نشریه علمی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد هجدهم، شماره ۱(۶۹)، بهار ۱۴۰۳، صفحه ۱۱۰-۹۵

مقاله پژوهشی DOI:

ارزیابی سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی و مدیریت علف‌های هرز بر عملکرد و برخی خصوصیات کدوی آجیلی (*Cucurbita pepo* L.)

سید مرتضی شکارلو[1*]، ساسان رضادوست[2] و فرزاد جلیلی[2]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۷/۲۷ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۵/۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۶/۱۶

چکیده

این تحقیق به‌منظور ارزیابی سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی و روش‌های مدیریت علف‌های هرز در قالب طرح کرت‌های خرد شده بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در شهرستان‌های خوی و ماکو در سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸ اجرا شد. کرت اصلی شامل خاک‌ورزی حفاظتی در چهار سطح شامل (شخم متداول، شخم صفر، چیزل، دیسک) و کرت فرعی مدیریت علف‌های هرز در چهار سطح شامل (مصرف علف کش، عاری از علف هرز، بدون کنترل و شاهد) بودند. بیشترین تعداد دانه (۲۱۱)، عملکرد بیولوژیکی (۷/۶۲ تن در هکتار)، عملکرد روغن (۸۳/۳۳ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد پروتئین (۳۴/۶ کیلوگرم در هکتار) در منطقه خوی مشاهده شد و کمترین تعداد دانه (۱۱۴)، عملکرد بیولوژیکی (۱/۰۱ تن در هکتار)، عملکرد روغن (۱۹/۷ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد پروتئین (۱/۶۶ کیلوگرم در هکتار) تحت تأثیر دیسک و تیمار بدون کنترل علف‌های هرز در منطقه ماکو بود. همچنین، بیشترین عملکرد دانه (۸۲۸ کیلوگرم در هکتار) تحت تأثیر تیمارهای چیزل و عاری از علف‌هرز و کمترین آن (۷۵۶ کیلوگرم در هکتار) در تیمار دیسک و بدون کنترل علف هرز مشاهده گردید. به‌طورکلی، مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی حاکی از برتری تیمار خاک‌ورزی با چیزل و مدیریت علف‌های هرز (عاری از علف‌هرز) در منطقه خوی بوده و به نظر می رسد در سیستم‌های زراعی جهت حفظ پتانسیل عملکرد محصول و بهبود مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، انجام عملیات خاک‌ورزی حداقل و کنترل علف‌های هرز قابل توصیه است.

واژگان کلیدی: خاک‌ورزی حفاظتی، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد روغن، عملکرد پروتئین، عملکرد دانه.

۱- دانشجوی دکترای زراعت، دانشکده کشاورزی، واحد خوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی، ایران.

۲- عضو هیات علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، واحد خوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی، ایران.

نگارنده مسئول shekarlumortaza@yahoo.com

مقدمه

کدوی آجیلی (*Cucurbita pepo* subsp. Pepo. *Convar*. var. styriaca Greb) گیاهی دارویی، یک ساله و علفی، متعلق به تیره‌ی کدویان (*Cucurbitaceae*) می‌باشد (Ghaderi-Far *et al*., 2011) که دانه‌های آن منبعی سرشار از پروتئین، روغن و حاوی مواد مؤثره ارزشمند نظیر اسیدهای چرب، فیتواسترول و ویتامین E به ویژه گاما توکوفرول است (Fruhwirth and Hermetter, 2008). در طول تاریخ اقلیم خشک، همچنین فعالیت‌های کشاورزی از جمله عدم تناوب صحیح زراعی، جمع‌آوری، سوزاندن و خارج کردن بقایای گیاهی از زمین زراعی، مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی و عدم مصرف کودهای آلی، باعث کاهش میزان مواد آلی در خاک، کاهش حاصل‌خیزی، فرسایش خاک و به دنبال آن کاهش عملکرد محصولات در بسیاری از مناطق کره زمین شده است (Xiong *et al*., 2019).

مدیریت خاک در مزارع کشاورزی پیامدهایی بر پویایی ساختار خاک و عملکرد منافذ خاک دارد و تأثیرات گسترده‌ای بر پایداری سیستم زراعی می‌گذارد (Ajayi *et al*., 2021). بر اساس میزان مواد آلی باقی‌مانده در سطح خاک دو نوع خاک‌ورزی در کشاورزی ۱- خاک‌ورزی سنتی (Convention tillage) و ۲- خاک‌ورزی حفاظتی (Conservation tillage) متداول است (Fasinmirin and Reichert, 2011). خاک‌ورزی سنتی عموماً شامل شخم، برگرداندن خاک و دادن کودهای شیمیایی است که سبب بر جای ماندن کمتر از ۱۵٪ بقایای گیاهی در سطح خاک می‌شود و این امر در دراز مدت منجر به کاهش مواد آلی خاک می‌گردد. طبق تعریف لال (Lal, 1995)، هر ترتیب و توالی عملیات خاک‌ورزی در مقایسه با خاک‌ورزی متعارف که منجر به کاهش تلفات خاک و آب می‌شود را خاک‌ورزی حفاظتی می‌نامند. بنابراین، خاک‌ورزی حفاظتی، فن‌اوری طراحی شده شامل تناوب زراعی برنامه‌ریزی شده، تخلل سطحی خاک و پوشش پایدار خاک برای مدیریت موفق علف‌های هرز و به حداقل رساندن عملیات خاک‌ورزی و اختلال خاک و افزایش ساختار و ماده آلی خاک می‌باشد است (Florence *et al*., 2019). سیستم خاک‌ورزی حفاظتی در کشورهای پیش‌رو در اواخر دهه ۱۹۸۰ میلادی آغاز و در سال‌های اخیر با سرعت بیشتری در حال پیگیری است (Forouzandeh *et al*., 2017). حداقل خاک‌ورزی، پوشش دایمی خاک با بقایای گیاهی، تناوب زراعی و مدیریت علف‌های هرز از اصول کلیدی کشاورزی حفاظتی می‌باشد (Hobbs *et al*., 2008; Friedrich *et al*.,2012). به عبارت دیگر، کشاورزی حفاظتی به معنای کاشت گیاهان زراعی با حداقل جابجایی خاک و حفظ بقایای گیاهان زراعت قبلی است و بر پایه سه اصل شامل عدم زیرو رو شدن خاک و یا حداقل جابجایی ممکن، حفظ بقایای گیاهی و تناوب زراعی استوار است (Jarecki and Lal, 2003).

