تاثیر خاک‌ورزی حفاظتی بر تراکم و تنوع گونه‌ای علف‌های هرز در تناوب زراعی دو ساله گندم – ذرت در زرقان استان فارس

گودرز احمدوند[1] و محمد رضا جمالی[2]

[1]گروه زراعت و اصلاح نباتات- دانشکده کشاورزی- دانشگاه بوعلی سینا؛ gahmadvand@basu.ac.ir

[2] گروه زراعت و اصلاح نباتات - دانشکده کشاورزی- دانشگاه بوعلی سینا؛ mohammad_jamali84@yahoo.com

چکیده

این آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با شش تکرار، طی دو سال ۹۲-۱۳۹۱ و ۹۳-۱۳۹۲ در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی زرقان استان فارس انجام شد. کرت‌های اصلی شامل سه تیمار خاک‌ورزی مرسوم (کامل)، کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک ورزی و کرت‌های فرعی شامل کنترل شیمیایی و عدم کنترل (شاهد) علف‌های هرز بود. در سال دوم، تراکم بوته علف‌های هرز یک‌ساله در تیمار خاک‌ورزی مرسوم، بیش از تیمارهای خاک‌ورزی حفاظتی بود، اما تراکم بوته علف‌های هرز چندساله در نظام‌های حفاظتی نسبت به سال اول، افزایش یافت. تیمار خاک‌ورزی کامل موجب چیرگی تعداد معدودی از علف‌های هرز یک‌ساله و کاهش تنوع گونه‌ها گردید. در تیمار کم‌خاک‌ورزی، ترکیبی از علف‌های هرز چندساله و یک‌ساله با تراکم کم، شکل گرفت. میانگین شاخص تنوع شانون و مارگالف و شاخص یکنواختی در تیمار بی‌خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی به‌صورت معنی‌داری بیشتر از تیمار خاک‌ورزی مرسوم بود. در تیمار بی‌خاک‌ورزی، تعدادی از علف‌های هرز چندساله و یک‌ساله با تراکم زیاد و آلودگی شدید پس از دوسال، به‌وجود آمد. در تیمارهای خاک‌ورزی مرسوم و کم‌خاک‌ورزی، کنترل شیمیایی در مهار علف‌های هرز هر دو محصول موفق بود، اما در تیمار بی‌خاک‌ورزی از موفقیت برخوردار نبود.

واژه های کلیدی: بی‌خاک‌ورزی، خاک‌ورزی مرسوم، کم‌خاک‌ورزی، کنترل شیمیایی

The effects of conservative tillage on weeds plant density and diversity in a two years wheat- corn rotation in Zarqan of Fars province

Goudarz Ahmadvand[1] and Mohammad Reza Jamali[2]

[1]Department of Agronomy and Plant Breeding- Faculty of Agriculture- University of Bu-Ali Sina; gahmadvand@basu.ac.ir

[2]Department of Agronomy and Plant Breeding - Faculty of Agriculture- University of Bu-Ali Sina; mohammad_jamali84@yahoo.com

Abstract

This experiment was carried out in split-plot layout based on RCBD with six replications in 2012-2013 and 2013-2024 at Zarqan Agricultural Research Center in Fars province. Main plots included conventional tillage (CT), minimum tillage (MT) and no-tillage (NT). Each main plot was divided into two subplots, with chemical control and without control of weeds. In 2nd year, annual weed density was greater in conservation tillage compared to CT, but perennial weed density increased in CT. A few annual species were dominant in CT with lowest species diversity. MT promoted the highest weed species diversity including perennials and annuals with the lowest plant density. After two years, perennial and annual weed species diversity and density in NT were increased. Herbicides successfully controlled weeds in CT and MT in both crops, but fail to control weeds in NT.

Key Words: No-tillage, Conventional tillage, Minimum tillage, Chemical control.

۱- مقدمه

هر اقدامی که با هدف مدیریت زراعی صورت گیرد، مانند آبیاری، خاک‌ورزی، تغذیه بر علف‌های هرز اثر خواهد داشت (Rao, 2000).

در سال‌های اخیر روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی در جهان بسیار مورد توجه قرار گرفته و تمایل برای استفاده از روش خاک‌ورزی کامل در بسیاری از نقاط دنیا کاهش یافته است (Lal, 1997). خاک‌ورزی کامل توام با شخم با گاوآهن برگردان‌دار، ملازم با دفع بقایای گیاهی و در مواردی سوزاندن آنها می‌باشد، در این حالت جمعیت تعداد معدودی از گونه‌های علف‌هرز افزایش، و تنوع گونه‌ای، کاهش می‌یابد.

هر نوع سیستم خاک‌ورزی که در آن حداقل ۳۰٪ سطح زمین پس از کاشت گیاه، پوشیده از بقایای گیاهی باشد، خاک‌ورزی حفاظتی نامیده می‌شود. راه کارهای اجرایی خاک‌ورزی حفاظتی برای هر منطقه بر اساس آزمایش و تجربیات محلی، قابل تغییر است، اما اصول کلی آن ثابت و اختصاص به مکان خاصی ندارد. این اصول شامل حفظ بقایای گیاهی، حذف یا کاهش خاک‌ورزی و اجرای تناوب زراعی است (Derpsch, 2001).

