اثر تنوع گیاهی و نوع منبع تغذیه‌ای بر ترکیب و تراکم علفهای هرز در الگوهای مختلف کشت

گلثومه عزیزی، علیرضا کوچکی، مهدی نصیری محلاتی، پرویز رضوانی مقدم[1]

چکیده

به منظور بررسی اثر تنوع گیاهی و نوع منبع تغذیه‌ای بر تنوع، تراکم و وزن خشک علفهای هرز آزمایشی به صورت کرتهای خردشده بر پایه طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به اجرا درآمد. تیمارهای مورد بررسی دو منبع کود دامی و کود شیمیایی در کرتهای اصلی و کشت مخلوط سه واریته سویا (ویلیامز، سحر و گرگان ۳)، کشت مخلوط سه گونه ارزن (ارزن معمولی، مرواریدی و دم روباهی)، کشت مخلوط ارزن- سویا-کنجد و کشت مخلوط ارزن- کنجد- شنبلیله-زنیان همراه با تک کشتی هر یک از گیاهان مورد بررسی در کرتهای فرعی را شامل می شد. نتایج نشان داد که نوع منبع تغذیه‌ای، وزن خشک و تراکم علفهای هرز را تحت تاثیر قرار داد. وزن خشک و تراکم کل علفهای هرز در کرتهای با منبع تغذیه ای معدنی در سال زراعی اول به ترتیب ۱/۳ و ۱/۸ برابر بیشتر از منبع تغذیه آلی بود. در سال زراعی دوم نیز وزن خشک علفهای هرز در تیمارهای با منبع تغذیه ای آلی و معدنی به ترتیب ۱۷۳/۲ و ۳۰۰/۲ گرم در متر مربع و تراکم علفهای هرز به ترتیب ۸۴/۹ و ۹۸/۶ گیاه در متر مربع بود. با افزایش تنوع گونه های زراعی، وزن خشک و تراکم کل علفهای هرز کاهش یافت به طوری‌که تیمارهای مخلوط گونه های زراعی کمترین وزن خشک علفهای هرز را داشتند. در تک کشتی های مورد بررسی نیز نوع گونه زراعی، وزن خشک علفهای هرز را تحت تاثیر قرار داد. همبستگی منفی معنی‌داری بین تغییر تنوع و وزن خشک کل علفهای هرز در هر دو سال زراعی وجود داشت. در سال زراعی اول بیشترین شاخص تنوع شانون برای علفهای هرز در الگوی تک کشتی کنجد (۰/۷۵) و زنیان (۰/۷۲) مشاهده شد. الگوهای متنوع گیاهان زراعی دارای کمترین میزان شاخص شانون برای علفهای هرز بوده و با یکدیگر اختلاف معنی دار نداشتند. در سال زراعی دوم نیز بیشترین شاخص تنوع شانون برای علفهای هرز در تک کشتی سویا–رقم سحر (۰/۷۲) و کشت مخلوط سه گونه ارزن (۰/۷۱) بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: علفهای هرز، تنوع گونه‌ای، کشت مخلوط، شاخص شانون.

مقدمه

بوم نظامهای زراعی نوعی نظامهای اکولوژیکی هستند که کارکرد آنها در جهت تولیدات کشاورزی سازماندهی می‌شود و ویژگیهای تولید آنها بر اساس مصرف نهاده‌های خارجی تعیین می گردد (۱، ۲). نتیجه ساده سازی و کاهش تنوع، ایجاد نظامهای مصنوعی است که به مداخله انسان نیاز دارد، در صورتی که در اکوسیستمهای طبیعی، تنظیم داخلی حاصل تنوع گیاهی موجود است (۵). ساده سازی اکوسیستمهای زراعی با استفاده از تناوبهای زراعی نادرست، تک کشتی‌ها، گیاهان زراعی برخوردار از ژنوتیپهای یکسان در مزارع و ریشه کنی علفهای هرز با علفکشهای شیمیایی به آلودگی محیط زیست و ایجاد مقاومت در برخی از علفهای هرز و آفات و هجوم خسارت زای آنها منجر شده است (۱۸ و ۲۶) . توسعه مقاومت آفات به هر یک از عوامل کنترل، با افزایش تنوع در روشهای مدیریتی کاهش می‌یابد. بالابردن تنوع گیاهی در بوم نظامهای زراعی و استفاده از مخلوط واریته‌ها به تخریب کمتر ناشی از آفات و علفهای هرز در مقایسه با تک کشتی منجر می‌شود(۲و ۱۸).

با اینکه اهمیت تنوع در بوم نظامهای زراعی توسط بسیاری از محققان مورد تایید قرار گرفته است، ولی

۱- به ترتیب دانشجوی دوره دکترای زراعت و اعضای هیأت علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

اطلاعات موجود در مورد اثر متقابل بین تنوع و کارکرد بوم نظامهای زراعی ناچیز است، البته توافق عمومی بر این است که افزایش تنوع، پیچیدگی ذاتی بوم نظامهای زراعی را افزایش می‌دهد و از این طریق، فرایندهای آن را تقویت می‌کند(۱). آلتیری (۵) اظهار داشت که تنظیم درونی کارکرد بوم نظام‌های زراعی به تنوع گیاهی و جانوری آن وابسته است. نقش اکولوژیکی تنوع در بوم نظامهای زراعی فراتر از تولید مواد غذایی است و اثرات مثبتی نظیر چرخه مواد غذایی، کنترل علفهای هرز، آفات و بیماریها را در بر دارد. تنگبرگ و همکاران (۲۵) تنوع نظامهای کشاورزی، تنوع گونه‌های کشاورزی و تنوع گونه‌های اصلی را سه جزء مهم تنوع زیستی کشاورزی ذکر کرده‌اند.

یکی از راههای افزایش تنوع در بوم نظام‌های زراعی، استفاده از انواع چند کشتی از جمله کشت مخلوط است(۱۸). در بوم نظامهای زراعی متنوع، فضاها و آشیانهای موجود در محیط، توسط گونه‌های مفید اشغال می‌شود و علفهای هرز و گونه‌های مهاجم اجازه حضور نمی یابند(۲ و ۴). پوگیو(۲۰) با بررسی ساختار جوامع علفهای هرز در تک کشتی و چندکشتی نخود و جوکه در یک طرح افزایشی انجام شد دریافت که افزایش بیوماس گیاهی، به سرکوبی بهتر علفهای هرز منجر شد. همچنین در چندکشتی نخود و جو، علفهای هرز بهاره در مقایسه با گونه‌های پاییزه دارای فراوانی نسبی بیشتری بودند.

