نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی
(مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون
پردیس کشاورزی و منابع‌طبیعی دانشگاه تهران
۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹٤ - کرج

بررسی اثر روش‌های خاک‌ورزی، الگوی کاشت و مدیریت بقایا بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت علوفه ای

صفدر میرشکالی[1*]، محمد امین آسودار[2]، محمود قاسمی نژاد رائینی[3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیزاسیون ماشین‌های کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۲- استاد گروه مهندسی مکانیزاسیون ماشین‌های کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۳- استادیار گروه مهندسی مکانیزاسیون ماشین‌های کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

ایمیل مکاتبه کننده: mirshekalisafdar@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی روش‌های مختلف خاک‌ورزی، الگوی کاشت و مدیریت بقایای گیاهی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت علوفه‌ای رقم سینگل کراس ۷۰٤ آزمایشی در تابستان سال ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان انجام شد. این آزمایش در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با کرت‌های دوبار خردشده با سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که عملکرد علوفه در شرایط وجود بقایا به دلیل ذخیره‌سازی رطوبت و کاهش تبخیر ۹۹/۸۳ تن در هکتار بود که افزایش ۱۵/٥٤ درصد نسبت به عدم وجود بقایا داشت ($P\leq0.05$). در بررسی روش‌های خاک‌ورزی بیشترین عملکرد علوفه مربوط به تیمار کم‌خاک‌ورزی با ۱۰٤/۷٤۷ تن در هکتار بود. اثر متقابل بقایا و خاک‌ورزی نشان داد که کم‌خاک‌ورزی در شرایط وجود بقایا با میانگین ۱۱۷/۷ تن در هکتار و بی‌خاک‌ورزی در شرایط عدم وجود بقایا با میانگین ۷۷/٤۹ تن در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین میزان عملکرد علوفه در هکتار را به خود اختصاص دادند ($P\leq0.05$).

کلمات کلیدی: خاک‌ورزی حفاظتی، خاک‌ورزی مرسوم، افزایش بقایای گیاهی، الگوی کاشت ،عملکرد ذرت علوفه‌ای

مقدمه

به عملیات بهم زدن مکانیکی خاک به منظور تولید محصولات کشاورزی به نحوی که شرایط نهایی خاک در حد مطلوب و قابل قبول باشد، خاک‌ورزی گفته می‌شود (شرما[1] و همکاران، ۲۰۱۲). هدف از این عملیات تأثیرگذاری بر خصوصیات

[1] Sharma

فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک، کنترل علف هرز و فرسایش خاک است، به‌گونه‌ای که شرایط بهینه برای جوانه‌زنی، توسعه و رشد ریشه فراهم گردد (افظلی گروه و آسودار، ۱۳۹۱).

سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی به ترتیب با افزایش ۱۷/۵ و ۱٦/۸ درصد در کارایی مصرف آب و عملکرد محصول نسبت به روش خاک‌ورزی مرسوم بود (گائو بائو[1] و همکاران، ۲۰۱۲). این سیستم خاک‌ورزی در نواحی خشک و نیمه‌خشک به خاطر بارندگی کم و درجه حرارت بالا مفید می‌باشد، زیرا نسبت به خاک‌ورزی مرسوم خاک را کمتر برمی‌گرداند (ازپینار[2] و کای[3]، ۲۰۰٦). نتایج ۲٤ ساله اولسن[4] و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه خاک‌ورزی حفاظتی در حدود ۱۰ درصد افزایش عملکرد محصول و ۲۰ درصد کاهش هزینه‌های انجام عملیات را نشان می‌دهد، همچنین خاک‌ورزی حفاظتی در مقایسه با خاک‌ورزی مرسوم می‌تواند راندمان مصرف آب را تا ۱۱ درصد بهبود داد و فرسایش آبی خاک را تا ۵۲ درصد کاهش داد. مخلوط شدن بقایا با خاک در سیستم خاک‌ورزی حداقل و بدون خاک‌ورزی، همچنین سبب بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک، حفظ حاصلخیزی و رطوبت خاک، کاهش فرسایش و تبخیر بیش از اندازه در حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد در خاک می‌گردد (آداک[5] و همکاران، ۲۰۱۳).