در نظریه کشاورزی حفاظتی، خاک موجود زنده‌ای است که در حفظ حیات در کره زمین اهمیت دارد. قشر ۲۰-۰ سانتی‌متری خاک، فعال ترین منطقه به‌شمار می‌رود. این همان قشری است که اساس فعالیت بشری است و بیش از همه در معرض فرسایش و تخریب می‌باشد. با حفظ این قشر، سلامت، حیات و زندگی پایدار، حاصل می‌شود (Lal, 1997).

تناوب زراعی یعنی کاشت گیاهان متفاوت در یک زمین از سالی به سال دیگر، بعنوان یکی از ارکان کشاورزی حفاظتی و یکی از روش‌های مهم در مدیریت علف‌های هرز به‌شمار می‌رود. در کشت متناوب گیاهان زراعی، نهاده‌ها بصورت متفاوت مورد استفاده قرار می‌گیرند که این امر بر روابط علف هرز و گیاه زراعی تاثیر می‌گذارد. در این حالت غالبا شرایط رشد و نمو علف‌هرز در کنار گیاه زراعی، نامطلوب شده و شانس بقاء علف هرز کاهش می‌یابد (Cardina et all, 2002). تنوع گونه‌ای و تراکم بوته علف‌های هرز در مزرعه گیاهانی مانند گندم که بصورت متراکم کاشته می‌شوند با گیاهانی مثل ذرت، چغندرقند و آفتابگردان که بصورت ردیفی کاشته می‌شوند، به‌دلیل تفاوت در روش‌های مدیریت زراعی در ردیف‌های باریک در مقابل ردیف‌های پهن، متفاوت است (Norris, R.F. 2007).

وجود اثرات متقابل بین اجزای یک الگوی کشت، همچون حضور گیاهان مختلف زراعی، سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی به ویژه بی‌خاک‌ورزی، کاربرد علفکش‌های گوناگون و مدیریت بقایای گیاهی، پیش‌بینی چگونگی واکنش جوامع علف‌های هرز با راهبردهای کنترل را در یک سیستم زراعی، با مشکل مواجه خواهد کرد (Chikowo et all, 2009). به‌کارگیری اصل تنوع گونه‌ای، در حقیقت ابزاری است جهت بر هم 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 میزان خسارت آنها و جلوگیری از تغییر نامطلوب جوامع زیستی در یک اکوسیستم زراعی خواهد شد (Hyvonen, and Salonen, 2003).

خاک‌ورزی حفاظتی شرایطی را فراهم می‌کند که می‌توان از علف‌کش‌های مختلف به‌ویژه علف‌کش‌های پیش‌رویشی و سایر ابزارهای موجود برای مبارزه با علف‌های هرز مقاوم یا متحمل به علف‌کش‌ها استفاده کرد. کاربرد علفکش‌ها تاثیر بسزایی در تراکم بوته و ترکیب گونه‌ها و تغییر فلور علف‌های هرز دارد. علف‌کش‌ها به‌عنوان یک فشار انتخابی قوی بر جمعیت و تنوع علف‌های هرز، موجب کاهش گونه‌های حساس و افزایش فراوانی گونه‌های مقاوم می‌شوند.

هدف این آزمایش ارزیابی و مقایسه اثر خاک‌ورزی حفاظتی و مرسوم (کامل) در شرایط کنترل شیمیایی و عدم کنترل، بر تراکم و تنوع گونه ای علف‌های هرز در تناوب زراعی دوساله گندم- ذرت بود.

۲- مواد و روش‌ها

این آزمایش طی سال‌های زراعی ۹۲-۱۳۹۱ و ۹۳-۱۳۹۲ در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی زرقان در استان فارس به‌اجرا در آمد. 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 دریا با متوسط بارندگی سالیانه ۳۴۵ میلی‌متر می‌باشد، بافت خاک محل اجرای آزمایش سیلتی ـ رسی لوم و واکنش خاک آن معادل ۷/۸ بود.

آزمایش برای هر کدام از کشت‌های متناوب ذرت-گندم- ذرت- گندم در دو سال متوال،ی به‌صورت کرت‌های یک‌بار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با شش تکرار انجام شد.کرت‌های اصلی شامل سه تیمار خاک‌ورزی مرسوم (کامل)، کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی و کرت‌های فرعی شامل کنترل شیمیایی و عدم کنترل (شاهد) علف‌های هرز بود. ادوات مورد استفاده شامل تراکتور والترا پنج خیش ساخت شرکت والترا فنلاند، خاک‌ورز مرکب بوکان تولید شرکت سازه کشت بوکان و دستگاه کشت مستقیم اسفوجیا ساخت شرکت اسفوجیا ایتالیا که کاشت ذرت و گندم را در بقایای محصول قبل، انجام می‌دهد. کلیه ادوات فوق دارای عرض کار سه متر هستند و با توجه به عرض کار ادوات، عرض هر کرت، شش متر و طول هر کرت نیز ۳۰ متر منظور شد. هر کرت اصلی بصورت عرضی به دو قسمت تقسیم شد و تیمارهای فرعی در کرت‌هایی به ابعاد ۶ × ۱۵ متر به‌صورت تصادفی اعمال گردید. در بهار سال ۱۳۹۱ ذرت (*Zea mays*) رقم سینگل کراس ۷۰۴ به‌میزان ۲۵ کیلو گرم در هکتار با فاصله ردیف ۷۵ و فاصله بوته ۱۸ سانتی‌متر در تاریخ ۹۱/۲/۱۵ کاشته شد و در پاییز همان سال پس از برداشت ذرت (۹۱/۷/۱۴)، کاشت گندم (*Triticum*