بومان و همکاران (۱۱ و ۱۲) اظهار داشتند که کشت مخلوط گیاهانی با قدرت رقابتی ضعیف نظیر تره فرنگی (*Allium porrum* L.) با کرفس(*Apium graveolens* L.) برای ممانعت رشد و تولید بذرعلفهای هرز مفید است. نامبردگان مشاهده کردند که زیست توده و پتانسیل تولید بذرعلفهای هرز در کشت مخلوط در مقایسه با تک کشتی تره فرنگی کاهش یافت که دلیل این امر را افزایش جذب نور توسط کانوپی و در نتیجه افزایش توان رقابتی مخلوط ذکر کردند. بومان و همکاران(۱۰)گزارش کردند که بزرگترین مشکل زراعتهای زیستی، مدیریت علفهای هرز است. نامبردگان استفاده از سیستمهای کشت مخلوط و استفاده از مالچ بین ردیفهای کاشت را به عنوان راهکاری جهت مدیریت علفهای هرز و آفات در کشاورزی زیستی ذکر کردند. رنه و همکاران(۲۲) اظهار داشتند که با افزایش تنوع گونه‌ای درجوامع مرتعی مصنوعی، فراوانی علفهای هرز کاهش یافت. همچنین ترکیب گونه‌های علوفه‌ای موجود در مراتع نیز، علفهای هرز را تحت تاثیر قرار داد. وزن خشک اندامهای هوایی و بانک بذر علفهای هرز موجود در خاک در مخلوطهای دارای *Festuca arundinacea* Schreb. کمتر از مخلوطهای دارای *Bromus inermis* بود. دی‌هان و همکاران (۱۳) استفاده از گیاهان پوششی در بین ردیفهای گیاه زراعی را گزینه جایگزین مصرف علفکش و خاکورزی متداول عنوان نمودند و اظهار داشتند که کاشت گیاهان زراعی بهاره خفه‌کننده، می‌تواند با حداقل تاثیر بر عملکرد ذرت، تراکم علف هرز را تا ۸۰ درصد کاهش دهد. هافمن و همکاران (۱۴) دریافتند که گیاهان پوششی قادرند بدون ممانعت از رشد ذرت، بیوماس علف هرز را تا ۹۶ درصد کاهش دهند. کگود وهمکاران (۱۵) نیز اظهار داشتند که تناوب زراعی در مقایسه با کشت مداوم یک گیاه زراعی، قادر به افزایش تنوع علفهای هرز می‌باشد. یین و همکاران (۲۷) بیان کردندکه نوع منبع غذایی اعم از کودهای دامی و شیمیایی اثر معنی‌داری بر جوامع علف هرز نداشت، ولی نوع و مقادیر عناصر غذایی وارد شده به خاک توسط کودها ترکیب و تنوع جوامع علف هرز را تغییر داد.

هدف از انجام این مطالعه بررسی اثر نوع منبع تغذیه‌ای و الگوهای متنوع کشت برتنوع، تراکم و بیوماس علفهای هرز است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سالهای زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴ و ۱۳۸۶-۱۳۸۵ به صورت کرتهای خرد شده بر پایه طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. نوع نهاده تغذیه‌ای (آلی و معدنی) در کرتهای اصلی و الگوهای مختلف کشت در کرتهای فرعی قرار گرفت. نهاده آلی مورد استفاده، از نوع کود گوسفندی به میزان ۲۰ تن در هکتار با مشخصات مندرج در جدول ۱ بود و در تیمار نهاده معدنی، معادل عناصر پر مصرف موجود در نهاده آلی شامل نیتروژن، فسفر و پتاسیم، نهاده معدنی (اوره، سوپرفسفات تریپل و سولفات پتاسیم) استفاده شد.

الگوهای کشت گیاهان زراعی نیز بر اساس انواع تنوع

جدول ۱: مشخصات خاک و کود دامی محل آزمایش در دو سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴ و ۱۳۸۶-۱۳۸۵

سال زراعی	منابع تغذیه‌ای	نیتروژن (٪)	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	pH	EC ($dS.m^{-1}$)	بافت
۱۳۸۴-۱۳۸۵	خاک	۰/۰۵	۱۴/۰۰	۱۱۰/۱۱	۷/۱	۲/۹۹	لومی
	کود دامی	۱/۲۳	۱۶۸/۱۲	۱۷۱/۰۶	-	-	-
۱۳۸۵-۱۳۸۶	خاک	۰/۰۷	۳۰/۹۲	۸/۶۰	۷/۷	۲/۰۸	لومی
	کود دامی	۱/۲۸	۲۷۶/۰۷	۲۹۹۲/۵۰	-	-	-

طراحی شد:

تنوع گونه‌ای: کشت همزمان سه گونه ارزن شامل ارزن معمولی(*Panicum miliaceum*)، دم روباهی(*Setaria italica*)و مرواریدی(*Pennisetum glaucum*)

تنوع ژنتیکی: کشت همزمان سه رقم سویا (*Glysin max*) شامل ویلیامز، سحر و گرگان۳

تنوع کارکردی: کشت همزمان رقم اکتان کنجد (*Sesamum indicum*)، ارزن معمولی و سویا (رقم سحر) و همچنین کشت همزمان ارزن معمولی، کنجد، شنبلیله (*Trigonella foenum-graecum*) و زنیان (*Trachyspermum ammi*)

تک کشتی هر یک از گیاهان مورد بررسی: پس از عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم، دیسک و لولر، کرت بندی مزرعه صورت گرفت وگیاهان درون کرتها و با تراکم توصیه شده کشت گردید. در تیمارهای چندکشتی نیز، کشت بذور گونه‌ها به صورت مخلوط درهم در قالب طرح افزایشی انجام شد. برای پوشاندن بذرها از خاکبرگ همراه با ماسه استفاده شد. کود دامی یک ماه قبل از کاشت و کود شیمیایی، همزمان با کاشت و چهارهفته بعد از کاشت به صورت سرک به خاک داده شد.

ابعاد هر کرت اصلی ۳*۷۱ متر و هر کرت فرعی ۳*۵ متر بود. فاصله بین کرتهای فرعی در داخل هر کرت اصلی ۵۰ سانتیمتر و بین کرتهای اصلی در هر تکرار ۲ متر بود. به منظور اندازه گیری تنوع و تراکم علفهای هرز در ابتدای فصل رشد، قسمتی از هر کرت به ابعاد ۰/۵*۵ متر به صورت وجین نشده باقی ماند. بعد از بسته شدن کانوپی در انواع ا لگوهای کشت، در ۲ کوادرات به ابعاد ۲۵* ۲۵سانتی متر، نوع گونه‌های علف هرز و تراکم آن تعیین شد. سپس علفهای هرز موجود در هر کرت آزمایشی به تفکیک گونه به آزمایشگاه منتقل گردید و در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت جهت تعیین وزن خشک قرار داده شد. برای تعیین میزان تنوع علفهای هرز از شاخصهای تنوع شانون (H)و مارگالف (M) استفاده شد:

$$H = -\sum P_i \times LogP_i \qquad (۱)$$

$P_i = \frac{n_i}{N}$ (ام i فراوانی نسبی گونه)

n_i: تعداد افراد گونه i ام، N: تعداد کل افراد

$$M = \frac{S-1}{LogN} \qquad (۲)$$

S : تعداد گونه‌های موجود، N: تعداد کل افراد

آنالیز داده‌ها و ترسیم نمودارها با نرم افزارهای SAS، MINITAB و EXCEL انجام شد و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

در الگوهای مختلف کشت، ۱۴ گونه علف هرز در سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴ و ۱۲ گونه علف هرز در سال زراعی ۱۳۸۶-۱۳۸۵ مشاهده شد که گونه‌های مهم آن در جدول ۲ ذکر شده است. در بین علفهای هرز، سه علف هرز علف خرچنگ (*Digitaria sp.*)، سوروف (*Echinocloa crus-galli*) و اویار سلام(*Cyperus rotundus*) دارای بیشترین وزن خشک در کلیه تیمارهای مورد بررسی بودند، به طوریکه میانگین وزن خشک این سه گونه در سال زراعی اول به ترتیب ۶۰/۷، ۵۲/۶ و ۱۳/۴ و در سال زراعی دوم به ترتیب ۵۳/۲، ۹۳/۳ و ۳۹/۵ گرم در متر مربع بود. شاید یکی از دلایل چیرگی این سه گونه علف هرز، سیستم کشت کرتی و به تبع آن ماندگاری آب درکرت به مدت طولانی تر باشد.