خواص فیزیکی خاک عامل تعیین‌کننده اصلی رشد گیاهچه تا زمان سبز شدن می‌باشد (مالحی و همکاران، ۲۰۰٦). اعمال مدیریت صحیح جهت کاهش عملیات خاک‌ورزی و تردد تراکتور به نحوی که اهداف خاک‌ورزی را برآورده سازد و ضمن جلوگیری از فرسایش و تخریب ساختمان خاک، زمان و انرژی موردنیاز جهت تهیه بستر بذر را کاهش می‌دهد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (حسین‌پور و همکاران، ۱۳۸۵). در خاک‌ورزی حفاظتی بقایای گیاهی در سطح خاک حفظ شده و در قطر خاک‌دانه‌ها تغییری ایجاد نمی‌شود. همچنین مجاری طبیعی خاک که توسط موجودات زنده و ریشه‌های گیاهان در خاک ایجاد شدند، بصورت دست نخورده باقی می‌ماند (آیتو و همکاران، ۲۰۰۷). نورمحمدی و زارعیان (۱۳۸۳) بیان کردند در عمق ۰ تا ۱۰ سانتی‌متر بیشترین مقدار میانگین وزنی قطر کلوخه‌ها (۵۵ میلی‌متر) در تیمار فقط دیسک مشاهده شد که در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با بقیه تیمارها داشت و کم‌ترین میانگین وزنی قطر کلوخه (۲٤ میلی‌متر) مربوط به گاوآهن برگردان‌دار همراه با دیسک بود. در محدوده ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متری نیز بیشترین میانگین وزنی قطر (۳۹ میلی‌متر) مربوط به تیمار فقط دیسک و اما کمترین آن مربوط به تیمار دو بار گاوآهن قلمی همراه با دیسک (۱۸ میلی‌متر) بوده است. آرمسین[6] و همکاران (۲۰۰۵) بیان داشتند که کاشت پوششی و وجود کود سبز باعث افزایش مواد آلی خاک شده و همین امر منجر به کاهش میانگین وزنی قطر کلوخه‌ها می‌گردد. روش‌های خاک‌ورزی مرسوم و بی‌خاک‌ورزی به ترتیب دارای کمترین و بیشترین شاخص مقاومت به فروپذیری در اعماق مختلف در مرحله سبز شدن بودند. بین تیمارهای خاک‌ورزی مرسوم و خاک‌ورزی مرکب در عمق ۰ تا ۱۰ سانتی‌متر تفاوتی از نظر شاخص فرو پذیری وجود نداشت، اما میزان نفوذپذیری در عمق

[1]. Gao-bao
[2]. Ozpinar
[3]. Cay
[4] Olson
[5] Adak
[6]. Armecin

۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متر برای تیمار خاک‌ورزی مرسوم نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود. تغییرات شاخص فرو پذیری خاک در اعماق مختلف خاک با عمق نفوذ ادوات خاک‌ورزی هماهنگ بود (زارعی و همکاران، ۱۳۹۱؛ شارات و همکاران، ۲۰۰٦).

مهرپویان و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی تأثیر روش‌های کاشت جوی و پشته‌ای و کرتی بر دو رقم لوبیا طی سه تاریخ کشت مختلف بیان کردند که عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا تحت تأثیر روش‌های مختلف کاشت قرار گرفتند. کشت جوی و پشته‌ای به‌دلیل بستر مناسب و عدم ارتباط مستقیم آب با اندام‌های لوبیا عملکرد بهتری نسبت به روش کرتی تولید کرد. استفاده از روش کشت پشته‌ای با آبیاری نشتی کاهش مصرف آب آبیاری به میزان ۱۷ درصد، انصاری و آسودار (۱۳۸٤)، ۲۵ تا ۳۰ درصد ژانگمینگ[1] و همکاران (۲۰۰۵) و ۳۲/۷ تا ۳۷/۱ درصد فاهونگ و همکاران (۲۰۰۵) را به د نبال دارد. نصراله الحسینی و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی روش کاشت بر برخی صفات مرفولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت ارقام ذرت شیرین در شرایط شور به این نتیجه رسیدند که در روش کاشت در کف‌جوی بیشترین عملکرد با ۱۱/۹ تن در هکتار داشته است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان واقع در ۳۵ کیلومتری شمال اهواز در عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۳٦ دقیقه و طول جغرافیایی ٤۸ درجه و ۵۳ دقیقه با ارتفاع ۲٤ متر از سطح دریا در قطعه زمینی به مساحت ٦۰۰۰ متر مربع اجرا شد. جهت تقویت زمین مورد نظر در اواخر خرداد ماه از پیش کاشت لوبیا استفاده گردید. در اجرای آزمایش از طرح آزمایشی کرت‌های دوبار خردشده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. بدین صورت که دو فاکتور وجود بقایا و عدم وجود بقایا در کرت‌های اصلی قرار گرفت و هرکرت اصلی خود به سه کرت فرعی تقسیم گردید و روش‌های خاک‌ورزی (خاک‌ورزی مرسوم، کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی) در این کرت‌ها قرار گرفتند. سپس هر کدام از این کرت‌های فرعی خود به سه کرت فرعی دیگر تقسیم شد و الگوهای مختلف کاشت (کاشت روی پشته، کاشت کف‌جوی و مخلوطی از هردو الگوی کاشت) در این کرت‌ها قرار گرفتند. هر تکرار شامل ۱۸ تیمار بود که ابعاد هر کرت فرعی فرعی ۳ متر در ۲۰ متر و به همین صورت ابعاد کرت‌های فرعی ۹ متر در ۲۰ متر و ابعاد کرت اصلی ۲۷متر در ۲۰ متر بود. رقم بذر ذرت مورد کاشت سینگل کراس ۷۰٤ به میزان ۲۵ کیلوگرم در هکتار جهت کاشت مورد استفاده قرار گرفت. عملیات کاشت کود و بذر در تاریخ ۲۵ مرداد ۱۳۹۲ به ترتیب توسط دستگاه بذرکار کودکار مستقیم کار شرکت جیران صنعت و دستگاه ردیف‌کار نئوماتیک ذرت انجام شد. آبیاری بر اساس نیاز آبی گیاه و میانگین رطوبت نسبی خاک در تمام تیمارها با استفاده از پمپ و کنتور انجام شد. جهت اندازه‌گیری مواد آلی خاک با استفاده از روش والکی و بلاک انجام گردید.

