Archive of SID

اثر الگوهای تناوب گیاهان زراعی بر پویایی جوامع علف‌های هرز در ذرت علوفه‌ای

امیر آینه بند[1]

چکیده

به منظور بررسی تغییرات جوامع علفهای هرز ذرت تحت تأثیر الگوهای توالی گیاهان زراعی آزمایشی سه ساله (۷۸-۱۳۷۵) با چهار گیاه گندم و کلزا(گیاهان زمستانه) و سورگوم و ذرت علوفه‌ای (گیاهان تابستانه) بصورت تناوب کشت مضاعف در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی مشهد اجرا شد. طرح آماری، بلوکهای کامل تصادفی با تیمار تناوب در چهار سطح و با سه تکرار بود. مطالعه جوامع علفهای هرز در دو مرحله قبل از بسته شدن کانوپی و قبل از برداشت گیاه انجام گرفت. اثر تناوب بر روی آخرین گیاه (ذرت علوفه‌ای) ارزیابی شد. نتایج نشان داد که ترتیب قرار گرفتن گیاهان زراعی در زمان و همچنین نوع گیاه ما قبل اثر معنی داری بر وزن خشک و تراکم علفهای هرز دارد. معیارهای تراکم و وزن خشک علفهای هرز در مرحله قبل از بسته‌شدن کانوپی بیشتر از مرحله قبل از برداشت بودند. در اکثر موارد علفهای هرز برگ پهن به لحاظ وزن خشک و تراکم بیشتر از گونه‌ای برگ باریک بودند. گونه غالب علف هرز نیز تحت تاثیر تناوب تغییر یافت. تناوب سوم(گندم ـ آیش ـ گندم ـ ذرت ـ کلزا- ذرت) بیشترین وزن خشک و تناوب دوم (گندم ـ آیش ـ کلزا ـ سورگوم ـ گندم ـ ذرت) بیشترین تراکم علف هرز را داشتند. گیاه کلزا بصورت گیاه نابجا در گیاه بعدی فقط در مرحله اول حضور داشت. نتایج این آزمایش تاکیدی است بر ناپایداری جوامع علفهای هرز در سیستمهای تناوبی. نوع و ترتیب گیاهان قبلی بر هر دو مرحله قبل و پس از بسته شدن کانوپی موثر بودند اما تأثیر گیاه ذرت بیشتر در مرحله دوم بود.

واژه های کلیدی: تناوب زراعی ، علفهای هرز، ذرت علوفه‌ای

مقدمه

رقابت بین ذرت و علفهای هرز از جمله مسائل قابل توجه در سیستمهای تولید ذرت محسوب می‌گردد. صرفنظر از تاثیرات اقلیمی، عملکرد ذرت به میزان قابل توجهی در رقابت با علفهای هرز کاهش می‌یابد. اتکا به کاربرد سموم علفکش جهت کنترل علفهای هرز به علت افزایش گونه‌های علف هرز مقاوم به علفکش، مشکلات زیست محیطی و هزینه تولید سموم شیمیایی نیازمند تجدید نظراست (۵). در اواخر قرن بیستم تحقیقات بر روی مسئله علفهای هرز و گیاه زراعی به سمت تلاش برای مدیریت تلفیقی سوق یافته است. هدف عمده این تحقیقات استفاده از دانش بیولوژیکی رقابت و تنوع زیستی به منظور بهبود راهکارهای اکولوژیکی در مدیریت علفهای هرز و با هدف کاهش اتکا به علفکش است. بر این اساس تاکید بر درک بیشتر مفهوم رقابت و حضور علفهای هرز در جوامع ذرت

۱- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

تاریخ دریافت: ۸۲/۷/۲۶
تاریخ پذیرش: ۸٤/۱/۲۹

www.SID.ir

Archive of SID

منجر به مطرح شدن مفاهیمی همچون دورهٔ بحرانی در کنترل علفهای هرز و آستانه عمل شد (۱۷). نتیجه این تفکر توجه بیشتر به مکانیسم‌هایی همچون رقابت برای منابع (برای مثال نور، عناصر و آب) و اثرات میکروکلیمایی مانند تأثیر مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی بین گیاه زراعی و علف هرز بود. البته در بین اثرات میکروکیمایی، تغییر در کیفیت نور (نسبت نور قرمز دور به قرمز) در زمان قبل و پس از بسته‌شدن کانوپی، نقش محوری در میزان اثرات متقابل بین گیاه ـ علف هرز خواهد داشت (۲).

در حال حاضر با افزایش روز افزون توجه به مسائل اکولوژیکی در زراعت، از غالبیت سیستمهای تک کشتی در ذرت کاسته شده و تاکید بیشتری بر راهکارهای جایگزین همچون کنترل زراعی (مانند تناوب) و کنترل مکانیکی (مانند شخم) جهت مدیریت علفهای هرز می‌گردد (۱۵). تک کشتی معمولاً نتیجه‌اش کاهش تنوع در گونه‌های علف هرز است. در حالیکه اجرای تناوب درجه تنوع جوامع علفهای هرز را افزایش می‌دهد (۷). برای مثال گزارش شده (۱۳) در تناوب گندم ـ ذرت، گونه‌های علف هرز در گیاه ذرت متنوع‌تر بودند. درحالیکه در تک کشتی ذرت، یک گونه علف هرز حدود ۷۱ درصد از کل علفهای هرز را شامل می‌شد. بال و میلر (۳) با مقایسه تک کشتی گندم با تک‌کشتی لوبیا و تناوب چغندر قند ـ ذرت ـ ذرت گزارش کردند که کاربرد مجموعه متنوعی از علفکشهای خاص در گیاهان زراعی باعث تغییر در بانک بذر آندسته از علفهای هرزی شد که به کاربرد علفکش سازگار بودند. لذا تأثیر حضور گیاهان مختلف زراعی به گونه‌ای بود که در تک کشتی لوبیا، علف هرز تاج‌ریزی و در تناوب چغندرقند ـ ذرت ـ ذرت علف هرز سلمه و آمارانت غالب شدند.البته گزارش شده (۸) که تراکم علف هرز آمارانت و سلمه بین الگوهای تک کشتی ذرت و تناوب سویا ـ ذرت تفاوتی نداشت که علت آن عدم وجود پیچیدگی بیولوژیکی و تنوع کافی در سیستم تناوبی سویا ـ گندم بیان شده است. در مقابل با مقایسه تناوب سویا ـ گندم ـ ذرت، تناوب سویا ـ ذرت و تک کشتی ذرت بیان گردید که با افزایش تنوع گیاهان زراعی در الگوی کشت، از تراکم علف هرز دم روباهی در ذرت کاسته شد. خصوصیت آللوپاتیک بقایای گندم و اثر کاهنده آن بر علف هرز دم روباهی، نقش مؤثری در کاهش جمعیت این علف هرز داشت که در حقیقت اهمیت نوع گیاه ما قبل در کنترل علف هرز در گیاه بعدی را نشان می‌دهد (۱۰). از سوی دیگر اثرات فیزیکی – شیمیایی ناشی از تفاوتهای بین گیاهان زراعی نیز نقش موثری درکنترل جوامع علفهای هرز خواهد داشت این تفاوتها ممکن است در نتیجه اختلاف در طول مدت زمان بسته‌شدن کانوپی، سرعت بسته شدن کانوپی و یا نحوهٔ استفاده از منابع باشد (۱۲) بنابراین می‌توان با تغییر و دستکاری در هر یک از خصوصیات فوق شرایط محیطی را برای جوامع علفهای هرز ناهمگنی و بی ثبات نمود (۱۱). برای مثال بیان شده که هر دو عامل مدیریت بقایای گیاهی و تناوب برجمعیت و فلور علفهای هرز موثر بودند. بطوریکه آتش زدن بقایای گیاه قبلی باعث کاهش جمعیت برخی علفهای هرز و در مقابل افزایش جمعیت برخی گونه‌های علف هرز با قدرت رقابت کنندگی کمتر در گیاه بعدی شد (۲۱). لذا مدیریت علفهای هرز بایستی شامل کاهش همزمان در جمعیت و رشد کلیه گونه‌ای علف هرز باشد(بدلیل عدم همزمانی در خصوصیات رشد و نمو). لذا بهتر است مدیریت علفهای هرز در طول زمان، بطور پیوسته و دارای اثرات انتقالی باشد (۱۴). هدف این تحقیق بررسی اثر الگوهای مختلف تناوبی و نیز اثر نوع گیاه قبلی بر کمیت و پویایی جوامع علف‌های هرز در گیاه ذرت علوفه‌ای در دو مقطع زمانی قبل از بسته‌شدن کانوپی و قبل از برداشت گیاه می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روشها