همانگونه که در جدول ۲ مشاهده می‌شود اویار سلام با

جدول۲: وزن خشک گونه های عمده علف هرز (گرم در متر مربع) در الگوهای کشت مختلف در سال های زراعی ۸۵-۱۳۸۴ و ۸۶-۱۳۸۵

نام گونه	شکل رویشی	مسیر فتوسنتزی	چرخه رویشی	pan	pen	set	soyv	soys	soyg	se	tri	tra	pps	sss	pss	pstt
سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴																
arvensis Convulvulus	پهن برگ	C3	چند ساله	۰/۰۳	۰	۱/۷۸	۴/۵۱	۰/۱۵	۸/۲۹	۵/۳۰	۱۲/۴۸	۴/۷۸	۴/۱۴	۰/۴۶	۱/۱۷	۷/۷۱
Sonchus arvensis	پهن برگ	C3	یکساله	۰	۱۶/۸۶	۰	۰	۰	۰	۱/۸۸	۰/۶۱	۹/۶۲	۰	۰	۰/۳۳	۰
Cyperus rotundus	باریک برگ	C4	چند سله	۳۶/۰۵	۰	۵۱/۹۹	۵۲/۸۰	۰	۱/۳۴	۴/۹۶	۱۷/۶۴	۳/۱۲	۰	۱/۳۸	۰/۳۳	۴/۱۰
Echinochloa crus-galli	باریک برگ	C4	یکساله	۵۴/۹۹	۱۶/۰۶	۹۰/۴۹	۷۶/۰۶	۴۸/۵۴	۱۴/۸۱	۵/۷۰	۱۰۸/۳۹	۱۱۶/۸۱	۴۳/۱۲	۳۳/۴۶	۳۹/۳۸	۳۶/۰۳
Digitaria sp.	باریک برگ	C4	یکساله	۱۳/۰۷	۹۱/۰۸	۲۴/۵۶	۵۱/۰۲	۲۶/۸۹	۷۸/۹۴	۹۵/۶۰	۳۹/۹۲	۸۴/۲۲	۱۱۸/۶۲	۷۳/۱۷	۲۴/۹۸	۶۶/۵۸
Solanum nigrum	پهن برگ	C3	یکساله	۰/۳۲	۳/۶۵	۲/۱۲	۷/۴۵	۶/۷۳	۰	۰/۳۱	۰/۲۰	۱۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۲۱	۱۲/۲۱	۱/۰۳
Amaranthus retroflexus	پهن برگ	C4	یکساله	۰/۶۲	۰/۷۰	۸/۱۱	۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۱۹	۷۸/۲۸	۰	۱۵/۰۴	۲۲/۸۷	۳/۷۰	۲۳/۹۷	۰/۰۵
Amaranthus blitoides	پهن برگ	C4	یکساله	۲/۱۸	۲۶/۳۶	۰	۰/۰۶	۰	۰	۰/۴۴	۸/۴۴	۰	۰/۱۵	۰	۰/۴۸	۰
Portulaca oleracea	پهن برگ	CAM	یکساله	۰	۰	۱۷/۴۶	۰/۹۵	۰	۰	۵/۳۴	۳۱/۹۷	۳۸/۶۷	۰/۵۰	۰	۰	۰
Setaria viridis	باریک برگ	C3	یکساله	۴/۵۰	۴/۱۲	۳۱/۰۹	۰	۷/۳۶	۰	۲۰/۸۵	۱۹/۱۸	۳/۴۱	۰	۰/۰۳	۴/۶۱	۰
سال زراعی ۱۳۸۶-۱۳۸۵																
arvensis Convulvulus	پهن برگ	C3	چند ساله	۵/۵۹	۵/۵۹	۰/۴۷	۴/۴۴	۴/۶۴	۰/۷۸	۲۱/۱۲	۷/۱۲	۱۳/۶۸	۱/۲۷	۱۳/۹۶	۳/۲۶	۱/۷۱
Sonchus arvensis	پهن برگ	C3	یکساله	۱/۷۷	۱/۶۰	۵/۸۸	۰	۰/۳۲	۹/۰۷	۰	۱/۱۷	۰	۳/۹۴	۰	۰/۱۳	۰
Cyperus rotundus	باریک برگ	C4	چند سله	۷۸/۷۲	۲۶/۳۹	۳۱/۱۴	۲۱/۶۶	۵۹/۶۱	۳۳/۸۴	۶۲/۲۸	۴۰/۱۱	۴۱/۸۹	۲۶/۰۴	۷۳/۴۳	۸/۰۹	۱۰/۴۵
Echinochloa crus-galli	باریک برگ	C4	یکساله	۲۱۰/۳۴	۵۳/۸۱	۴۰/۵۷	۴۸/۱۹	۱۳/۰۳	۲۵۸/۶۹	۱۴۷/۰۳	۷۹/۳۹	۷۳/۴۳	۸۳/۷۵	۱۲۹/۹۶	۳۰/۶۱	۵۵/۰۷
Digitaria sp.	باریک برگ	C4	یکساله	۳۵/۲۴	۲۲/۰۴	۱۵۶/۲۰	۱۲/۳۵	۵۹/۲۷	۶۴/۷۹	۱۱۳/۵۱	۷۲/۷۶	۴۳/۴۰	۱۳/۴۹	۱۱/۰۰	۵۸/۰۸	۲۹/۱۱
Solanum nigrum	پهن برگ	C3	یکساله	۱/۰۳	۳/۱۴	۷/۲۸	۸/۲۹	۶/۳۸	۵/۷۴	۰/۰۴	۳۰/۱۴	۷/۷۶	۱۱/۳۹	۰/۸۴	۳/۶۳	۵/۸۶
Amaranthus retroflexus	پهن برگ	C4	یکساله	۰	۰	۰	۰	۱/۲۲	۱۴/۱۶	۹/۸۷	۰	۰	۰/۸۳	۰	۳/۵۹	۰/۳۸
Amaranthus blitoides	پهن برگ	C4	یکساله	۰	۰/۱۶	۰	۱۱/۸۶	۲/۰۳	۲/۲۷	۸/۶۷	۰	۳/۵۰	۰/۰۲	۱/۶۵	۴/۷۸	۰/۰۹
Portulaca oleracea	پهن برگ	CAM	یکساله	۰	۰	۰/۱۴	۱۰/۴۸	۴/۰۶	۶/۰۵	۲/۵۶	۰	۷/۱۰	۰/۴۱	۰/۱۱	۰/۴۲	۰
Setaria viridis	باریک برگ	C3	یکساله	۶/۳۸	۰	۰	۰	۲/۵۶	۰	۰	۰	۰/۰۱	۰	۰	۷/۴۰	۰
LSD (سال اول)			LSD (سال دوم)		۱۵/۸۴											

ارزن معمولی pan، ارزن مرواریدیpen ، ارزن دم روباهیset ، سویا- رقم ویلیامز soyv، سویا- رقم سحر soys، سویا- رقم گرگان۳ soyg ، کنجد se، شنبلیله tri، زنیان tra، ارزن مرواریدی-معمولی-دم روباهیpps ، سویا: ویلیامز، سحر، گرگان۳ sss، ارزن معمولی- سویا-کنجد pss، ارزن معمولی- کنجد- شنبلیله- زنیان pstt

۲۰ و ۵۰ بوته در متر مربع در سال اول و دوم زراعی، دارای بیشترین تراکم در بین گونه‌های علف هرز موجود بود. تراکم علفهای هرز تحت تاثیر ترکیب گونه‌های زراعی موجود نیز قرار گرفت و میانگین تراکم علفهای هرز در تیمارهای مخلوط کمتر از تک کشتی بود.