برای محاسبه درصد بقایا قبل از انجام خاک‌ورزی از رابطه (۱) استفاده شد. درصد پوشش بقایا بعد از انجام خاک‌ورزی و کاشت از روش برش عرضی خطی از یک طناب ۱۵ متری که بر روی آن صد گره که فاصله گره‌ها ازهم ۱۵ سانتی‌متر بود،

[1]. Zhangming

استفاده شد. طناب از میان ردیف‌های محصول به طور مورب کشیده شد تا حداقل یک عرض از ادوات بکار رفته در مزرعه را قطع کند. تعداد گره‌هایی که مستقیماً از روی یک قطعه از بقایای گیاهی رد شد شمارش گردید. درصد پوشش گیاهی برابر نقاط شمارش شده ارزیابی شد که برای اندازه‌گیری دقیق، تمامی مراحل بالا ۳ بار در هر کرت تکرار و میانگین آن‌ها محاسبه شد (صفری و همکاران ۱۳۸۹).

$$y = (1 - e^{-5.7456x}) * 100 \qquad (۱)$$

که در این رابطه: X: وزن خشک بقایای اندازه‌گیری شده در واحد سطح (کیلوگرم بر مترمربع)، Y: پوشش سطحی (٪)

برای مشخص نمودن میزان رطوبت ذخیره شده قبل از کشت و هر دوره آبیاری از خاک تمام کرت‌ها، در تمام تکرارها قبل از هر دور آبیاری نمونه‌برداری صورت گرفت. نمونه‌برداری توسط آگر در عمق‌های ۰تا ۵ و ۵ تا۱۰ سانتی‌متر انجام شد. نمونه‌ها در پلاستیک‌های یک‌بار مصرف جمع‌آوری شدند و تا رسیدن به آزمایشگاه از هر گونه تبخیر و کاهش رطوبت اولیه نمونه‌ها جلوگیری به عمل آمد. پس از آن نمونه‌ها در ظروف آلومینیومی مخصوصی که از قبل توزین شده‌اند قرار داده شد و در اتوکلاو و در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲٤ ساعت خشک شد (مالحی[۱] و همکاران، ۲۰۰۵) در پایان مدت مورد نظر ظروف حاوی خاک خشک را مجدداً وزن نموده سپس با استفاده از رابطه (۲) درصد رطوبت وزنی خاک بر حسب (درصد) محاسبه شد (آسودار و همکاران، ۲۰۰٦).

$$\theta = \frac{Ww - Wd}{Wd} * 100 \qquad (۲)$$

که در این رابطه: θ=درصد رطوبت خاک، W_w=وزن خاک مرطوب (کیلو گرم)، W_d= وزن خاک خشک (کیلو گرم)

جهت تعیین عملکرد علوفه و برخی صفات مورد بررسی در مزرعه (ارتفاع بوته، قطر ساقه، طول بلال و قطر بلال)، سپس از هر کرت ۱۰ بوته انتخاب و صفات مورد اندازه‌گیری بعد از برداشت (عملکرد کل علوفه تازه، وزن تر بلال، وزن تر برگ، عملکرد ماده خشک برگ، عملکرد ماده خشک بلال و عملکرد کل ماده خشک) انجام شد و کلیه محاسبات و یافته‌های آزمایش با استفاده از نرم‌افزار محاسبات آماری SAS صورت پذیرفت و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. همچنین جهت رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد

نتایج و بحث

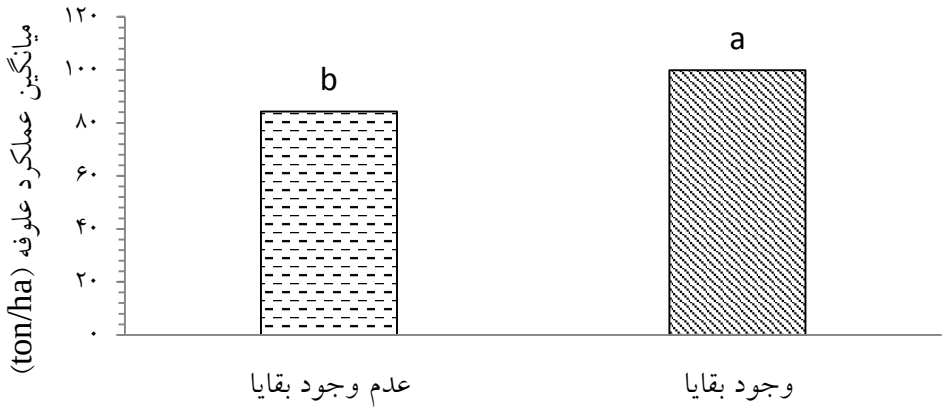
قبل از اجرای طرح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه مورد تجزیه قرار گرفت. جدول (۱) مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه مورد آزمایش را نشان می دهد.