این تحقیق طی سالهای ۷۸ – ۱۳۷۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی مشهد واقع در جنوب شرق مشهد با مختصات جغرافیایی °۳۶،´۲۲ ، طول جغرافیایی °۵۹،´۴۸ و ارتفاع از سطح دریا حدود ۱۸۰۰ متر انجام شد. خاک محل آزمایش دارای درصد ماده آلی حدود ۰/۷۱ درصد، ظرفیت زراعی آن بر حسب درصد وزنی حدود ۱/۴۲ گرم بر سانتی متر مکعب و اسیدیته آن حدود ۷/۸ بود. در این آزمایش توالی گیاهان زراعی شامل حضور چهار گیاه زراعی بصورت گیاهان زمستانه گندم و کلزا و گیاهان تابستانه سورگوم علوفهای و ذرت علوفهای بود. کلیه تناوبها با گیاه گندم آغاز و با گیاه ذرت علوفهای خاتمه یافتند. آرایش گیاهان زراعی در الگوهای کشت بر اساس تناوب کشت مضاعف بود. جدول ۱ مشخصات تناوبهای این طرح را نشان می‌دهد

مشخصات گیاهان زراعی: رقم گندم مورد استفاده الموت (رقم سازگار به مناطق سردسیر) و زمان کشت اواخر مهرماه بود. کشت گندم بصورت ردیفی با فواصل بین ردیف ۲۰ سانتی‌متر و روی ردیف ۵ سانتی‌متر انجام گرفت. گیاه کلزا از نوع رقم سرز بوده و زمان کشت آن نیمه اول مهرماه بود. کشت بصورت ردیفی، تراکم ۲۰۰/۰۰۰ بوته در هکتار با فواصل بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر و روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر بود. رقم ذرت علوفهای مورد استفاده، هیبرید زودرس سینگل کراس ۱۰۸ و زمان کشت نیمه دوم تیرماه بود. این گیاه بصورت ردیفی با فواصل بین ردیف ۷۵ سانتی‌متر و روی ردیف ۱۵ سانتی‌متر کشت شد. سورگوم علوفهای از نوع رقم جامبو با خصوصیت چرای مستقیم و زمان کشت آن مشابه گیاهان ذرت علوفهای (نیمه دوم تیرماه) بود. کشت این گیاه ردیفی و با فواصل بین ردیف ۷۵ سانتی‌متر و روی ردیف ۱۵ سانتی‌متر انجام گرفت. کلیه عملیات زراعی از قبیل آماده‌سازی زمین، کوددهی، آبیاری و برداشت مطابق عرف منطقه بود. به لحاظ اینکه مقادیر کودی و آبیاری گیاهان در این آزمایش متفاوت بود، لذا در ابتدا و انتهای هر بلوک یک جوی ورودی و خروجی آب تعبیه شد. ابعاد هر کرت ۶ متر در ۸ متر (در مجموع ۴۸ متر مربع) و تعداد خطوط در هر کرت برای گیاهان گندم۳۰، برای کلزا ۱۲ و برای گیاهان ذرت و سورگوم علوفهای ۸ ردیف بود. در این آزمایش از سموم شیمیایی علفکش استفاده نشد و کنترل علفهای هرز صرفاً بصورت وجین دستی و قبل از مرحله بسته شدن کانوپی گیاهان (پس از انجام نمونه‌گیری اول) صورت گرفت.

نحوۀ نمونه برداری: مبنای نمونه‌گیری از علفهای هرز استفاده از یک چهار گوش با سطح یک متر مربع و بر اساس استقرار تصادفی چهارگوش در خطوط وسط کرتها در تکرارهای آزمایشی بود. تمامی علفهای هرز موجود در سطح نمونه‌گیری جمع‌آوری، شمارش، نام گذاری و سپس وزن خشک آنان محاسبه گردید. متغیرهای تعداد، فراوانی، وزن خشک و مراحل فنولوژیکی علفهای هرز به تفکیک جنس و بر اساس برگ باریک یا برگ پهن بودن علفهای هرز محاسبه شدند. برای تعیین اثر تناوب، عملیات نمونه‌گیری در آخرین گیاه زراعی در تناوب (ذرت علوفهای) و در دو مقطع زمانی ۱- قبل از بسته شدن کانوپی گیاه ذرت (۲۰ روز پس از کشت) و۲- قبل از برداشت ذرت علوفهای انجام گرفت.

