوفه برخوردار است. به منظور معرفی منابع و روشهای نوین تولید علوفه و بهره‌گیری بهینه از نهاده‌های تولید، انجام کشت مخلوط توصیه شده است. کشت مخلوط یکی از شیوه‌های کشاورزی پایدار محسوب و با بهره‌گیری از اصل تنوع گیاهی در مزرعه موجب افزایش تولید، حفظ حاصلخیزی خاک و کنترل فرسایش و در مجموع بهره‌برداری بهینه از منابع می‌شود. این نوع کشت در کشاورزی کم‌نهاده به ویژه در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر که با محدودیت آب مواجه هستند، نقش مهمی در افزایش تولید و پایداری محصول ایفا می‌کند.

در بسیاری از آزمایشهای کشت مخلوط، اجزاء مخلوط را یک گونه لگوم و یک گونه گراس تشکیل می‌دهند که در اکثر موارد عملکرد نسبت به تک کشتی برتری نشان داده است (۸). به عنوان نمونه می‌توان به کشت مخلوط سویا- ذرت (۵)، ذرت- لوبیا چشم بلبلی (۶)، یونجه- علف باغ (۱۶) و شبدر برسیم- چچم (۱۴) اشاره نمود. ویژگی خاص گونه‌های گیاهی در کشت مخلوط لگوم-گراس از نظر بهره‌برداری از عوامل مؤثر در رشد به قدری انطباق دارد که به گفته کاروتز و همکاران، ۲۰۰۰، این مخلوط بیشترین فراوانی را در تحقیقات و اجرا به خود اختصاص داده است. به طور کلی بررسی عملکرد در سیستم‌های کشت مخلوط در گروه انتخاب ژنوتیپ‌های سازگار و دارای صفات مناسب برای ایجاد حداقل رقابت و حداکثر مساعدت و به کارگیری عملیات زراعی مناسب از جمله تراکم کاشت، نسبت اختلاط و الگوی کشت مخلوط می‌باشد (۹).

در کشت دو گونه یونجه و بروم‌گراس توسط صیادی اقدم (۱۳۷۳) به روش کشت مخلوط ردیفی و مخلوط نامنظم، دو روش کاشت از لحاظ عملکرد با یکدیگر اختلاف معنی‌داری را نشان دادند. میانگین ارتفاع بروم‌گراس در کشت مخلوط نامنظم بیشتر بود. در مورد تعداد پنجه بروم‌گراس، سطوح تراکم تفاوت‌های معنی‌داری با یکدیگر

زیادی برخوردار است. خاصه اینکه استفاده از خصوصیات گیاهان پوششی و گیاهانیکه به لحاظ اللوپاتیک می توانند جمعیت علفهای هرز را تا حد زیادی کاهش دهند، از اهمیت خاصی به لحاظ کاهش استفاده از سموم علف کش و انرژي (اعم از کارگری و ماشینی) برخوردار است. دو گیاه سورگوم و یونجه با دارا بودن ترکیبات اللوپاتیک قابلیت خوبی در کنترل علف های هرز دارند. با توجه به بررسی تحقیقات انجام شده برای احراز اهداف ذیل این آزمایش طراحی و به مدت سه سال اجرا شد.

- ۱- مقایسه پتانسیل تولید علوفه یونجه و سورگوم در کشت ساده و مخلوط به لحاظ کیفیت و کمیت
- ۲- بررسی تاثیر کشت ساده و مخلوط یونجه با سورگوم بر تراکم، ترکیب و پویایی علفهای هرز در طول دوره رویش.