۱. Malhi

جدول ۱- برخی از مشخصات فیزیکی و شیمیایی، بافت و مواد آلی خاک محل انجام آزمایش

بافت	رسی – لومی
شن	٪۲۰
سیلت	٪٤٥/٤
رس	٪۳٤/٦
اسیدیته (pH)	۷/٥
هدایت الکتریکی عصاره اشباع ($\frac{dc}{m}$)	٥/۳
مواد آلی	٪ ۱/۱

نتایج جدول تجزیه واریانس تأثیر بقایا، خاک‌ورزی و الگوی‌کاشت بر عملکرد محصول، قطر ساقه، وزن تر بلال و عملکرد بیولوژیک در جدول (۲) نشان داده شده است. عملکرد عملکرد علوفه در شرایط وجود بقایا به دلیل ذخیره‌سازی رطوبت و عدم تبخیر آن ۹۹/۸۳ تن در هکتار بود که افزایش ۱٥/٥٤ درصد نسبت به عدم وجود بقایا بود (نمودار ۱).



نمودار ۱- بررسی اثر بقایا بر میانگین عملکرد علوفه

از نظر عملکرد علوفه تازه بین کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بیشترین عملکرد علوفه مربوط به تیمار کم‌خاک‌ورزی با ۱۰٤/۷٤۷ تن در هکتار بود که نسبت به تیمار بی‌خاک‌ورزی و مرسوم به ترتیب افزایش ۲۱/۸ و ۱٤/٤۷ درصدی داشت (نمودار ۲). علت کمتر بودن عملکرد در روش بی‌خاک‌ورزی در مقابل دو روش دیگر ناشی از استقرار ضعیف‌تر گیاهچه‌های ذرت در شرایط بدون شخم، تهویه کم خاک و رقابت علف‌های هرز با گیاه ذرت در مراحل اولیه رشد بود. علت افزایش عملکرد درسیستم کم‌خاک‌ورزی در مقایسه با خاک‌ورزی مرسوم قابلیت دسترسی بیشتر به فسفر

و نیترات در سطح خاک می‌باشد (رایت[1] و همکاران، ۲۰۰۷). این نتایج با یافته‌های بیابانی و همکاران (۱۳۹۳) که اعلام نمودند کم خاک‌ورزی با میانگین ۸۵/۰۹۳ تن در هکتار بیشترین و بی‌خاک‌وزرزی با ۷۰/٤۹۱ تن در هکتار کمترین عملکرد علوفه ذرت هم‌خوانی دارد. ضمیر و همکاران (۲۰۱۳) عملکرد علوفه تازه ذرت در کم‌خاک‌ورزی بیشتر از بی‌خاک‌ورزی و قنبریان الواجی و همکاران (۲۰۱۳) عملکرد ذرت علوفه‌ای در کم‌خاک‌ورزی بیشتر از خاک‌ورزی مرسوم است، هم‌خوانی دارد و با نتایج اسدی و همکاران (۱۳۹۰) که اعلام کردند در سال اول عملکرد علوفه ذرت در خاک‌ورزی مرسوم بیشتر از دو سیستم دیگر است مغایرت دارد

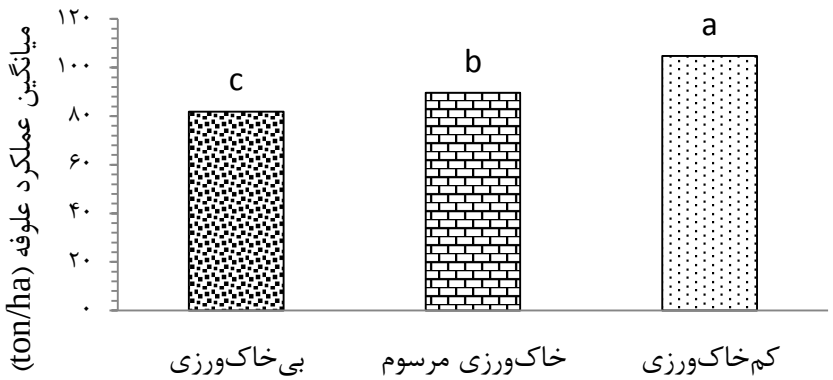
جدول۲- تجزیه واریانس عملکرد محصول، قطر ساقه، وزن تر بلال و عملکرد بیولوژیک تحت تأثیر بقایا، خاک‌ورزی و الگوی‌کاشت

منبع تغییرات	df	عملکرد محصول		عملکرد بیولوژیک		وزن تر بلال	
		Ms	F	Ms	F	Ms	F
R	۲	۸۵/۹۲	٥/٤ ns	٤۰۷٥٥۸۷/۸	۲/۸۱ ns	٤٦/70	۱/٥۲ns
CR	۱	۳۲٥۰/۷	۱۹٥/۲**	۱۸٥۱۰۰۱۳۲/۰	۱۲۷/۷۷**	۳۲٤/19	۱۰/٥٥ns
E_a	۲	۱٦/٤	-----	۱٤٤۸۷٤۷/۰	-----	۳۰/72	------
T	۲	۲٤۳۲/۲٥	۲۲/۸۸**	۱۳۷٦۷۹۰۰۹/۲	۲٤/٤٥**	٤۱۳/95	٦/۷٥**
T*CR	۲	۳۸۱/٤	۳/٥۹*	۲۰٥۷٦٤۳٥/۷	۳/٦٥**	۱۳۹/82	۲/۲۸ns
E_b	۸	۸٥/۲٦	-----	٤٦٥٤۹۷٦/۱	-----	٥٦/05	------
PL	۲	٥/٤۷	۰/۰٥ ns	۲۸۳٤٦۰/۰	۰/۰٥ ns	٥/53	۰/۰۹ns
PL*T	۲	٦۲/۳۲	۰/٥۹ ns	۳٥۹۷۹۷۱/۰	۰/٦٤ ns	۳۰/64	۰/٥۰ns
PL*CR	٤	۱۰۰/۹۹	۰/۹٥ ns	٥٥۳۲۳۰٤/۷	۰/۹۸ ns	٥/53	۰/۰۹ns
CR*T*PL	٤	۹۲/۸٥	۰/۸۷ ns	٤٤۱۳۱۰۹/۳	۰/۹۸ ns	٦۸/74	۱/۱۲ns
E_c	۲٤	۱۰٦/۲۸	-----	٥٦۳۰٤٥۲/۰	-----	٦۱/36	------
(%) CV		۱۱/۱۹		۱۰/۹٤		۲۰/97	

