

## اثر خاک‌ورزی حفاظتی و تناوب گیاهی بر عملکرد گندم دیم و جمعیت علف‌های هرز

احمد حیدری<sup>۱\*</sup>، هرمز سلطانی<sup>۲</sup>

۱- عضو هیات علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

۲- عضو هیات علمی بخش گیاهپزشکی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران  
\*مسئول مکاتبه: [heidari299@gmail.com](mailto:heidari299@gmail.com)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۵/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۴/۱۴

## چکیده

گندم دیم یکی از محصولات مهم در غرب ایران به خصوص استان همدان می باشد. اطلاعات کمی در خصوص موفقیت آمیز بودن بکارگیری تناوب‌های مختلف و سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی در شرایط دیم وجود دارد. بدین منظور تحقیقی جهت بررسی اثر چهارسیستم خاک‌ورزی در سه تناوب گیاهی بر جمعیت علف‌های هرز و عملکرد گندم در یک خاک لوم رسی سیلت دار در ایستگاه تحقیقاتی تجرک (شهرستان کیودر آهنگ) انجام شد. سیستم‌های خاک‌ورزی شامل T1- روش مرسوم یعنی گاواهن برگرداندار + سیکلوتیلر مجهز به غلطک، T2- خاک‌ورزی مرکب (تیغه‌های قلمی + غلطک)، T3- خاک‌ورزی مرکب ( تیغه‌های پنجه‌غازی + غلطک) و T4- کشت مستقیم با دستگاه عمیق کار دیم) در تناوب‌های R1- آیش- گندم، R2- گندم- گندم و R3- نخود- گندم بود. این تحقیق در قالب طرح آزمایشی کرت‌های خرد شده در سه تکرار اجرا شد. کرت اصلی، تناوب‌های گیاهی و کرت فرعی، روش‌های مختلف خاک‌ورزی بودند. در حین آزمایش تراکم علف‌های هرز اندازه‌گیری شد. همچنین، عملکرد گندم تعیین شد. نتایج نشان داد که اثر تناوب گیاهی بر عملکرد گندم معنی‌دار نبود، ولی اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد گندم معنی‌دار شد و تیمار T3 بیشترین عملکرد گندم را در بین تیمارها داشت. اثر تناوب گیاهی و خاک‌ورزی بر جمعیت علف هرز معنی‌دار شد. روش خاک‌ورزی T1 و تناوب R2 کمترین تراکم علف‌هرز را در بین تیمارها داشتند.

واژه‌های کلیدی: خاک‌ورزی، کشت مستقیم، علف هرز، مناطق سرد

## مقدمه

بذر غلات) اجرای عملیات خاک‌ورزی عمیق توسط ادواتی نظیر گاواهن برگرداندار ضمن ایجاد کلوخه‌های درشت (به ویژه در خاک‌هایی با درصد رس بالا) موجب به سطح خاک آمدن بذر غلات قبلی و علف‌های هرزی که هنوز قابلیت جوانه‌زنی را دارند می‌شود (دایکمن و همکاران، ۱۹۹۴). از طرفی استفاده از ادواتی نظیر گاواهن برگرداندار با عمق شخم بیشتر تحت چنین شرایطی به دلیل افزایش مقاومت کششی موجب اتلاف انرژی نیز می‌شود (اسکندری، ۱۳۷۶). تحقیقات انجام یافته در قسمت مرکزی فلات بزرگ آمریکا نشان می‌دهد که گیاهان از آب ذخیره شده بین دو دوره کاشت نسبت به آبی که در دوره رشد گیاه ذخیره می‌شود، بطور

نیاز به افزایش تولید از طریق حذف سال آیش در اراضی دیم، به دلیل رشد روز افزون جمعیت از یک طرف و از طرفی محدودیت اراضی با بازده بالا، ضروری به نظر می‌رسد. حبوبات یکی از محصولات قابل کشت در تناوب با گندم در شرایط دیم می‌باشد که می‌تواند جایگزین آیش در دیم باشد. لازمه کاشت هر محصولی تهیه بستر بذر با روش خاک‌ورزی مناسب می‌باشد که در عملکرد محصول نقش تعیین کننده دارد. به عبارت دیگر هدف از خاک‌ورزی مطلوب ایجاد بستر مناسب برای جوانه‌زنی بذر، رشد ریشه، کنترل گیاهان هرز، کنترل فرسایش و کنترل رطوبت خاک است (شفیعی، ۱۳۷۴). در اکثر مناطق دیم بعد از برداشت حبوبات (جهت تهیه بستر