مشخصات طرح آماری: آزمایش در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی با تیمار تناوب گیاهان زراعی در چهار سطح و با سه تکرار پیاده شد. پس از تنظیم داده‌ها برنامه آماری Mstat-C برای آنالیز آماری، تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن، مورد استفاد قرار گرفت

نتایج و بحث

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مرحله قبل از بسته شدن کانوپی بر اساس نتایج ارائه شده در شکل ۱ بیشترین

جدول ۱- آرایش زمانی گیاهان زراعی در الگوهای تناوبی

تناوب	سال اول		سال دوم		سال سوم	
	زمستان	تابستان	زمستان	تابستان	زمستان	تابستان
۱	گندم	آیش	کلزا	ذرت	گندم	ذرت
۲	گندم	آیش	کلز ا	سورگوم	گندم	ذرت
۳	گندم	آیش	گندم	ذرت	کلزا	ذرت
٤	گندم	آیش	گندم	سورگوم	کلزا	ذرت

وزن خشک علفهای هرز در ذرت (سال سوم) در تناوب۳ (گندم- آیش ـ گندم ـ ذرت ـ کلزاـ ذرت) بدست آمده است (۲۲۹/۳ گرم در متر مربع) اگر چه مقدار این شاخص بین تناوبهای ۳و۴ به لحاظ آماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیست. تناوبهای ۱و۲ نیز کمترین وزن خشک علفهای هرز را در این مرحله داشته‌اند. اختلاف آماری موجود در خصوص مقدار وزن خشک علفهای هرز در تناوبهای ۳و۴ با تناوبهای ۱و۲ نشاندهندهٔ معنی‌دار بودن اثر تناوب و بویژه اثر نوع توالی یا ترتیب گیاهان زراعی است. بنظر می‌رسد بخشی از این تفاوت ناشی از نحوهٔ حضور زمانی گیاهان قبلی و بخشی صرفاً در نتیجه نوع گیاه پیش از ذرت می‌باشد. برای مثال در شرایطی که کلزا قبل از ذرت کاشته شده بود (تناوبهای ۳و۴) در مقایسه با کشت گندم قبل از کلزا (تناوبهای ۱و۲) معیار وزن خشک علفهای هرز بیشتر می‌باشند. در این رابطه گزارش شده (۳) تناوب گیاهان زراعی می‌تواند هم ترتیب زمانی ظهور گیاه زراعی و علف هرز و هم زمان برداشت آنان را بر اساس زمان رسیدگی گیاه زراعی و علف هرز از طریق تنوع در کاربرد سموم شیمیایی، زمان شخم و نوع گیاه زراعی ما قبل تعیین نماید. بعلاوه فاکتور تراکم پذیری گیاه ما قبل نیز نقش مهمی در کاهش جمعیت علفهای هرز درگیاه بعدی خواهد داشت (۹).

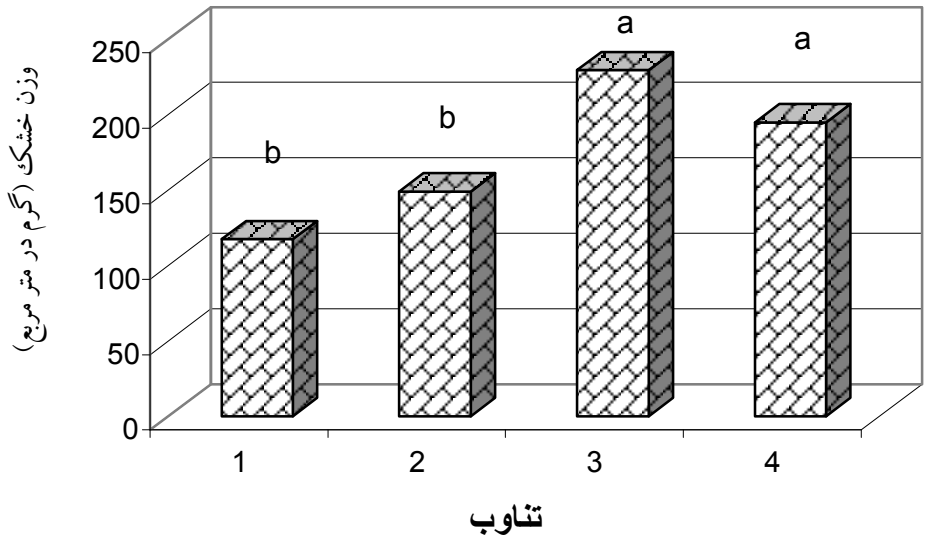
تاثیر عامل تناوب بر معیار تراکم علفهای هرز (شکل۲) نیز معنی‌دار بود. اگر چه روند آن مشابه با معیار وزن خشک (شکل ۱) نیست. برای مثال تناوب ۲ با آنکه بیشترین تراکم علف هرز را داراست ولی بیشترین وزن خشک را ندارد(مقایسه شکل ۱و۲). باید توجه داشت که معکوس بودن معیارهای وزن خشک و تراکم در تناوب ۲ حاکی از کوچک بودن جثه علفهای هرز در این الگوی کشت است. کوچک شدن جثه گیاه با افزایش تراکم توسط سایر پژوهشگران نیز بیان شده است (۵و۷).

نتایج جدول۲ نشان می‌دهد که علفهای هرز برگ باریک و برگ پهن بطور مشابه تحت تأثیر تیمار تناوب قرار نگرفته‌اند. برای مثال علفهای هرز برگ پهن در تناوبهای ۳و۴ نسبت به تناوبهای ۱و۲ وزن خشک بیشتری از برگ باریکها دارا می‌باشند. بعلاوه از بین تناوبهای چهارگانه، فقط تناوب ۲ به لحاظ وزن خشک علفهای هرز برگ باریک اختلاف معنی‌داری با سایر تناوبهای دارد. در حالیکه روند تغییرات وزن خشک برای گونه‌های برگ پهن مشابه با وضعیت معیار وزن خشک کل علفهای هرز (شکل ۱) است. ولی وزن خشک علفهای هرز برگ باریک از این تطابق پیروی نمی‌کند. بعلاوه در هر چهار الگوی تناوبی وزن خشک گونه‌های برگ پهن بیشتر از گونه‌های برگ باریک است. علت این است که بخشی عمده‌ای از علفهای هرز موجود در مرحله قبل از بسته شدن کانوپی گیاه ذرت را علفهای هرز