وزن خشک و تراکم کل علفهای هرز به طور معنی‌داری تحت تاثیر نوع منبع تغذیه‌ای قرار گرفت. در هر دوسال زراعی، وزن خشک کل و تراکم کل علفهای هرز در تیمار برخوردار از منبع تغذیه‌ای معدنی بیشتر از تیمار با منبع تغذیه آلی بود. وزن خشک و تراکم کل علفهای هرز در کرتهایی با منبع تغذیه‌ای معدنی در سال زراعی اول به ترتیب ۱/۳ و ۱/۸ برابر بیش از منبع تغذیه آلی بود. در سال زراعی دوم نیز وزن خشک در تیمارهایی با منبع تغذیه آلی و معدنی به ترتیب ۱۷۳/۲ و ۳۰۰/۲ گرم در متر مربع و تراکم علفهای هرز به ترتیب ۸۴/۹ و ۹۸/۶ گیاه در متر مربع بود (جدول ۴). بطور کلی، می‌توان چنین استنباط کرد که عناصر غذایی از طریق تاثیر بر روابط رقابتی علف هرز و گیاه زراعی بر کیفیت و کمیت گیاه زراعی موثر است. ماهن(۱۶) گزارش کرد که تغییر در میزان نیتروژن در دسترس بر رشد گیاه زراعی و تراکم علف هرز موثر است.

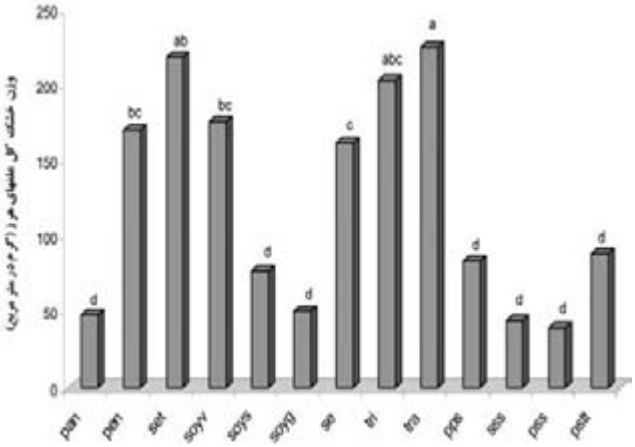
سالاس و همکاران (۲۳) نشان دادند که نوع و ترکیب کود به کار رفته می‌تواند بر نحوهٔ واکنش علفهای هرز مؤثر باشد. اسچریبر (۲۴) گزارش کرد حتی گونه‌های مختلف یک جنس علف هرز نیز واکنشهای متفاوتی به عناصر غذایی نشان می‌دهد. یین و همکاران(۲۷) اظهار داشتند نوع منبع غذایی اعم از کودهای دامی و شیمیایی اثر معنی‌داری بر جوامع علف هرز نداشت، اما نوع و مقادیر عناصر غذایی وارد شده به خاک توسط منابع مختلف تغذیه‌ای ترکیب و تنوع جوامع علف هرز را تغییر داد. مصرف کودهای شیمیایی، به ویژه کودهای نیتروژنه از عوامل موثر بر ترکیب و تنوع گونه‌ای علفهای هرز محسوب می‌شود. نامبردگان اظهار داشتند که با افزایش مصرف کودهای نیتروژنه رقابت

گیاهان زراعی با علفهای هرز برای نور افزایش یافته و موفقیت علفهای هرز مستلزم توانایی بهره گیری بالاتر از نیتروژن موجود به منظور افزایش ارتفاع می‌باشد. این امر در دراز مدت موجب چیرگی گونه‌های نیتروفیل (نیتروژن پسند) نظیر سلمه تره (*Chenopodium album*) و یا گراسهایی نظیر یولاف (*Avena fatua*) می‌شود(۳ و۸).

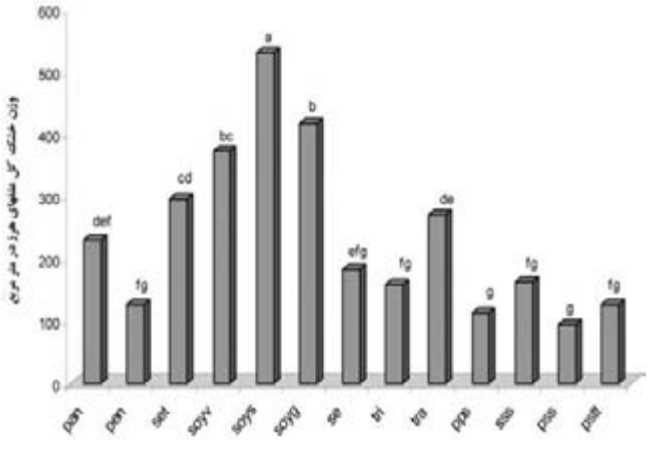
تغییر در ترکیب گونه‌های زراعی موجود اثر معنی‌داری بر وزن خشک علفهای هرز موجود داشت. با افزایش تنوع گیاه زراعی، وزن خشک کل علفهای هرز کاهش یافت، به طوریکه تیمارهای مخلوط گونه‌های زراعی کمترین وزن خشک علفهای هرزرا داشتند. در تک کشتی‌های مورد بررسی نیز نوع گونه زراعی، وزن خشک علفهای هرز را تحت تاثیر قرار داد، به طوریکه ارزن معمولی، سویا (رقم سحر و گرگان۳) در سال اول و ارزن مرواریدی، کنجد و شنبلیله درسال دوم کمترین وزن خشک علفهای هرز را به خود اختصاص دادند(شکلهای ۱ و ۲). بال(۷) اظهار داشت که نوع گیاه زراعی مهمترین عامل موثر بر ترکیب گونه‌های موجود در بانک بذر علفهای هرز است. کشت ممتد یک گیاه زراعی و تکرار مداوم عملیات زراعی نظیر آماده سازی بستر کشت، از طریق اعمال فشار انتخابی مشابه بر جمعیت علفهای هرز، موجب کاهش تنوع در فلور علفهای هرز و در نتیجه کاهش تعداد گونه‌های غالب نسبت به کشتهای مخلوط و تناوبی می‌شود.

همانگونه که در شکل ۳ و ۴ مشاهده می‌شود نوع الگوی کشت تراکم کل علفهای هرز را به طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار داد. در سال زراعی اول الگوی کشت مبتنی بر تنوع کارکردی شامل ارزن، سویا و کنجد کمترین تراکم علف هرز را در واحد سطح (۹/۳۸ گیاه در متر مربع) دارا بود و بیشترین تراکم علفهای هرز در تیمار سویا(رقم ویلیامز) بدست آمد. در سال زراعی دوم نیز بیشترین تراکم علف هرز در تیمار ارزن دم روباهی مشاهده شد.

به طور کلی، در هر دو سال زراعی الگوهای کشت مبتنی بر انواع تنوع(واریته‌ای، گونه‌ای و کارکردی) از لحاظ وزن خشک و تعداد کل علفهای هرز موجود در واحد سطح دارای کمترین مقدار بوده و با یکدیگر اختلاف معنی‌دار نداشتند. اختلاف در فراوانی و بیوماس علفهای هرز در چندکشتی ممکن است به دلیل ایجاد حالت مکملی در جذب عناصر غذایی توسط گیاهان زراعی، پویایی پوشش گیاهی و نوسانات آن در طی فصل رشد باشد. پوگیو(۲۰) در بررسی ساختار جوامع علفهای هرز در تک کشتی و کشت مخلوط افزایشی نخود و جو دریافت که افزایش بیوماس گیاهی، به سرکوبی بهتر علفهای هرز منجر شد.