مطلوبتری استفاده می‌کنند (اسمیکا، ۱۹۸۳). بقایای گیاهی در یک محیط اشباع از بخار آب می‌تواند ۸۰ تا ۹۰ درصد وزن خود آب جذب کند، در صورتی‌که تحت همان شرایط مواد رسی فقط ۱۵ تا ۲۰ درصد آب جذب می‌کنند (ارشد و همکاران، ۱۹۹۹)، بنابراین باقی‌نگه داشتن بقایای گیاهی در سطح خاک برای فراهم آوردن محیطی مناسب برای نفوذ آب در خاک، کاهش تبخیر از سطح خاک، ایجاد ساختمان مناسب و به دام انداختن برف در سطح مزرعه در ذخیره آب به ویژه در مناطق دیم می‌تواند بسیار مؤثر باشد (هیلل، ۱۹۸۲؛ تریپلت و همکاران، ۱۹۶۸). نتایج تحقیقات انجام گرفته در مورد استفاده از مالچ کلشی در مرکز و شمال فلات بزرگ امریکا نشان داد که اصلی‌ترین دلیل کاهش ذخیره باران در خاک، تولید کم بقایای گیاهی توسط محصولات دیم است (یونگر، ۱۹۷۸). لوپز و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند که در سال‌های خشک عملکرد گندم در روش بی‌خاک‌ورزی از روش‌های دیگر بیشتر است. بر عکس روش خاک‌ورزی متداول در سال‌های پر باران نتیجه بهتری داشت. همچنین اثرات متقابل خاک‌ورزی و تناوب در سال‌های خشک معنی‌دار بود، به طوری که به ترتیب تناوب نخود-گندم، باقلا-گندم، آیش-گندم نسبت به بقیه تناوب‌ها از عملکرد بالایی برخوردار بودند. دستاورد سایر محققان در رابطه با اثرات بلند مدت تناوب‌های زراعی مختلف و روش‌های متفاوت خاک‌ورزی بیانگر افزایش عملکرد گندم در شرایط دیم به میزان ۷۸٪ در روش خاک‌ورزی حفاظتی نسبت به روش خاک‌ورزی مرسوم است (مجاهد و ساندر، ۱۹۹۸). نتایج طولانی مدت نشان داد که می‌توان در دشت‌های بزرگ شمالی گندم زمستانه را به طور موفقیت آمیز در سیستم‌های کشت یک ساله بدون استفاده از آیش بکار برد، به ویژه اگر از سیستم‌های بدون خاک‌ورزی به همراه کود اضافه نیتروژنه استفاده شود (هالورسون و همکاران، ۱۹۹۹). همت و اسکندری (۲۰۰۴) گزارش کردند که در تناوب نخود-گندم، بیشترین عملکرد گندم با دستگاه پنجه‌غازی حاصل شد

در صورتیکه بیشترین عملکرد نخود با روش بدون خاک-ورزی با و بدون بقایا بدست آمد. عملکرد گندم و نخود در روش خاک‌ورزی با گاوآهن قلمی به ترتیب ۱۴ و ۲۷ درصد بیشتر از خاک‌ورزی مرسوم بود. حیدری (۱۳۹۱) گزارش کرد که اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد گندم دیم معنی‌دار نشده است. مقدار علف‌های هرز در سیستم کم خاک‌ورزی ۲ تا ۳ برابر خاک‌ورزی مرسوم می‌باشد (هالورسون، ۱۹۹۹). در پژوهشی اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی و تناوب گیاهی را بر تراکم علف‌های هرز بررسی شد. نتایج نشان داد که اثر خاک-ورزی بر حجم بذور علف‌های هرز بیشتر از تناوب گیاهی بود. بیشترین تراکم بذور علف‌های هرز به ترتیب در سیستم‌های بی‌خاک‌ورزی، کم‌خاک‌ورزی و شخم با گاوآهن قلمی در لایه‌های ۰-۱۵، ۱۵-۳۰ و ۳۰-۴۵ سانتی‌متری خاک مشاهده شد. تناوب گیاهی اثر معنی‌داری روی حجم بذور علف هرز و یا توزیع آن در بین لایه‌های خاک نداشت (باربری و کاسکیو، ۲۰۰۱). جمعیت علف‌های هرز در خاک‌ورزی مرسوم کمترین بود. همچنین، بیشترین تعداد بذور علف‌های هرز در عمق ۰-۱۵ سانتی‌متری خاک در بی‌خاک‌ورزی، مشاهده شد (گاردینا، ۱۹۹۱). گروبر و کلاپین (۲۰۰۹) اعلام کردند که خاک‌ورزی با گاوآهن قلمی در مقایسه با گاوآهن برگرداندار، مقدار علف‌های هرز را افزایش داد. خاک-ورزی عمیق با گاوآهن برگرداندار به عنوان روش مناسب کنترل علف‌های هرز در کشاورزی ارگانیک توصیه شد. آزمایش حاضر با هدف بررسی اثر روش‌های خاک-ورزی در تناوب‌های مختلف گیاهی بر عملکرد گندم و جمعیت علف‌های هرز اجرا شد.

#### مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر تراکم علف‌های هرز و عملکرد و اجزای عملکرد گندم دیم در تناوب‌های، آیش-گندم، گندم-گندم و نخود-گندم آزمایشی در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ در ایستگاه

کود فسفات و دو سوم کود اوره در پاییز و مابقی کود اوره در بهار به زمین داده شد. همچنین سه دور آبیاری تکمیلی به میزان ۹۰ میلی‌متر در بهار ۹۴ انجام شد.

در اوایل اردیبهشت ماه ۱۳۹۴، مقدار علف‌های هرز در تمام کرت‌ها اندازه‌گیری شد. جهت تعیین عملکرد دانه از هر کرت سطحی به اندازه ۱۰ مترمربع برداشت و پس از انتقال به آزمایشگاه دانه جدا و توزین شد.

نتایج حاصل از بررسی‌های مزرعه‌ای و همچنین، عملکرد تیمارها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و از آزمون چند دامنه‌ای دانکن جهت مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

#### اندازه‌گیری مقدار علف‌های هرز

در اوایل اردیبهشت ماه، در سه نقطه از هر کرت بطور تصادفی، کادری به ابعاد ۰/۵ × ۰/۵ متر انداخته شد و تمام علف‌های هرز داخل کادر جمع‌آوری شد، پس از انتقال به آزمایشگاه وزن تر و بعد از خشک شدن کامل، وزن خشک آنها اندازه‌گیری شدند.

تحقیقاتی تجربی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی همدان در خاکی با بافت لوم رس سیلتی اجرا شد. میانگین بارندگی در سال اجرای آزمایش، ۱۷۰ میلی-متر بود. لازم به توضیح است که میانگین بارندگی بلند مدت محل آزمایش ۳۳۲/۷ میلی‌متر می‌باشد. این تحقیق در قالب طرح آزمایشی کرت‌های خردشده در ۳ تکرار به اجرا درآمد. کرت اصلی، شامل تناوب گیاهی در سه سطح (R1- آیش- گندم، R2- گندم- گندم و R3- نخود- گندم) و کرت فرعی شامل چهار سیستم خاک‌ورزی (T1- روش مرسوم (گاواهن برگرداندار + سیکلوتیلر مجهز به غلطک) T2- خاک‌ورز مرکب (تیغه‌های قلمی + غلطک) T3- خاک‌ورز مرکب (تیغه‌های پنجه‌غازی + غلطک) T4- کشت مستقیم) بود. ابعاد پلات‌ها ۱۰ × ۲۵ متر و فاصله بلوک‌ها از یکدیگر ۱۰ متر بود. تعداد کل پلات‌ها ۳۶ تا بود. نتایج آزمایش خاک در جدول ۱ و سایر مشخصات (تاریخ کشت، مقدار بذر و کود و...) در جدول ۲ و نیز مشخصات فنی ادوات مورد استفاده در جدول ۳ ارائه شده است. لازم به توضیح است که تمام

جدول ۱- نتایج تجزیه معمول خاکشناسی

نام ایستگاه	عمق خاک (cm)	هدایت الکتریکی (dS/m)	واکنش خاک (pH)	مواد خنثی شونده (درصد)	کربن-آلی (درصد)	نیتروژن کل (درصد)	فسفر قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	شن (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)	بافت
تجرک	۰-۳۰	۰/۸۴	۸/۰۵	۴/۹۵	۰/۳۸	-	۱۱/۲	۳۱۰	۴۹	۲۵	۲۶	SCL

جدول ۲- تاریخ کشت و سایر مشخصات

محل اجرا	سال زراعی	محصول کشت شده	تاریخ کشت	رقم گندم	مقدار بذر (کیلوگرم در هکتار)	کود مصرفی (کیلوگرم در هکتار)
تجرک	۱۳۹۳-۹۴	گندم	۱۳۹۳/۶/۲۴	سرداری	۱۲۰	۷۵