کشاورزی حفاظتی در بلند مدت منجر به حاصل‌خیزی خاک، صرفه جویی در نیروی کار و انرژی و کاهش هزینه تولید و حفظ محیط زیست می‌شود (Rockstrom *et al*., 2008). بدین ترتیب گزارش شده است که کشاورزان می‌توانند تا ۳۰-۴۰ درصد زمان، سوخت و نیروی کار خود را ذخیره کنند و عملکرد محصول را تحت کشاورزی حفاظتی افزایش دهند (Farooq *et al*., 2020). همچنین، پس از اجرای کشاورزی حفاظتی، تغییرات علف‌های هرز توسط چندین محقق ثبت

شده است (Kumar *et al*., 2020). حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک و کاستن عملیات خاک‌ورزی می‌تواند راهکار مناسبی جهت مدیریت علف‌های هرز و حفظ پتانسیل عملکرد گیاهان زراعی شود (Blanco-Canqui *et al*., 2015; Fakhri *et al*., 2016). با توجه به مطالعات انجام شده، سیستم خاک‌ورزی حداقل و باقی گذاشتن بقایای گیاهی در سطح خاک، می‌تواند توزیع بذر علف‌های هرز در پروفیل خاک، عمر بذر، خروج گیاهچه و همچنین شدت آلودگی علف‌های هرز در مزرعه را تحت تأثیر قرار داده و در نتیجه اثر بسزایی در جمعیت علف‌های هرز داشته باشد (Moradi-Talebbeigi *et al*., 2013; Virginia *et al*., 2015).

کاهش هزینه تولید، سهولت کاشت بذر و کاربرد کود، تولید بیشتر و پایدار، حفاظت خاک در برابر فرسایش و راندمان بیشتر استفاده از مواد مغذی از مزایای خاک‌ورزی حفاظتی یا بدون خاک‌ورزی است (Kassam *et al*., 2019). بلانکو و همکاران (Blanco *et al*., 2021) نتایج مشابهی را در مطالعه محصول ذرت تحت کنترل علف‌های هرز گزارش نمودند. بازالی و همکاران (Barzali *et al*., 2002) در بررسی تأثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد سویا به این نتیجه رسیدند که بالاترین میزان عملکرد دانه به تیمار خاک‌ورزی متداول اختصاص داشت. آنها کمترین مقدار عملکرد دانه را به سیستم بدون خاک‌ورزی مربوط دانستند و در تحقیقات خود بر روی اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا به این نتیجه رسیدند که بالاترین میزان عملکرد دانه به سیستم خاک‌ورزی مرسوم اختصاص داشت. بر اساس نتایج پژوهش‌های نوروود (Norwood, 2000)، بالاترین میزان عملکرد گندم بعد از ذرت، در تیمار خاک‌ورزی حداقل به‌دست آمد که این افزایش عملکرد، بیشتر به دلیل افزایش تعداد سنبله در مترمربع، تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبلچه بود. بر اساس نتایج مطالعات برانکو و همکاران (Barraco *et al*., 2007) مقادیر بالای بقایای ذرت موجب کاهش تعداد سنبله در متر مربع و در نتیجه کاهش عملکرد دانه گندم در حالت بدون خاک‌ورزی گردید. در آزمایشی، اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر رشد و عملکرد ذرت بررسی و گزارش شد که در سیستم خاک‌ورزی مرسوم وزن خشک گیاه در طول فصل رشد کاهش یافت و علت آن به کاهش اولیه مواد آلی خاک نسبت داده شد. همچنین، در این آزمایش میانگین عملکرد ذرت تحت سیستم‌های خاک‌ورزی حداقل ۱۲ درصد بیشتر از روش مرسوم بود (Romero-Perezgrovas *et al*., 2014).

ژورزک و گرهاردز (Juroszek and Gerhards, 2004) گزارش کردند که در حالت شخم صفر تراکم علف‌های هرز ۳۰-۴۰ درصد کاهش داشت. لطیفی و همکاران (Latifi *et al*., 2009) و احمدی و رشیده (Ahmadi and Rushdie, 2011) در مطالعاتی اظهار کردند که علف‌های هرز باعث کاهش معنی‌دار تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه آفتابگردان شدند. نصیری‌نژاد و همکاران (Nasirinejad *et al*., 2012) اعلام کردند رقابت علف‌های هرز با آفتابگردان باعث افت ماده خشک و عملکرد دانه آفتابگردان شد. یعقوبی و آقاعلیخانی (Yaqubi and Agha Alikhani, 2011) نیز تداخل علف‌های هرز با کلزا را عامل کاهش شدید تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین ذکر کردند که سبب افت عملکرد دانه

کلزا شد. بختیاری و همکاران (Bakhtiari *et al*., 2012) اعلام کردند که رقابت علف‌های هرز با نخود عاملی منفی در جهت کاهش معنی‌دار تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه نخود بود. گزارش شده است توالی‌های مختلف محصول و سیستم‌های خاک‌ورزی به شدت بر ترکیب علف‌های هرز و بهره‌وری محصول تأثیر می‌گذارد به‌طوری‌که می‌توان از طریق انتخاب توالی بهینه محصول و سیستم خاک‌ورزی به بهبود بهره‌وری سیستم کمک کرد (Naeem *et al*., 2021).

کائور و همکاران (Kaur *et al*., 2016) اظهار داشتند که حضور علف‌های هرز در تیمارهای بدون کنترل باعث کاهش معنی‌دار وزن هزار دانه و عملکرد خردل هندی شد. همچنین بسیاری از پژوهش‌گران دیگر نیز در پژوهش‌های خود به اثر منفی علف‌های هرز در کاهش عملکرد و اجزای عملکرد گیاهان زراعی اشاره کرده‌اند (Amossé *et al*., 2013; Midega *et al*., 2014; Correia *et al*., 2014).

با توجه به کشت گسترده گیاه کدوی آجیلی در منطقه خوی و ماکو این تحقیق جهت جلوگیری از تخریب ساختمان خاک، استفاده از مواد باقیمانده محصول سال قبل روی خاک که نوعی کود آلی بوده و پوششی برای جلوگیری از رشد بذور علف‌های هرز می باشد، همچنین صرفه‌جویی در هزینه و انرژی با کاهش تردد ماشین آلات کشاورزی در مزارع انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

به‌منظور ارزیابی سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی و روش‌های مدیریت علف‌های هرز در زراعت کدوی آجیلی، آزمایشی در دو منطقه، روستای هندور شهرستان ماکو با مختصات جغرافیایی (عرض ۳۹ درجه و ۱۸ دقیقه شمالی و طول ۴۴ درجه و ۲۴ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۶۳۴ متر از سطح آب‌های آزاد) و روستای قره‌شعبان شهرستان خوی با مختصات جغرافیایی (عرض ۳۸ درجه و ۲۱ دقیقه شمالی و طول ۴۵ درجه و ۳ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۱۴۸ متر از سطح آب‌های آزاد) با رعایت فاصله به شعاع ۱۲۰ کیلومتر از هم به‌صورت اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۹۹-۱۳۹۸ اجرا گردید.