aestivum) رقم چمران به‌میزان ۱۸۰ کیلو گرم در هکتار در تاریخ ۹۱/۷/۲۸ انجام شد. زمان کاشت و برداشت ذرت در سال دوم به‌ترتیب ۲۷ /۹۲/۴ و ۱۸ /۹۲/۸ و تاریخ کاشت و برداشت گندم نیز در سال دوم به‌ترتیب ۹۲/۸/۲۵ و ۹۳/۴/۲۹ بود. خاک‌ورزی کامل شامل شخم با گاوآهن برگردان دار، دیسک و تسطیح زمین بود. تیمار کم‌خاک‌ورزی توسط خاک‌ورز مرکب مجهز به پنجه غازی، دیسک و غلتک انجام شد. در تیمار بی‌خاک‌ورزی نیز هیچگونه عملیاتی که باعث بهم خوردن خاک شود انجام نگرفت. بقایای ذرت و گندم حداقل در سطح ۳۰ درصد، در تیمارهای بی‌خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی در سطح زمین باقی ماند. اما در تیمار خاک‌ورزی کامل، بقایا با گاوآهن برگردان‌دار بطور کامل دفن گردید. کنترل شیمیایی علف‌های هرز ذرت با استفاده از علفکش اکوئیپ (فورام سولفورون) به مقدار دو لیتر در هکتار در مرحله دو تا چهار برگی علف‌های هرز و در گندم نیز با علف کش توتال (سولفوسولفورون + مت سولفورون متیل) به‌میزان ۴۰ گرم در هکتار به‌همراه روغن مربوط، به مقدار ۱/۲۵۰ لیتر در هکتار در زمان پنجه زنی گندم، انجام شد.

با توجه به نتایج آزمون خاک، برای گندم در هر دو سال، معادل ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار فسفات آمونیوم و ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار اوره در زمان کاشت و به‌میزان ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار اوره نیز بصورت سرک در انتهای پنجه زنی، مصرف شد. همچنین برای ذرت در هر دو سال، مقدار ۲۵۰ کیلو گرم در هکتار فسفات آمونیوم همراه با ۵۰ کیلو گرم در هکتار اوره در زمان کاشت و معادل ۳۰۰ کیلو گرم در هکتار اوره به صورت تقسیط شده در دو مرحله ۴-۶ برگی و ظهور گل‌آذین نر، هر نوبت ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار، استفاده شد. نمونه برداری به‌منظور تعیین تراکم بوته علف های هرز مزرعه گندم و ذرت با استفاده از چهار کادر ۰/۲۵ متر مربعی در شروع فاز زایشی علف‌های هرز به صورت تصادفی در هر کرت، انجام شد.

۳- نتایج و بحث

در طول دو سال مطالعه، مجموعاً ۳۱ گونه علف‌هرز در مزرعه ذرت و گندم مشاهده گردید که هفت گونه شامل قیاق (*Sorghum halepense*)، پیچک (*Convolvulus arvensis*)، کاهوی وحشی (*Lactuca seriola*)، شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*)، پنیرک (*Malva neglecta*)، سلمه (*Chenopodium album*) و گاوزبان وحشی (*Asperugo procumbens*) در دو محصول، مشترک بود. در هر کدام از دو محصول ذرت و گندم نیز ۱۲ گونه به‌صورت اختصاصی مشاهده گردید (جداول ۱ و ۲).

۳-۱- علف‌های هرز ذرت

۳-۱-۱- خاک‌ورزی کامل (مرسوم)

در سال ۱۳۹۱ تراکم نسبی علف‌های هرز یک‌ساله مزرعه ذرت، در تیمار خاک‌ورزی کامل نسبت به تیمارهای حفاظتی، افزایش اما تراکم نسبی علف‌های هرز چندساله کاهش یافت. تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*) علف هرز یک‌ساله غالب در تیمار خاک‌ورزی مرسوم بود (جدول ۱). تراکم نسبی علف‌هرز یک‌ساله خرفه (*Portulaca oleracea*) در شرایط عدم کنترل علف‌های‌هرز، از ۱۳/۷ درصد در سال ۱۳۹۱ به ۴۷/۳ درصد در سال ۹۲ افزایش یافت و جایگزین تاج خروس که در سال اول غالب بود، گردید (تراکم نسبی تاج‌خروس از ۲۷/۸ به ۲/۱ درصد کاهش یافت). در سال دوم تراکم علف‌های هرز یک‌ساله کنف (*Hibiscus trionum*)، چسبک (*Setaria viridis*)، تاتوره (*Datura stramonium*)، خرفه و عروسک پشت پرده (*Physalis akekengi*) در تیمار خاک‌ورزی مرسوم، بیش از تیمارهای حفاظتی بود (جدول ۱).

زانین و همکاران (Zanin et all, 1997) ضمن مطالعه تغییر فلور علف های هرز، نتیجه گرفتند که جمعیت علف‌های هرز یک ساله تاج خروس، سلمه و سوروف (*Echinocholea crus-galli*) در نتیجه شخم مرسوم نسبت به کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی، به صورت معنی‌داری افزایش یافت.