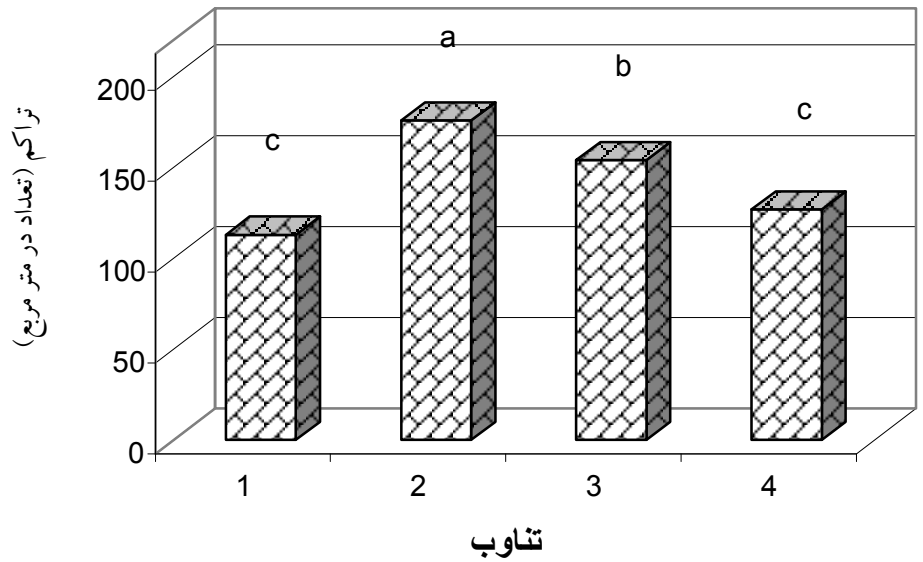
www.SID.ir

Archive of SID

برگ پهن تشکیل داده است. در این رابطه وایز(۲۱) گزارش داد که افزایش یا کاهش در دفعات حضور متوالی گیاهان غیر غلات با غلات، باعث غالبیت یا



شکل ۱- اثر تناوب بر وزن خشک علف‌های هرز در مرحله قبل از بسته شدن کانوپی ذرت (سال سوم)



شکل۲- اثر تناوب بر تراکم علف‌های هرز در مرحلهٔ قبل از بسته شدن کانوپی ذرت (سال سوم)

www.SID.ir

Archive of SID

مغلوب شدن برخی گونه‌های علف هرز خواهد شد. البته در این شرایط برخی گیاهان زراعی نیز ممکن است بصورت خودرو[1] (نابجا) در گیاه بعدی حضور یابند (۱۱). نتایج حاصل از تراکم علفهای هرز(جدول ۲) نشان می‌دهد که علفهای هرز برگ پهن از تراکم بیشتری در مقایسه با گونه‌های برگ باریک برخوردار می‌باشند. اگر چه اثرتناوب بر این معیار یکسان نمی‌باشد. بعلاوه معیار تراکم علفهای هرز برگ باریک با معیار وزن خشک آنان مطابقت دارد. به صورتیکه تناوب ۲ هم وزن خشک و هم تراکم گونه‌های برگ باریک بیشتری در مقایسه با سایر تناوبها دارا می‌باشد(به ترتیب ۵۲/۷ گرم و ۸۶ بوته در متر مربع). نکته قابل توجه در جدول ۲، وضعیت تعداد گونه‌های علفهای هرز برگ پهن و برگ باریک است. بطوریکه در تناوبهای ۱و ۲ و ۳ تعداد گونه‌های برگ پهن بیشتر از برگ باریک است ولی در مقابل در تناوب ۴ این حالت بر عکس شده و غالبیت تعداد گونه‌ها با جوامع برگ باریک است. این نتایج حاکی از این است که تناوب ۴ دارای تعداد کمی گونه‌های برگ پهن با جثه بزرگ بوده (وزن خشک ۱۹۱/۴ گرم در متر مربع) ولی در مقابل دارای تعداد زیادی گونه‌های برگ باریک با جثه کوچک (وزن خشک ۳/۲ گرم در متر مربع) می‌باشد. هر چند که در مجموع تراکم گونه‌های برگ پهن بیشتر از گونه‌های برگ باریک است.

حضور گیاهان کلزای خودرو (نابجا) از جمله مهمترین دلایل بیشتر بودن وزن خشک علفهای هرز برگ پهن در تناوبهای ۳و۴ است(جدول ۳). در تناوبهای ۱و۲ علف هرز خرفه (*Portulaca oleraceal* L.) فرم غالب جوامع علف هرز است. در حالیکه در تناوبهای ۳و۴ این گونه علف هرز فرم مغلوب شده و غالبیت بیومس جوامع علفهای هرز با گیاهان کلزا است (با فراوانی ۸۷/۴ و۷۴/۵ درصد)

این نتایج اثر گیاه قبلی بر گیاه بعدی در تناوب را آشکار می‌سازد. در این رابطه فرانسیس (۵) بیان داشت که استفاده از گیاهان یکساله تابستانه درتناوب با گندم زمستانه باعث افزایش سرعت تخلیه بانک بذر علفهای هرز شد. تفاوت در سیستمهای زراعی دو گیاه با تقویت اثر تناوب باعث به حداقل رساندن تراکم بانک بذر اولیه گردید. بعلاوه گندم با قدرت پنجه زنی زیاد ضمن کاهش در توان تولید بذر علفهای هرز، باعث کاهش جمعیت گونه‌ای علف هرز در گیاه تابستانه پس از خود گردید. همچنین گزارش شده (۱۲) استقرار ضعیف شبدر قرمز قبل از گندم باعث افزایش بیشتر جمعیت کل علفهای هرز و گونه‌های چند ساله در زمان اوایل رشد گیاه بعدی شد (نقش استقرار ضعیف گیاه ما قبل). در ادامه بنظر می‌رسد ریزش دانه‌های کلزا در زمان برداشت از یک سو و اجرای سریع عملیات کشت (شخم، آبیاری، کود) در گیاه بعدی (ذرت) از سوی دیگر شرایط مناسبی را برای جوانه زنی بذور ریزش یافته گیاهان کلزای قبلی فراهم کرده است. لذا این گیاه به عنوان علف هرز غالب در این مرحله (مرحله قبل از بسته شدن کانوپی) در آمده است. این غالبیت باعث شده علف هرز خرفه که در تناوبهای ۱و۲ غالب است، به گونه مغلوب در تناوبهای ۳و۴ تبدیل شود. در حالیکه چنین شرایطی در تناوبهای ۱و۲ دیده نمی‌شود. به عبارت دیگر گیاهان گندم بصورت گیاه زراعی نابجا و غالب در فلور علف هرز گیاه بعدی در نیامده‌اند (۱۱).