جدول ۳- مشخصات فنی ادوات مورد استفاده

نوع ماشین	عرض کار (سانتی‌متر)	مشخصات فنی
گاواهن برگرداندار	۹۰	سوار شونده، سه خیش، عرض برش هر خیش ۳۰ سانتیمتر
گاواهن مرکب	۲۰۰	مجهز به تیغه‌های قلمی، پنجه‌غازی و غلطک- عرض کار ۲ متر- ساخت شرکت ماشین برزگر همدان
سیکلوتیلر	۲۵۰	مدل HRB 252D - مجهز به غلطک
عمیق کار	۲۳۰	مدل الوند - ۱۳ ردیفه- فاصله بین ردیف (۱۷ سانتی‌متر)- ساخت شرکت ماشین برزگر همدان

نتایج و بحث

اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد گندم

نتایج مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی (گندم+کاه) و اجزای عملکرد شامل (وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله، تعداد بوته در مترمربع و ارتفاع گیاه) در روش‌های مختلف خاک‌ورزی در جدول ۴ ارائه شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود اثر روش‌های خاک‌ورزی بر عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی و برخی اجزا عملکردی گندم شامل وزن هزار دانه، تعداد بوته در مترمربع و ارتفاع گیاه معنی‌دار شد، ولی بر تعداد دانه در سنبله معنی‌دار نبود. از نظر عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی و صفات وزن هزار دانه، تعداد بوته در مترمربع و ارتفاع گیاه، به ترتیب تیمارهای T1 و T3 در بین تیمارها، بیشترین مقدار را داشتند. گزارش‌های اعلام شده از برخی محققان نیز از برتری خاک‌ورزی حفاظتی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم حکایت دارد (لوپز و همکاران، ۱۹۹۶؛ هالورسون و همکاران، ۱۹۹۹). حیدری (۱۳۹۱) و جونز و پوپهام (۱۹۹۷) اعلام کردند که اختلاف معنی‌داری بین روش مرسوم و خاک‌ورزی حفاظتی از نظر اثرشان بر عملکرد گندم مشاهده نشد.

اثر تناوب گیاهی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم

اثر تناوب گیاهی بر عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی معنی‌دار نشد، ولی بر صفات وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله، تعداد بوته در مترمربع، ارتفاع گیاه معنی‌دار شد (جدول ۵). تناوب آیش-گندم نسبت به دیگر آیش‌ها باعث افزایش این صفات شد. همچنین اگرچه اثر تناوب گیاهی بر عملکرد گندم معنی‌دار نبود، ولی تناوب آیش-گندم بیشترین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی را به خود اختصاص داد.

اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر جمعیت علف‌های

هرز

مقایسه میانگین اثر روش خاک‌ورزی بر تراکم علف‌های هرز (جدول ۶) نشان می‌دهد که اثر خاک‌ورزی بر این صفت معنی‌دار بود و به ترتیب خاک‌ورزی مرسوم و کشت مستقیم، کمترین و بیشترین مقدار علف‌هرز را داشته‌اند. می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش شدت خاک-ورزی، میزان علف‌های هرز نیز کمتر شده است. نتایج دیگر محققان نیز حاکی از افزایش علف‌های هرز در سیستم خاک‌ورزی حفاظتی (بخصوص روش بی‌خاک-ورزی) نسبت به خاک‌ورزی مرسوم بود (گاردینا، ۱۹۹۱؛ گروبر و کلاپین، ۲۰۰۹).

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد و برخی صفات زراعی گندم در روش‌های مختلف خاک‌ورزی

ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعداد بوته در مترمربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	خاک‌ورزی (T)
۴۵/۱ a	۴۲۶/۴ ab	۱۰/۶ a	۳۶/۶ ab	۶۷۸/۹ ab	۲۱۳۵/۱ ab	مرسوم (T1)
۴۱/۵ b	۴۱۹/۳ b	۱۰/۷ a	۳۲/۲ c	۵۹۵/۶ b	۱۹۰۲/۳ c	خاک‌ورزی مرکب - قلمی+غلطک (T2)
۴۳ ab	۴۵۳/۱ a	۱۰/۴ a	۳۶/۸ a	۷۲۴/۴ a	۲۲۶۸/۶ a	خاک‌ورزی مرکب - پنجه غازی+غلطک (T3)
۴۱/۱ b	۴۰۰/۷ b	۹/۱ a	۳۴/۲ bc	۶۲۳۳/۳ b	۱۹۶۴/۸ bc	کشت مستقیم (T4)