*،**و ns به ترتیب تفاوت معنی‌دار در سطح ٥ درصد، ۱ درصد و عدم تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد

CR: بقایا؛ T: خاک‌ورزی؛ PL: الگوی‌کاشت؛ $E_{a,b,c}$: اشتباه فاکتور (اصلی، فرعی و فرعی فرعی)

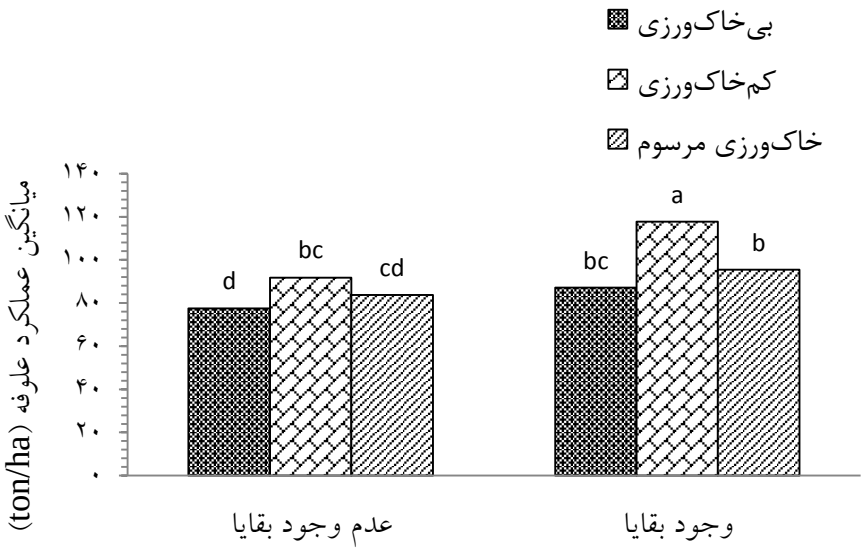
[1] . write



نمودار ۲- بررسی اثر خاک‌ورزی بر میانگین عملکرد علوفه

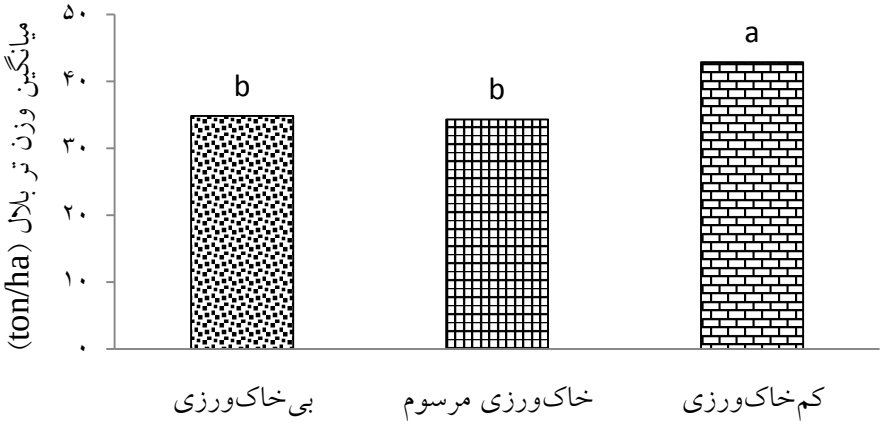
در بررسی اثر متقابل بقایا و خاک‌ورزی مشاهده گردید که کم‌خاک‌ورزی در شرایط وجود بقایا با میانگین ۱۱۷/۷ تن در هکتار و بی‌خاک‌ورزی در شرایط عدم وجود بقایا با میانگین ۷۷/٤۹ تن در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین میزان عملکرد علوفه در هکتار را به خود اختصاص دادند. تیمار بی‌خاک‌ورزی در هر دو شرایط وجود و عدم وجود بقایای گیاهی دارای کمترین میزان عملکرد علوفه بود. کم‌خاک‌ورزی در هر دو شرایط وجود و عدم وجود بقایای گیاهی در عملکرد علوفه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نشان داد (نمودار ۳). علت افزایش عملکرد در روش بی‌خاک‌ورزی ناشی از جذب و نگهداری رطوبت خاک توسط بقایای موجود و مواد آلی خاک می‌باشد. زیبیلکس[1] و همکاران، (۲۰۰۲) گزارش کردند که در سیستم کم‌خاک‌ورزی ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی در سطح خاک و در منطقه فعالیت ریشه بهبود می‌یابد و به دلیل تغییر در معدنی شدن و ثبات بیشتر عناصر غذایی در خاک به وسیله افزایش فعالیت جمعیت میکروبی, عرضه عناصر غذایی به گیاه افزایش می‌یابد.