شکل ۱: وزن خشک کل علفهای هرز در الگوهای مختلف کشت در سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴



شکل ۲: وزن خشک کل علفهای هرز در الگوهای مختلف کشت در سال زراعی ۱۳۸۶-۱۳۸۵

* میانگین های دارای حروف مشترک، از نظر آماری تفاوت معنی داری ندارند.

ارزن معمولی pan، ارزن مرواریدیpen ، ارزن دم روباهیset ، سویا- رقم ویلیامز soyv، سویا- رقم سحر soys، سویا- رقم گرگان۳ soyg ، کنجد se، شنبلیله tri، زنیان tra، ارزن مرواریدی-معمولی-دم روباهیpps ، سویا: ویلیامز، سحر، گرگان۳ sss، ارزن معمولی- سویا-کنجد pss، ارزن معمولی- کنجد- شنبلیله- زنیان pstt

جدول ۳: تراکم گونه های عمده علف هرز (تعداد در متر مربع) در الگوهای کشت مختلف در سال های زراعی ۸۵-۱۳۸۴ و ۸۶-۱۳۸۵

نام گونه	pan	pen	set	soyv	soys	soyg	se	tri	tra	pps	sss	pss	pstt
سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴													
arvensis Convulvulus	۱/۵۶	۰	۱/۵۶	۳/۱۲	۱/۵۶	۴/۶۸	۶/۰۰	۹/۳۷	۴/۶۸	۴/۶۸	۱/۵۶	۱/۵۶	۷/۸۱
Sonchus arvensis	۰	۱۶/۸۶	۰	۰	۰	۰	۴/۱۰	۳/۱۲	۱/۵۶	۰	۰	۱/۰۴	۰
Cyperus rotundus	۴۸/۴۳	۰	۳۹/۰۶	۹۲/۱۸	۰	۸/۳۳	۱۰/۹۳	۳۵/۹۳	۴/۶۸	۰	۶/۲۵	۳/۱۲	۱۲/۵۰
Echinoclos crus-galli	۱۸/۷۵	۱۶/۰۶	۱۳/۵۴	۱۸/۳۳	۱۰/۹۳	۶/۲۵	۶/۲۵	۲۰/۳۱	۳۲/۵۰	۱۲/۵۰	۹/۰۶	۱۳/۵۰	۱۰/۰۳
Digitaria sp.	۶/۲۵	۹۱/۰۸	۱۲/۵۰	۲۰/۳۱	۱۰/۹۳	۲۱/۸۷	۲۸/۱۲	۱۴/۰۶	۲۰/۳۱	۳۲/۸۱	۲۵/۰۰	۱۲/۵۰	۱۸/۷۵
Solanum nigrum	۱/۵۶	۳/۶۵	۳/۱۲	۲/۶۰	۱/۵۶	۰	۱/۵۶	۳/۱۲	۸/۳۳	۱/۵۶	۱/۵۶	۳/۱۲	۱/۵۶
Amaranthus retroflexus	۱/۵۶	۰/۷۰	۱/۵۶	۱/۵۶	۱/۵۶	۱/۵۶	۳/۹۳	۰	۲/۶۰	۱/۵۶	۴/۶۸	۳/۱۲	۱/۵۶
Amaranthus blitoides	۱/۵۶	۲۶/۳۶	۰	۱/۵۶	۰	۰	۱/۵۶	۱/۵۶	۰	۱/۵۶	۰	۱/۵۶	۰
Portulaca oleracea	۰	۰	۳/۱۲	۴/۶۸	۰	۰	۱۴/۰۶	۶/۲۵	۴/۶۸	۴/۶۸	۰	۰	۰
Setaria viridis	۳/۱۲	۴/۱۲	۴/۶۸	۰	۳/۱۲	۰	۱۰/۸۱	۶/۲۵	۴/۶۸	۰	۱/۵۶	۱/۵۶	۰
سال زراعی ۱۳۸۶-۱۳۸۵													
arvensis Convulvulus	۱۰	۱۰	۲	۳/۱۲	۵/۳۳	۲	۱۲	۸	۶	۵/۳۳	۱۶	۶	۲
Sonchus arvensis	۲	۴	۱۴	۰	۲/۶۶	۲۴	۰	۲	۰	۲	۰	۱/۳۳	۱/۳۳
Cyperus rotundus	۷۰	۱۶	۴۶	۸۸	۱۵	۷۲	۸۰	۳۸	۶۰	۱۶	۸۶	۲۸	۳۸
Echinoclos crus-galli	۲۶	۲۶	۲۶	۱۶	۱۱/۳۳	۳۰	۲۶	۲۸	۲۲	۲۴	۳۶	۱۳/۶۶	۲۲
Digitaria sp.	۱۰	۱۸/۵۰	۴۸	۱۲/۴۱	۱۴	۱۲	۲۳/۵۰	۲۶	۱۸	۱۳/۰۸	۶	۳۲	۲۶
Solanum nigrum	۴	۴	۸	۸	۱۲	۲	۲	۱۴	۱۰	۲۶	۴	۸	۲۴
Amaranthus retroflexus	۰	۰	۰	۰	۲	۲	۲	۰	۰	۴	۰	۴	۲
Amaranthus blitoides	۰	۲	۰	۷/۳۳	۲	۲	۸	۲/۶۶	۲	۲	۲	۴	۲
Portulaca oleracea	۰	۰	۶	۶	۴	۴	۴	۰	۶/۶۶	۶	۲	۶	۰
Setaria viridis	۶	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۴	۰	۰	۶	۰
LSD (سال اول)	۲۰/۰۶		LSD (سال دوم)			۱۵/۸۴							

ارزن معمولی pan، ارزن مرواریدیpen ، ارزن دم روباهیset ، سویا- رقم ویلیامز soyv، سویا- رقم سحر soys، سویا- رقم گرگان۳ soyg ، کنجد se، شنبلیله tri، زنیان tra، ارزن مرواریدی-معمولی-دم روباهیpps ، سویا: ویلیامز، سحر، گرگان۳ sss، ارزن معمولی- سویا-کنجد pss، ارزن معمولی- کنجد- شنبلیله- زنیان pstt

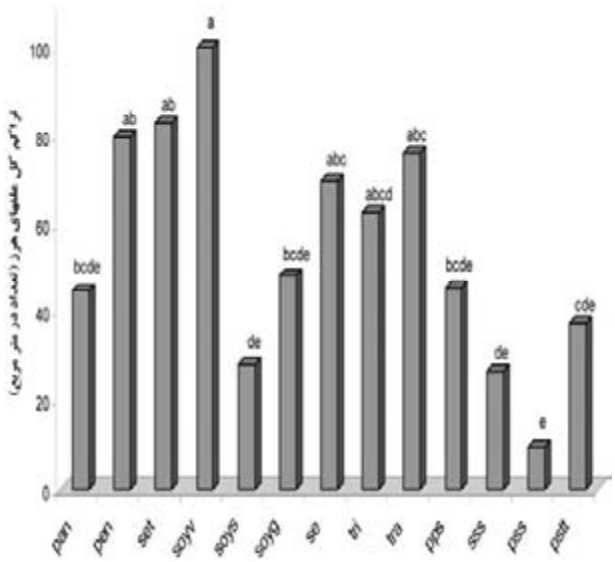
جدول۴: تراکم و وزن خشک کل گونه های علف هرز در تیمارهای کود آلی و معدنی در سال های زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴ و ۱۳۸۶-۱۳۸۵

خصوصیات علفهای هرز	سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴		سال زراعی ۱۳۸۶-۱۳۸۵	
	کود آلی	کود معدنی	کود آلی	کود معدنی
وزن خشک کل علفهای هرز(گرم در متر مربع)	۱۰۵/۲۲b*	۱۳۸/۳۵a	۱۷۲/۲۸b	۳۰۰/۲۲a
تراکم کل علفهای هرز(تعداد در متر مربع)	۳۸/۲۲a	۷۱/۱۵a	۸۴/۹۲b	۹۸/۵۶a

