



اثر تناوب زراعی در کنترل علف هرز جودره در مزارع گندم استان فارس

محمد رضا جمالی^{۱*} - لادن جوکار^۲

تاریخ دریافت: ۸۸/۳/۱۰

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۱/۵

چکیده

علف هرز جودره *Hordeum spontaneum* C. Koch طی چهار دهه اخیر، سطح وسیعی از مزارع گندم استان فارس را آلوده کرده است. آلودگی در برخی از بخش‌های جنوبی و مرکزی به قدری است که امکان کاشت گندم میسر نیست. استفاده از روش‌های زراعی به ویژه تناوب در کنترل آن حائز اهمیت بسیار است. این آزمایش به منظور ارزیابی اثر تناوب زراعی در کنترل جودره با هشت تیمار و چهار تکرار طی چهار سال زراعی (۸۱-۸۲ تا ۸۴-۸۵) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سایت ویژه تحقیقات علف‌های هرز ایستگاه تحقیقات کشاورزی زرقان فارس به اجرا در آمد. تیمارها عبارت بود از: ۱) کاشت پی در پی گندم، ۲) گندم - آیش - ذرت (بدون علفکش) - گندم، ۳) گندم - آیش - ذرت (با آترازین و لاسو) - گندم، ۴) گندم - آیش - چغندر قند (بدون علفکش) - گندم، ۵) گندم - آیش - چغندر قند (با علفکش) - گندم، ۶) گندم - آیش - آفتابگردان (بدون علفکش) - گندم، ۷) گندم - آیش - آفتابگردان (با ترفلان) - گندم، ۸) گندم - کلزا (باگراس کش) - کلزا (باگراس کش) - گندم، مقایسه تراکم بانک بذر در سال چهارم نسبت به سال اول نشان داد که در تیمار ۱ (کاشت پی در پی گندم) بذور جودره دارای روند افزایشی بود. تیمارهای ۴، ۶، ۷، ۸، ۵ به ترتیب دارای حداقل تراکم بانک بذر در سال آخر بودند. تجزیه واریانس فاکتورهای اندازه گیری شامل عملکرد و ارتفاع گندم، ارزیابی نظری و تعداد بوته جودره نشان داد که تیمار ۱ دارای اختلاف معنی‌دار آماری با کلیه تیمارهای تناوبی بجز تیمار ۸ است. تیمارهای تناوبی ۴، ۷، ۶، ۳ و ۵ در گروه برتر و پس از آنها به ترتیب تیمارهای ۸ و ۱ قرار گرفتند. در مجموع، تیمارهای تناوبی حاوی چغندر قند، آفتابگردان و ذرت به ترتیب بهترین تأثیر را در کاهش تراکم بانک بذر و بوته‌های جودره در مزرعه داشته است. نتیجه داده‌های حاصل از عملکرد نشان داد که علف کش‌هایی که دارای اثر ابقایی در خاک هستند مانند آترازین و لاسو (آلاکلر) مصرفی در ذرت و یا تریفلورالین در آفتابگردان بر روی عملکرد گندم سال چهارم تأثیر منفی داشته‌اند در حالیکه علف‌کش‌های مصرفی در چغندر قند بدون اثر ابقایی در خاک تأثیر روی عملکرد گندم نداشته است.

واژه‌های کلیدی: آفتابگردان، چغندر قند، ذرت، کلزا، تناوب، علف هرز، گندم

مقدمه

شیراز را مورد تهاجم قرار داد و از سال ۱۳۷۵ به‌عنوان مشکل اصلی کل استان مطرح گشت (۶).

گوکسیونگ و همکاران (۲۵) ضمن مطالعه ای در فلسطین دریافتند جودره پس از ریزش در طول تابستان یک دوره رکود اولیه و موقت (Summer dormancy) را طی میکند اما پس از آبیاری یا بارندگی این رکود بذر شکسته شده، با جذب آب جوانه می‌زند. در واقع در طول تابستان پوسته روی بذر شامل لِمّا و پالنا مانع تامین اکسیژن به جنین شده اما با دریافت آب این مانع برداشته و بذر جوانه می‌زند. این علف هرز فاقد دوره خواب ثانویه است.

در سالهای ۷۸-۷۷ و ۸۰-۷۹ طی دو سال متوالی آزمایشی در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی زرقان فارس با نه تیمار توسط جمالی و همکاران (۸) به اجرا در آمد. این آزمایش به منظور مطالعه تغییرات بانک بذر و کنترل جودره با سه عمق مختلف شخم و کاربرد دو علفکش (کلودینافوب پروپارگیل به میزان ۶۴۰ و فنوکسپروپ پی اتیل به میزان ۷۵ گرم ماده موثر در هکتار و بدون علفکش) انجام

استان فارس با بیش از ۳۸۵۰۰۰ هکتار سطح زیرکشت گندم آبی و تولید بیش از ۲ میلیون تن طی ۲۵ سال گذشته مهمترین قطب تولید گندم در کشور بوده است. جودره باعث خفگی کامل گندم و کاهش عملکرد تا ۱۰۰ درصد می‌شود. این علف هرز مهاجم تاکنون از استان‌های فارس، قم، مرکزی، قزوین، اصفهان، آذربایجان غربی و شرقی و چهارمحال و بختیاری گزارش شده است (۱۲). بانک بذر جودره در مناطق یاد شده طی نزدیک به دو دهه مرتباً افزایش یافته است (۸).

جودره اولین بار در استان فارس در سال ۱۳۶۵ از منطقه آباده طشک (نیریز) گزارش شد. این علف هرز از سال ۱۳۷۰ بخش‌های وسیعی از مزارع لار، داراب، جهرم، فسا، مرودشت و بخش‌های مختلف

۱) و ۲) - مریمان پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس
(*) - نویسنده مسئول: (Email: mohammad-jamali84@yahoo.com)

گیری از علفکش‌های متفاوت است (۲).

تناوب زراعی همانند خاک ورزی و علفکشها نقش موثری در کاهش بانک بذر علفهای هرز دارد (۱۵). تناوب به همراه شخم در مزارع گندم موجب دگرگونی جامعه علفهای هرز شده، شرایط را برای رقابت موثر محصول فراهم می‌سازد (۱۸). تناوب زراعی نه تنها موجب کاهش تراکم بانک بذر شده بلکه ترکیب آن را نیز تغییر می‌دهد (۲۰). تناوب زراعی توأم با عملیات زراعی متفاوت است. عملیات زراعی موجب تغییر و بی‌ثباتی بانک بذر علفهای هرز می‌شود (۱۴).