در این آزمایش کرت اصلی شامل خاک‌ورزی حفاظتی در چهار سطح شامل؛ شخم متداول، شخم صفر، چیزل، دیسک و کرت فرعی نوع مدیریت علف‌های هرز در چهار سطح شامل؛ مصرف علف‌کش، عاری از علف‌هرز، بدون کنترل و شاهد در نظر گرفته شد. مزارع مورد مطالعه سال قبل زیر کشت گندم بود. در اجرای تیمارهای خاک‌ورزی، از گاوآهن برگردان‌دار برای اجرای خاک‌ورزی مرسوم استفاده گردید. این نوع گاوآهن تا ۹۵ درصد بقایای گیاهی را در هر سری عملیات دفن می‌کند. در شخم با چیزل (خاک‌ورزی حداقل) دندانه‌های این ابزار همانند یک برنده در خاک نفوذ کرده و شکاف ایجاد نمود. در شخم با دیسک بقایای گیاهی موجود در سطح خاک توسط دیسک‌ها خرد و یک سطح یکنواخت با شخم سطحی ایجاد شد. در شخم صفر یا بدون خاک‌ورزی، هیچ‌گونه عملیاتی صورت نگرفت و بقایای گیاهی به‌صورت پوششی روی سطح خاک حفظ شد. در تیمار فرعی مصرف علف‌کش از سموم پیش‌رویشی (سم تریفلورالین (ترفلان) با دز مصرفی دو در هزار) و پس‌رویشی (سم پاراکوات بین بوته‌ها با دز مصرفی سه در هزار) استفاده گردید. در تیمار عاری از علف‌هرز از زمان کاشت تا برداشت به‌صورت مکانیکی از رشد علف‌های هرز

بین ردیف‌ها و بوته‌ها جلوگیری به عمل آمد و در تیمار بدون کنترل هیچ گونه مبارزه مکانیکی یا شیمیایی با علف‌های هرز صورت نگرفت. همچنین در تیمار شاهد طبق روال عرف محلی در مراحل اولیه رشد گیاه اصلی (۶-۴ برگی) به‌صورت مکانیکی با علف‌های هرز مبارزه و در مراحل بعدی برخی از علف‌های هرز رشد کرده و در جذب نور و مواد غذایی با گیاه اصلی رقابت داشتند. کرت‌های آزمایشی در ابعاد ۵×۵ متر و فاصله بین بوته‌ها در ردیف ۳۰ سانتی‌متر و فاصله ردیف‌ها از همدیگر ۱۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد.

طبق توصیه آزمایشگاه خاک‌شناسی تمامی کود فسفات (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار)، پتاس (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) و کود اوره (۱۲۰ کیلوگرم در هکتار) در دو مرحله چهار برگی و گلدهی بوته‌ها به‌صورت نواری و یکنواخت برای تمامی تیمارها اعمال گردید. بر اساس نقشه طرح عملیات وجین انجام شد. در انتهای فصل جهت اندازه‌گیری صفات مورد مطالعه از هر واحد آزمایشی تعداد ۱۰ نمونه از هر کرت با رعایت اثرات حاشیه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تجزیه خاک محل‌های آزمایشی در جدول ۱ آورده شده است. میزان بارندگی در طول سال زراعی در شهرستان خوی ۲۲۵ میلی‌متر و در شهرستان ماکو ۲۴۵ میلی‌متر بود (جدول ۲).

صفات مورد مطالعه از جمله طول بوته، تعداد ساقه فرعی، تعداد دانه در میوه، قطر میوه، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه، عملکرد روغن و عملکرد پروتئین بود. جهت اندازه‌گیری وزن خشک شاخ و برگ، نمونه‌های برگی به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۲ درجه سلسیوس نگهداری و پس از خشک شدن با استفاده از ترازوی دیجیتالی (با دقت ۰/۰۰۱ گرم) توزین گردید. برای اندازه‌گیری عملکرد در هر کرت به تعداد ۱۰ بوته از بوته‌های هر کرت (۲متر مربع) برداشت و دانه‌ها پس از جدا شدن از میوه خشک شده و برای هر تیمار به‌طور جداگانه ثبت گردید. عملکرد روغن به روش رشید و همکاران (Rashid *et al*., 2004) و عملکرد پروتئین با روش زند و همکاران (Zand *et al*., 2008) محاسبه شدند. پس از جمع‌آوری اطلاعات مزرعه‌ای، تجزیه واریانس داده‌ها بر اساس امید ریاضی میانگین مربعات منابع تغییر با استفاده از نرم‌افزار Mstatc، مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال یک درصد، رسم نمودار با استفاده از نرم افزار Excel انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی و مدیریت علف‌های هرز بر گیاه کدو آجیلی نشان داد که اثر متقابل سه جانبه بر اکثر شاخص‌های مورد ارزیابی تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۳).

طبق نتایج به‌دست آمده از جدول تجزیه واریانس، اثرات متقابل سه جانبه منطقه، خاک‌ورزی و مدیریت علف‌های هرز بر طول بوته، تعداد دانه، قطر میوه، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد روغن و عملکرد پروتئین در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). با توجه به نتایج مقایسات میانگین بیشترین طول بوته (۵۹/۷ سانتی‌متر)، تعداد ساقه فرعی گیاه کدو آجیلی (۷ عدد) و میانگین قطر میوه گیاه کدو آجیلی (۱۹۳/۳میلی‌متر) تحت تأثیر تیمارهای چیزل و عاری از علف هرز در منطقه خوی حاصل گردید و کمترین میزان طول بوته (۲۹ سانتی‌متر)، تعداد ساقه فرعی (۱ عدد) و میانگین قطر میوه (میانگین ۱۱۷ میلی‌متر) در تیمارهای دیسک و بدون کنترل علف هرز در

منطقه ماکو دیده شد (جدول ۴). خاک‌ورزی حفاظتی بر پایه مدیریت بقایای گیاهی عامل کلیدی برای توسعه و بهبود ساختمان خاک و پایداری آن می‌باشد. همانند یافته‌های بنائیان اول و همکاران (Bannayan- Aval *et al*., 2020) اجرای خاک‌ورزی حداقل نقش موثری در افزایش میزان عناصر غذایی قابل جذب از خاک و سبب افزایش فعالیت جامعه میکروبی خاک از نظر شدت تنفس شد به‌طوری که نقش قابل توجهی در بهبود شاخص‌های رشد و در پی آن افزایش عملکرد نشان داد. در پژوهشی با تغییر روش خاک‌ورزی از متداول به کم خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی و حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک منجر به افزایش عملکرد گردید (Mousavi-Boogar *et al*., 2021). طبق نتایج پژوهشی که توسط کورتنی و مولن (Courtney and Mullen, 2008) انجام شد، باقی گذاشتن بقایای گیاهی روی سطح خاک مزرعه موجب افزایش ماده آلی خاک، نیتروژن، تبادلات گازی و کاتیونی و فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک گردیده و در نهایت سبب افزایش رشد و عملکرد گیاه شد. سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی در مقایسه با خاک‌ورزی مرسوم، با کاهش تبخیر از سطح خاک و افزایش نفوذپذیری، موجب کارآیی بیشتر ذخیره آب می‌شود که در نهایت منجر به افزایش رشد گیاه می‌گردد (Putnam *et al*., 2003).