مواد و روش ها

این آزمایش از بهار سال زراعی ۱۳۸۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی کرج آغاز و به مدت ۳ سال اجرا شد. عرض جغرافیایی مزرعه ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی آن برابر ۵۰ درجه و ۵۶ دقیقه شرقی به ارتفاع ۱۱۶۰ متر از سطح دریا و متوسط بارندگی ۲۴۱ میلی متر و دمای متوسط آن ۱۴ درجه سانتی گراد می باشد. به طور کلی خاک منطقه جزء خاک های رسوبی با اسیدیته ۷/۸ است. از خاک مزرعه در محل اجرای آزمایش قبل از کشت در اسفند ماه ۱۳۸۰ به صورت ضربدر پنج نمونه خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی متر گرفته شد و سپس با هم مخلوط گردید و یک نمونه مرکب به آزمایشگاه خاکشناسی ارسال شد. مقادیر اسیدیته، هدایت الکتریکی، غلظت عناصر ماکرو و میکرو، در صد ماده آلی و در صد سدیم تبدلی خاک در نمونه ها اندازه گیری گردید که به شرح ذیل در جدول (۲-۱) ارائه شده است. تیمارهای کشت مخلوط سورگوم و یونجه با نسبتهای ۵۰٪: ۵۰٪، ۷۵٪: ۲۵٪ و ۷۵٪: ۲۵٪ به اضافه شاهد کشت خالص سورگوم و کشت خالص یونجه، در قالب طرح اسپلیت پلات در زمان و بر پایه طرح بلوکهای کامل تصادفی از بهار سال زراعی ۱۳۸۱ کشت شدند که در آن عامل زمان در کرت اصلی و

یونجه با پوشش گسترده سطح زمین و سورگوم با سایه اندازی و همچنین اثرات اللوپاتیک، قابلیت های خوبی برای کنترل علف های هرز دارند. لذا در این آزمایش تأثیر کشت مخلوط یونجه و سورگوم در کنترل جمعیت علف های هرز مورد بررسی قرار گرفته است.

سمیر و فرود - و بلیام (۱۹۹۷) اثر ارقام ذرت و الگوهای کشت مخلوط ذرت - نخود را روی جمعیت علفهای هرز بررسی کردند. در مقایسه با شاهد بدون وجین، وزن خشک علفهای هرز در این مطالعه بطور معنی داری توسط تمام سیستمهای کشت به کار رفته کاهش یافت. هر دو رقم ذرت بکار رفته در مطالعه در تک کشتی قدرت سرکوب کمتری نسبت به کشت مخلوط روی علفهای هرز داشتند.

مخلوطی از گیاهان با عاداتهای رشدی مختلف (مانند آفتابگردان و لوبیا) روش مناسبی برای کنترل علفهای هرز خواهد بود. افزایش تراکم گیاه زراعی، کشت مخلوط غلات و بقولات و کشت برخی گیاهان مانند شبدر در زیر گیاهان ردیفی (مثل ذرت) باعث افزایش توانایی گیاه زراعی برای رقابت با علفهای هرز می شوند. خصوصیات اللوپاتیک برخی گیاهان نیز در کاهش رقابت گیاهان رقیب موثر است (۷). گیاهانی که دارای رشد اولیه نسبتاً کندی می باشند اگر به صورت تک کشتی کاشته شوند علفهای هرز زیادی در مزرعه رشد می کنند که چنانچه با آن مبارزه نشود، بر محصول تاثیر بسیار زیادی خواهد گذاشت. اگر چنین گیاهان با گیاهان دیگری که رشد اولیه آنها سریع است (مانند لوبیا چیتی) به صورت مخلوط کشت شوند، از رشد و نمو علفهای هرز جلوگیری می کند. کشت یونجه با تراکم بالا (۲۶۰ بذر در مترمربع) وزن خشک علفهای هرز را ۱۴ هفته بعد از ظهور ذرت نسبت به منطقه مورد مطالعه از ۴۱ تا ۶۹٪ کاهش داد (۴). کنترل علفهای هرز اغلب به عنوان یکی از فواید کشت مخلوط شمرده می شود. طرز عمل فرضی چنین است که گیاه در حین رقابت با علف هرز محیطی با زیست توده کمتر از علف هرز برای محصول دیگر فراهم می کند (۱۵).