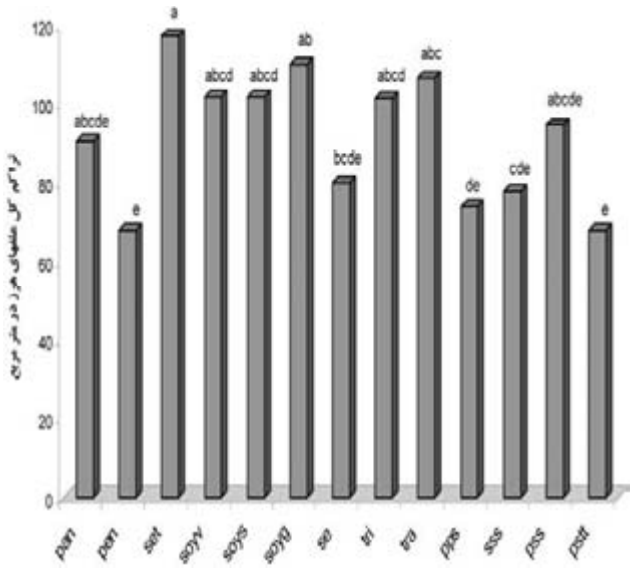
میانگین های دارای حروف مشترک، از نظر آماری تفاوت معنی داری ندارند.

بنظر می‌رسد که کشت گیاهان علوفه ای و گیاهان برخوردار از ویژگی دگرآسیبی در سیستمهای مخلوط و تناوبی نتیجه مطلوبی در کنترل علفهای هرز خواهد داشت.

در بین تغییر شاخص شانون گیاهان زراعی و شاخص شانون علفهای هرز در هر دو سال زراعی، همبستگی معنی‌دار مشاهده شد. با افزایش تنوع و افزایش تفاوت‌های فیزیولوژیک و مورفولوژیک گیاهان زراعی مجاور، تنوع علفهای هرز، روند نزولی داشت. (شکلهای ۵ و ۶). نتایج نشان داد که دامنه شاخص شانون برای علفهای هرز در هر دو سال آزمایش تا حدودی یکسان بود، ولی در مورد گیاهان زراعی در سال دوم نسبت به سال اول افزایش یافت و شاید یکی از دلایل آن استقرار بهتر گیاهان در سال دوم بود. با افزایش تنوع گونه‌های زراعی و افزایش رقابت بین گونه‌های زراعی و علفهای هرز، تخصیص منابع و توزیع



شکل۳: تراکم کل علفهای هرز در الگوهای مختلف کشت در سال زراعی ۱۳۸۴-۱۳۸۸۵



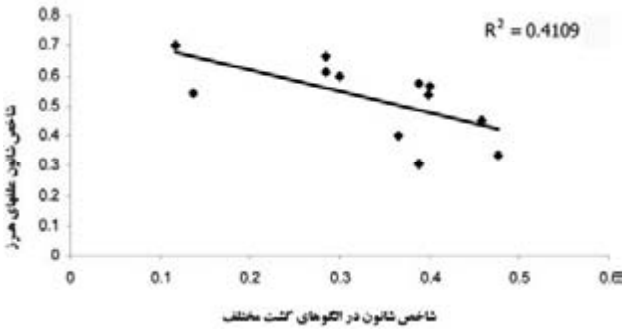
شکل۴: تراکم کل علفهای هرز در الگوهای مختلف کشت در سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۶

جدول ۵: شاخص تنوع شانون و مارگالوف گیاهان زراعی و علفهای هرز در الگوهای مختلف کشت و منابع مختلف تغذیه ای در دو سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴ و ۱۳۸۶-۱۳۸۵

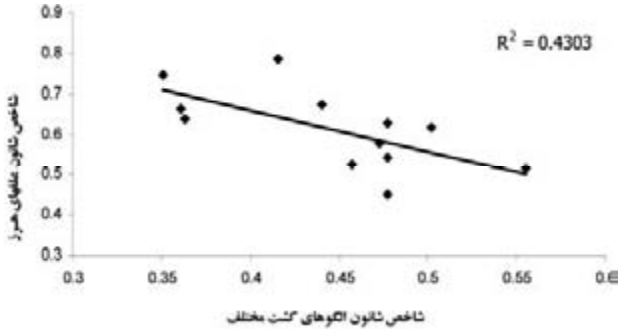
الگوهای کشت	سال۱۳۸۵-۱۳۸۴				سال ۱۳۸۶-۱۳۸۵			
	شاخص تنوع شانون		شاخص تنوع مارگالف		شاخص تنوع شانون		شاخص تنوع مارگالف	
	گیاه زراعی	علف هرز	گیاه زراعی	علف هرز	گیاه زراعی	علف هرز	گیاه زراعی	علف هرز
pan	۰ e*	۰/۴۱cd	۰ e	۲/۰۶ abc	۰ e	۰/۵۴ cd	۰ d	۱/۹۲ cd
pen	۰ e	۰/۶۴ab	۰ e	۲/۳۱ abc	۰ e	۰/۶۵ abc	۰ d	۲/۵۰ bc
set	۰ e	۰/۵۱ bcd	۰ c	۱/۹۲ abc	۰ e	۰/۶۰ abcd	۰ d	۲/۰۰ cd
soyv	۰ e	۰/۴۵ cd	۰ c	۱/۶۶ c	۰ e	۰/۴۶ d	۰ d	۲/۱۳ cd
soys	۰ e	۰/۴۸ bcd	۰ c	۲/۷۱ a	۰ e	۰/ ۷۲ a	۰ d	۱/۷۳ cd
soyg	۰ e	۰/۴۵ cd	۰ c	۱/۹۱ abc	۰ e	۰/۵۳ cd	۰ d	۱/۷۱ cd
se	۰ e	۰/۷۵ a	۰ c	۲/۰۹ abc	۰ e	۰/۵۶ bcd	۰ d	۳/۴۰ a
tri	۰ e	۰/۵۹ abc	۰ c	۱/۸۴ bc	۰ e	۰/۵۸ abcd	۰ d	۲/۳۲ cd
tra	۰ e	۰/۷۲ a	۰ c	۲/۵۵ ab	۰ e	۰/۶۷ abc	۰ d	۳/۱۴ ab
pps	۰/۳۶ b	۰/۵۰ bcd	۱/۱۴ b	۲/۵۷ ab	۰/۴۰ b	۰/۷۱ ab	۰/۹۸ bc	۲/۰۸ cd
sss	۰/۴۸ a	۰/۵۰ bcd	۱/۵۱ a	۱/۹۶ abc	۰/۴۸ a	۰/۵۴ cd	۲/۳۷ a	۱/۷۷ cd
pss	۰/۲۰ d	۰/۴۹ bcd	۰/۹۰ b	۲/۵۳ ab	۰/۳۹ b	۰/۶۵ abc	۰/۸۴ c	۱/۹۳ cd
pstt	۰/۲۸ c	۰/۴۰ d	۱/۶۱ a	۱/۶۶ c	۰/۵۰ a	۰/۵۵ cd	۱/۳۰ b	۱/۶۴ d

* میانگین های دارای حروف مشترک، از نظر آماری تفاوت معنی داری ندارند.