طبق جدول تجزیه واریانس، اثرات ساده، اثر متقابل دو جانبه و اثرات متقابل سه جانبه منطقه، خاک‌ورزی و مدیریت علف‌های هرز بر تعداد دانه در میوه، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد روغن و عملکرد پروتئین در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۳). بیشترین تعداد دانه (۲۱۱)، عملکرد بیولوژیکی (۷/۶۲ تن در هکتار)، عملکرد روغن (۸۳/۳۳ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد پروتئین (۶۶/۳۴ کیلوگرم در هکتار) تحت تأثیر تیمارهای چیزل و عاری از علف‌هرز در منطقه خوی مشاهده شد و کمترین تعداد دانه (۱۱۴)، عملکرد بیولوژیکی (۱/۰۱ تن در هکتار)، عملکرد روغن (۱۹/۷ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد پروتئین (۱/۷ کیلوگرم در هکتار) تحت تأثیر تیمارهای دیسک و بدون کنترل علف‌های هرز در منطقه ماکو بود (جدول ۴).

نتایج این آزمایش با یافته‌های جهان و همکاران (Jahan *et al*., 2013) در خصوص افزایش شمار دانه در میوه کدو تخم آجیلی تحت تأثیر گیاهان پوششی و کاربرد کودهای آلی مطابقت دارد. طبق نتایج زیدعلی و همکاران (Zeidali *et al*., 2017)، اعمال خاک‌ورزی و مدیریت علف‌های هرز و افزایش تراکم بوته موجب افزایش عملکرد بیولوژیک می‌گردد. اعمال خاک‌ورزی حفاظتی سبب کاهش تراکم علف‌های هرز و افزایش عملکرد دانه ذرت و عملکرد بیولوژیکی می‌شود (Wang *et al*., 2014). می‌توان اظهار داشت که با اعمال خاک‌ورزی حفاظتی و کاهش جمعیت علف‌های هرز رقابت بین گونه‌ای کاهش یافته و منجر به افزایش عملکرد می‌شود. صفات بیوشیمیایی همانند درصد پروتئین با اعمال خاک‌ورزی حفاظتی و استفاده از علف‌کش و تراکم بالا به دلیل کنترل بهتر علف‌های هرز بیشتر بود که می‌تواند به رقابت کمتر گیاه زراعی با علف‌های هرز بر سر منابع موجود در خاک و مواد غذایی در دسترس مربوط باشد (Zarin Kaviani *et al*., 2018). کدو با برگ‌های پهن و گسترده و ضخیم خود سایه‌اندازی خوبی را در سطح زمین ایجاد کرده و مانع از رسیدن نور به سطح خاک شده و از جوانه‌زنی علف‌های هرز و

رشد آنها به‌شدت می‌کاهد (Ronald and Charles, 2012). علاوه بر برتری فیزیکی برگ‌های کدو در غلبه بر علف‌های هرز، پتانسیل دگرآسیبی خوبی نیز برای کنترل علف‌های هرز فراهم می‌کند. به‌طوری‌که فوجی‌یوشی و همکاران (Fujiyoshi *et al.*, 2007) در مطالعه کشت مخلوط ذرت-کدو به نقش مهار کننده کدو در کنترل علف‌هرز تاج‌خروس تاکید کرده است.

اثر متقابل خاک‌ورزی و مدیریت علف‌هرز در سطح احتمال یک درصد در عملکرد دانه معنی‌دار شد (جدول ۳) و مقایسات میانگین بیشترین عملکرد دانه (۸۲۸ کیلوگرم در هکتار) در تیمار چیزل و عاری از علف هرز و کمترین آن (۷۵۶ کیلوگرم در هکتار) در تیمار دیسک و بدون کنترل علف هرز مشاهده گردید (شکل ۱). افزایش عملکرد دانه در تیمارهای چیزل احتمالاً به علت تجزیه بقایای گیاهی و آزاد شدن تدریجی عناصر غذایی به‌ویژه نیتروژن است. همچنین، با افزایش و تجزیه بقایای گیاهی در خاک، ماده آلی خاک بهبود و ساختمان خاک و تبادلات گازی و فعالیت میکروارگانیسم‌ها در خاک افزایش خواهد یافت که در نهایت مجموعه این فعالیت‌ها احتمالاً اثرات را تسریع کرده و منجر به افزایش عملکرد دانه شده است (Courtney and Mullen, 2008).

محققین دیگری علت افزایش عملکرد علوفه سورگوم در تیمارهای گیاهان پوششی را به آزادسازی و تجزیه تدریجی عناصر غذایی به‌ویژه نیتروژن و کاهش آب‌شویی این عنصر نسبت دادند (Ramroudi *et al.*, 2011). کاهش عملکرد دانه در تیمار خاک‌ورزی با دیسک به سبب هجوم علف‌های هرز بود. در مقایسه با خاک‌ورزی متداول، استفاده از گیاه پوششی ماشک گل خوشه‌ای و خاک‌ورزی حفاظتی، علف‌های هرز مزرعه ذرت به‌طور قابل توجهی کنترل و باعث افزایش عملکرد شد (Anderson, 2007). گزارش مشابهی توسط سالم و همکاران (Salem *et al.*, 2015) و مالتاس و همکاران (Maltas *et al.*, 2013) نیز ارایه شده است. همچنین، در مطالعه رادیچتی و همکاران (Radicetti *et al.*, 2016) بیشترین میزان عملکرد روغن در خاک‌ورزی‌های مختلف، به تیمار خاک‌ورزی مرسوم تعلق گرفت که اختلاف معنی‌داری با خاک‌ورزی چیزل نداشت ولی اختلاف آن با خاک‌ورزی دیسک معنی‌دار بود. به نظر می‌رسد مهم‌ترین دلیل افزایش عملکرد روغن درکشت خالص آفتابگردان با وجین، عملکرد دانه بالا بوده است. احتمالاً جذب مناسب مواد غذایی در خاک‌ورزی چیزل و خاک‌ورزی مرسوم و رشد مطلوب ریشه سبب بهبود تولید در این نوع سیستم‌های کاشت می‌گردد. در مطالعه‌ای دیگر با خاک‌ورزی‌های مختلف درصد بالایی از روغن دانه به‌دست آمد که شاید حاصل کاهش فشار علف‌های هرز توسط علف‌های هرز بود (Poggio, 2005).