باتوجه به مساله تراکم و تاثیر علفهای هرز، مطالعه اثر گیاهان زراعی بر جمعیت و پویایی علفهای هرز از اهمیت

و یونجه به طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت و سپس اثر متقابل عملکرد تجمعی تیمارها در طی سه سال برآورد شد. در سال دوم این آزمایش بیشترین علوفه تولید شد که آن را می توان به علت رشد بیشتر و پوشش بهتر یونجه در سال دوم و رشد بیشتر سورگوم دانست (شکل ۱). راعی (۱۳۷۷) در بررسی جداگانه علوفه برای هر چین در کشت مخلوط سورگوم و شبدر برسیم به این نتیجه رسید که چین دوم دارای حداکثر زیست توده بوده و به ترتیب چین‌های اول و سوم در رده‌های بعدی قرار داشتند. تیمار یونجه ۲۵٪ سورگوم ۷۵٪ دارای بیشترین عملکرد در کل سه سال انجام آزمایش در کشت مخلوط بود که نشان دهنده برتری این ترکیب از کشت مخلوط نسبت به سایر تیمارها در بلند مدت است (شکل ۲). بهشتی (۱۳۷۴) از سیستم کاشت به نسبت دو برابر سویا و یک برابر سورگوم بالاترین عملکرد را برای هر دو محصول به دست آورد که بر کشت خالص آنها برتری داشت. در اثر متقابل بین سال و تیمار، تولید مجموع علوفه در سال دوم حداکثر بود و به علت استقرار بهتر یونجه در سال دوم، تیمار یونجه ۱۰۰٪ بالاترین میزان علوفه را تولید کرد و پس از آن یونجه ۷۵٪ - سورگوم ۲۵٪ قرار داشت. با افزایش نسبت ترکیب سورگوم در کشت مخلوط از میزان عملکرد علوفه کاسته شد که احتمالاً به دلیل وجود اثرات اللوپاتیک گیاه سورگوم می باشد. این اثر در سال سوم مشهودتر گردید (شکل ۳). برتری کشت مخلوط ۲۵ درصد یونجه و ۷۵ درصد سورگوم به علت عدم تغییرات شدید عملکرد این ترکیب طی سالهای انجام آزمایش است به طوری که در شکل ۳ ملاحظه می گردد سایر ترکیبهای کشت تغییرات شدیدی را به علل مختلف از جمله خود مسمومی و دگر مسمومی در سالهای اجرای آزمایش متحمل شدند که این امر موجب کاهش عملکرد آنها در میانگین عملکرد سه ساله گردید. به نظر می رسد که کشت مخلوط سه به یک سورگوم- یونجه موجب می شود که گیاه یونجه در مخلوط علاوه بر افزایش عملکرد علوفه در کل اثرات خود مسمومی سورگوم را نیز تعدیل می نماید و به همین لحاظ این ترکیب برای کشت در یک دوره حداقل سه ساله قابل توصیه است.

نسبت‌های مختلف اختلاط در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. عملیات کشت به طور دستی انجام شد و براساس تعداد پشته‌های موجود در هر کرت بذور تقسیم بندی شدند و با توجه به اینکه روی هر پشته یک خط کشت وجود داشت بنابراین فاصله خطوط حدود ۵۰ سانتی متر و طول خطوط برابر ۸ متر بود. آزمایش به مدت سه سال تا ۱۳۸۴ با کشت متوالی سورگوم در واحدهای آزمایشی ادامه یافت. در تمام طول اجرای آزمایش، تیمارهای مختلف با یک روش واحد (آبیاری نشتی) به صورت هفتگی آبیاری شدند و هیچ گونه تنش خشکی به گیاهان وارد نشد. بر اساس نتایج آزمایش خاک (جدول ۱) مقدار کود ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم به عنوان کود پایه به خاک داده شد.

برای اجرای این طرح از سورگوم رقم اسپیدفید و یونجه چندساله رقم همدانی استفاده گردید. سورگوم با تراکم پایه در کشت خالص بر مبنای ۱۷۰۰۰۰ بوته در هکتار و یونجه بر مبنای ۳۰ کیلوگرم بذر خالص زنده در هکتار کشت گردیدند.