در سال ۱۳۹۱ تراکم علف‌های هرز چندساله قیاق، شیرین بیان، پیچک، اویارسلام (*Cyprus rotundus*)، پنیرک، و علف هرز دوساله کاهوی وحشی در تیمار خاک‌ورزی کامل، کمتر از کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی بود (جدول ۱). مقایسه تراکم نسبی علف‌های هرز در سال ۱۳۹۲ با سال قبل نشان داد که تراکم نسبی علف‌های هرز چندساله قیاق از ۹/۱ درصد در سال ۱۳۹۱ به ۴/۵ درصد در سال ۱۳۹۲ کاهش یافت و بقیه علف‌های هرز چندساله مانند اویارسلام و پنیرک نیز بدون تغییر مانده و یا افزایش قابل توجهی نداشتند (جدول ۱). به‌طور معمول، علف‌های هرز چندساله در روش خاک‌ورزی متداول، به‌دلیل شخم مکرر، قادر به تثبیت نیستند، اما جمعیت این گونه‌ها در نظام‌های حفاظتی، افزایش خواهد یافت (Buhler, 1995). گاوآهن برگردان‌دار با مدفون کردن و آسیب زدن به ریشه علف‌های‌هرز، در مهار آنها نقش بسزائی دارد (Derksen et all, 1993). سمپاشی در تیمار خاک‌ورزی مرسوم موجب کنترل موثر کلیه علف‌های هرز و کاهش فراوانی نسبی آنها نسبت به خاک‌ورزی حفاظتی گردید (جدول ۱).

۳-۱-۲- کم‌خاک‌ورزی

در سال دوم نیز مانند سال اول، در تیمار کم‌خاک‌ورزی، تراکم نسبی علف‌های هرز چندساله و علف هرز دو ساله کاهوی وحشی و علف‌های هرز یک‌ساله خرفه و تاج خروس، کمتر از تیمار بی‌خاک‌ورزی گردید (جدول ۱). در سال دوم، تراکم نسبی علف‌های هرز قیاق و خرفه به‌ترتیب از ۳۸ /۹ و ۱۰/۸ به ۱۴/۶ و ۹/۷ درصد کاهش یافت اما بقیه علف‌های هرز در سال دوم تغییر اساسی در مقایسه با سال قبل نداشتند (جدول ۱). در این تیمار

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (ماشین‌های کشاورزی) و مکانیزاسیون ایران

یک یا دو گونه علف هرز غالب نشدند و ترکیبی از گونه‌های علف هرز با تراکم متعادل، شکل گرفت.

گزارش شده است که سیستم کم‌خاک‌ورزی توام با مدیریت تلفیقی، موجب پایداری جمعیت علف‌های هرز در حد پائین‌تر از آستانه اقتصادی، و افزایش تنوع گونه‌ای می‌شود **(**Clements et all, 1994**)**. در تیمار کم‌خاک‌ورزی، سمپاشی موجب کنترل کامل علف‌های هرز گردید و تراکم نسبی آنها را به کمتر از یک درصد کاهش داد.

۳-۱-۳- بی‌خاک‌ورزی

در تیمار بی‌خاک‌ورزی تراکم نسبی علف‌های‌هرز چندساله، علف‌هرز دو ساله کاهوی وحشی و یک‌ساله تاج خروس، بیشتر از تیمار کم‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی کامل، بود. در این تیمار، قیاق علف‌هرز غالب بود و موجب آلودگی شدید مزرعه گردید، ضمن اینکه تراکم نسبی خرفه نیز از تیمار کم‌خاک‌ورزی، بیشتر بود (جدول ۱). در تیمار بی‌خاک‌ورزی، تراکم علف‌های هرز پیچک، قیاق و خرفه به‌ترتیب از ۲، ۳۵/۹ و ۳/۷ درصد در سال ۱۳۹۱ به ۸/۲، ۳۸/۴ و ۱۷/۷درصد در سال ۱۳۹۲ افزایش یافت در صورتیکه تراکم نسبی علف هرز یک‌ساله تاج‌خروس از ۲۶/۲ به ۷/۱ درصد کاهش یافت (جدول ۱). در تیمار بی‌خاک‌ورزی پس از دو سال، ترکیب متنوعی از علف‌های هرز چندساله و یک‌ساله با تراکم زیاد و آلودگی شدید ، بوجود آمد.

مورفی و همکاران **(**Murphy et all, 2006**)** طی یک مطالعه شش ساله در کانادا در مورد اثرات گاوآهن برگردان‌دار، پنجه‌غازی و بی‌خاک‌ورزی، گزارش نمودند روش بی‌خاک‌ورزی موجب حداکثر تنوع و تراکم علف‌های‌هرز شد و گاوآهن برگردان‌دار حداقل تنوع را بوجود آورد. نتیجه این مطالعه نشان داد که تداوم سیستم بی‌خاک‌ورزی منتهی به افزایش تنوع گونه‌ها به‌دلیل تکثیر علف‌های هرز جدید و افزایش شاخص شانون- وینر در روش بی‌خاک‌ورزی در مقایسه با خاک‌ورزی کامل گردید.