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به‌نتایج آزمایش می‌توان بیان نمود که اثرات متقابل سه جانبه تیمارهای مورد مطالعه تأثیر معنی‌داری بر اکثر صفات مورد مطالعه داشته و در اکثر تیمارها اثرات مثبت خاک‌ورزی با چیزل و کنترل کامل علف هرز در منطقه خوی مشاهده گردید. افزایش عملکرد و سایر صفات احتمالاً به دلیل حفظ بقایای گیاهی و همچنین کاهش رقابت بین گیاه اصلی با علف‌های هرز و نیز میزان استفاده بیشتر گیاه زراعی از منابع آلی و نیتروژن خاک و نور می‌باشد. کاهش منافذ خاک، افزایش سختی و تراکم خصوصاً در مراحل اولیه سبز شدن گیاهچه در سیستم‌های بدون خاک‌ورزی عاملی محدود کننده برای عملکرد محسوب می‌شود از

طرفی باتوجه به اقلیم کشور که در شرایط کم باران دنیا واقع شده و خشک سالی‌های اخیر، این ضرورت را ایجاد می‌کند که سیستم‌های خاک-ورزی حفاظتی به تدریج جایگزین خاک‌ورزی مرسوم شود، بر اساس نتایج این تحقیق با تلفیق سیستم‌های کشاورزی حفاظتی و مدیریت کارآمد علف‌های هرز به‌صورت مکانیکی علاوه بر کاهش مصرف انرژی و جمعیت علف‌های هرز، امکان افزایش راندمان تولید محصول و پایداری اکوسیستم زراعی فراهم می‌گردد. بنابراین کشت کدوی آجیلی در زمین‌هایی با خاک‌ورزی حداقل و کنترل علف‌های هرز طی دوره بحرانی ضمن ممانعت از هدر رفت انرژی و فرسایش خاک منجر به افزایش عملکرد خواهد شد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل انجام آزمایش (عمق صفر – ۳۰ سانتی‌متر)

Table 1- Physico-chemichal characteristics of the soil (0-30 cm depth)

منطقه Zone	بافت خاک Soil Texture	رس Clay	سیلت Silt	شن Sand	EC dS/m	pH	ماده آلی O.C. (٪)	منگنز Mn	روی Zn	آهن Fe	پتاسیم K	فسفر p	نیتروژن کل Total N (٪)
		(٪)						mg/kg					
خوی Khoy	لومی رسی Clay Loam	43	28	29	1.3	8.1	0.23	0.67	0.18	0.39	313	6.1	0.11
ماکو Mako	رسی Clay	60	23	17	0.8	7.97	0.32	0.72	0.26	0.41	411	9	0.1

جدول ۲- خلاصه آمار هواشناسی در مناطق خوی و ماکو

Table 2- Summary of meteorological statistics in Khoi and Mako regions

Zone منطقه		خوی Khoy	ماکو Mako
میانگین دمای سالانه	Average annual temperature ($_0$ C)	13.9	12.0
میانگین حداکثر دمای سالانه	Average maximum annual temperature ($_0$ C)	20.9	17.6
حداقل دمای متوسط سالانه	Minimum average annual temperature ($_0$ C)	7.3	6.6
رطوبت نسبی متوسط سالانه	Average annual relative humidity(٪)	51.3	51.1
مجموع بارندگی سالانه	Total annual rainfall (mm)	258.26	282.68
حداکثر سرعت باد	Maximum wind speed (km per hour)	61.1	53.9

جدول ۳- تجزیه مرکب صفات مورد مطالعه در دو منطقه

Table 3- Composite analysis of studied traits in two zone

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	طول بوته Plant Length	تعداد ساقه فرعی Number of sub stems	تعداد دانه درمیوه Number of seeds in the fruit	قطر میوه Fruit diameter	عملکرد بیولوژیکی Biological yield	عملکرد دانه Seed yeild	عملکرد روغن Oil yield	عملکرد پروتئین Protein yield
منطقه Zone (Z)	1	33.831ns	21.379**	79643.276**	2388.182**	54.421**	10049.043**	11377.081**	1347.709**
تکرار×منطقه Zone×Tillage	4	13.70	0.66	1.38	10.323	0.001	1.33	1.02	1.510
خاک ورزی Tillage (T)	3	34.918ns	33.822**	165.54ns	60.227ns	208.423**	646.615ns	118.385*	115.296ns
خاک ورزی× منطقه Z×T	3	8.626**	4.198*	25.715**	19.315**	144**	1625**	12.463**	195.8**
خطای a Error a	12	1.431	0.18	0.33	1.226	0.001	0.001	0.479	0.01
مدیریت علف هرز Weed Management (WM)	3	57.18ns	83.617*	8.006ns	6.428ns	13.01ns	7.794ns	19.237ns	5.382ns
مدیریت علف هرز× منطقه Z× WM	3	17.566**	5.759**	14052.807**	1007.604**	4035**	23039.414**	856.308**	2491.192**
خاک ورزی × مدیریت علف هرز T× WM	9	4.763ns	7.8228**	446.906**	1.72ns	8.713ns	146.718**	132.34**	29.627*
مدیریت×خاک- ورزی× منطقه Z×T× WM	9	5.074**	1.129**	3.847**	73.228**	122**	14.639ns	3.264**	6.814**
خطای b Error b	48	1.07	0.12	0.207	25.16	0.04	71.74	0.331	0.88
ضریب تغییرات ٪ C.V.		2.65	11.15	0.309	3.42	6.25	0.31	1.327	2.32

ns، * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ هستند.

ns, *,** : non significant, significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

جدول ۴- مقایسات میانگین اثرات متقابل منطقه، خاک‌ورزی و علف هرز بر خصوصیات مورفولوژیکی گیاه کدو آجیلی

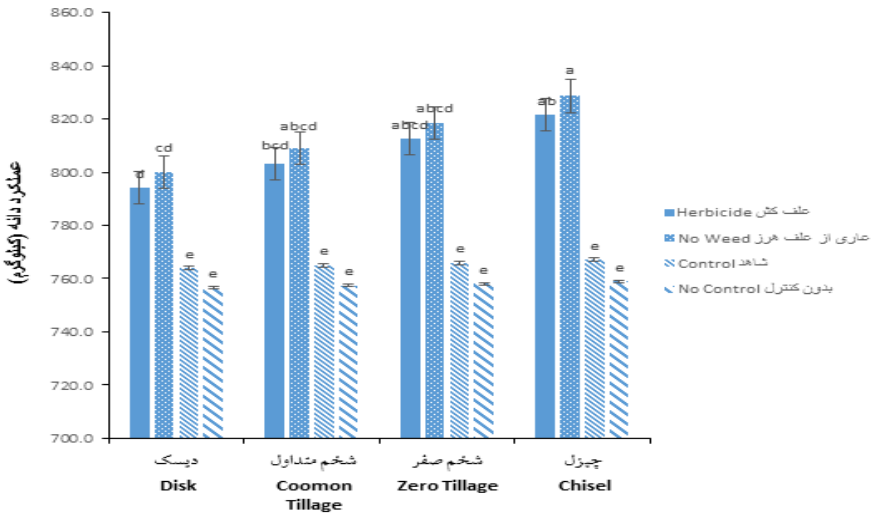
Table 4- Average comparisons of mutual effects of zone, tillage and weed on the morphological characteristics of cucurbita pepo