به لحاظ تراکم نیز غالبیت علفهای هرز بین تناوبهای ۱و۲ متفاوت است. به نحوی که در تناوب ۱ علف هرز خرفه با فراوانی ۲۷/۶ درصد و در تناوب ۲ علف هرز سوروف(*Echinochloa crus- galli* L.) با فراوانی ۳۳/۳ درصد بیشترین تعداد را دارا می‌باشد. به عبارت دیگر در تناوب ۱ گونه برگ پهن (خرفه) و در تناوب ۲ گونه برگ باریک (سوروف) علف هرز

1 - Volunteer

www.SID.ir

Archive of SID

غالب به لحاظ تراکم می‌باشند. حضور گیاه کلزا بصورت گیاه نابجا در تناوبهای ۳و۴ باعث شده که این گیاه همانند شرایط وزن خشک، به لحاظ تراکمی نیز غالبیت داشته باشد. در این شرایط علفهای هرز سوروف و خرفه در تناوبهای ۳و۴ بصورت گونه‌های مغلوب در آمده‌اند. بطور مشابه گزارش شده که گیاهان زراعی که از قدرت پنجه زنی بالایی برخوردار می‌باشند، اثرات منفی بیشتری نیز بر جوامع علفهای هرز همزمان خواهند داشت (۷). همچنین برخی گیاهان خانواده براسیکا (۵) و نیز آندسته از گیاهان علوفه‌ای با دورهٔ رشد کوتاه مانند شبدر قرمز که نقش گیاهان خفه کننده را دارا می‌باشند (۱۲) بواسطه رشد سریع و تولید کانوپی انبوه و پر برگ می‌توانند برجوانه‌زنی، استقرار و رشد بسیاری از گونه‌های علف هرز در کشت مخلوط و یا حتی تک کشتی اثر گذراند.

جدول ۲ - اثر تناوب بر وزن خشک ، تراکم و تعداد گونه علف‌های هرز در مرحله اول (گیاه ذرت- سال سوم)

تناوب	وزن خشک (گرم در مترمربع)		تراکم (تعداد در متر مربع)		تعداد گونه	
	برگ پهن	برگ باریک	برگ پهن	برگ باریک	برگ پهن	برگ باریک
۱	۱۰۸/۹ b	۸/۳ b	۹٤ bc	۱۸ b	۱۰ a	۳ b
۲	۹٦/۲ b	۵۲/۷ a	۸۹ c	۸٦a	۱۳ a	۲ b
۳	۲۲۱/۹ a	۷/۳ b	۱٤۵ a	۸ b	۹ a	۲ b
٤	۱۹۱/٤ a	۳/۲ b	۱۲۲ b	۵ b	۳ b	۸ a

* میانگین های دارای حروف مشترک به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری ندارند (درسطح ۵ درصد)

جدول ۳ - اثر تناوب بر گونه‌های غالب علف هرز در مرحله اول (گیاه ذرت- سال سوم)

تناوب	علف هرز غالب به لحاظ بیومس	فراوانی (٪ از کل)	مرحله فنولوژیکی	علف هرز غالب به لحاظ تراکم	فراوانی (٪ از کل)	مرحله فنولوژیکی
۱	خرفه	۷۰/۹	رویشی	خرفه	۲۷/٦	رویشی
۲	خرفه	۳۵/٦	رویشی	سوروف	۳۳/۳	رویشی
	(سوروف)	(۳۳/۵)	(رویشی)	—	—	—
۳	کلزا	۸۷/٤	رویشی	کلزا	۸۱/۳	رویشی
	(خرفه)	(٦/۸)	(رویشی)	(سوروف)	(۵/۱)	(رویشی)
٤	کلزا	۷٤/۵	رویشی	کلزا	۷۱/۲	رویشی
	(خرفه)	(۱٤/۲)	(رویشی)	(خرفه)	(۱۳/٦)	(رویشی)

* اسامی و اعداد داخل پرانتز بیانگر مشخصات دومین گونه غالب علف هرز می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

۲- مرحله قبل از برداشت گیاه

اثر توالی گیاهان زراعی بر معیار وزن خشک علفهای هرز در این مرحله به لحاظ آماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. بطوریکه تناوبهای ۳و۴ بیشترین و تناوبهای ۱و۲ کمترین وزن خشک علف هرز را دارا می‌باشند (شکل۳). اثر تناوب بر معیار وزن خشک علفهای هرز در این مرحله مشابه با مرحله قبل از بسته شدن کانوپی است (مقایسه بین اشکال ۱و۳). بنظر می‌رسد اثر گیاه قبلی برجوامع علفهای هرز در تناوبهای ۳و ۴(کلزا) بسیار بیشتر از اثر گندم (تناوبهای ۱و۲) است. همچنین اگر چه بین تناوبهای چهارگانه به لحاظ تراکم علفهای هرز تفاوت وجود دارد(شکل ۴) ولی روند آن مشابه با شاخص وزن خشک در این مرحله نیست. به نحوی که تناوب ۳ دارای بیشترین وزن خشک و تناوب ۲ دارای بیشترین تراکم علفهای هرز می‌باشند. تراکم علفهای هرز در تناوب ۲ در این مرحله (شکل ۴) همانند مرحله قبل از بسته شدن کانوپی (شکل ۲) بیش از سایر الگوهای تناوبی است (اختلاف تراکم علفهای هرز بین تناوبهای ۱و۳و۴ معنی‌دار نیست). نقش گیاه قبلی در این شرایط بی‌تأثیر نمی‌باشد. بطوریکه اظهار شده(۹) ورود گیاه ضعیف به تناوب می‌تواند پناهگاهی برای گونه‌های علف هرزی که توسط گیاه غالب کاهش یافته‌اند، فراهم کرده و ریسک انقراض را کاهش دهد. در حقیقت توانایی یک گیاه در کاهش تنوع گونه‌ای، فراوانی و مقدار بذر تولیدی توسط علفهای هرز همراه و نیز باقیمانده در مراحل آخر رشد گیاه زراعی همگی ساختار جمعیتی علفهای هرز را در گیاه بعدی مشخص خواهد کرد. لذا وجود کانوپی باز یا بسته‌شدن دیر هنگام کانوپی در گیاه ما قبل نتیجه‌اش جمعیت بیشتر علفهای هرز و احتمالاً تنوع بیشتر آنان در گیاه بعدی خواهد بود. همچنین بالر و کاسال (۲) بیان داشتند که تغییر در نسبت نور قرمز به قرمز دور که از زمان بسته‌شدن کانوپی گیاه زراعی روی می‌دهد، نقش موثر گیاه فعلی(ذرت) در تغییر برخی خصوصیات فتومرفولوژیکی علفهای هرز را نشان می‌دهد. این شرایط از یک سو باعث تحریک جوانه زنی و رشد برخی گونه‌های علف هرز شده و از سوی دیگر نیز رشد برخی دیگر از آنان را کاهش داده و باعث تسریع در کوتاه شدن چرخه زایشی آنان خواهد شد. بعلاوه کاهش نسبت نور قرمز به قرمز دور باعث تغییر در توزیع مواد فتوسنتزی، کاهش رشد برگ و ریشه‌ها و تسریع در پیری برگ علفهای هرز خواهد شد.