جدول ۵- مقایسه میانگین عملکرد و برخی صفات زراعی گندم در تناوب‌های مختلف زراعی

ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعداد بوته در مترمربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تناوب (R)
۴۴/۳ a	۴۴۳/۶ a	۱۰/۶ ab	۳۶/۵ a	۶۸۶۰ a	۲۱۵۴ a	آیش-گندم (R1)
۴۲/۵ ab	۴۲۲/۳ ab	۹/۱ b	۳۵/۶ ab	۶۲۲۰ a	۱۹۶۳/۷ a	گندم-گندم (R2)
۴۱/۲ b	۴۰۸/۷ b	۱۱/۱ b	۳۲/۶ b	۶۸۱۰ a	۲۰۸۵ a	نخود-گندم (R3)

### اثر تناوب گیاهی بر جمعیت علف‌های هرز

اثر تناوب گیاهی بر مقدار علف‌های هرز معنی‌دار شد (جدول ۷). تناوب گندم - گندم کمترین مقدار علف‌هرز را در بین آیش‌ها داشت. کاهش تراکم علف‌های هرز در تناوب گندم - گندم ممکن است که بدلیل رقابت گندم با علف‌های هرز بوده که اجازه تکثیر را به آنها نداده باشد.

### نتیجه‌گیری کلی

اثر خاک‌ورزی بر عملکرد گندم و جمعیت علف‌های هرز معنی‌دار شد، ولی تناوب گیاهی تنها بر تراکم علف-

های هرز معنی‌دار شد. با توجه به نتایج بدست آمده می-توان روش خاک‌ورزی با خاک‌ورز مرکب (پنجه‌غازی + غلطک) را جهت آماده سازی در زاعت گندم دیم در تناوب‌های مختلف گیاهی توصیه کرد. لازم به توضیح است که نتایج بدست آمده در شرایط آبیاری تکمیلی بدست آمده است و در این شرایط قابل توصیه است. همچنین رنج وسیعی از تناوب‌های گیاهی را می‌توان در زراعت دیم اعمال کرد.

جدول ۶- مقایسه میانگین مقدار علف‌های هرز در روش‌های مختلف خاک‌ورزی

مقدار علف‌هرزهای خشک (کیلوگرم در هکتار)	خاک‌ورزی (T)
۳۴۱/۱ d	مرسوم (T1)
۴۱۹/۸ c	خاک‌ورز مرکب - قلمی+غلطک (T2)
۴۴۷/۸ b	خاک‌ورز مرکب - پنجه‌غازی+غلطک (T3)
۸۳۲/۲ a	کشت مستقیم (T4)

جدول ۷- مقایسه میانگین مقدار علف‌های هرز در تناوب‌های مختلف زراعی

مقدار علف‌هرزهای خشک (کیلوگرم در هکتار)	تناوب (R)
۵۴۱/۴ ab	آیش- گندم (R1)
۴۳۶/۷ b	گندم- گندم (R2)
۵۵۲/۶ a	نخود- گندم (R3)

### منابع

- اسکندری، ا. ۱۳۷۶. گزارش نهایی طرح برآورد توان مالبندی مورد نیاز گاوآهن برگرداندار در عمق‌های مختلف در شرایط دیم. انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم.
- حیدری، ا. ۱۳۹۱. اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد گندم و برخی خواص فیزیکی خاک در تناوب نخود - گندم در اراضی دیم استان همدان. مجله مهندسی بیوسیستم ایران. ۲(۴۳): ۱۴۳-۱۵۱.
- شفیعی، س.ا. ۱۳۷۴. ماشین‌های خاک‌ورزی. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی دانشگاه تهران.
- Arshad, M.A., Franzluebbbers, A.J., Gill, K.S. 1999. Improving barley yield on an acidic Boralf with crop rotation, and zero tillage. *Soil Tillage Res.* 50: 47-53.
- Barberi, P., Lo Cascio, B. 2001. Long-term tillage and crop rotation effects on weed seed bank size and composition. *Weed Res.* 41(4):325-340.
- Cardina, J., Regnier, E., Harrison, K. 1991. Long-term tillage effects on seed banks in three Ohio soils. *Weed Sci.* 39:186-194.
- Dalal, R.C., Strong, W., Weston, M., Cooper E.J. 1998. Sustaining productivity of a Vertisol at Warra, Queensland, with fertilizer, no-tillage, or legumes. Wheat yields, nitrogen benefits and water-use efficiency of chickpea-wheat rotation. *Aust J Exp Agric.* 38(5): 489-501.