منطقه	خاکورزی Tillage	مدیریت علف هرز Weed management	طول بوته Plant Length (cm)	تعداد ساقه فرعی Number of sub stems	قطر میوه Fruit diameter(cm)	تعداد دانه در میوه Number of seeds in the fruit	عملکرد بیولوژیکی Biological yield($t.ha^{-1}$)	عملکرد روغن Oil yield ($kg.ha^{-1}$)	عملکرد پروتئین ProteinYield ($kg.ha^{-1}$)
ماکو Mako	دیسک T1	M1 استفاده از علف کش	34.33lmn	2.00hi	126.00p	130.66p	1.07s	29.66r	5.66rs
		M2 عاری از علف هرز	39.33fgh	3.00fg	131.00n	138.33o	2.11o	34.00q	7.66pq
		M3 شاهد	30.33pq	1.00j	123.00q	119.00x	1.02vw	24.00u	4.00t
		M4 بدون کنترل	29.00q	1.00j	117.00r	114.66z	1.01x	19.66x	1.66v
	شخم متداول T2	M1 استفاده از علف کش	36.66ijkl	3.00fg	132.00n	141.33n	2.13n	36.00p	9.66no
		M2 عاری از علف هرز	41.00ef	3.66ef	136.00m	148.33m	3.20ij	39.66o	11.66m
		M3 شاهد	32.3nop	1.66ij	128.00o	121.00w	1.04uv	24.00u	5.00s
		M4 بدون کنترل	30.33pq	1.00j	122.00q	116.00y	1.01wx	21.00w	3.00u
	شخم صفر T3	M1 استفاده از علف کش	40.33efg	3.66ef	137.00m	152.66l	3.22i	43.00m	12.66L
		M2 عاری از علف هرز	43.66d	4.66cd	141.00l	159.33k	4.32f	47.33K	14.66k
		M3 شاهد	35.00klm	3.00fg	132.00n	122.00vw	2.06q	26.00t	6.00r
		M4 بدون کنترل	30.66opq	1.66ij	128.00o	117.00y	1.02wx	21.00w	4.00t
	چیزل T4	M1 استفاده از علف کش	46.00c	4.66cd	143.00k	165.00j	4.34e	49.66j	15.66j
		M2عاری از علف هرز	49.33b	5.66b	149.00ij	172.00i	5.42cd	54.33i	17.66I
		M3شاهد	39.00fghi	3.00fg	137.00m	123.66U	3.07m	27.00S	7.00q
		M4 بدون کنترل	33.00mno	1.33ij	131.66n	118.66y	2.03r	22.33v	5.00s
خوی Khoy	دیسک T1	M1 استفاده از علف کش	37.33hijk	2.66gh	156.66h	175.66h	3.20j	55.33h	19.66h
		M2 عاری از علف هرز	41.33def	3.66ef	166.00f	181.66G	4.30g	59.33g	22.66g
		M3 شاهد	33.00mno	1.66ij	150.66i	126.66s	2.11o	40.66n	7.00q
		M4 بدون کنترل	30.33pq	1.00j	140.66l	122.00vw	1.05tu	34.33q	5.00s
	شخم متداول T2	M1 استفاده از علف کش	42.66de	3.66ef	161.66g	183.66f	4.32f	63.33f	23.66f
		M2 عاری از علف هرز	46.33c	4.66cd	170.00e	189.66e	5.40d	67.66e	25.66e
		M3 شاهد	38.33ghi	2.00hi	156.00h	127.00rs	2.12no	42.00m	9.00o
		M4 بدون کنترل	33.33mn	1.00j	144.33k	123.00uv	1.06st	36.00p	6.00r
	شخم صفر T3	M1 استفاده از علف کش	46.66c	5.00c	174.33d	194.66d	5.42c	70.00d	27.66d
		M2 عاری از علف هرز	51.33b	6.00b	183.33c	199.66c	6.52b	76.66c	29.66C
		M3 شاهد	37.66hi	3.33efg	157.66h	128.00qr	3.14k	43.00m	10.00n
		M4 بدون کنترل	34.00mn	2.00hi	147.33j	124.00tu	2.07p	37.00p	7.00q
	چیزل T4	M1 استفاده از علف کش	51.33b	6.00b	186.00b	205.66B	6.54b	78.33b	31.66b
		M2 عاری از علف هرز	59.66a	7.00a	193.33a	211.66a	7.62a	83.33a	34.66a
		M3 شاهد	42.00de	4.00de	162.33g	129.00q	4.17h	44.33l	11.00m
		M4 بدون کنترل	35.33jklm	2.66gh	150.66i	125.00t	3.09l	39.00o	8.00p

حروف مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی¬دار در سطح احتمال یک درصد با آزمون دانکن می باشد.

Common letters indicate no significant difference at the one percent probability level with Duncan's.

T1: دیسک (Disk) ، T2: شخم متداول (Coomon tillage)، T3: شخم صفر (Zero tillage)، T4: چیزل (Chisel)، M1: استفاده از علف کش (Herbicide)، M2: عاری از علف هرز (No Weed)، M3: شاهد (Control)، M4: بدون کنترل (No control)



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل خاک‌ورزی و علف‌هرز بر عملکرد دانه

Figure 1- Comparison of the average interaction effect of tillage and weeds on seed yield

حروف مشترک نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد با آزمون دانکن می‌باشد.

Common letters indicate no significant difference at the one percent probability level with Duncan's.