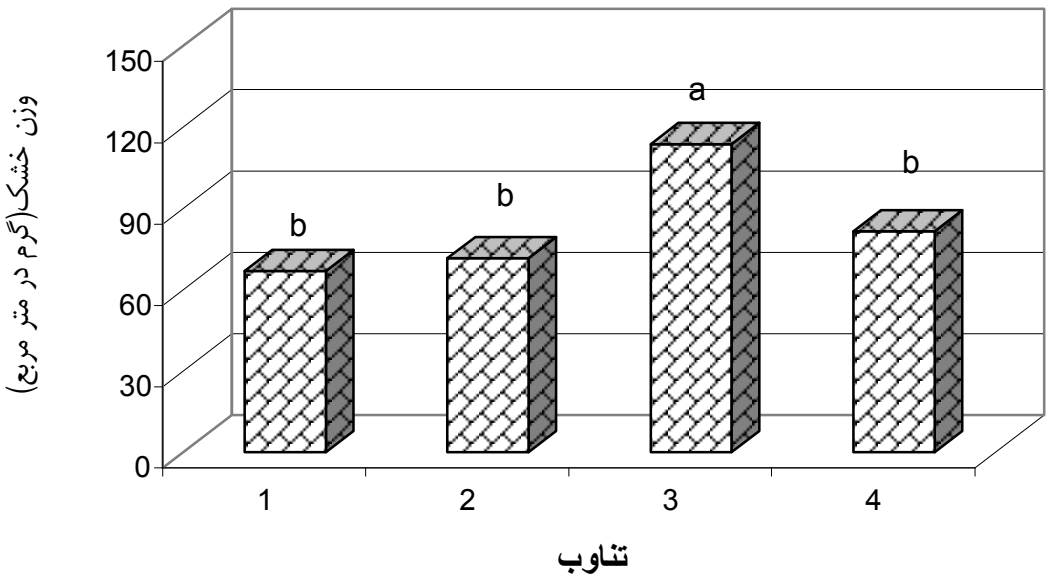
نتایج ارائه شده در جدول ۴ نشان می‌دهد که وزن خشک علفهای هرز برگ پهن در تناوب ۲ از همه کمتر است. در مقابل تناوبهای ۱و۴ کمترین و تناوب ۳ بیشترین وزن خشک گونه‌های برگ باریک را دارا می‌باشند. همچنین تناوبهای ۲و۳ به لحاظ عددی، وزن خشک علفهای هرز برگ پهن و برگ باریک تقریباً مشابهی دارا می‌باشند که نشان از تعادل بین این جوامع علف هرز است(هر چند که گیاه قبل از ذرت در تناوب ۲ گندم و در تناوب ۳ کلزا است).

این نتایج اثر تناوب را بر پویایی متفاوت جوامع برگ پهن و برگ باریک علف هرز بوضوح آشکار می‌سازد. در این رابطه اظهار شده (۱) در شرایطی که عملکرد بیشتر ناشی از فاکتورهایی همچون جذب نور بیشتر در طول دورهٔ پس از بسته‌شدن کانوپی یا کانوپی متراکم‌تر باشد، می‌تواند بطور متقابل با کاهش استقرار و رشد علفهای هرز، میزان تلفات آنان را نیز افزایش دهد.

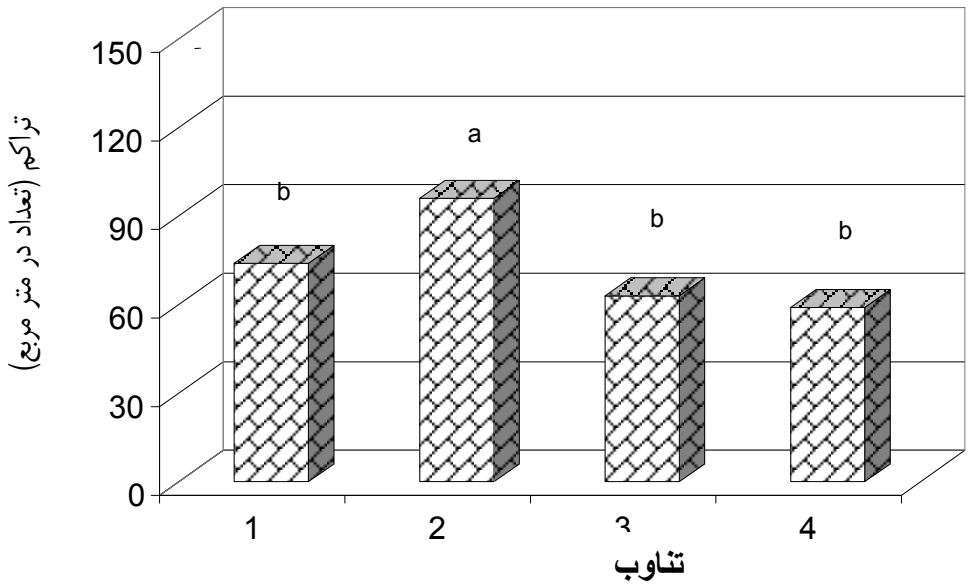
لذا گیاه غالب نه تنها دسترسی به منابع را برای علف هرز محدود می‌کند لذا گیاه غالب نه تنها دسترسی به منابع را برای علف هرز محدود می‌کند بلکه سایر اجزای محیط غیر زنده را نیز تغییر خواهد داد. البته برخی علفهای هرز در شرایط مختلف زراعی حضور خواهند داشت ولی برخی دیگر فقط در شرایطی که آشیان اکولوژیکی یک گونه تحت تاثیر

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳ - اثر تناوب بر وزن خشک علف‌های هرز در مرحله قبل از برداشت ذرت (سال سوم)



شکل ٤ - اثر تناوب بر تراکم علف‌های هرز در مرحله قبل از برداشت ذرت (سال سوم)

www.SID.ir

Archive of SID

فاکتورهای زراعی مانند تناوب تغییر می‌یابد، بصورت گونه‌های غالب ظاهر می‌گردند (۴و۵). برای مثال گزارش شده که تفاوت در ساختار کانوپی، فیزیولوژی و عملیات مدیریتی بین دو گیاه زمستانه گندم و نخود و تفاوت در نحوهٔ استفاده از منابع و فاکتورهای فیزیکی، بر گونه‌های علف هرز همراه دو گیاه اثر داشت. لذا توالی گندم ـ نخود اثر بهتری در مقایسه با تک‌کشتی بر جوامع علفهای هرز در گیاه بعدی(ذرت) داشت(۹). از سوی دیگر اظهار شده که مدیریت متفاوت بین ذرت وسویا اثر کمی بر ساختار جمعیتی علف هرز داشت. در حالیکه تفاوت در پتانسیل عملکرد دو گیاه با حضوریا عدم حضور برخی گروههای خاص علف هرز در ارتباط بود(۱۶).