در تیمارهای کشت مخلوط در زمان برداشت علوفه پس از حذف اثرات حاشیه ای از هر کرت اصلی با دو بار انداختن کوادرات های یک متر مربعی دو نمونه تصادفی برداشت گردید. در هر نمونه پس از تفکیک علوفه مورد نظر از علف های هرز موجود، نمونه ها به مدت ۴۸ ساعت در آون ۷۲ درجه سانتیگراد قرار گرفت و وزن خشک علوفه و وزن خشک علف های هرز محاسبه گردید. سپس میانگین ماده خشک علوفه و زیست توده در هر کرت بر حسب کیلوگرم بر متر مربع برآورد شد. همچنین با استفاده از کوادرات های ثابت (۵۰ cm × ۵۰ cm) در هر کرت نوع گونه علف های هرز و فراوانی (تعداد) هر گونه در هر متر مربع نمونه اندازه گیری گردید. در طول دوره رشد این گیاهان، جمعیت و ترکیب علفهای هرز، اندازه گیری و ثبت گردید و ضمناً عملکرد علوفه تیمارهای کشت مخلوط نیز به لحاظ کیفیت و کمیت با یکدیگر مقایسه شد.

نتایج و بحث

تولید علوفه مخلوط: در هر سال عملکرد علوفه سورگوم

جدول ۱- مشخصات خاک محل آزمایش

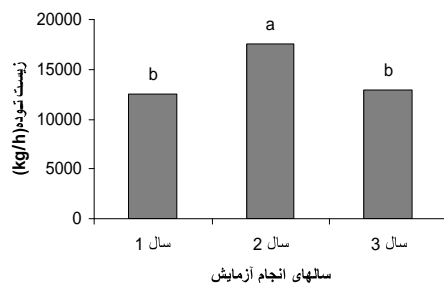
Mn mg/kg	Zn mg/kg	Fe mg/kg	Mg meq/lit	O. M %	K mg/kg	P mg/kg	N %	Ca meq/lit	Na meq/lit	SAR %	EC ds/m-1	pH	عمق نمونه
۸/۵	۱/۲	۶/۵	۳/۲	۱/۱۷	۱۸۳	۸/۹	۰/۶۲	۲/۲۵	۱/۱۳	۷۵	۰/۶	۷/۸	۰-۳۰

خالص یونجه و کلیه تیمارهایی که سهم یونجه در ترکیب کشت آنها بیشتر بود، غالب شدند. جمعیت علف های هرز با گذشت زمان و در چین های بعدی یونجه به شکل معنی داری کاهش یافت. رحمانی (۱۳۸۳) در کشت مخلوط سورگوم و شبدر برسیم چنین نتیجه گیری کرد که چین اول اختلاف معنی داری را در سطح ۱٪ با چین دوم نشان داد. در این پژوهش علت کاهش جمعیت علف های هرز در چین های بعدی را می توان به استقرار بهتر یونجه و غلبه آن بر علف های هرز نسبت داد. این روند در سال دوم و سوم اجرای طرح با شدت بیشتری دنبال شد به نحوی که در سال سوم جمعیت و زیست توده علف های هرز در تیمارهای کشت یونجه تقریباً به صفر رسید.

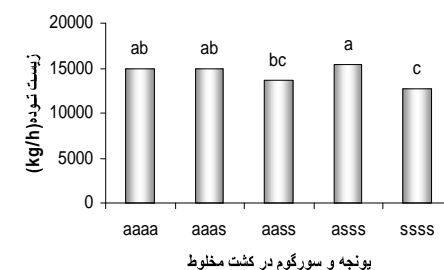
در سال اول آزمایش با افزایش نسبت ترکیب سورگوم در کشت مخلوط از میزان علف های هرز به میزان معنی داری کاسته شد (جدول ۱). در چین های دوم و سوم نیز از مقدار علف های هرز در تیمارهای حاوی درصد های بالای سورگوم کمتر از یونجه بود ولی از روند خاصی پیروی نمی کرد زیرا مقدار زیست توده علف های هرز در چین دوم در بعضی از تیمارها افزایش و در بعضی دیگر کاهش یافت. در سال دوم آزمایش با افزایش نسبت سورگوم در کشت مخلوط عملاً جمعیت علف های هرز افزایش یافت و این روند در بیشتر تیمارهای حاوی بالای ۵۰٪ سورگوم تا چین سوم ادامه یافت. در چین های چهارم و پنجم بعلت نزدیک شدن به اواخر فصل تابستان و کاهش دمای هوا بطور معنی داری از جمعیت و زیست توده علف های هرز کاسته شد.