References منابع مورد استفاده

- Ahmadi, A., and M. Rushdie. 2011. Reaction yield and yield components of sunflower cultivar Aeroflor cultivar to plant density and weed control methods. *Journal of Research in Crop Sciences*. 11: 39-52. (In Persian).
- Ajayi, A.E., D. Tassinari, C.F. Araujo-Junior, O.T. Faloye, F. Abayomi, and N. Curi. 2021. Long-term no tillage management impact on soil hydro-physical properties in coffee cultivation. *Geoderma*. 404: 115-306.
- Amossé, C., M.H. Jeuffroy, F. Celette, and C. David. 2013. Relay-intercropped forage legumes help to control weeds in organic grain production. *European Journal of Agronomy*. 49: 158–167.
- Anderson, R.L. 2007. Residue management tactics for corn following spring wheat. *Weed Technology*. 22(1): 177-181.
- Bakhtiari, M.M., S. Vazn, F.M. Esfini, S. Azizkhani, and K. Rezaei. 2012. Study of time and location management of weed control on yield and some agronomical Traits of chickpea (*Cicer Arietinum* L.). *Journal of Agronomy and Plant Breeding*. 8(2): 57-96. (In Persian).
- Bannayan-Aval, M., K. Hajmohammadnia-Ghalibaf, F. Yaghoubi, Z. Rashidi, and N. Valaie. 2020. Effect of tillage systems and residue management on soil water conservation, yield and yield components of wheat. *Iranian Journal of Field Crops Research*. 18(1): 71-83. (In Persian).
- Barraco, M., M. DÍaz-Zorita, and G. Duarte. 2007. Corn and soybean residue covers effects on wheat productivityunder no-tillage practices. In Wheat production in stressed environment. (Buck, H.T., J.E. Nisi, and N. Salomón, ed.). Springer Publisher, Netherlands. p. 209-216.
- Barzali, M., A. Javanshir, M. Shakiba, M. Moghadam, and A. Nouri Nia. 2002. Effect of different tillage methods on yield and yield components of soybean in Gorgan region. *Journal of Seedlings and Seeds*. 19(2): 173-189. (In Persian).
- Blanco, R., a. Aguilar, and F. Lima. 2021. Impact of weed control by hand tools on soil erosion under a no-tillage system cultivation. *Agronomy*. 11(5): 974- 994.
- Blanco-Canqui, H., T.M. Shaver, J.L. Lindquist, A. Charles, R.W. Shapiro, C. Elmore, A. Francis, and G.W. Hergert. 2015. Cover crops and ecosystem services: insights from studies in temperate soils. *Agronomy Journal*. 107 (6): 2449-2474.
- Correia, M.V., L.C.R. Pereira, L. De Almeida, R.L. Williams, J. Freach, H. Nesbitt, and W. Erskine. 2014. Maize-mucuna (*Mucuna pruriens* (L.) DC) relay intercropping in the lowland tropics of Timor-Leste. *Field Crop Research*. 156: 272–280.
- Courtney, R.G., and G.J. Mullen. 2008. Soil quality and barley growth as influenced by the laud application of two compost types. *Bioresource Technology*. 99: 2913-2918.
- Fakhari, R., A. Tobeh, M. Taghi Alebrahim, M.A. Baghestani, and E. Zand. 2016. The effect of covercrops and time of sowing on weed population and corn yield in two minimum and conventional tillage systems. *Iranian Journal Weed Science*. 12: 211-220. (In Persian).

- Farooq, M., A. Nawaz, Y.S. Saharawat, T. Reeves, and K. Siddique. 2020. Crop and cropping systems management practices and benefits in conservation Agriculture systems. *In Advances in Conservation Agriculture*. 2(2): 1-37.
- Fasinmirin, J.T., and J.M. Reichert. 2011. Conservation tillage for cassava (*Manihotesculenta crantz*) production in the tropics. *Journal of Soil and Tillage Research*. 113 (1): 1-10.
- Florence, A.M., L.G. Higley, R.A. Drijber, C.A. Francis, and J.L. Lindquist. 2019. Cover crop mixture diversity, biomass productivity, weed suppression, and stability. *Journal Pone Plos One*. 14(3): 1-18.
- Forouzandeh, S.A., E. Elahifard, N. Heidarpour, and A.A.R. Siyahpoush. 2017. Effect of tillage systems and herbicide application in weed control of canola (*Brassica napus* L.). *Journal of Crop Ecophysiology*. 11(41): 163-178. (In Persian).
- Friedrich, T., R. Derpsch, and A.H. Kassam. 2012. Global overview of the spread of conservation agriculture. *Field Actions Science Reports*. 6: 1-7.
- Fruhwirth, G.O., and A. Hermetter. 2008. Production technology and characteristics of styrian pumpkin seed oil. *European Journal of Lipid Science Technology.* 110: 637-644.
- Fujiyoshi, P.T., S.R. Gliessman, and J.H. Langenheim. 2007. Factors in the suppression of weeds by squash interplanted in corn. *Weed Biology and Management*. 7: 105–114.
- Ghaderi-Far, F., A. Soltani, and H.R. Sadeghipour. 2011. Changes in seed quality during seed development and maturation in medicinal pumpkin. *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants*. 17: 249-257.
- Hobbs, P., K. Sayre, and R. Gupta. 2008. The role of conservation agriculture in sustainable agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society*. 363 (1491): 543-555.
- Jahan, M., M.B. Amiri, M. Aghhavari-Shajari, and M.K. Tahami. 2013. Investigation of the pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) production quantity and quality influence by *Lathyrus sativus* and *Trifolium resopinatum* cover crops, inoculation with plant growth stimulating rhizobacteria and application of organic fertilizers. *Iranian Journal of Field Crops Research*. 11 (2): 337-356. (In Persian).
- Jarecki, M.K., and R. Lal. 2003. Crop management for soil carbon sequestration. *Critical Reviews in Plant Sciences.* 22 (6): 471-502.
- Juroszek, P., and R. Gerhards. 2004. Photocontrol of weeds. *Journal of Agronomy and Crop Science.* 190 (6): 402-415.
- Kassam, A., T. Friedrich, and R. Derpsch. 2019. Global spread of conservation agriculture. *International Journal of Environmental Studies*. 76(1): 29-51.
- Kaur, N., M.S. Bhullara, and G. Gill. 2016. Weed management in sugarcane-canola intercropping systems innorthern India. *Field Crop Research.* 188: 1–9.
- Kumar, V., G. Mahajan, S. Dahiya, and B.S. Chauhan. 2020. Challenges and opportunities for weed management in no-till farming systems. In: No-till Farming Systems for Sustainable Agriculture. Springer, 107–125.
- Lal, R. 1995. Tillage systems in the tropics: Management options and sustainability implications. FAO Soils Bulletin 71.