[1] . Zibilske



نمودار ۳- اثر متقابل خاک‌ورزی و بقایا بر میانگین عملکرد علوفه

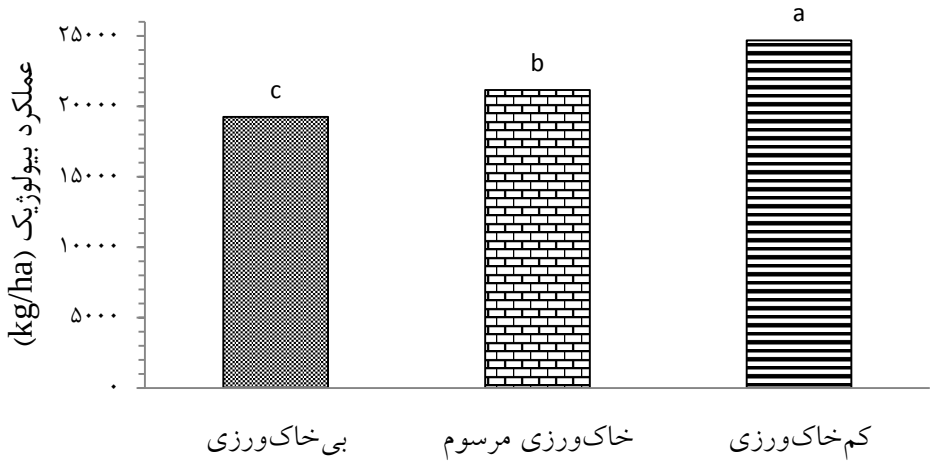
بیشترین و کمترین عملکرد وزن تر بلال در تیمار کم‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم به ترتیب با میانگین ٤۲/۸۸ و ۳٤/۳٤ تن در هکتار بود. که تیمار کم‌خاک‌ورزی نسبت به تیمار بی‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم به ترتیب افزایش ۱۸/۷۷ و ۱۹/۹۱ درصدی نشان داد (نمودار ۵).



نمودار ۵- اثر خاک‌ورزی بر میانگین وزن تر بلال

بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمار کم‌خاک‌ورزی با ۲٤٦۸٤/۲ کیلوگرم در هکتار بود که نسبت به تیمار بی‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم به ترتیب افزایش ۲۲/۰۸ و ۱٤/۳۲ درصدی نشان داد (نمودار ٦). این نتایج با یافته‌های چن (۲۰۱۳) اجرای خاک‌ورزی مرسوم موجب ۹ تا ۱۸ درصد افزایش عملکرد ذرت نسبت به بی‌خاک‌ورزی

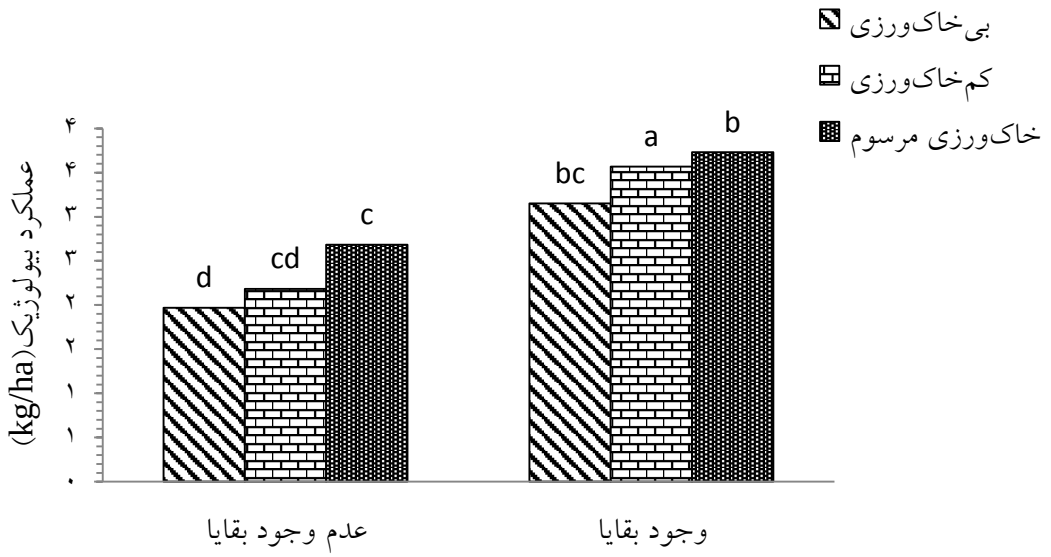
شد، هم‌خوانی دارد. ایکنز[1] و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی روش‌های خاک‌ورزی در ذرت به این نتیجه رسیدند که خاک‌ورزی مرسوم با ۱۰/٦۱ تن در هکتار بالاترین عملکرد دانه و بی‌خاک‌ورزی با ٦/۸٦ تن در هکتار کم‌ترین عملکرد را داشتند و کم‌خاک‌ورزی با ۸/۹۹ تن در هکتار بین این دو قرار گرفت. احمدی و هاشمی نیا (۱۳۸۷) در پژوهشی بر روی ذرت علوفه‌ای بیان نمودند که تیمار زیرشکن همراه با گاوآهن برگردان‌دار با میانگین ۱٦/۳ تن در هکتار بیشترین مقدار عملکرد بیولوژیک را داشته که نسبت به تیمارهای زیرشکن همراه با گاوآهن چیزل و زیرشکن همراه با گاوآهن بدون برگردان‌دار به ترتیب با میانگین ۱۲/۲ و ۱۰/۹ تن در هکتار تفاوت بسیار معنی‌داری نشان داد.