تناوب زراعی در مدیریت علف هرز جو دره اهمیت دارد زیرا:

۱- علی‌رغم آزمایشات و تلاشهای سالهای اخیر در مبارزه شیمیایی با علف هرز جو دره هنوز علفکش اختصاصی برای کنترل آن رسماً توصیه نشده است. ۲- در استان فارس حدود ۴۰ درصد اراضی گندم جای کشت گندم و جو سال قبل می‌باشد (۴). با عدم کنترل علف هرز جو دره طی سالهای متمادی بانک بذر آن مرتباً افزایش یافته است.

اهداف این پژوهش ۱- استفاده از محصولاتی مانند ذرت، چغندر قند، آفتابگردان و کلزا در تناوب با گندم به منظور مهار علف هرز جو دره است. ۲- در صورت تأثیر تناوب، تفکیک عامل تأثیر شامل گیاهان زراعی یا علفکش‌های مصرفی در آنهاست.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با هشت تیمار و چهار تکرار (جدول ۱) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی طی چهار سال زراعی (۸۱-۸۲ تا ۸۴-۸۵) در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی زرقان فارس به اجرا درآمد. آلودگی مزرعه به طور یکنواخت و به طور متوسط با تراکم ۵۰۰ گیاهچه جو دره در مترمربع بود. این مرکز به فاصله ۳۱ کیلومتری شمال شرقی شیراز در مسیر جاده شیراز تهران واقع شده است. زرقان دارای طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۴۳ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۴۶ دقیقه شمالی و متوسط ارتفاع ۱۶۰۴ متر از سطح دریاست. نوع منطقه جلگه ای است. متوسط بارندگی سالیانه ۳۴۵ میلی‌متر، متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۵/۸ درجه سانتیگراد، متوسط رطوبت نسبی ۴۲ درصد، حداکثر درجه حرارت ۴۱ و حداقل بین ۳- تا ۹/۵- درجه سانتیگراد و مقدار تبخیر سالیانه ۲۰۰۰ میلی‌متر می‌باشد. میانگین سالیانه تبخیر از تشتک A کلاس ۲۳۶۱ میلی‌متر می‌باشد. رژیم رطوبتی آن Xeric و رژیم حرارتی آن Thermic می‌باشد. pH خاک منطقه حدود ۷/۸، بافت خاک (Silty clay loam) است.

شد. نتایج نشان داد که تراکم بذور جو دره بعد از شخم و پس از برداشت نسبت به قبل از شخم با اختلاف معنی دار آماری بیشتر بوده است. مقایسه آماری تعداد بذور بین اعماق مختلف نمونه برداری نشان داد که تعداد آنها در عمق سطحی خاک با اختلاف معنی دار آماری بیش از اعماق بیشتر خاک بوده است. شخم عمیق تعداد بیشتری از بذور را در معرض سبز شدن قرار داده و بانک بذر را کاهش داد ضمن اینکه علف کشها در کنترل این علف هرز بی‌تأثیر بودند.

به منظور ارزیابی علفکش دو منظوره سولفوسولفورون (Apyros) (WG 75) در کنترل علفهای هرز، آزمایشی توسط جمالی (۱۳۸۲) در سال ۷۹-۸۰ در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی فارس به عمل آمد و نشان داده شد که کاربرد علفکش فوق در مرحله پنجه زنی گندم با دوزهای مختلف (۲۴/۹ و ۱۹/۹۵ و ۱۵ گرم ماده موثر در هکتار) به روی علف هرز جو دره بی‌اثر است.

جمالی (۱۰) ضمن بررسی کارایی سه علفکش جدید بنام‌های شوالیه 6%WG Chevalier (مزوسولفورون متیل + یدوسولفورون متیل سدیم) به میزان ۲۱ گرم ماده موثر در هکتار توأم با روغن، آتریبوت 70%WG (پروپوکسی کاربازون سدیم) با مقادیر ۴۲،۵۶ و ۷۰ گرم ماده موثر در هکتار و اورست 70 %WG (Everst) فلو کاربازون سدیم) با مقادیر ۲۵/۲، ۳۰/۱ و ۳۵ گرم ماده موثر در هکتار نشان داد در صورتیکه علفکش‌ها همزمان با شروع پنجه زنی گندم مصرف شود تأثیری در کنترل جو دره ندارند.

جمالی (۹) طی آزمایشی دو ساله (۸۱-۸۳) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل ۴ تکرار و ۱۰ تیمار در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی فارس نشان داد که علفکش Benzoyl prop.ethyl (سافیکس) به میزان ۱۰۰۰ گرم ماده موثر در هکتار در کنترل جو دره کاملاً موفق است.

تناوب زراعی به معنی کاشت گیاهان متفاوت در یک زمین از سالی به سال دیگر یکی از روش‌های مهم کنترل علفهای هرز بشمار می‌رود (۳۳). تناوب گیاهانی مانند گندم که به صورت متراکم کشت می‌شوند با گیاهانی مثل ذرت، چغندر قند و آفتابگردان که به صورت ردیفی کشت می‌شوند به دلیل تفاوت در فن آوری لازم برای رشد در ردیف‌های باریک در مقابل ردیف‌های پهن باعث ایجاد تغییراتی در کنترل علفهای هرز می‌شود (۱). تورن و همکاران (۳۷) ضمن آزمایشی در آمریکا نشان دادند که تغییر نوع تناوب زراعی، تراکم علفهای هرز و بانک بذر آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. سیستم تناوبی در کنترل علفهای هرز باریک برگ و برخی از پهن برگها موثر است.

با تغییر گیاهان زراعی، شرایط زراعی (تاریخ کاشت، رقابت زراعی، حاصلخیزی و جزآن) که باید یک علف هرز تحمل کند، دگرگون می‌شود. همچنین تناوب گیاهان زراعی معمولاً همراه با بهره

(جدول ۱) - تیمارهای آزمایش طی چهارسال

| تیمارها سال | شاهد (۱) | (۲) | (۳) | (۴) | (۵) | (۶) | (۷) | (۸) |
|----------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|
| اول | گندم | گندم | گندم | گندم | گندم | گندم | گندم | گندم |
| دوم | گندم | آیش | آیش | آیش | آیش | آیش | آیش | کلزا (با گراس کش) |
| سوم | گندم | ذرت (بدون علفکش) | ذرت (با علفکش) | چغندرقد (بدون علفکش) | چغندرقد (با علفکش) | آفتابگردان (بدون علفکش) | آفتابگردان (با علفکش) | کلزا (با گراس کش) |
| چهارم | گندم | گندم | گندم | گندم | گندم | گندم | گندم | گندم |

برداشت گندم، بانک بذر جودره زنده در خاک تعیین گردید. به این منظور پس از حذف ۱ متر حاشیه مطابق شکل W در ۹ نقطه از هر کرت با مته به قطر ۷ سانتیمتر از عمق ۲۰-۰ سانتیمتر نمونه برداری شد.