- Latifi, N., A. Siahmargouei, G.F. Akram, and M. Younesabadi. 2009. Effects of tillage systems onweeds population dynamics in otton (*Gossypium Hirsutum* L.) fllowed by rapeseed (*Brassica Napus*). Iranian Journal of Field Crops Research. 7 (1): 195-203.
- Maltas, A., R. Charles, B. Jeangros, and S. Sinaj. 2013. Effect of organic fertilizers and reduced-tillage on soil properties, crop nitrogen response and crop yield: Results of a 12-year experiment in Changins, Switzerland. *Soil Tillage*. 126: 11–18.
- Midega, C.A.O., D. Salifu, T.J. Bruce, J. Pittchar, J.A. Pickett, and Z.R. Khan .2014. Cumulative effects and economic benefits of intercropping maize with food legumes on Striga hermonthica infestation. *Field Crop Research.* 155: 144–152.
- Moradi-Talebbeigi, R., H. Pirste-Anooshe, M.J. Ahmadi-Lahijani, and Y. Emam. 2013. Evaluation the effects of wheat residues and day or night tillage on weed community and yield of SC 704 corn cultivar (*Zea mays* L.). *Agroecology.* 5: 255-262. (In Persian).
- Mousavi-Boogar, A., K. Azizi, M. Feizian, and H.R. Eisvand. 2021. Effects of different tillage systems on soil properties, and yield and yield components of barley. *Archives of Agronomy and Soil Science*. 68(13): 1-12.
- Naeem, M., M. Farooq, S. Farooq, S. Ul-Allah, S. Alfarraj, and M. Hussain. 2021. The impact of different crop sequences on weed infestation and productivity of barley (*Hordeum vulgare* L.) under different tillage systems. Crop Protection. 149: 105-759.
- Nasirinejad, M., A. Bageri, and A. Jafari. 2012. Evaluation the effect of C_3 and C_4 weeds and different levels of nitrogen on growth and biomass production of sunflower (*Heliantheus annus* L.). *Journal of Plant Ecophysiology*. (2): 14-24. (In Persian).
- Norwood, C.A. 2000. Dryland winter wheat as affected by previous crops. *Journal of Agronomy.* 92: 21-127.
- Poggio, B.S. 2005. Structure of weed communities occurring in monoculture and intercropping of field pea and barley. *Agriculture Ecosystem and Environment*. 109: 48–58.
- Putnam, D.H., E.S. Oplinger, and D.R. Hicks. 2003. Alternative field crops manual sunflower cultural, seedbed preparation. University of Wisconsin. Madison.
- Radicetti, E., R. Mancinelli, R. Moscetti, and E. Campiglia. 2016. Management of winter cover crop residues under different tillage conditions affects nitrogen utilization efficiency and yield of eggplant (*Solanum melanogena* L.) in Mediterranean environment. *Soil Tillage*. 155: 329–338.
- Ramroudi, M., N. Majnoun-Hosseini, A.H. Hosseinzadeh, D. Mazaheri, and M.B. Hosseini. 2011. Evaluating the effects cover crops, tillage systems and nitrogen rates on soil properties and sorghum forage yields. *Agronomy Journal* (*Pajouhesh and Sazandegi*). 92: 18-23. (In Persian).
- Rashid, A., D. Harris, P.A. Hollington, and M. Rafiq. 2004. Improving the yield of mungbean (*vigna adiata*) in the north west frontier province of Pakistan using on-farm seed priming. *Experimental Agriculture*. 40 (2): 233-244.

- Rockström, J., P. Kaumbutho, J. Mwalley, A.W. Nzabi, M. Temesgen, L. Mawenya, J. Barron, J. Mutua, and S. Damgaard-Larsen. 2008. Conservation farming strategies in east and southern Africa: Yields and rain water productivity from on-farm action research. *Soil and Tillage Research*. 103 (1): 23-32.
- Romero-Perezgrovas, R., N. Verhulst, D. Delarosa, V. Hernandez, M. Maertens, J. Deckers, and B. Govaerts. 2014. Effects of tillage and crop residue management on maize yields and net returns in the central Mexican highlands under drought conditions. *Soil Science Society of China*. 24: 476–486.
- Ronald, M., and K. Charles. 2012. Weed suppression and component crops response in maize/pumpkin intercropping systems in Zimbabwe. *Journal of Agricultural Science*. 4(7): 231-236.
- Salem, H.M., C. Valero, M.A. Muñoz, M. Rodríguez, and L.L. Silva. 2015. Shortterm effects of four tillage practices on soil physical properties, soil water potential, and maize yield. *Geoderma.* 237: 60–70.
- Virginia, N., V. Nele, C. Rachael, and G. Bram. 2015. Weed dynamics and conservation agriculture principles: A review. *Field Crops Research*. 183: 56-68.
- Wang, Q., C. Lu, H. Li, J. He, K.K. Sarker, R.G. Rasaily, and A.D.J. Mchugh. 2014. The effects of no-tillage with subsoiling on soil properties and maize yield: 12-year experiment on alkaline soils of Northeast China. *Soil and Tillage Research*. 137: 43-49.
- Xiong, M., R. Sun, and L. Chen. 2019. A global comparison of soil erosion associated with land use and climate type. *Geoderma*. 343: 31–39.
- Yaqubi, S.R., and M. Agha Alikhani. 2011. The effect of duration of control and interference of natural weed population on yield and yield components of autumn rapeseed (*Brassica napus* L.). *Iranian Journal of Crop Sciences.* 9(4): 659-669. (In Persian).
- Zand, E., S.K. Mousavi, and A. Heidari. 2008. Herbicides and their application. Jahade Daneshgahi Mashhad Press. 567 pp. (In Persian).
- Zarin Kaviani, B., E. Zeidali, R. Moradi, and K. Zarin Kaviani. 2018. Evaluation of the effect of integrated weed management on quantitative and qualitative characteristics of corn, weed density and biomass under Dehloran climatic condition. *Applied Field Crops Research.* 31(4): 129-150.
- Zeidali, E., R. Naseri, A. Mirzaei, and A.A. Chit-Band. 2017. Ecophysiologic indices of wheat as influenced by plant density and application of herbicide. *Journal of Crop Ecophysiology.* 10(4): 839-856. (In Persian).

Research Article DOI:

Evaluation of Conservation Tillage Systems and Weed Management on Yield and some Characteristic of *Cucurbita pepo* L.

Seyed Mortaza Shekarlu[1*], Sasan Rezadoost[2] and Farzad Jalili[2]

Received: October 2021 , Revised: 23 July 2022, Accepted: 7 September 2022

Abstract

This study was conducted to evaluate conservation tillage systems and weed management methods in the form of split plot design based on randomized complete blocks with 3 replications in Khoy and Maku counties in 2019-2020 crop year. The main plot included conservation tillage at Four levels including (conventional tillage, zero tillage, chisel, disc) and the sub-plot of weed management at Four levels included (herbicide use, weed-free, uncontrolled and control). The highest number of seeds (211), biological yield (7.6 $t.ha^{-1}$), oil yield (83.3 $kg.ha^{-1}$) and protein yield (34.6$kg.ha^{-1}$) were observed in Khoy region and the lowest number of seeds (114), biological yield (1.01 $t.ha^{-1}$), oil yield (19.7 $kg.ha^{-1}$) and protein yield (1.7 $kg.ha^{-1}$) under the influence of disc and weed-free treatment in Maku region Was. Also, the highest grain yield (828 $kg.ha^{-1}$) was observed under the influence of chisel and weed-free treatments and the lowest (756 $kg.ha^{-1}$) was observed in disc treatment without weed control. In general, the comparison of the average experimental treatments indicates the superiority of tillage treatment with chisel and weed management (weed-free) in Khoy region and it seems that in crop systems to maintain crop yield potential and improve integrated weed management Weeding, minimal tillage operations and weed control are recommended.

Key words: Biological yield, Conservation tillage, Grain yield, Oil yield, Protein yield.

1- Ph.D. Student, Faculty of Agriculture, Khoy Branch, Islamic Azad University, Khoy, Iran.
2- Academic Member, Faculty Member, Faculty of Agriculture, Khoy Branch, Islamic Azad University, Khoy, Iran.
**Corresponding Authors: shekarlumortaza@yahoo.com*