در تیمار بی‌خاک‌ورزی، سمپاشی در کنترل علف‌های هرز موفق نبود. در سال اول پس از سمپاشی، تراکم نسبی تاج خروس، قیاق و کاهوی وحشی به‌ترتیب ۲۶/۳، ۲۱/۸ و ۱۸/۷ درصد و در سال دوم تراکم نسبی علف‌های هرز خرفه، قیاق، اویارسلام، تاج خروس و پیچک به‌ترتیب ۲۳، ۱۹/۸، ۱۵/۴، ۱۵/۴ و ۱۴/۳ درصد گردید (جدول۱). خرفه در سال دوم در تیمار بی‌خاک‌ورزی افزایش یافت، زیرا این علف‌هرز در طول فصل چند بار بذر تولید می‌کند و تکثیر پی در پی پس از مصرف علف‌کش، موجب فرار آن از تاثیر علف‌کش می‌گردد **(**Liebman et all, 2004**)**.

تراکم نسبی تاج‌خروس به‌دلیل اندازه ریز بذر و ریزش انبوه بر سطح زمین، در تیمار بی‌خاک‌ورزی افزایش یافت. تراکم نسبی تاج خروس در سال ۱۳۹۱ در تیمار شاهد ۲۶/۲ درصد بود و در سال ۱۳۹۲ به ۷/۱ درصد رسید. تراکم نسبی تاج خروس در سال ۱۳۹۱ در تیمار سمپاشی، ۲۶/۳ و در سال دوم ۱۵/۴ درصد بود (جدول۱). در این تیمار به‌دلیل عدم خاک‌ورزی، کنترل کامل صورت نگرفته است. علف‌کش در صورتی موثر است که عوامل زراعی به‌ویژه خاک‌ورزی نیز همراه آن باشد **(**Martin, R. J. and Felton, W. L. 1993**)**. در تیمارهای مرسوم و کم‌خاک‌ورزی، به‌دلیل قطع شبکه ریشه و دیگر اندام‌های رویشی و یا به سطح آوردن آنها، جمعیت علف‌های هرز کاهش یافته و علف‌کش موثر بود اما در تیمار بی‌خاک ورزی این شرایط مهیا نشد. گزارش شده است که مصرف علفکش توام با خاک‌ورزی، موجب کاهش معنی‌دار جمعیت علف‌های هرز می‌شود. علف کش‌ها در شرایط بی‌خاک‌ورزی، کارائی کمتری دارند زیرا بقایای گیاهی مانع پوشش کافی علف‌کش و اتصال ملکول‌های علف‌کش به مواد آلی خاک می‌گردد **(**Shersta et all, 2002**)**.

۳-۲- علف‌های هرز گندم

۳-۲-۱- خاک‌ورزی کامل (مرسوم)

مقایسه تراکم نسبی علف‌های هرز در تیمار خاک‌ورزی مرسوم طی دو سال، نشان داد که در سال اول، تراکم نسبی یولاف وحشی ***(Avena lodoviciana)*** و بی‌تیراخ ***(Galium aparine)*** در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز به‌ترتیب ۴۲/۹ و ۳/۸ درصد بود و در سال دوم به ۵۲/۲ و ۱۸/۸ درصد افزایش یافت، اما تراکم نسبی جودره ***(Hordeum spontaneum)*** در سال اول، ۳۳/۶ درصد بود و در سال دوم به ۲۳/۱ درصد کاهش یافت (جدول ۲). احتمالا کاهش تراکم نسبی جودره در سال دوم به‌دلیل غلبه یولاف بوده است. در سال دوم اغلب گونه‌های یک‌ساله حذف شدند (جدول ۲).

مقایسه تیمارهای خاک‌ورزی نشان داد که در سال اول، تراکم نسبی یولاف در تیمارهای خاک‌ورزی مرسوم، کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی به ترتیب ۴۲/۹، ۳۷/۸ و ۹/۵ درصد بود، در صورتیکه در سال دوم، تراکم نسبی یولاف در تیمارهای مذکور به‌ترتیب معادل ۵۲/۲، ۳۷/۵ و ۱/۶ درصد گردید. در تیمار خاک‌ورزی مرسوم، یولاف، جودره و بی‌تیراخ به ترتیب با تراکم نسبی۵۲/۲ ، ۲۳/۱ و ۱۸/۸ درصد، فلور غالب مزرعه را تشکیل دادند و نهایتاً پس از دو سال، تنوع علف‌های هرز کمتر گردید (جدول ۲). گزارش شده است در شخم عمیق، تعداد کمی از گونه‌ها غالب شده به‌طوری که این گونه‌های غالب، ۷۰ تا ۹۰ درصد بانک بذر را تشکیل می‌دهند **(**Murphy et all, 2006**)**.