- Diekmann, J., Bansal, R.K., Moonroe, G.E. 1994. Developing and delivering mechanization for cool season food legume. *Plant Sci Biotech Agric.* 19:517-528.
- Gruber, S., Claupein, W. 2009. Effect of tillage intensity on weed infestation in organic farming. *Soil Tillage Res.* 105(1): 104-111.
- Halvorson, A.D., Blak, A.L., Krupinsky, J.M., Merrill, S.D. 1999. Dryland winter wheat response to tillage and nitrogen within an annual cropping system. *Agron J.* 91: 702-707.
- Hemmat, A., Eskandari, I. 2004. Tillage system effects upon productivity winter wheat-chickpea rotation in the northwest region of Iran. *Soil Tillage Res.* 78(11):69-81.
- Hillel, D. 1982. Introduction to soil physics. Academic press, New York.
- Jones, O.R., Popham, T.W. 1997. Cropping and tillage systems for dryland grain production in the southern high plains. *Agron J.* 89 (2): 222-232.
- Lopez-Bellido, L., Fuentes, M., Castillo, J.E., Fernandez, E.J. 1996. Long-term tillage, crop rotation, and nitrogen fertilizer effects on wheat yield under rained Mediterranean condition. *Agron J.* 88 (5): 783-791.
- Mejahed, E.I., Sander, K.D. H. 1998. Rotation, tillage and fertilizer effects on wheat-based rain fed crop rotation in semiarid Morocco. Proceeding of third European conference on grain legumes. Opportunities for high quality, healthy and added-value crops to meet European demands. Valladolid, Spain, 442-454.
- Sans, FX., Berner, A., Armengot, L., Mader P. 2011. Tillage effects on weed communities in an organic winter wheat-sunflower-spelt cropping sequence. *Weed Res.* 51:413-421.
- Smika, D.E. 1983. Soil water change as related to position of wheat straw mulch on the soil surface. *Soil Sci Soc Amer J.* 47: 988-991.
- Triplett Jr.G.B., Vandoren Jr D.M., Schmidt, B.L. 1968. Effect of corn straw mulch on no tillage corn yield and water infiltration. *Agron J.* 60: 236-239.
- Unger, P.W. 1978. Straw mulch rate effect on soil water storage and sorghum yield. *Soil Sci Soc Amer J.* 42: 486-491.



## Effect of Conservation Tillage and Crop Rotation on Dryland Wheat Yield and Weed Population

Ahmad Heidari<sup>\*1</sup>, Hormoz Soltani<sup>2</sup>

- 1- Academic Member of Agricultural Engineering Research Department, Agriculture and natural Resources Research Center, P. O. Box:887, Hamedan.
- 2- Academic Member of plant protection department, Agriculture and natural Resources Research Center, P. O. Box:887, Hamedan.

\*For Correspondence: [heidari299@gmail.com](mailto:heidari299@gmail.com)

Received: 05.07.16

Accepted: 04.08.16

---

### Abstract

Dryland winter wheat (*Triticum aestivum* L.) is a major crop in the west region of Iran. Information is limited on the success of more intensive dryland cropping systems with conservation tillage management. An experiment was conducted to determine the effect of four tillage systems and three crop rotations on weed population and wheat yield on a silty clay loam in Tajarak Research Station (Kaboudarahang Township), Hamedan. This research was conducted in the form of a split plot experimental design with four tillage methods and three crop rotations in three replications. Main plots were three crop rotations including: (R1) fallow –wheat, (T2) wheat – wheat (T3) chickpea- wheat. Four tillage methods including (T1) conventional tillage (moldboard plow + cyclotiller equipped with roller), (T2) combination tiller (chisel plow equipped with roller), (T3) combination tiller (chisel plow equipped with roller) and (T4) direct drilling were considered as sub plots. During growing season, weed density were measured. At the end of the growing season (harvesting time), wheat yield were measured. Tillage treatments had significant effect on wheat yield but crop rotations had not significant effect on wheat yield. T3 treatment had the higher yield between treatments. Tillage methods and crop rotations had significant effect on weed population. T1 treatment and R2 rotation had lower weed density between treatments.

**Keywords:** Tillage, Direct drilling, Weed, Cold areas