نمودار ٦- بررسی اثر خاک‌ورزی بر میانگین عملکرد بیولوژیک

در بررسی اثر متقابل بقایا و خاک‌ورزی مشاهده گردید که کم‌خاک‌ورزی در شرایط وجود بقایا با میانگین ۲۷۷۵۹ کیلوگرم در هکتار و بی‌خاک‌ورزی در شرایط عدم وجود بقایا با میانگین ۱۸۱٤۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین میزان عملکرد بیولوژیک در هکتار را به خود اختصاص دادند. تیمار بی‌خاک‌ورزی در هر دو شرایط وجود و عدم وجود بقایای گیاهی دارای کمترین میزان عملکرد بیولوژیک در هکتار بود. کم‌خاک‌ورزی در هر دو شرایط وجود و عدم وجود بقایای گیاهی در عملکرد بیولوژیک از نظر آماری اختلاف معنی‌داری داشتند (نمودار ۷).

[1] . Aikins



نمودار ۷-بررسی اثر متقابل بقایا و خاک‌ورزی بر میانگین عملکرد بیولوژیک

نتیجه‌گیری

روش کم‌خاک‌ورزی علاوه بر افزایش عملکرد ۲۲۸٤٤ کیلوگرم در هکتار نسبت به روش‌های دیگر خاک‌ورزی توانست در ایجاد اهداف خاک‌ورزی حفاظتی موجب افزایش ماده آلی و حاصلخیزی خاک گردد. الگوی کاشت روی پشته به دلیل ایجاد شرایط مناسب به دلایل مورد بحث در رشد و افزایش عملکرد نسبت به بقیه الگوهای کاشت در مدیریت در شرایط آزمایش دارای منافع بیشتری است.

منابع

۱. اسدی، ا.، یحیی‌آبادی، م. و تاکی، ا. ۱۳۹۰. تاثیر خاک‌ورزی مرسوم و حفاظتی بر عملکرد ذرت در تناوب جو – ذرت. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. جلد ۱۲ شماره ۱ ص ۹٦-۸۳.

۲. افظلی گروه، ه.، آسودار، م. ا. و خدارحم پور، ز. ۱۳۹۱. تأثیر روش آبیاری و سطح خاک‌ورزی بر کارایی مصرف آب و عملکرد ذرت در کرمان. نشریه دانش آب و خاک. جلد ۲۲. شماره ۳. ص ۵۸-٤۷.

۳. انصاری، م. ر. و آسودار، م. ا. ۱۳۸٤. تاثیر ماشین‌های مختلف خاک‌ورزی در توزیع خاکدانه و فشردگی خاک. مجموعه مقالات چهارمین کنگره ملی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون. تبریز. کد مقاله: ۲۰٦.

٤. بیابانی، ح.، قاسمی نژاد رائینی، م.، آسودار، م. ا. و صلواتی، ا. ۱۳۹۳. بررسی اثر روش‌های خاک‌ورزی و کنترل علف‌های هرز بر عملکرد ذرت علوفه‌ای. کنگره ملی خاک و محیط زیست. محور خاک‌ورزی حفاظتی. دانشگاه ارومیه.

۵. حسین‌پور، ع. و لغوی، م. ر. ۱۳۸۵. الحاق یک دستگاه خاک‌نشان عمیق به گاوآهن برگردان‌دار به منظور اجرای عملیات خاک‌ورزی اولیه و ثانویه. خلاصه مقالات کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون. دانشگاه گرج. ص ٤٥-٤٤.

٦. زارعی، ح.، آسودار، م. ا. و رهنما، م. ۱۳۹۱. افزایش کارایی مصرف آب تحت تأثیر الگوی کاشت و خاک‌ورزی حفاظتی در کاشت گندم. اولین کنفرانس ملی راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار در بخش کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست. دانشگاه تهران. تهران.

۷. صفری، ا.، آسودار، م. ا. و واحد، ز. ۱۳۸۹. تعیین درصد پوشش بقایای گیاهی ماش در روش‌های مختلف خاک‌ورزی و کاشت. اولین همایش ملی مکانیزاسیون و فناوری های نوین در کشاورزی. دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان.

۸. نصراله الحسینی، م.، خاوری خراسانی، س. و رحمانی، آ. ۱۳۹۰. بررسی اثر تراکم بوته و روش کاشت بر برخی صفات مرفولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت ارقام ذرت شیرین در شرایط شور. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. جلد۹. شماره ۳: ص ٤٦٥-٤٦٢.

۹. نورمحمدی، د. و زارعیان، س. ۱۳۸۳. اثر روش های مختلف تهیه زمین و کاشت روی سبز شدن گندم آبی. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۷. شماره ٤ ص ٥٥-٦٨.