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران (کشاورزی)

۲-۲-۳- **کم‌خاک‌ورزی**

در تیمار کم‌خاک‌ورزی، ترکیب متنوعی از علف‌های‌هرز بویژه چندساله‌ها و علف‌های هرز یولاف و بی‌تیراخ شایع گردید. در سال اول علف‌های هرز یولاف، جودره و بی‌تیراخ به‌ترتیب دارای تراکم نسبی ۳۷/۸، ۲۲/۴ و ۱۷/۲ درصد بودند. در سال دوم تراکم نسبی بی‌تیراخ به ۳۵/۷ درصد افزایش یافت و همراه یولاف وحشی غالب گردید، ضمن اینکه تراکم نسبی جودره به ۷/۴ درصد کاهش یافت (جدول ۲). در مجموع در تیمار کم‌خاک‌ورزی علاوه بر بی‌تیراخ و یولاف، گونه‌های متنوعی از علف‌های هرز چندساله و یک‌ساله با تراکم متعادل، بوجود آمد. *یانگ و تورنه* **(**Young, F. L. and Thorne, M. E. 2004**)** عنوان کردند تغییر سامانه خاک‌ورزی مرسوم، به کم‌خاک‌ورزی، موجب تغییر ترکیب گونه‌های علف هرز منطقه می شود. *اوزپینار* **(**Ozpinar, 2006**)** طی دو سال آزمایش، نتیجه گرفت تنوع گونه‌ای علف‌های هرز، به‌طور معنی‌داری در سامانه کم‌خاک‌ورزی نسبت به روش مرسوم، بیشتر است.

در سال اول و دوم تراکم بوته علف‌های هرز پس از سمپاشی، کاهش یافت. در سال اول تراکم نسبی علف‌های‌هرز بی تیراخ، یولاف وحشی و پنیرک در اثر کنترل شیمیایی دچار کاهش شد. در سال دوم نیز تراکم بی‌تیراخ از ۳۵/۷ درصد، تحت تاثیر علف‌کش به ۱۹/۵ درصد کاهش یافت، در صورتیکه فراوانی نسبی یولاف افزایش یافت و تراکم نسبی بقیه علف‌های هرز به صفر یا نزدیک صفر کاهش یافت (جدول ۲).

۳-۲-۳- **بی‌خاک‌ورزی**

در تیمار بی‌خاک‌ورزی نیز ترکیب متنوعی از علف‌های هرز مختلف با تراکم زیاد شکل گرفت. در این تیمار، در سال ۱۳۹۲ نسبت به سال ۹۱ در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز، تراکم نسبی علف‌های هرز چندساله قیاق و پیچک به‌ترتیب از ۳/۶ و ۲/۶ درصد به ۳۳/۸ و ۴/۴ درصد افزایش یافت و تراکم نسبی علف‌های هرز کاهوی وحشی و بی تیراخ از ۲۳/۴ و ۲۸/۷ درصد در سال اول به ۹/۵ و ۲۸ درصد در سال دوم رسید (جدول ۲). کاهش تراکم کاهوی وحشی در سال دوم به‌دلیل غلبه قیاق بود. در تیمار بی‌خاک‌ورزی، علف‌های هرز متنوعی شامل شش پر تیغ *Centaurea solstitialis)* چاودار **(***Secale cereal***)** ، گاوزبان، ازمک **(***Cardaria draba***)**، کاهوی وحشی، پنیرک، بی تیراخ، یولاف، شیرین بیان، قیاق، پیچک و جودره بوجود آمدند.

در تیمارهای خاک‌ورزی کامل و کم‌خاک‌ورزی، علف‌های‌هرز یک‌ساله مانند یولاف و بی‌تیراخ شایع گردید اما در شرایط بی‌خاک‌ورزی، علف‌های هرز چندساله مانند شیرین بیان، پیچک، پنیرک و علف هرز دو ساله کاهوی وحشی نیز مشکل ساز شدند. گزارش شده است که افزایش جمعیت علف‌های هرز چندساله در نظام بی‌خاک‌ورزی به‌دلیل عدم انتقال اندام‌های رویشی به عمق خاک است **(**Nakamoto et all, 2006**)**. در سامانه بی خاک‌ورزی به دلیل انجام نشدن هر گونه عملیات خاک‌ورزی، ریشه و اندام‌های رویشی زیر زمینی علف‌های هرز دست نخورده باقی ماند و در فصل رشد با مهیا شدن شرایط، رویش مجدد انجام گردید.

حفظ بقایای گیاهی در تیمار بی‌خاک‌ورزی، برتغییر فلور علف‌های هرز اثر دارد. بقایای گیاهی به‌دلیل تولید ترکیبات دگرآسیب بر کاهش برخی گونه‌ها به‌ویژه علف‌های هرز یک ساله اثر دارد که در این شرایط علف‌های هرز چندساله، فضای لازم برای رشد و نمو پیدا می‌کنند **(**Peachy et all, 2004**)**. در تیمار بی‌خاک‌ورزی، سمپاشی موجب کاهش علف‌های هرز چندساله نشد. بطوریکه در سال دوم، تراکم نسبی علف‌های هرز بی تیراخ، قیاق، کاهوی وحشی و پنیرک به‌ترتیب ۱۸/۵، ۱۷/۷، ۱۳/۴ و ۸/۵ درصد بود (جدول ۲). علف‌هرز بی‌تیراخ در سال دوم در کلیه تیمارها از تراکم قابل توجهی برخوردار بود. تراکم نسبی این علف‌هرز در تیمارهای خاک‌ورزی مرسوم، کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی به ترتیب ۶، ۱۹/۴ و ۱۸/۵ درصد گردید.