مشابه با وزن خشک، تراکم علفهای هرز برگ پهن و برگ باریک نیز تحت تأثیر تناوب قرار گرفت (جدول۴). کمترین تراکم گونه‌های برگ پهن در تناوب ۳ دیده می‌شود. در مقابل بیشترین تراکم گونه‌های برگ باریک در تناوب ۲ وجود دارد. نتایج فوق بین تناوبهای چهارگانه حاکی از عدم وجود یک رابطه جامع و مشخص بین معیارهای وزن خشک و تراکم برای گونه‌های برگ پهن و برگ باریک می‌باشد. بعلاوه تعداد گونه‌های هر دو گروه علف هرزی نیز تحت تأثیر فاکتور تناوب قرار نگرفته است (جدول۴). برای مثال در آزمایشی(۱۹) استقرار دو گراس تابستانه بعلت تأثیر اندک روشهای مدیریت شیمیایی و شخم بانک بذر آنان بهبود یافت. از آنجائیکه دو علف هرز فوق نیاز به دمای زیاد برای جوانه زنی دارند، لذا ممکن است در مرحله جوانه زنی هم اثرات باقیمانده سموم علفکش کاهش یافته (برای مثال دمای زیاد تجزیه سم راتسریع کرده) و هم مدیریت مکانیکی خیلی زودتر اجرا شده باشد. البته بسته به نوع گیاهان قبلی، نسبت دو علف هرز فوق در جوامع علفهای ذرت تغییر یافت. بطور مشابه اظهار شده که (۲۰) توالی گیاهان زراعی مهمترین فاکتور موثر در تعیین ترکیب گونه‌های علف هرز بود. برای مثال جمعیت خردل وحشی از طریق گزینش غلات ریزدانه در تناوب با گیاهان ردیفی (وجینی) کاهش یافت. بعلاوه جمعیت علفهای هرز برگ باریک نیز که اغلب در غلات ریزدانه مشکل ساز هستند، با کاربرد سموم مختلف علفکش در گیاه ردیفی (وجینی) قبلی، کاهش یافت. بنابراین الگوهای مختلف رقابت برای منابع، آللوپاتی و خسارتهای مکانیکی از جمله مکانیسم‌هایی هستندکه تناوب بواسطه آنان بانک بذر علفهای هرز را کاهش می‌دهد.

جدول ٤ - اثر تناوب بر شاخص‌های وزن خشک، تراکم و تعداد گونه علف‌های هرز در مرحله دوم (گیاه ذرت- سال سوم)

تناوب	وزن خشک (گرم در مترمربع)		تراکم (تعداد در متر مربع)		تعداد گونه	
	برگ پهن	برگ باریک	برگ پهن	برگ باریک	برگ پهن	برگ باریک
۱	۵۱/۳ ab	۱۵/٤ c	۵۰ a	۲٤ bc	۷ a	۳ a
۲	۳۸/٦ b	۳۲/۹ b	٤۲ a	۵٤ a	۸ a	۲ a
۳	٦۳/٦ a	۵۰/۰۱ a	۲۸ b	۳۵ b	۸a	۲ a
٤	٦٤ a	۱۷/٤ c	٤٤ a	۱٤ c	۹ a	۱ a

* میانگین های دارای حروف مشترک به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری ندارند (درسطح ۵ درصد)

www.SID.ir

Archive of SID

نکته قابل توجه تأثیر تناوب بر نوع گونه غالب علف هرز است. در این خصوص جدول ۵ نشان می‌دهد که به لحاظ وزن خشک، در تناوب۱ علف هرز تاج ریزی(*Solanum nigrum* L.) و در تناوبهای ۲و۳و۴ علف هرز سوروف گونه غالب می‌باشند. لازم به ذکر است با آنکه همه علف‌هرزهای سوروف در یک مرحله فنولوژیکی (مرحله خوشه ـ غنچه) قرار دارند ولی فراوانی آنان در الگوهای تناوبی یکسان نمی‌باشند. بعلاوه اثر تناوب بر معیار تراکم گونه‌های غالب نیز مشابه با اثر آن بر معیار وزن خشک گونه‌های غالب است. بطوریکه علف هرز تاج‌ریزی در تناوب ۱ و علف هرز سوروف در تناوبهای ۲و۳و۴ گونه‌های غالب به لحاظ تراکم می‌باشند. اثر تناوب بر مراحل فنولوژیکی این گونه‌های غالب نیز یکسان است(جدول ۵).

نکته قابل ذکر دیگری که در جداول ۴و۵ دیده می‌شود، اختلاف بین مقادیر وزن خشک برای کل جوامع علفهای هرز و گونه غالب آن است. برای مثال در تناوب ۴ وزن خشک گونه‌های برگ پهن (۶۴ گرم در متر مربع) در نتیجه حضور ۹ گونه برگ پهن حاصل شده است. ولی در همین شرایط، وزن خشک گونه‌های برگ باریک(۱۷/۴ گرم در مترمربع) فقط ماحصل حضور یک گونه برگ باریک می‌باشد. چنین شرایطی باعث شده که علف هرز سوروف علی‌رغم وزن خشک و تراکم کمتر، گونه علف هرز غالب سیستم بشود. در این رابطه گزارش شده (۶) بسته به شدت و دفعات کاربرد نوع تیمار مبارزه با علفهای هرز (تناوب ـ شخم) ترکیب جوامع علفهای هرز و تراکم آنان تغییر یافت. بنابراین استفاده از روشهای مختلف مبارزه، به جهت خروج جوامع علفهای هرز از حالت تعادل می‌تواند از یک سو تراکم علفهای هرز را به حداقل رسانده و از سوی دیگر از بروز برخی تغییرات نامطلوب در جوامع علفهای هرز مانند غالبیت برخی علفهای هرز مهاجم یا مشکل ساز بکاهد. همچنین در آزمایشی دیگر درکسن و همکاران (۴) گزارش دادند که انتخاب نوع گیاه زراعی و ترتیب مطلوب زمان کشت، در مقایسه با شخم تأثیر بیشتری در ترکیب جوامع علفهای هرز داشت. لذا نتیجه‌گیری کردند که تناوبهای دارای مجموعه متنوعی از گیاهان زراعی زمستانه و بهاره با افزایش تنوع، شرایط مناسبی برای کنترل بهتر و قطع سیکل زیستی آندسته از علفهای هرزی که شرایط رشد و نمو مشابهی با گیاه زراعی دارند، فراهم خواهند نمود.