10. Adak, T., Kumar, G., Chakravarty, N. V. K., Katiyar, R. K., Deshmukh, P. S. and Joshi. H. C. 2013. Biomass and biomass water use efficiency in oilseed crop (Brassica juncea L.) under semi-arid microenvironments. Biomass and Bioenergy, 51: 154-162.
11. Aikins, S., Afuakwa, J. and Owusu-Akuoko, O. 2012. Effect of four different tillage practices on maize performance under rainfed conditions. Agriculture and Biology Journal of North America, 3(1).
12. Armecin, R. B., Seco, M. H., Caintic, P. S. and Milleza, E. J. 2005. Effect of leguminous cover crops on the growth and yield of abaca. Industrial Crops and Products. 21: 317-323.
13. Asoodar, M. A., Bakhshandeh, A. M., Afraseabi, H. and shafeinia, A. 2006. Effects of press wheel weight and soil moisture at sowing on grain yield. Journal of Agronomy, 5(2): 278-283.
14. Chen, H. 2013. Traffic and tillage effects on soil water conservation and winter wheat yield in the loess plateau, china. Ecological Chemistry and Engineering Sinica. 20 (3): 507-517.
15. Gao-bao, H., Qiang, C., Fu-xue. F. and Ai-zhong, Y. 2012. Effects of different tillage systems on soil properties, root growth, grain yield, and water use efficiency of winter wheat (Triticum aestivum L.) in arid northwest China. Journal of Integrative Agriculture. 11 (8): 1286-1296.
16. Ghanbaryan Alavijeh, H. R., Ahmadi Chenarbon, H. and Zand, B. 2013. Effect of different tillage methods (conventional and conservation) on some of soil physical properties in Varamin Province.M R Journals. Vol. 1(4) pp. 058-061, November, 2013.
17. Ito, M., Matsumoto, T. and Quinones, M. A. 2007. Conservation tillage practice in sub-Saharan Africa: The experience of Sasakawa Global 2000. Crop Protection. 26: 417-423.

18. Malhi, S. S., Lemke, R., Wang, Z. H., Baldev, S. and Chhabra, S. 2006. Tillage nitrogen and crop residue effects on crop yield, nutrient uptake, soil quality, and greenhouse gas emission. Soil and Tillage Research. 90: 171-183.
19. Olson, K. R., Ebelhar, S. A. and Lang. J. M. 2013. Effects of 24 years of conservation tillage systems on soil organic carbon and soil productivity. Applied and Environmental Soil Science, 1-10.
20. Ozpinar, S., and Cay, A. 2006. Effect of different tillage systems on the quality and crop productivity of a clay–loam soil in semi-arid north-western Turkey. Soil and Tillage Research, 88(1): 95-106.
21. Ozpinar, S., and Cay, A. 2006. Effect of different tillage systems on the quality and crop productivity of a clay–loam soil in semi-arid north-western Turkey. Soil and Tillage Research, 88(1): 95-106.
22. Sharma, P., Singh, G. and R. P. Singh. ۲۰۱۱. Conservation tillage, optimal water and organic nutrient supply enhance soil microbial activities during wheat (triticum aestivum *L.*) cultivation. Brazilian Journal of Microbiologe. ٤۲:531-542.
23. sharratt, B., Zhang, M. and Sparrow, S. 2006. Twenty years of tillage research in subarctic Alaska. Soil and Tillage Research. 91: 75-81.
24. Wright, A. L., Hons, F. M., Lemon, R. G., McFarland, M. L., and Nichols, R. L. 2007. Stratification of nutrients in soil for different tillage regimes and cotton rotations. Soil and Tillage Research, 96(1): 19-27.
25. Zamir, M., Javeed, H., Ahmed, W., Ahmed, A., Sarwar, N., Shehzad, M., Sarwar, M., and Iqbal, S. 2013. Effect of Tillage and Organic Mulches on Growth, Yield and Quality of Autumn Planted Maize (Zea Mays L.) and Soil Physical Properties. Cercetari agronomice in Moldova, 46(2): 17-26.
26. Zhangming, M., Liqin, Z. and Fahang, W. 2005. Raised bed planting system for irrigated spring wheat in the Hexi Corridio. pp: 105-111.
27. Zibilske, l. M., bradford, and j. R. Smart. 2002. Conservation tillage induced changes in organic carbon, total nitrogen, and avilable phosphorus in a semi-arid alkaline subtropical soil. Soil tillage research. 66: 153-163.

Effect of tillage methods, planting pattern and crop residue management on yield and yield components of forage corn

Abstract

To evaluate tillage methods, planting method and crop residue management on yield and sorghum yield participants single cross Varity 704 an experiment was done in summer 1392 in Ramin Agricultural and Natural Resources University researching farm. The experiment was done in complete randomized block design with split spllit plot and 3 replications. Results indicated 99.83 ton per hectare yield with 15.54 percent increase due to presence of residue that keep moisture. The highest yield was for reduced tillage with 104.747 ton per hectare. Interactions between reduced tillage and residues indicated that reduced tillage with residue presence had an average of 117.7 ton per hectare and no tillage with no residue presence had an average of 77.49 ton per hectare as the most and least yield, respectively.

Keywords: conservation tillage, conventional tillage, increase crop residue, crop pattern, yield