نتیجه گیری

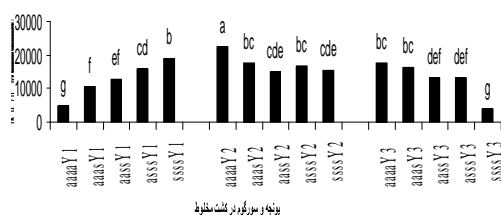
تولید علوفه در کشت مخلوط یونجه و سورگوم از ثبات بیشتری نسبت به تک کشتی هر یک از دو گیاه برخوردار بود. بهترین عملکرد علوفه از کشت مخلوط ۷۵ درصد سورگوم + ۲۵ درصد یونجه به دست آمد که ضمن تولید علوفه فراوان بعلت اختلاط گراس و گلوب از کیفیت خوبی نیز برخوردار بود. تفاوت معنی داری بین عملکرد تیمار فوق



شکل ۱- مقدار عملکرد کل سالانه علوفه یونجه و سورگوم در کشت مخلوط



شکل ۲- عملکرد تیمارهای مختلف کشت مخلوط یونجه و سورگوم (میانگین تیمارها طی سه سال انجام آزمایش)



شکل ۳- اثر متقابل بین سال و تیمارهای مختلف کشت مخلوط سورگوم یونجه بر عملکرد علوفه

aaaa: کشت خالص یونجه، ۷۵٪ یونجه - ۲۵٪ سورگوم،
 aass: ۵۰٪ یونجه - ۵۰٪ سورگوم، ۲۵٪ یونجه - ۷۵٪ سورگوم،
 ssss: کشت خالص سورگوم

تأثیر کشت مخلوط یونجه و سورگوم بر کنترل علف های هرز: در سال اول انجام آزمایش به علت عدم استقرار کامل یونجه و رشد بطئی آن، علف های هرز در کشت

در سال اول آزمایش با افزایش سهم سورگوم در کشت مخلوط از جمعیت و زیست توده علفهای هرز کاسته شد و دقیقاً همین نتایج برای یونجه در سال دوم کشت و میانگین سه سال انجام آزمایش صادق بود به طوری که در کشت خالص یونجه کمترین و در کشت مخلوط ۷۵٪ سورگوم + ۲۵٪ یونجه بیشترین مقدار علفهای هرز مشاهده گردید. بنابراین کشت یونجه علی رغم حساسیت آن در سال اول کشت نسبت به علفهای هرز، بیشترین اثر کنترلی را بر جمعیت علفهای هرز بر جای گذاشت.

با تیمار ۷۵٪ یونجه + ۲۵٪ سورگوم وجود نداشت و به نظر می رسد که کیفیت و قیمت علوفه مورد نظر برای مصرف کننده می تواند تعیین کننده انتخاب یکی از دو تیمار برای کشت در سطح گسترده باشد. عملکرد سورگوم در سه کشت متوالی از یک روند کاهشی پیروی کرد که مبین اثرات خودمسمومی گیاه می باشد. این پدیده در تمام تیمارهای کشت مخلوط که سورگوم در جمعیت بالای ۵۰٪ در آنها وجود داشت، قابل ملاحظه بود.

جدول ۱- میزان زیست توده علف های هرز در چین های مختلف کشت مخلوط سورگوم و یونجه (گرم در متر مربع)