البته در این مرحله بر خلاف مرحله قبلی(مرحله قبل از بسته شدن کانوپی) گیاه زراعی خودرو(نابجا) در فلور علفهای هرز دیده نشد و حضور گیاهان زراعی خودرو محدود به مرحله اول بود.

جدول ۵ - اثر تناوب بر گونه‌های غالب علف هرز در مرحله دوم (گیاه ذرت- سال سوم)

تناوب	علف هرز غالب به لحاظ بیومس	فراوانی (٪ از کل)	مرحله فنولوژیکی	علف هرز غالب به لحاظ تراکم	فراوانی (٪ از کل)	مرحله فنولوژیکی
۱	تاج ریزی	۳٦/۷	گلدهی ـ میوه	تاج ریزی	۲٤/۱	گلدهی ـ میوه
۲	سوروف	٤۳/۱	خوشه ـ غنچه	سوروف	٥٤/٤	خوشه ـ غنچه
۳	سوروف	٤۳/۲	خوشه ـ غنچه	سوروف	٤۸/٤	خوشه ـ غنچه
٤	سوروف	۲۱/٤	خوشه ـ غنچه	سوروف	۲٤/۷	خوشه ـ غنچه

www.SID.ir

Archive of SID

در مجموع با بررسی نتایج ارائه شده برای هر دو مرحله ۱- قبل از بسته شدن کانوپی ۲- قبل از برداشت گیاه مشخص می‌شود که علفهای هرز جوامعی متغییر و ناپایدار بوده و تناوب گیاهان زراعی بر پویایی آنان بسیار تأثیر گذار می‌باشد. همچنین کمیت معیارهای وزن خشک و تراکم علفهای هرز در مرحله اول بیشتر از مرحله دوم بود. از سوی دیگر در هر دو مرحله نمونه‌گیری (بویژه مرحله اول) در اکثر موارد علفهای هرز برگ پهن به لحاظ هر دو معیار وزن خشک و تراکم، بیشتر از گونه‌های برگ باریک می‌باشند. برخی گونه‌های علفهای هرز به لحاظ هر دو معیار وزن خشک و تراکم غالبیت داشتند (مانند علف هرز خرفه در مرحله اول و تاج‌ریزی یا سوروف در مرحله دوم). کلزا بصورت گیاه خودرو (نابجا) فقط در مرحله قبل از بسته‌شدن کانوپی آنهم با تراکم و بیومس قابل توجهی حضور داشت. تغییر ترکیب گونه‌های علف هرز و غالبیت آنان بین الگوهای مختلف تناوبی بیانگر تأثیر پذیری این جوامع از اثر تناوب و نوع گیاه قبلی است. بنظر می‌رسد هر چند تنوع الگوهای تناوبی بیشتر باشد، بی‌ثباتی جوامع علفهای هرز نیز بیشتر خواهد بود.

منابع

1- Arnold, R. L., R. Sanchez, and C. M. Ghersa. 2000. Environmental control of dormancy in weed seed bank in soil. Field Crop Res, 97: 105-122

2- Ballare, C., and J. Casal.2000.Light signals perceived by crop and weed plants. Field Crop Res, 67:149-160.

3- Ball, D. A., and S. Miller1990 . Weed seed population response to tillage and herbicide use in three irrigated cropping sequences. Weed Scj 38:511 -517.

4- Derksen, D., R. Aderson, R. Blachshaw, and B. Maxwell 2002. Weed dynamics and management strategies for cropping system in the worthern Great Plains. Agron, J. 49: 174-185.

5- Francis, C. 1986. Multiple cropping systems. Mac Millan Publishing Company. 379 Pages.

6- Kegode, G., Jorcella and C. Clay. 1999. Influence of crop rotation, tillage, and management inputs on weed seed production. Weed Sci, 47:175-183.

7- Liebman, M., and E. Dyck. 1993. Crop rotation and intercropping strategies for weed management. Ecol. Appl, 3:92-122.

8- Mulugeta, D., and E. Stoltenberg. 1997.Weed and seedbank management with integrated methods as influenced by tillage. Weed Sci, 45:709-715.

9- Poggio, S. L., E. Satorre, and E. Fuente. 2004. Structure of weed communities occurring in pea and wheat crops in pampa. Agriculture, Ecosystem & Ehvironment 103: 225-235.

10- Schreiber, M. M. 1992. Infuluence of tillage, crop rotation, and weed management on gient foxtail population dynamics and corn yield. Weed Sci 40:645 -653.

www.SID.ir

Archive of SID

11- Simard, M., A. Legere, and S.Warwick. 2002. The frequency and persistence of volunteer canola in cropping systems. Weed Technology 16:433-439.

12- Siner, J., W. Cox , and E. Shields. 2000. Cropping system effects on weed emergency and densities in corn. Agron J, 92:754-760.

13- Singer, J., and W. Cox. 1998. Agronomics of corn production under different crop rotations in new york. J. Prod. Agric, ll: 462-468.

14- Sirinivasan, G., P. Pothira J. and S. Sankaran. 1992. Effect of management practices on weed dynamics in rice- based cropping system. Indian J.Agron, 37 :13-17.

15- Struik, P., and F. Bonciarelli. 1997. Resource use at the cropping system level. Eur. J. Agron, 7 :133-143.

16- Suarez, A. A., D. Fuente, E. Ghersa, and C. Leon.2001. Weed community as an indicator of summer crop yield and site quality. Agron. J, 93:524-530.

17- Swanton, C. J., S. Weaver, P. Cowan, and A. Shreshta. 1999. Weed threshold: theory and applicability. J, Crop Prod. 2: 9-29.

18- Thakur, D. 1994. Weed management in intercropping systems based on maize under rainfed condition. Indian J. Agron, 39:203-206.

19- Tomasoni, C., L. Borrelli, and L.Pecetti. 2003. Influence of fodder crop rotations on The potential weed flora in Italy. Eur. J. Agron, 19: 439-451.

20- Turk, M., and A. Tawaha. 2003. Weed control in cereals in Jordan. Crop Protec, 22: 239-244.

21- Wyse. D. 1996. New technologies and approaches for weed management in sustainable agricultural systems. Weed Technol, 8: 403-407.

www.SID.ir