۴- نتیجه گیری کلی

در مزارع ذرت و گندم در سال دوم، تراکم و تنوع گونه‌ای علف‌های هرز چندساله به‌ویژه قیاق، در تیمار بی‌خاک‌ورزی، بیشتر گردید اما در تیمار خاک‌ورزی مرسوم تنوع کمتر شد و نهایتاً تنها سه گونه یولاف، جودره و بی‌تیراخ غالب شده و بقیه علف های هرز شامل چندساله ها، حذف شدند. در تیمار کم‌خاک‌ورزی، تراکم علف های هرز کمتر و تنوع گونه‌ای آنها بیشتر گردید. از نقطه نظر زراعی، سامانه کم‌خاک‌ورزی نسبت به بی‌خاک‌ورزی ارجحیت دارد زیرا در سامانه بی‌خاک‌ورزی علف‌های هرز چندساله سخت کنترل (سمج)، غالب شده و کنترل شیمیایی آنها نیز چندان موفقیت آمیز نیست. تیمار خاک‌ورزی مرسوم نیز به‌دلیل غالب شدن یک یا دو گونه یک‌ساله و تکیه روزافزون بر مصرف علف کش‌ها، مطلوب نمی باشد.

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (ماشین‌های کشاورزی) و مکانیزاسیون ایران

جدول ۱- تراکم نسبی (درصد) گونه‌های علف‌هرز در ذرت طی دو سال زراعی (۱۳۹۱-۹۲ و ۹۳-۱۳۹۲)

Table 1- Relative density of weed species in corn (2012-2013 and 2013-2014)

Weed species	2012-2013						2013-2014					
	Without control			Chemical control			Without control			Chemical control		
	CT	MT	NT	CT	MT	NT	CT	MT	NT	CT	MT	NT
Amaranthus retroflexus L.	27.8	10.1	26.2	10.3	1.8	26.3	2.1	12.4	7.1	5.0	3.5	15.4
Asperugo procumbens L.	*3.0*	*1.8*	*0.7*	0.3	1.8	0.9	0.7	3.2	*0.3*	2.1	6.7	1.12
Chenopodium album L.	7.2	0.6	0.3	10.3	1.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Chrozophora tinctoria L.	6.7	1.8	0.3	7.0	1.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Convolvulus arvensis L.	0.8	2.8	2.0	0.3	7.5	4.7	1.9	11.3	8.2	2.8	3.5	14.3
Cyprus rotundus L.	2.1	9.5	8.7	7.0	2.5	13.1	1.3	9.7	8.2	2.8	3.5	15.4
Datura stramonium L.	3.7	1.8	0.3	3.3	28.7	0.9	11.4	10.6	0.3	2.8	3.5	1.1
Echinocholea crus-galli (L.) P.Beauv.	11.3	4.3	1.0	3.3	11.8	0.9	7.8	4.9	0.3	2.8	3.5	1.1
Glycyrrhiza glabra L.	1.8	2.8	3.0	7.0	20.6	5.0	2.3	4.3	2.4	2.8	3.5	4.4
Heliotropium dolosum C.A.mey.	4.8	2.4	1.0	10.3	1.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hibiscus trionum L.	3.7	2.4	0.5	3.3	3.8	0.9	2.6	1.7	0.3	2.8	3.5	1.1
Lactuca seriola L.	0.6	2.0	15.1	0.3	3.8	18.7	0.7	1.6	13.6	2.8	3.5	0.0
Malva neglecta Waller.	0.8	1.2	2.4	0.3	3.8	3.7	0.8	1.6	2.4	2.8	3.5	4.4
Physalis akekengi L.	2.4	1.8	0.3	7.0	1.8	0.9	8.3	6.5	0.7	5.6	10.2	1.1
Polygonum aviculare L.	0.8	0.8	1.4	0.3	1.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Portulaca oleracea L.	13.7	10.8	3.7	18.2	8.6	3.1	47.3	9.7	17.7	33.2	10.2	23.0
Setaria viridis (L.) P.Beauv.	10.5	9.9	1.8	3.3	1.8	0.9	9.1	9.7	2.7	8.2	7.0	2.2
Sorghum halepense L.	9.1	38.9	35.9	13.7	1.8	21.9	4.5	14.6	38.2	24.9	37.4	19.8
Xanthium strumarium L.	2.4	0.6	0.3	0.3	1.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (ماشین‌های کشاورزی) و مکانیزاسیون ایران

جدول ۲- تراکم نسبی (درصد) گونه‌های علف‌هرز در گندم طی دو سال زراعی (۱۳۹۱-۹۲ و ۹۳-۱۳۹۲)

Table 2- Relative density of weed species in wheat (2012-2013 and 2013-2014)