در آزمایشگاه برای حصول اطمینان از جداسازی بذر جودره از خاک و به خصوص کلوخه ها، هر نمونه خاک در یک ظرف آب کاملاً حل شده پس از تهیه سوسپانسیون آب - خاک، آنرا از الک فلزی یک میلی متری عبور داده، بدین ترتیب با توجه به ابعاد بذر جو دره (طول ۱۲-۹، عرض ۳/۵-۲/۵ و قطر ۲/۵ میلی متر) آنچه از الک خارج گردید، مسلماً عاری از بذر این علف هرز بود. بذر زنده در پتری دیش به مدت ۴۸ ساعت در حضور رطوبت با سرمای ۴ درجه سانتیگراد تیمار شد سپس به ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت ۷۵ درصد انتقال داده شد (راینمان ۱۹۹۷). بذرهایی که در شرایط فوق جوانه نزدند احتمالاً خفته (Summer dormant) بودند که پس از حذف لما و پالئا، جوانه زدند. بذر غیر زنده زیر انگشت به راحتی له شده و به جای محتویات حیاتی درون بذر در آنها توده ای از خاک جمع شده بود. در واقع در بذر غیر زنده تنها پوسته بیرونی بذر شامل لما و پالئا باقی مانده و خالی از رویان و اندوخته و کاملاً پوک بود.

۲- روند تغییر بانک بذر در سال چهارم نسبت به سال اول در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی تعیین و تیمارها با آزمون دانکن مقایسه شدند. همچنین برای مقایسه پس از اعمال تیمارها (تناوب) نسبت به قبل از اعمال آن، آزمون کای اسکور انجام شد. چنانچه تعداد بذر جودره را در سال چهارم به عنوان مشاهده و همین تعداد را در سال اول قبل از کاشت به عنوان مورد انتظار در نظر بگیریم در هر تیمار به صورت جداگانه با استفاده از فرمول زیر (۵) مقدار مربع کای را بدست آوردیم:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \text{مربع کای}$$

$$O_i = \text{مشاهده شده}$$

در سال زراعی اول (۸۲-۸۱)، کل مزرعه به کاشت گندم رقم شیراز به میزان ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار با استفاده از ردیف کار گندم اختصاص یافت. در پاییز سال زراعی دوم (۸۳-۸۲) ۴ کرت تیمار ۱ گندم و ۴ کرت تیمار ۸ کلزا کاشته شد. در ۸۲/۹/۲۵ به منظور دفع علف هرز جودره در کرت های کلزا علفکش هالوکسی فوب اتوکسی اتیل (گالانت سوپر) به میزان ۱۰۸ گرم ماده موثر در هکتار مصرف شد.

در سال زراعی سوم (۸۴-۸۳) ابتدا در پاییز تیمارهای ۱ و ۸ به گندم و کلزا اختصاص یافت و در بهار، تیمارهای ۲ و ۳ ذرت، تیمارهای ۴ و ۵ چغندرقد و ۶ و ۷ آفتابگردان کاشته شد. در تیمار ۷ (شامل محصول آفتابگردان) علفکش تریفلورالین براساس ۹۶۰ گرم ماده موثر در هکتار به صورت پیش کاشت مصرف شده و با خاک اختلاط یافت. در تیمار ۳ (شامل محصول ذرت) علفکش آترازین براساس ۸۰۰ گرم ماده موثر در هکتار مصرف شد. علف کش های تریفلورالین و آترازین یک روز قبل از کاشت با خاک اختلاط یافت (Preplant Incorporation).

در تیمار ۵ (شامل چغندرقد) علفکش بتانال پروگرس آم (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومازیت) به میزان ۷۲۰ گرم ماده موثر در هکتار و پیرامین (کلریدازون) بر اساس ۳۲۰۰ گرم ماده موثر در هکتار به علاوه لونتزل (کلو پیرالید) براساس ۲۴۰ گرم ماده موثر در هکتار در مرحله ۲ تا ۴ برگی چغندرقد انجام شد. در سال چهارم همچون سال اول کل مزرعه اختصاص به کشت گندم داده شد.

عملیات شخم، دیسک، تسطیح و کاشت ذرت، کلزا، چغندرقد، آفتابگردان و گندم در سالهای دوم تا چهارم در کرت های ثابت قبلی انجام گرفت. علفهای هرز پهن برگ کل مزرعه گندم با استفاده از علفکش توفوردی بمیزان ۱۰۱۲/۵ گرم ماده موثر در هکتار کنترل شده و علفهای هرز باریک برگ به جز جودره نیز وجین شد. عملیات شخم بهاره طبق عرف زارع در تیمارهای ۲ تا ۷ انجام شد.

ارزیابی

۱- در سال اول قبل از کاشت گندم و در سال چهارم پس از

$E_i =$ مورد انتظار

۳- تعداد بوته جو دره در ۴ کادر ۰/۵ مترمربعی در هر کرت در محصول گندم سال چهارم در زمان ظهور سنبله جو دره شمارش شد. در مورد تعداد بوته، نخست آزمون نرمالیته انجام و مشخص گردید که داده ها دارای توزیع نرمال نیست بنابراین با به کارگیری تبدیل $Y = \sqrt{(X + 0.5)}$ ، داده ها تبدیل شده و داده‌های جدید مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

۴- عملکرد محصول گندم سال چهارم با استفاده از ۲ کادر ۱ مترمربعی در هر کرت تعیین گردید.

۵- ارتفاع ۳۰ بوته گندم در هر کرت بطور تصادفی در مرحله خمیری سنبله ها در سال چهارم اندازه گیری شد.

۶- ارزیابی نظری تیمارها براساس روش پیشنهادی شورای تحقیقات اروپا (EWRS) در سال چهارم در زمان ظهور سنبله‌های جو دره انجام گرفته، نمرات بر حسب درصد مهار علف هرز (صفر تا صد) داده شد (جدول ۲).