سال	تیمار کشت مخلوط	چین ۱	چین ۲	چین ۳	چین ۴	چین ۵
اول	aaaa	a۵۵۱/۷	a۱۵۱/۱	b۰/۷۰۷		
	aaas	b۴۰۵	b۸۸/۸	ab۳/۴۶۰		
	aass	b۳۶۶/۷	b۷۲/۶	a۶/۱		
	asss	c۲۰۹	a۲۳۶/۱	ab۳/۹۵		
	ssss	c۱۶۸/۵۵	a۲۰۷/۶	b۰/۷۰۷		
دوم	aaaa	a۰	c۶۱/۹۸	c۶۳/۱۶۶	c۱۲/۵۰	c۰
	aaas	b۲۲۴/۵۵	b۲۷۲/۳۳	bc۲۳۸	b۴۲۰	a۲۴۵/۸
	aass	c۴۵۷/۳	b۳۲۵/۸۶	bc۲۳۶/۶	a۱۰۵۰	a۲۳۴/۱۷
	asss	c۴۶۰	a۶۰۰/۰۵	a۷۷۵/۶	a۱۱۰۰	c۰
	ssss	-	-	b۳۷۹/۶	b۴۰۰	b۷۳/۱۷
سوم	بدون علف هرز	بدون علف هرز	بدون علف هرز	بدون علف هرز	بدون علف هرز	بدون علف هرز

میانگین اعداد در هر یک از چین ها برای هر سال که دارای حروف مشترک می باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند

REFERENCES

- Bandula, K. P., S. T. Gemma, and H. Miura. 1993. Weed suppression under the maize soybean intercropping system. Res. Bull. Coihiro. 18: 125-132.
- Beheshti, A. R. 1985. Evaluation of sowing density and miturer ratio on yield and yield components of sorghum and soybean in mixed cropping system. M. S. thesis. Ferdowsi University, Mashhad, Iran.
- Carruthers, K. , B. Prithiviraj , Q. Fe , D. Cloutier , R. C. Martin and D. L. Smith, 2000. Intercropping corn with soybean, lupin and forage yield component responses. European Journal of Agronomy, 12: 103-115.
- Dehann, R. L. C., C. C. Schaeffer, and K. B. Donald. 1997. Effects of annual medic smother plants on weed control and yield in corn. Agronomy. Journal. 89: 813-821
- Elomre, R. W. and Jackobs, J. A. 1986. Yield and nitrogen yield of sorghum intercropped with nodulating and non-nodulating soybeans. Agronomy Journal, 78:780-782.
- Mandhal, B. K. , D. Das , A. Saha and M. Mohasin. 1996. Yield advantage of wheat (*Triticum aestivum*) and chickpea (*Cicer arietinum*) under different spatial arrangements in intercropping. Indian Journal of Agronomy, 41(1). 17-21.
- Mazaheri, D. & N. Majnoon – Hoseini. 2002. Agronomy principle. University of Tehran Publications, Tehran, Iran

8. Morris, R. A. and D. P. Garrity. 1993. Resource capture and utilization in intercropping: non-nitrogen nutrients. *Field Crops Research*. 34: 303-317.
9. Mutungamiri, A. , I. K. Margia, and O. A. Chivinge. 2001. Evaluation of maize (*Zea mays* L.) cultivars and density for dryland maize-bean intercropping. *Tropical Agriculture*, 78(1) 8-12.
10. Raei, Y. 1988. Evaluation of sorghum and Berseem colver in a mixed culture system. M. S. thesis, Tabriz University, Tabriz, Iran
11. Rhman, A. 2004. Effects of sorghum and Berseem colver mixed culture on forage yield and quality and weed dynamics. M. S. thesis, University of Tehran. Iran
12. Sayadi-Aghdam, N. 1984. Evaluation of alfalfa and brome grass in a mixed culture system. M. S. thesis, Tabriz University, Tabriz, Iran
13. Semere, K. and R. J. Froot-Williams. 1997. The effects of maize cultivars and planting patterns of Maize-Pea intercropping on weed suppression. 1997 . Brighton crop protection Conference-Weeds.
14. Vaez-Zadeh. A. 1984. Best mixed culture ratio of berseem colver and grasses to produce optimum quantity and quality of forage and LER. Proceedings of third Agronomy Congress of Iran. P. 31. Tabriz University, Tabriz.
15. Vandrmeer, J. 1989. The ecology of intercropping. Department of Biology, University of Michigan. U.S.A. Cambridge University Press.
16. Zaeifzadeh, M., M. Valizadeh, M. Ghasemi, D. Hassan Panah, & J. Asvadi. 1984. Fertilizing and mixed culture of alfalfa and orchard grass and forage production. Proceedings of third Agronomy Congress of Iran. P. 37. Tabriz University, Tabriz, Iran