Weed species	2012-2013						2013-2014					
	Without control			Chemical control			Without control			Chemical control		
	CT	MT	NT	CT	MT	NT	CT	MT	NT	CT	MT	NT
Asperugo procumbens L.	3.7	2.2	1.4	5.2	2.7	2.0	4.5	3.6	1.2	0.0	0.0	0.0
Avena lodoviciana Dur	42.9	37.8	6.5	22.1	19.2	3.3	52.2	37.5	1.6	50.8	51.7	1.4
Cardaria draba L.	0.4	0.6	1.3	1.8	2.7	2.0	0.0	0.6	1.0	0.0	0.0	2.1
Carduus pycnocephallus L.	0.4	0.2	0.2	1.8	1.4	0.7	0.0	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0
Centaurea depressa M.B	1.0	0.5	0.2	5.2	1.4	0.7	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Centaurea solstitialis L.	0.2	0.5	1.0	1.8	1.4	0.7	0.0	0.6	1.4	0.0	0.0	0.0
Chenopodium album L.	1.0	0.6	0.4	3.6	1.3	0.7	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Conringia orientalis L. Andrz	5.9	2.8	1.2	5.2	2.7	0.7	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Convulvolos arvensis L.	0.3	1.7	2.6	1.8	1.6	5.1	0.6	2.4	4.4	0.0	3.1	10.7
Descurainia sophia L.	2.3	1.9	0.2	5.2	1.4	0.7	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Euphorbia helioscopia L.	0.8	0.5	0.2	1.8	1.4	0.7	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Fumaria officinalis L.	*1.9*	*0.9*	*0.2*	1.8	1.4	0.7	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Galium aparine L.	3.8	7.2	28.7	8.8	9.3	18.7	18.8	35.7	28.0	6.0	19.4	18.5
Glycyrrhiza glabra L.	0.2	1.4	4.5	1.8	11.3	1.6	0.0	0.6	1.5	0.0	4.8	2.8
Hordeum spontaneum C. Koch	33.6	22.4	7.5	21.2	27.5	5.5	23.1	7.4	0.8	43.2	13.2	0.0
Lactuca seriola L.	0.7	1.6	25.4	2.1	7.0	29.3	0.0	2.4	9.5	0.0	0.0	13.4
Malva neglecta Waller.	0.2	6.50	10.5	5.2	3.8	19.6	0.0	3.3	6.4	0.0	3.1	8.5
Secale cereal L.	0.2	0.22	4.3	1.8	1.4	0.7	0.7	0.6	10.1	0.0	1.7	24.9
Sorghum halepense L.	0.4	0.64	3.6	1.8	1.4	6.3	0.0	0.6	33.8	0.0	3.1	17.8

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (ماشین‌های کشاورزی) و مکانیزاسیون ایران

۵- فهرست منابع

Buhler, D. D. (1995). Influence of tillage systems on weed population dynamics and management in corn and soybean in the central USA. *Crop Science*, 35, 1247-1258.
Cardina, J., Herms, C. P. & Doohan, D. J. (2002). Crop rotation and tillage system effects on weed seedbanks.*Weed Science*, 50, 448-460.
Chikowo, R., Faloya, V., petil, S. & 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.
Clements, D. R., Weise, S. F. & Swanton, C. J. (1994). Integrated weed management and weed species diversity. *Phytoprotection*, 75, 1-18.
Derksen, D. A., Lafond, G. P., Thomas, G. A., Loeppky, H. A. & Swanton, C. J. (1993). Impact of agronomic practices on weed communities: tillage systems. *Weed Science*, 41, 409–417.
Derpsch, R. (2001). Conservation agriculture. In: Garcia-Torres, L., Benites, J., Martinez-Vilela, A. and Holgado-
Hyvonen, T., & Salonen, J. (2003). Weed species diversity and community composition in cropping practices at two intensity levels - a six-year experiment. *Plant ecology*, 159, 73-81.
Lal R. (1997). Residue management, conservation tillage and soil restoration for mitigating greenhouse effect by CO-enrichment. *Soil Tillage Research*, 43, 81- 107.
Liebman, M., Mohler, C. L. & Staver, C. P. (2004). *Ecological management of agricultural weeds*. Cambrige university press, 549 p.
Martin, R. J. & Felton, W. L. (1993). Effect of crop rotation, tillage practice, and herbicides on the population dynamics of wild oats in wheat. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 33, 159-65.
Murphy, S. D., Clements, D. R., Belaoussoff, S., Kevan, P. G. & Swanton, C. J. (2006). Promotion of weed species diversity and reduction of weed seedbanks with Conservation tillage and crop rotation. *Weed Science*, 54, 69-77.
Nakamoto, T., Yamagishi, J. & Miura, F. (2006). Effect of reduced tillage on weeds and soil organisms in winter wheat and summer maize cropping on Humic Andosols in Central Japan.Soil and Tillage Research 94-106.
Norris, R.F. (2007). Weed fecundity: Current status and future needs. *Crop production*, 26, 182-188.
Ozpinar, S. (2006). Effects of tillage systems on weed population and economics for winter wheat production under the mediterranean dryland conditions. *Soil Tillage Research*, 87, 1-8.
Peachy, R. E., William, R. D. & Mallony-Smith, C. (2004). Effect of no-till or conventional planting and cover crops residues on weed emergence in vegetable row crops.*Weed Technology*, 18, 1023-1030.
Rao, V.S. (2000). *Principles of weed Science*. Science Publishcrs, Inc. NH.USA .Pp.555.
Shersta, A., S. Z. Kenzevic, R. C. Roy, B. R. Ball-Coelho, & C. J. Swanton. (2002). Effects of tillage, cover corp and corp rotation on composition of weed flora in a sandy soil. *Weed Research*, 42, 76-87.
Young, F. L. & Thorne, M. E. (2004).Weed-species dynamics and management in no-till and reduced-till fallow cropping systems for the semi-arid agricultural region of the Pacific Northwest, USA.*Crop Protection*, 23, 1097–1110.
Zanin, G., Otto, S., Riello, L. & Borin, M. (1997). Ecological interpretation of weed flora dynamics under different tillage systems.*Agriculture, Ecosystems and Environment*, 66 (3), 177-188.

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (کشاورزی) و مکانیزاسیون ایران