انواع گیاهان زراعی در توالی، تأثیرات خود را در حالت مصرف علفکش و فقدان آن، بر روی محصول گندم کاشته شده در سال چهارم برجای گذاشتند. به منظور بررسی تأثیر تناوب در آزمایش، شاخص‌های مختلف همچون بانک بذر، تعداد و ارتفاع جو دره، ارزیابی نظری و عملکرد گندم در گیاه آخر دوره تناوب مورد توجه و استنتاج قرار گرفتند.

نتایج و بحث

مقایسه بانک بذر جو دره در سال چهارم با سال اول

نتایج محاسبات مقدار کای در هر تیمار در جدول (۳) آمده است

که مقایسه این مقدار با مقدار مربع کای جدول نمایانگر تفاوت فاحشی بین قبل و بعد از تناوب است. در واقع اعمال تیمارهای مورد نظر در تناوب تأثیر به‌سزائی در کاهش تعداد بذر جو دره در خاک داشته است. نگاه دقیق تر به جدول (۳) حاکی از آن است که تیمارهای ۱ و ۸ کمترین تفاوت ها را با تعداد قبل از کاشت داشته در حالی که تیمارهای ۲، ۴ و ۷ به ترتیب بیشترین اختلاف را با تعداد بذر قبل از کاشت داشته اند. با در نظر گرفتن کلیه تیمارها مقدار مربع کای بدست آمده معادل $\chi^2 = 21141/4$ است که مقدار آن تفاوت چشمگیری با مقدار جدول دارد.

مقایسه بانک بذر علف هرز جو دره در خاک در سال اول قبل از کاشت گندم و پس از برداشت در سال چهارم نشان داد که تیمار ۱ دارای روند رو به افزایش آلودگی را طی ۴ سال داشته است. کاشت گندم طی ۴ سال به‌صورت متوالی موجب افزایش بانک بذر علف هرز شده است. در حالیکه تیمارهای ۴ [گندم - آیش - چغندر قند (بدون علفکش) - گندم]، ۳ [گندم - آیش - ذرت (با علفکش) - گندم]، ۶ [گندم - آیش - آفتابگردان (بدون علفکش) - گندم]، ۲ [گندم - آیش - ذرت (بدون علفکش) - گندم]، ۵ [گندم - آیش - چغندر قند (با علفکش) - گندم] کلاس برتر را تشکیل داده، دارای تعداد جو دره کمتری بودند. تیمار ۸ [گندم - کلزا - کلزا - گندم] دارای بانک بذر قابل توجه اما کمتر از تیمار (۱) بود.

فرانسیس (۲۴) در آزمایش مشابهی گزارش نمود استفاده از گیاهان یکساله تابستانه در تناوب 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.

(جدول ۲) - ارزیابی نظری تأثیر تیمارها بر علف هرز براساس EWRS

| واکنش علف هرز | درصد مهار علف هرز | نمره ارزیابی |
|---------------------|-------------------|--------------|
| توضیح | | |
| نابودی کامل علف هرز | ۱۰۰ | ۱ |
| مهار بسیار خوب | ۹۹-۹۶/۵ | ۲ |
| مهار خوب | ۹۶/۵-۹۳ | ۳ |
| مهار مطلوب | ۹۳-۸۷/۵ | ۴ |
| مهار کمی مطلوب | ۸۷/۵-۸۰/۰ | ۵ |
| مهار نامطلوب | ۸۰/۰-۷۰/۰ | ۶ |
| مهار ضعیف | ۷۰/۰-۵۰/۰ | ۷ |
| مهار بسیار ضعیف | ۵۰/۰-۱۰/۰ | ۸ |
| کاملاً بدون تأثیر | ۰ | ۹ |

(جدول ۳) - میانگین تعداد بذور جودره در سالهای اول و چهارم، مقدار مربع کای (χ^2) و درصد معنی داری در هر تیمار

| تیمارها | تعداد بذور جودره در خاک در سال اول | تعداد بذور جودره در خاک در سال چهارم | مقدار مربع کای محاسبه شده | سطح معنی دار |
|---------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------|
| ۱ | ۸۳۰/۲۵ | ۸۸۵ | ۱۹/۴۹ | ** |
| ۲ | ۱۲۲۶/۲۵ | ۹۶/۷۵ | ۴۱۷۵/۳۴ | ** |
| ۳ | ۱۰۷۵/۷۵ | ۷۷/۲۵ | ۳۷۱۴/۳۰ | ** |
| ۴ | ۱۱۵۲ | ۵۷/۵ | ۴۱۶۰/۵۱ | ** |
| ۵ | ۶۷۰/۵ | ۸۵ | ۲۰۵۰/۳ | ** |
| ۶ | ۱۰۰۵/۷۵ | ۸۶ | ۳۳۷۲/۹۳ | ** |
| ۷ | ۸۶۴ | ۶۶ | ۳۹۵۴/۶۶ | ** |
| ۸ | ۸۴۲ | ۴۶۵/۲۵ | ۶۹۳/۸۷ | ** |
| کلی | | | ۲۱۱۴۱/۴ | ** |

مقایسه میانگین ها توسط آزمون دانکن انجام و مشاهده گردید که تیمار ۱ دارای اختلاف معنی داری با بقیه تیمارهاست. تعداد بوته جودره در تیمار ۱ بیش از بقیه تیمارها بود (جدول ۵). شمارش تعداد بوته جودره سبزشده در سال چهارم نشانگر آنست که میانگین تیمارهای ۴، ۵، ۷، ۳، ۲ و ۶ به ترتیب کارایی بیشتری در کنترل علف هرز جودره داشته است.

کاشت پی در پی گندم طی چهار سال در تیمار ۱ موجب توقف جمعیت جودره شده است درحالی که در تیمارهای تناوبی جمعیت این علف هرز در سال آخر کاهش داشته است.

مانلی و همکاران (۳۰) طی مطالعه ای دریافتند جمعیت علفهای هرز باریک برگ یکساله و اوپارسلام در محصول گندم با اعمال تناوب زراعی کاهش یافت. دوست و همکاران (۲۳) طی آزمایشی نتیجه گرفتند چنانچه تناوب زراعی در برنامه مدیریت علفهای هرز گنجانده شود تراکم آنها کاهش یافته و گونه‌های متنوع تری با توان رقابت کمتر جایگزین می‌گردد. در مدیریت تلفیقی علفهای هرز، تناوب موجب کاهش علفهای هرز در محصولات مختلف شده، نیاز به علف کش ها را در کشت بعدی کاهش می‌دهد (۲۱).