ارزن معمولی pan، ارزن مرواریدیpen ، ارزن دم روباهیset ، سویا- رقم ویلیامز soyv، سویا- رقم سحر soys، سویا- رقم گرگان۳ soyg ، کنجد se، شنبلیله tri، زنیان tra، ارزن مرواریدی-معمولی-دم روباهیpps ، سویا: ویلیامز، سحر، گرگان۳ sss، ارزن معمولی- سویا-کنجد pss، ارزن معمولی- کنجد- شنبلیله- زنیان pstt



شکل۵: رابطه شاخص تنوع شانون گیاهان زراعی و شاخص تنوع شانون علفهای هرز در سال اول



شکل۶: رابطه شاخص تنوع شانون گیاهان زراعی و شاخص تنوع شانون علفهای هرز در سال دوم

آنها بین گونه‌های زراعی با کارایی بیشتری صورت گرفت و لذا از تنوع علفهای هرز کاسته شد. لازم به ذکر است که شاخص تنوع گونه‌های زراعی بر اساس تراکم نهایی این گونه‌ها در کشت‌های مخلوط محاسبه شد و این تراکم تا حدودی کمتر از تراکم اولیه آنها در هنگام کاشت بود.

پوگیو(۲۰) اظهار داشت که در کشت مخلوط جو و نخود، تنوع گونه‌ای علفهای هرز کاهش یافت. وی دلیل این امر را به جذب بیشتر نور توسط پوشش گیاهان زراعی نسبت داد، زیرا در این حالت نور کمتری به پایین کانوپی رسیده و بذر علفهای هرزی که جهت جوانه زنی به نور نیاز داشتند دچار خواب ثانویه شدند. بومان و همکاران (۱۲) گزارش کردند که مخلوط تره فرنگی و کرفس، با افزایش جذب نور توسط پوشش گیاهی، موجب سرکوبی و کاهش وزن خشک علفهای هرز شد. باربری و همکاران(۹) نیز اظهار داشتند که عملیات زراعی از جمله تناوبهای نامناسب و کوتاه مدت و یا کشتهای مداوم نیز از جمله عوامل موثر بر کاهش تنوع گونه‌ای علفهای هرز هستند. اختلاف در شیوه مدیریت زراعی(کود دهی و استفاده از سموم) مهمترین عامل تعیین کننده ترکیب گونه‌ای علفهای هرز و در نتیجه تنوع آنها است (۶).

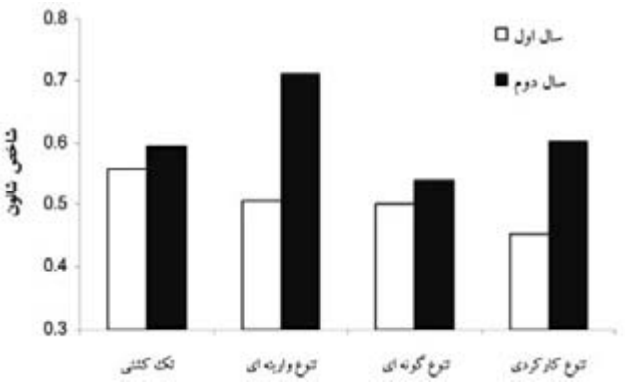
با تغییر الگوی کشت در هر یک از دو سال زراعی مورد بررسی، شاخص تنوع شانون و مارگالوف علفهای هرز به طور معنی‌داری تحت تاثیر واقع شد. در سال زراعی اول بیشترین تنوع علفهای هرز در تک کشتی کنجد(۰/۷۵) و زنیان(۰/۷۲) مشاهده شد. الگوهای متنوع گیاهان زراعی دارای کمترین میزان شاخص شانون بودند و با یکدیگر اختلاف معنی‌دار نداشتند. در سال زراعی دوم نیز بیشترین شاخص تنوع شانون برای علفهای هرز در تک کشتی سویا – رقم سحر(۰/۷۲) و کشت مخلوط سه گونه ارزن(۰/۷۱) بدست آمد. کمترین مقدار شاخص مارگالوف نیز در هر دو سال زراعی در الگوی کشت مخلوط ارزن- شنبلیله- زنیان و کنجد مشاهده شد (جدول۵).

اثر نوع منبع تغذیه‌ای بر تنوع گونه‌ای علفهای هرز و گیاهان زراعی ار نظر آماری معنی‌دار نشد . در تیمار

جدول ۶: شاخص های تنوع شانون و مارگالوف گیاهان زراعی و علفهای هرز در تیمارهای کودی مختلف در دو سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴ و ۱۳۸۶-۱۳۸۵

الگوهای کشت	سال۱۳۸۵-۱۳۸۴				سال ۱۳۸۶-۱۳۸۵			
	شاخص تنوع شانون		شاخص تنوع مارگالف		شاخص تنوع شانون		شاخص تنوع مارگالف	
	گیاه زراعی	علف هرز	گیاه زراعی	علف هرز	گیاه زراعی	علف هرز	گیاه زراعی	علف هرز
کود آلی	۰/۱۱a*	۰/۵۶a	۰/۴۱a	۲/۲۰a	۰/۱۴ a	۰/۴۰a	۰/۴۲a	۲/۳۶a
کود معدنی	۰/۰۹ a	۰/۵۰a	۰/۳۷a	۲/۱۰a	۰/۱۳ a	۰/۶۰a	۰/۴۲a	۱/۹۹a

* میانگین های دارای حروف مشترک، از نظر آماری تفاوت معنی داری ندارند.



شکل ۷: تغییرات میانگین شاخص شانون برای تنوع علفهای هرز در تک کشتی و انواع تنوع گیاهان زراعی

برخوردار از منبع کود آلی، تنوع گونه‌ای علفهای هرز و گیاهان زراعی بیشتر از تیمار با کود معدنی بود(جدول ۶).

میانگین شاخص تنوع شانون با تغییر الگوهای مختلف تنوع، تغییر یافت. در سال زراعی اول با افزایش تنوع گیاهان زراعی، شاخص شانون روند نزولی داشت، ولی تغییرات این شاخص درسال زراعی دوم از روند معینی تبعیت نکرد (شکل۷). بیشترین شاخص تنوع شانون در سال زراعی دوم در الگوی کشت مبتنی بر تنوع واریته‌ای (۰/۷) بدست آمد. موهلر و لیبمن (۱۹) اظهار داشتند که تفاوت اندکی در غنای گونه‌ای جوامع علف هرز مخلوط جو- نخود و تک کشتی جو، مشاهده شد. در حالیکه غنای گونه‌ای علفهای هرز نخود در مقایسه با هر دو الگوی کشت بیشتر بود. پوگیو و همکاران(۲۱) نیز جوامع علف هرز گیاهان نخود و گندم را در آرژانتین بررسی کردند و دریافتند که جوامع علف هرز مزارع نخود متنوع تر از گندم بود و دلیل این امر را به تفاوت در مدیریت کود و سم و همچنین نوع محصول قبلی در این دو مزرعه نسبت دادند.

به طور کلی، با انتخاب صحیح گیاهان در تناوبهای زراعی در سیستمهای تک کشتی و افزایش تنوع گیاهان زراعی می‌توان فراوانی علفهای هرز و سهم آنها را در جذب عناصرغذایی موجود در خاک و همچنین استفاده از علفکشهای شیمیایی را به عنوان آلاینده‌های محیطی کاهش داد. با افزایش تنوع، آشیان‌ها و فضاهای خالی موجود در زمین اشغال می‌شوند و علفهای هرز کمتر فرصت حضور در عرصه را پیدا می‌کنند.بر این اساس می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تداوم نظامهای رایج متکی بر مصرف نهاده‌ها با کاهش تنوع گونه‌ای و تنوع کارکردی گیاهان زراعی و علفهای هرز، نه تنها محاسن این تنوع را برای بهبود کارکرد اکوسیستم از بین می‌برند، بلکه عملیات کنترل و مدیریت گونه‌های غالب را نیز دشوارتر می‌سازند (۹ و ۱۷)

منابع

۱- کوچکی، ع.، م. نصیری محلاتی و م. جهان بین. ۱۳۸۳. تنوع زیستی کشاورزی ایران: تنوع نظامهای زراعی. پژوهش و سازندگی. ج. ۱۰، ش. ۶۳، ص. ۸۳-۷۰.