وجود اثرات متقابل بین اجزای یک الگوی کشت همچون حضور گیاهان مختلف زراعی، سیستم‌های شخم، کاربرد علفکش‌های گوناگون و مدیریت بقایای گیاهی، شرایط جوامع علفهای هرز را مشکل خواهد کرد. به کارگیری اصل تنوع گیاهان زراعی در حقیقت ابزاری است جهت برهم زدن تعادل و ثبات جوامع علفهای هرز و نیز افزایش توان رقابتی گیاه زراعی که این فرایند در دراز مدت موجب کاهش حضور علفهای هرز و به حداقل رسانیدن تعداد و میزان خسارت ناشی از حضور علفهای هرز و جلوگیری از تغییر نامطلوب جوامع زیستی یک اکوسیستم زراعی خواهد شد (۲۲).

ارزیابی نظری

تجزیه واریانس نمرات داده شده در ارزیابی نظری تیمارها نشان داد که اختلاف معنی دار آماری بین تیمارها وجود دارد (جدول ۴).

آزمایشات بسیاری نقش تناوب زراعی را در کاهش یا به حداقل رساندن بانک بذور علفهای هرز خاک ثابت نموده است. بال و میلر (۱۶) در مزرعه ای که سه سال پیپای لوبیا چیتی کشت شده بود مشاهده کردند گونه *Solanum sarrachoides* غالب شد اما با کاربرد تناوب (دو سال چغندر قند و یک سال ذرت) جمعیت بذور علف هرز فوق به شدت کاهش یافت. در آزمایشی با کاشت متوالی غلات زمستانه (با علفکش و بدون آن) جمعیت بانک بذور یولاف وحشی *Avena sterilis ssp ludoviciana* از ۲۶ درصد به ۸۰ درصد افزایش یافت. زمانیکه آفتابگردان به‌عنوان یک گیاه تابستانه بکار برده شد یا آیش طی ۱۲ ماه اعمال گردید از آلودگی بانک بذور ممانعت شده و ذخیره بذور در خاک از ۵۷ درصد به ۸ درصد در سال کاهش یافت (۱۱). کاهش تراکم بانک بذور علف هرز جودره در خاک در سال چهارم نسبت به سال اول در نتیجه کاربرد الگوهای تناوب به ویژه کاشت محصولاتی مانند چغندر قند، آفتابگردان و ذرت در طول فصول گرم بهار و تابستان بوده است. آبیاری‌های متوالی طی فصل رشد ذرت، چغندر قند و آفتابگردان موجب شده است بذور جودره خاک به تدریج پوسیده شده و قابلیت جوانه زنی آنها کاهش یابد. به نظر می‌رسد شخم مزرعه به منظور کاشت ذرت، چغندر قند و آفتابگردان به‌علاوه شبکه ریشه قوی محصولات صیفی به ویژه چغندر قند و تهویه خاک عوامل مؤثر در تحلیل بذور جودره بانک بذور شده است. این عوامل موجب پوسیدگی سریع بذور خاک، کاهش قابلیت جوانه زنی و احتمالاً مرگ آنها شده است. بنابراین کاهش تراکم بانک بذور جودره در سال چهارم پس از اعمال تیمارهای صیفی نسبت به سال اول منطقی است. در سیستم تک کشتی، ریزش سالیانه بذور علف هرز به صورت متوالی موجب افزایش بانک بذور می‌گردد. در سیستم تناوبی این فرایند کاهش یافته و تدریجاً متوقف می‌شود (۳۲).

تعداد بوته جودره در مترمربع

تجزیه واریانس تعداد بوته جودره در سال چهارم نشان داد که تیمارها دارای اختلاف معنی دار آماری هستند (جدول ۴). بنابراین

بیشتر علف هرز با محصول، کاهش ارتفاع به صورت منطقی حاصل شده است. ارزیابی میانگین تیمارها با در نظر گرفتن معیار «ارتفاع گندم» نشان داد که تیمارهای ۴، ۷، ۳ و ۵ به ترتیب بهترین نتیجه را داشته، گرچه اختلاف معنی داری بین آنها نیست.

عملکرد گندم

تجربه واریانس عملکرد گندم در سال آخر اجرای تناوب نشان داد (جدول ۴) که اختلاف معنی دار آماری بین تیمارها و شاهد (تیمار ۱) وجود دارد. مقایسه میانگین تیمارها در آزمون دانکن نشان داد (جدول ۵) که تیمار ۱ در کلاس متفاوت نسبت به بقیه تیمارهاست (دانکن ۵ درصد). کاشت پی در پی گندم موجب کاهش عملکرد گندم نسبت به اجرای الگوهای تناوبی شده است. تیمار ۸ نیز در کلاس شاهد (تیمار ۱) قرار گرفت. کاشت کلزا طی دو سال متوالی و کاربرد گراس کش در آن نتوانسته است جمعیت علف هرز را در سال چهارم در ردیف الگوهای تناوبی کاهش دهد. با توجه به عملکرد گندم در سال چهارم میانگین تیمارهای ۲، ۶، ۵، ۴، ۷ و ۳ به ترتیب کنترل مطلوبی از علف هرز جودره در سال چهارم را نشان می دهد.

مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که تیمار ۱ در ضعیف ترین مرتبه قرار دارد. این تیمار با اختلاف معنی دار آماری در سطح ۵ درصد با بقیه تیمارها متفاوت است. تیمار ۸ در وضعیت متوسط قرار دارد. تیمارهای ۴، ۷، ۳، ۶، ۲ و ۵ به ترتیب در کلاس برتر در حد قابل قبول می باشند (جدول ۵).

تیمارهایی که طی ۴ سال با گردش زراعی همراه بوده، تأثیرات خود را روی محصول نهایی داشته است. باید توجه داشت که تناوب زراعی که ملازم با گردش منظم گیاهان در هر مزرعه است موجب عملیات متفاوت تهیه زمین، انواع متفاوت خاک ورزی طی فصول متوالی و روش های مختلف کنترل علف های هرز می شود. تمام موارد بالا روی جمعیت علف های هرز موثر است (۳۶).

ارتفاع گندم

تجربه واریانس ارتفاع گندم در سال چهارم در نتیجه اعمال تیمارهای تناوب زراعی نشان داد که اختلاف معنی دار آماری بین تیمارها وجود دارد (جدول ۴). مقایسه میانگین تیمارها در آزمون دانکن نشان داد که تیمار ۱ دارای اختلاف معنی دار آماری با بقیه تیمارهای تناوب است. در واقع کشت پشت سرهم گندم طی چهار سال موجب افزایش جمعیت علف هرز شده و در نتیجه رقابت

(جدول ۴) - تجزیه واریانس عملکرد گندم، ارزیابی نظری، ارتفاع گندم و تعداد بوته جودره در سال چهارم

| منابع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات | | |
|-------------|------------|----------------|-------------------------------|-------------|
| | | عملکرد گندم | ارزیابی نظری مهار علف های هرز | ارتفاع گندم |
| تکرار | ۳ | ۰/۹۲۱۳ | ۳۷/۹۱۷ | ۱۱۷/۵۳۱ |
| تیمار | ۷ | ۳/۴۵۵* | ۲۱۹۷/۵۷** | ۲۸۰/۹۲۴** |
| خطا | ۲۱ | ۰/۸۴۹۲ | ۶۲/۰۶ | ۲۵/۶۲۴ |
| CV درصد | | ۲۰/۱۳ | ۱۰/۵۴ | ۴/۶۳ |

NS و *، ** به ترتیب معنی دار در سطح ۱ درصد، ۵ درصد و از نظر آماری معنی دار نیست.

(جدول ۵) - مقایسه میانگین های عملکرد گندم، ارزیابی نظری، ارتفاع گندم و تعداد بوته جودره در آزمون دانکن (۵ درصد)

| تیمارها | عملکرد گندم (تن بر هکتار) | ارزیابی نظری (مهار علف هرز (درصد)) | ارتفاع گندم (سانتیمتر) | تعداد بوته جودره در مترمربع |
|----------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| ۱ گندم | ۲/۴۴۲ ^b | ۲۲/۵ ^c | ۹۰/۲۵۰ ^b | ۱/۰۳ ^a |
| ۲ ذرت بدون سم | ۵/۳۳۷ ^a | ۸۶/۲۵ ^a | ۱۰۸/۷۵۰ ^a | ۰/۲۵۷۵ ^b |
| ۳ ذرت با سم | ۴/۶۵۷ ^a | ۸۶/۷۵ ^a | ۱۱۵/۰۰۰ ^a | ۰/۲۴۲۵ ^b |
| ۴ چغندر بدون سم | ۴/۸۴۲ ^a | ۸۷/۷۵۰ ^a | ۱۱۶/۲۵۰ ^a | ۰/۲۰۷۵ ^b |
| ۵ چغندریا سم | ۴/۹۸۷ ^a | ۸۳/۲۵۰ ^a | ۱۱۱/۵۰۰ ^a | ۰/۲۱۰۰ ^b |
| ۶ آفتابگردان بدون سم | ۵/۳۲۰ ^a | ۸۶/۵۰۰ ^a | ۱۰۸/۷۵۰ ^a | ۰/۳۱۲۵ ^b |
| ۷ آفتابگردان با سم | ۴/۷۴۷ ^a | ۸۷/۵۰۰ ^a | ۱۱۵/۷۵۰ ^a | ۰/۲۲۲۵ ^b |
| ۸ کلزا | ۴/۲۸۵ ^{ab} | ۵۷/۵۰۰ ^b | ۱۰۹/۰۰۰ ^a | ۰/۴۰۵۰ ^b |

در هر ستون میانگین هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند با یکدیگر تفاوت معنی داری ندارند (دانکن ۵ درصد).

باقیمانده این علفکش در گندم، علفهای هرز تاج خروس (*Chenopodium album*) و سلمه تره (*Amaranthus retroflexus*) را بیش از ۹۰ درصد کنترل نمود. بلیندر و همکاران (۱۷) ضمن مطالعه ذرت شیرین (Sweet corn) در تناوب نشان داد که علفکش‌های پیش‌رویشی متولاکلر و آترازین و علفکش پس‌رویشی بنتازون، باعث کاهش عملکرد محصول بعدی گردید.

تأثیر کاشت کلزا در کاهش جمعیت علف هرز جودره

جمعیت علف هرز جودره در تیمار (گندم - کلزا - کلزا - گندم) به صورت معنی‌دار نسبت به کاشت پی در پی گندم (تیمار ۱) کاهش یافته است اما مقایسه تیمار حاوی کلزا با الگوهای تناوبی صیفی جات نشان داد که کلزا حتی با کاربرد گراس‌کش‌ها (بطورخاص گالات سوپر) در نهایت از کارایی ضعیف‌تری برخوردار است.

با توجه به اینکه فصل کاشت کلزا و مدیریت آن مانند تهیه زمین، شخم، کود و آبیاری مشابه گندم است و علفهای هرز این دو محصول مشترک می‌باشند، درصدی از بذور علف هرز جودره موجود در مزرعه کلزا که در عمق و شرایط مناسب قرار دارند جوانه زده و طی فصل رشد کلزا با گراس‌کش‌ها کنترل می‌شوند اما در فصل رشد گندم با مساعد شدن شرایط و آبیاری، بذور جودره متراکم در خاک جوانه می‌زنند و موجب آلودگی مزرعه می‌شوند.

ارزیابی الگوهای تناوبی و تک‌کشتی

موفقیت سیستم‌های تناوب در مدیریت علفهای هرز براساس انواع گیاهان به‌کاربرده شده در تناوب است که موجب تنوع در رقابت، اثرات اللوپاتیکی، خاک‌ورزی و عوامل مکانیکی می‌شود. این عوامل موجب شرایط محیطی غیرسازگار و ناپایدار است که مانع تکثیر گونه‌های مشخص علفهای هرز می‌گردد (۳). مقایسه الگوهای مختلف تناوب و تأثیر آنها در کنترل علف هرز نشان داد که کلیه تیمارهای تناوبی به‌جز تیمار کلزا به‌عنوان کلاس برتر نتیجه‌ای مطلوب در کنترل علف هرز جودره داشته است. در کاشت پی در پی گندم، علف هرز جودره به‌صورت اختصاصی و همراه گندم هرساله جوانه زده و به‌تأیید خود ادامه خواهد داد. الگوهای تک‌کشتی و تناوبی بر تنوع گونه‌ای علفهای هرز تأثیرات متفاوت دارند.

وبر و همکاران (۳۸) گزارش نمودند در سیستم‌های تک‌کشتی به واسطه تداوم حضور یک گونه گیاه زراعی و نیز مدیریت یکنواخت علفهای هرز، از تنوع جوامع علفهای هرز کاسته شده ولی در مقابل گونه‌های خاصی بصورت اختصاصی در سیستم زراعی تداوم خواهند یافت. لیمن و دیک (۲۷) گزارش دادند سیستم تک‌کشتی معمولاً

در تیمار ۱ ارتفاع و عملکرد گندم به مراتب کمتر از سایر تیمارهاست بنابراین آزمون دانکن در کلاس مجزا لحاظ گردید. چنانچه در جدول ۵ دیده می‌شود بین میانگین سایر تیمارها نیز تفاوت مشاهده می‌شود که برای تعیین مناسب‌ترین آنها، تیمارها از نظر میانگین ارتفاع و عملکرد به ترتیب اولویت اشاره گردید.

مقایسه الگوهای تناوب زراعی با علفکش و بدون علفکش

با توجه به شاخص عملکرد، مقایسه تیمارهای ۲ [گندم - آیش - ذرت (بدون علفکش) - گندم] و ۳ [گندم - آیش - ذرت (با علفکش) - گندم] نشان داد که تیمار تناوبی ۲ (بدون مصرف علفکش) به مراتب بهتر از تیمار ۳ بوده است.

ماندگاری علفکش‌های آترازین، آلاکلر و تریفلورالین در خاک، تا ۱۲ ماه است درحالی‌که، فن‌مدیفام کمتر از ۱ ماه و کلریدازون و لوتنترل حداکثر ۳ ماه در خاک دوام دارند (۱۳). کاربرد علفکش آترازین و آلاکلر در خاک با توجه به اثر ابقایی موجب تأثیر سوء بر روی گندم شده است و نتیجه آن در عملکرد نشان داده شده است.

مقایسه عملکرد گندم نشان داد که تیمار تناوبی آفتابگردان بدون علفکش به مراتب بهتر از آفتابگردان با مصرف علفکش ترفلان بوده است. در اینجا نیز پس‌مانده ترفلان در خاک بر روی گندم بعد از آفتابگردان اثر منفی بر جای گذاشته و نهایتاً این تأثیر در تولید گندم نشان داده شده است.

در تیمار (گندم - آیش - چغندر قند - گندم) کاربرد علفکش و عدم مصرف آن تأثیر محسوسی بر روی عملکرد گندم سال چهارم نداشته است زیرا علف‌کش‌های مصرفی در چغندر قند (بتانال پروگرس‌آم، پیرامین و لوتنترل) ماندگاری در خاک نداشته و بنابراین تأثیر سوء بر روی گندم نیز مشاهده نشده است.

در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که تناوب زراعی به خودی خود موجب مهار علف هرز در گندم سال آخر شده است و علفکش‌های مصرفی در گیاهان صیفی موجب این تأثیر نبوده‌اند.

مارکوویچ و همکاران (۳۱) ضمن مطالعه تناوب زراعی گندم، ذرت و آفتابگردان نشان دادند که عملکرد، تحت تأثیر باقیمانده علفکش‌های قبلی است. در این آزمایش علفکش‌های ریم سولفورون و آترازین مصرف شده در ذرت و ترفلان در آفتابگردان موجب کاهش عملکرد محصول بعدی به میزان ۳۹/۶ درصد تا ۸۰ درصد شده است درحالی‌که علفکش‌های هورمونی مانند توفوردی و دایکامبا با توجه به عدم ماندگاری در خاک اثر سوء روی محصولات بعدی نداشتند (۳۵). در یک آزمایش درازمدت از ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۱ اثر تناوب سویا - گندم بر جمعیت علفهای هرز مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش باقیمانده علف‌کش سونالان (اتال فلورالین) مصرف شده در سویا در کشت بعدی موجب کاهش عملکرد گندم گردیده ضمن اینکه

سیکل زندگی مشابه افزایش می‌یابند اما تناوب، گیاهانی با دوره زندگی متفاوت را به مزرعه عرضه می‌دارد و از گسترش و غلبه علفهای هرز خاص ممانعت می‌کند (۳۹).

نتیجه گیری

با توجه به نتایج حاصل از داده ها، می‌توان نتیجه گرفت بر اساس الگوی کشت، در اراضی گندم آلوده به جودره در مناطق مختلف، کاشت محصولات چغندر قند، آفتابگردان و یا ذرت در تناوب با گندم موجب کاهش بانک بذر و تراکم بوته جودره و افزایش عملکرد گندم می‌گردد.

نتیجه اش کاهش تنوع در گونه‌های علف هرز است. در حالی که اجرای تناوب، تنوع علفهای هرز را بیشتر می‌کند. بوت و همکاران (۱۹) معتقدند تناوب با غیریکنواخت کردن محیط زراعی موجب عدم ثبات گونه خاصی از علف هرز می‌شود و تنوع جوامع علف هرز را افزایش خواهد داد. لوتز و همکاران (۲۸) گزارش نمودند که رشد و تکثیر اویارسلام تحت تأثیر برخی از محصولات زراعی مانند برنج یا ذرت قرار دارد. هایونن و سالونن (۲۶) طی مطالعه ای گزارش دادند با اینکه گونه‌های علفهای هرز یکساله فرم غالب مزرعه بودند ولی روشهای مدیریت علفهای هرز فراوانی آنها را تحت تأثیر قرار دادند. معمولاً کاهش در تراکم گونه‌های حساس در یک روش موجب غلبه یک یا چند گونه دیگر می‌شود. در سیستم تک کشتی، علفهای هرز با

منابع

- ۱- آقا علیخانی م. و رحیمیان مشهدی ح. ۱۳۸۵. پویایی جمعیت علفهای هرز (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران. ۴۳۲ صفحه.
- ۲- آینه بند ا. ۱۳۸۴. اثر الگوهای گیاهان زراعی بر پویایی جوامع علفهای هرز در ذرت علوفه ای. مجله علمی کشاورزی. جلد ۲۸، شماره ۱. صفحات ۲۰۸ - ۱۹۵.
- ۳- آینه بند ا. ۱۳۸۴. ب. اثر الگوهای تک کشتی و توالی گیاهان زراعی بر تنوع جوامع علفهای هرز. مجله علمی کشاورزی. جلد ۲۸، شماره ۱. صفحات ۲۳۷ - ۲۲۳.
- ۴- باقری ف. خرم شکوه م. و پیروی م. ۱۳۸۶. گزارش نهائی گندم سال زراعی ۸۶-۸۵. سازمان جهاد کشاورزی استان فارس. مدیریت زراعت. ۷۹ صفحه.
- ۵- بهبودیان ج. ۱۳۶۶. آمار ناپارامتری. نشر دانشگاه شیراز. ۲۰۵ صفحه.
- ۶- جمالی م. ۱۳۷۸. تشخیص کاربری شایعترین علفهای هرز تیره گرامینه در مزارع استان فارس. ۸۷ صفحه.
- ۷- جمالی م. ۱۳۸۲. بررسی کارائی علفکش دومنظوره آپيروس (سولفوسولفورون) در مقایسه با چند علفکش رایج گندم علفکش (گزارش نهائی طرح تحقیقاتی). موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۳۹ صفحه.
- ۸- جمالی م.، شاکر م.، شیروانی ع. و سلیمی ح. ۱۳۸۳. برآورد میزان بانک بذر توده‌های جودره درون خاک و قدرت جوانه زنی آن در اعماق مختلف شخم در شرایط کاربرد علفکشهای متعارف و بدون علفکش (گزارش نهائی طرح تحقیقاتی). موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۴۶ صفحه.
- ۹- جمالی م. ۱۳۸۴. الف. کنترل شیمیایی جودره در مزارع گندم استان فارس (گزارش نهائی طرح تحقیقاتی). موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۱۸ صفحه.
- ۱۰- جمالی م. ۱۳۸۴. ب. بررسی کارائی سه علفکش جدید برای مبارزه با علفهای هرز پهن برگ و باریک برگ در مزارع گندم (گزارش نهائی طرح تحقیقاتی). موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۲۶ صفحه.
- ۱۱- کوچکی ع. ۱۳۸۳. اکولوژی علفهای هرز (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۴۴ صفحه.
- ۱۲- میرکمالی ح. ۱۳۷۹. علفهای هرز مزارع گندم ایران. نشر آموزش کشاورزی. ۲۶۵ صفحه.
- ۱۳- غدیری ح. ۱۳۸۳. دانش علفهای هرز، مبانی و روش ها (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز. ۷۲۰ صفحه.
- 14- Albrecht H. and Auer Swald K. 2009. Seed treats in arable weed seed banks and their relationship to land-use changes. Basic and Applied Ecology. Doi : 10.1016 / j.baae. 2009 . 02 .002.
- 15- Ball D.A. 1992. Weed seedbank response to tillage, herbicides and crop rotation sequence. Weed Sci. 40, 654-659.
- 16- Ball D.A. and Miller S.D. 1990. Weed seed population to tillage and herbicide use in tree irrigated cropping sequences. Weed Sci, 38, 511- 17, In R. Cousens and M. Mortimer.
- 17- Bellinder R. R., Dillard H.R. and Shah D.A. 2004. Weed seedbank community responses to crop rotation schemes. Crop Prot. 23 : 95 – 101.
- 18- Blackshaw R.E, Larney F.J., Lindwall C.W., Watson P.R. and Derksen D.A. 2001. Tillage intensity and crop rotation affect weed community dynamics in a winter wheat cropping system. Can.J. Plant Sci. 81,805-813.

- 19- Booth B., Murphy S. and Swanton C. 2003. Weed Ecology. CABI publishing. London, UK. 380 pages.
- 20- Cardina J. Herms C.P. and Doohan D. J. 2002. Crop rotation and tillage system effects on weed seedbanks. Weed Sci. 50:448-460.
- 21- Chikowo R., Faloya V., petil, S. and Munier-jolain N.M. 2009 . Integrated weed management systems allow reduced reliance on herbicides and long-term weed control. Agriculture, Ecosystems and Environment. 132: 237-242.
- 22- Derksen D.A, Swanton C.J. and Thomas A.G. 1991. Weed community changes over time in reduced tillage systems. Abstracts of the Weed Sci Society of America, 31, 40. Cited by Cousens and M. Mortimer.
- 23- Doucet C., Weaver S.E., Hamill A.S. and Zhang J. 1999. Separating the effect of crop rotation from weed managment on weed density and diversity. Weed Sci.47:729-735.
- 24- Francis C.(ed). 1986. Multiple cropping systems. Mac Millan Publishing Company.
- 25- Guoxiong C., Tamar K., Fahima T., Zhang F. and Koral A.B. 2004. Differential patterns of germination and desiccation tolerance of mesic and xeric wild barley (*Hordeum spontaneum*) in Israel. Journal of Arid Environments.56:95-105.
- 26- Hyvonen T., and Salonen J. 2002. Weed species diversity and community composition in cropping practices at two intensity levels. Plant Ecology .154: 73- 81.
- 27- Liebman M. and Dyck E. 1993. Crop rotation and intercropping strategies for weed management. Ecol. Appl. 3: 92-122.
- 28- Lotz L.A.P., Groeneveld R.M.W., Habekotte B. and Oene H.V. 1991. Reduction of growth and reproduction of *Cyperus esculentus* by specific crops. Weed Res. 31, 153- 60. Cited by R. Cousens and M. Mortimer.
- 29- Lyon D.S.J., Martin A.R. and Klein R.N. 2006 . Cultural practices to improve weed control in winter wheat. Available <http://extention>. Unl. Publication.
- 30- Manley B.S., Wilson H.P. and Hines T.E. 2002. Managment programs and crop rotation influence populations of annual grass weeds and yellow nutsedge. Weed Sci. 50,112-119.
- 31- Markovic M., Protic R., Protic N. and Jankovic S. 2001. Weed control in the rotation system of field crops. Romanian Agri Res. 16: 33-38.
- 32- Norris R.F. 2007 . Weed fecundity : Current status and future needs. Crop prod. 26: 182-188.
- 33- Radosevich J.H. and Ghersa C. 1996. Weed Ecology. John Wiley and sons, America. 588p.
- 34- Rainman A., James T.K., Waller J.E. and Grbavac N. 1997. Soil sampling studies for estimation of weed seedbanks. Rotorua, New zealand; New zeland Plant prot Society. 447-452.
- 35- Ramsdale B.K., Kkegode G.D., Messersmith C. G., Nalewaja J.D. and Nord C.A. 2006. Long- term effects of spring wheat – soybean cropping systems of weed populations. Field Crops Res 97 : 197-208.
- 36- Rao V.S. 2000. Principles of weed science. Science publishers, Inc., NH, USA. Pp 555.
- 37- Thorne M. G., Young F.L. and Yenish J.P. 2007 .Cropping systems alter weed seed banks in Pacific Northwest Semi- arid wheat region. Crop Prot. 26 : 1121-1134.
- 38- Weber G., Elemo K. and Legoke S. 1995. Weed communities in intensified cereal based cropping systems on the northern guinea savana. Weed Res. 35: 167- 178.