۲- کوچکی، ع. ، م. نصیری محلاتی و ا. زارع فیض آبادی. ۱۳۸۳. تنوع زیستی کشاورزی در ایران: تنوع واریته های گیاهان زراعی. بیابان. ج. ۹، ش. ۱، ص.۶۷-۴۹.

۳- کوچکی ، ع. ، م. نصیری محلاتی، ل. تبریزی، گ. عزیزی و م. جهان. ۱۳۸۵. ارزیابی تنوع گونه‌ای ، کارکردی و ساختار جوامع علفهای هرز مزارع گندم و چغندر قند استانهای مختلف کشور. مجله پژوهشهای زراعی ایران. ج. ۴، ش. ۱، ص. ۱۲۹-۱۰۵.

۴- نصیری محلاتی، م.، ع. کوچکی. پ. رضوانی مقدم و ع. بهشتی. ۱۳۸۰. اگرواکولوژی.انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

5- Altieri, M. A. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. Agriculture, Ecosystems and Environment. 74:19-31.

6- Andersson, T. N, and P. Milberg. 1998. Weed flora and the relative importance of site, crop, crop rotation and nitrogen. Weed Science. 46:30-38.

7- Ball, D. A. 1992. Weed seedbank respons to tillage, herbicide and crop rotation sequence. Weed Science. 40: 654-656.

8- Banks, P. A., P. W. Santelman, and B. B. Tucker. 1976. Influence of long-term soil fertility treatments on weed species in winter weed. Agronomy Journal. 68:825-827.

9- Barberi, P., N. Silvestri, and E. Bonari. 1997. Weed communities of winter wheat as influenced by input level and rotation. Weed Research. 37: 301-313.

10- Baumann, D. T., M. J. Kropff, and L. Bastiaans. 2000. Intercropping leeks to suppress weeds. Weed Research. 40:359-374.

11- Baumann, D. T., L. Bastiaans, J. Goudriaan, H. H. van Laar, and M. J. Krop.2002. Analyzing crop yield and plant quality in an intercropping system using an eco-physiological model for interplant competition. Agricultural Systems. 73: 173–203.
12- Baumann, D. T., L. Bastiaans, and M. J. Kropff. 2001. Effects of intercropping on growth and reproductive capacity of late- emerging *Senecio vulgaris* L., with spatial reference to competition for light. Annals of Botany. 87:209-217.
13- De Haan, R. L., D. L. Wyse, N. J. Ehlke, B. D. Maxwell, and D. H. Putnam. 1993. Simulation of spring-seeded smother plants for weed control in corn (*Zea mays*). Weed Science. 42: 35-43.
14- Hafman, M. L., E. E. Regnier, and J. Cardina. 1993. Weed and corn (*zea mays*) response to a hairy vetch (*Vicia villosa*) cover crop. Weed Technology. 7: 594-599.
15- Kegod, G. O., F. Forcella, and S. Caly. 1999. Influence of crop rotation, tillage, and management inputs on weed seed production. Weed Science. 47:175-183.
16- Mahn, E. G. 1984. Structural changes of weed communities and population. Vegetation. 58:79-85.
17- Marshall, E. J. P., V. K. Brown, N. D. Boatman, P. J. W. Lutman ,G. R. Squire and L. K. Ward. 2003. The role of weeds supporting biological diversity within crop fields. Weed Research. 43: 77-89.
18- Mclaughlin A., and P. Minrau. 1995. The impact of agricultural practices on biodiversity. Agriculture, Ecosystems and Environment. 55:201-212.
19- Mohler, C. L., and M. Liebman. 1987. Weed productivity and composition in soil crops and intercrops of barley and field pea. Journal of Applied Ecology. 24:685-699.14
20- Poggio, S. L. 2005. Structure of weed communities occurring in monoculture and intercropping of field pea and barley. Agriculture, Ecosystems and Environment. 109: 48-58.
21- Poggio, S. L., E. H. Satorre and E. B. de la Fuente. 2004. Structure of weed communities occurring in pea and wheat crops in the Rolling Pampa (Argantina). Agriculture, Ecosystems and Environment. 103:225-235.
22- Renne J. I., J. Gerrish, and M. A. Sanderson. 2004. Effects of plant diversity on invasion of weed species in experimental pasture communities. Basic and Applied Ecology. 5:543-550.
23- Salas, M. L., M. V. Hickman, D. M. Huber, and M. M. Schreiber. 1997. Influence of nitrate and ammonium nutrition on the growth of giant foxtail (*Setaria faberi*). Weed Science. 45: 664 - 669.
24- Schreiber, M. M. 1992. Influence of tillage, crop rotation and weed management on giant foxtail (*Setaria faberi*) population dynamics and crop yield. Weed Science. 40: 645-653.
25- Tengberg, A., J. Ellis-Jones, R. Kiome and M. Stocking. 1998. Applying the concept of agrodiversity to indigenous soil and water conservation practices in eastern Kenia. Agriculture, Ecosystems and Environment. 70:259-272.
26- Vandermeer, J., M. Van Noordwijk, J. Anderson, C. Ong, and I. Perfecto. 1998. Global change and multi-species agroecosystems: concepts and issues. Agriculture, Ecosystems and Environment. 67: 1-22.
27- Yin L., Z. Cai, and W. Zhong. 2006. Changes in weed community diversity of maize crops due to long-term fertilization. Crop Protection. 25:910-914.

Effect of plant diversity and nutrient resource on weed composition and density in different cropping systems

G. Azizi, A. Koocheki, M. Nassiri Mahallati, P. Rezvani Moghadam [1]

Abstract

In order to investigate the effects of plant diversity and nutrient resource on weed composition, density and dry matter, an experiment was conducted as split plot based on complete randomized block design with 3 replications at the Agricultural Research Station, Ferdowsi University of Mashhad, Iran, during 2006 and 2007. Treatments included manure and chemical fertilizers as main plots and intercropping of 3 soybean varieties (Wiliams, Sahar and Gorgan3), intercropping of 3 Millet species (Common millet, Foxtail millet and Pearl millet), intercropping of Millet, Soybean, Sesame (*Sesamum indicum)* and intercropping of Millet, Sesame, Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum)*, Ajowan (*Trachyspermum ammi)* as sub plots. Result indicated that nutrient resource affected weed dry matter and density. Weed dry matter and density was respectively, 1.3 and 1.8 times higher in chemical fertilizer compared to manure in first year. In the second year, weed dry matter in manure and chemical fertilizers was 173.2 and 300.2 gm^{-2} and weed density was 98.6 and 84.9 plants per m^{-2}. With increasing crop diversity, weed dry matter and density decreased and intercropping systems had the lowest weed dry matter. Crop species affected weed dry matter in monocultures. There was a negative correlation between diversity and weed dry matter. In the first year Shannon diversity index was highest in sesame and Ajowan monocultures (0.75 and 0.72, respectively). Different intercropping systems had the lowest Shannon index. In the second year, Shannon index was highest in soybean (Sahar variety) monoculture (0.72) and 3 Millet species intercropping (0.71). More researches on the effects of crop diversity on weed population are needed in mixtures.

Key words: Weeds, species diversity, intercropping, Shannon index

1- Contribution from College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad.