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 کارایی مصرف آب ذرت علوفه‌ای

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

در حال حاضر کشورمان با کمبود آب روبرو می باشد. یکی از مهم‌ترین راه‌کارها، افزایش کارایی مصرف آب در تولید محصولات کشاورزی است. بر این اساس تحقیقی در زمینه بررسی کارایی مصرف آب و عملکرد ذرت علوفه‌ای در دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان در سال ۱۳۹۲ انجام شد. تجزیه و تحلیل نتایج به روش دانکن با کمک نرم افزار آماری SAS صورت گرفت. نتایج نشان داد که وجود بقایا با مصرف میانگین ۹۱۹۲ متر مکعب در هکتار بیشترین مصرف آب بود. بی‌خاک‌ورزی با کاهش۱۹/۹۹ و ۲/۲ درصد در میانگین آب مصرفی به ترتیب نسبت به خاک‌ورزی مرسوم و کم‌خاک‌ورزی دارای بیشترین کارایی مصرف آب با میانگین ۲/۷٤ کیلوگرم بر مترمکعب بود. همچنین الگوی کاشت کف جوی با کاهش ۱۱/۱۵ و ۷/۲ درصد در میانگین آب مصرفی به ترتیب نسبت به الگوهای کاشت روی پشته و مخلوط دارای کمترین میانگین آب مصرفی با میانگین ۸۲۳۳/٦ مترمکعب در هکتار بود.

کلمات کلیدی: روش‌های خاک‌ورزی، الگوی کاشت، مدیریت بقایا، کارایی مصرف آب، ذرت علوفه ای

مقدمه

محدودیت منابع آب و رقابت برای استحصال آن، باعث بروز مشکلات جدیدتری در زمینه آبیاری و تأمین آب مورد نیاز گیاهان گردیده است. به گونه‌ای که بزرگترین چالش دهه‌های آینده به‌ویژه در کشورهای با منابع آب و خاک محدود، محدودیت ناشی از خشک‌سالی و تداوم افزایش میزان تقاضا برای تولید سبب گردیده تا حداکثر استفاده از منابع موجود، افزایش بهره‌وری و بالطبع افزایش تولید در واحد سطح مطرح گردد. این موضوع با توجه به افزایش روز افزون جمعیت در کشورهای درحال توسعه و با افزایش نیاز و تقاضا به تأمین مواد غذایی، لزوم تولید متناسب با افزایش جمعیت را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

روش آبیاری سطحی جویچه‌های و نواری از متداو ل‌ترین روش‌های آبیاری مزارع است. در این شیوه آبیاری، آب به صورت ثقلی در سطح زمین جریان می‌یابد و سطح زمین به عنوان جذب کننده و انتقال آب مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرد. آبیاری جوی و پشته نوعی روش آبیاری سطحی است که در آن به جای مستغرق نمودن تمام مزرعه آب از داخل جویچه‌ها به وسیله آبی که مستقیماً از نهرهای روباز توسط سیفون و یا لوله‌های دریچه‌دار به داخل مزرعه هدایت شده و بستگی به شرایط اقلیمی، محیطی و کیفیت آب آبیاری مزرعه بذر بر روی پشته یا داخل جوی کشت می‌گردد .آبیاری نواری از روش‌های آبیاری سطحی است که بعد از آبیاری جویچه‌ای به طور متداول در مزارع کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش شامل مزارع طویل یا دارای خطوط تراز یکنواخت، شیب طولی و بدون شیب عرضی می‌باشد. آب در هر نوار از طریق نهر اصلی مزرعه وارد شده و با اختلاف ارتفاعی که در دو سر مزرعه وجود دارد، به انتهای آن می‌رسد (مصطفی‌زاده فرد و عزیزی، ۱۳۸٤).

خاک‌ورزی مرسوم از نظام‌های خاک‌ورزی شدید برای نیل به حداکثر عملکرد، منجر به کاهش چشمگیری در مواد آلی خاک، فعالیت‌های آنزیمی و در نهایت، کیفیت خاک می‌شوند (هانگ و همکاران، ۲۰۱۱). خاک‌ورزی مرسوم باعث فشردگی خاک شده و خلل و فرج و ظرفیت آب خاک را کاهش داده (آیانزا، ۲۰۱۱) و افزایش فرسایش آبی و بادی (چن و همکاران، ۲۰۰٤) و تخریب ساختمان خاک می‌گردد (انجو، ۱۹۹٤).

امروزه روش‌های بی‌خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی که معمولاً همراه با بر جای گذاردن مقدار بقایای گیاهی در سطح خاک به منظور کاهش فرسایش خاک، بهبود خصوصیات فیزیکی و بیولوژیکی خاک (حجازی و همکاران، ۲۰۱۰)، بهبود کارایی مصرف و افزایش نفوذ آب، کاهش نیروی کار، سوخت، استهلاک ماشین‌آلات و هزینه‌های کاربرد دارد (فابریزی[1] و همکاران، ۲۰۰۵؛ مین[2] و همکاران، ۲۰۱۱). وجود بقایای گیاهی در سطح خاک سبب کاهش ضربات ناشی از برخورد قطرات باران به سطح خاک و همچنین کاهش سرعت رواناب‌ها (تهرانی و همکاران، ۱۳۸۸) و اثرات مخرب آن‌ها بر خاک می‌شود (مورال[3] و همکاران،۲۰۱۱).

[1]. Fabrizzi
[2]. Min
[3]. Morell

الگوی کاشت محصولات زراعی به عنوان یکی از مهم‌ترین پارامترها بوده و به‌طورکلی ارتباط مستقیمی با بهره‌وری بهتر از منابع آب، خاک و به‌طبع آن افزایش تولید محصولات استراتژیک و بالقوه در هر منطقه می‌باشد (نجفی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۸). انتخاب آرایش کاشت مناسب به دلیل تأثیر بر افزایش عملکرد حائز اهمیت می‌باشد، علاوه بر این آرایش کاشت مناسب به جهت تأثیر بر زودرسی محصول و یکنواختی در رسیدگی بخصوص در مزارع تولید بذر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (هاکومات و همکاران، ۲۰۱۳). استفاده از تکنیک‌های پیشرفته در کاشت می‌تواند باعث رشد یکنواخت تعداد مطلوبی از گیاهان در واحد سطح شده که این به‌نوبه خود می‌تواند باعث صرفه‌جویی در مصرف بذر و افزایش تولید محصول گردد. شیوه‌های مختلف خاک‌ورزی و کاشت از طریق تغییر در شرایط فیزیکی بستر بذر، یعنی مشخصه حرارتی، رطوبتی، تهویه‌ای و مقاومتی خاک می‌توانند بر نحوه سبز شدن بذر اثر گذارند (کارایل[1] و همکاران، ۲۰۰٤). روش‌های متعددی برای اندازه‌گیری نفوذ وجود دارد و بسته به روش آبیاری متفاوت است. روش‌هایی نظیر استوانه مضاعف شرایط دینامیکی مزرعه را در نظر نگرفته و برای تخمین بهتر پارامترهای نفوذ در آبیاری جویچه روش‌های مختلفی ارائه شد ه است. از جمله این روش‌ها می‌توان به روش حوضچه‌ای، جویچه مسدود، ورودی و خروجی، نفوذسنج گردشی، دو نقطه‌ای، پیشروی، یک نقطه‌ای و بهینه‌سازی چند سطحی اشاره نمود(ابراهیمیان و همکاران، ۱۳۸۳). با توجه به روش‌های ذکر شده روش پیشروی جهت اندازه‌گیری سرعت نفوذ آب در محاسبه زمان قطع آب استفاده گردید.

مواد و روش‌ها

این طرح 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 استفاده 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 کف‌جو 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 با قدرت جوانه‌زنی ۹۸ درصد و خلوص ۹۷درصد 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.

[1]. Karayel

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، استفاده شد. ۱- طناب از میان ردیف‌های محصول به طور مورب کشیده شد تا حداقل یک عرض از ادوات بکار رفته در مزرعه را قطع کند. ۲- تعداد گره‌هایی که مستقیماً از روی یک قطعه از بقایای گیاهی رد می‌شود شمارش گردید. ۳- درصد پوشش گیاهی برابر نقاط شمارش شده می‌باشد. ٤- 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 پس از 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، ۲۰۰۲). 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، Ww=وزن خاک مرطوب (کیلو گرم)، W_d= وزن خاک خشک (کیلو گرم)

جهت اندازه‌گیری میزان دبی آب آبیاری در این طرح از دو کنتور آب با اندازه ۲/٥٤ سانتی‌متر استفاده شد که به‌وسیله یک شیلنگ با قطر ۵/۸ سانتی متر و یک سه راهی به یک پمپ کف‌کش (با توان ۰/۷۵ کیلووات) با قطر خروجی ۵/۸ سانتی‌متر آب به کرت‌ها انتقال داده شد. جهت دقت در میزان آب ورودی به کرت‌ها زمان قطع آب آبیاری قبل از انجام آبیاری از رابطه (۳) با ۳ تکرار در تیمارها محاسبه و میانگین آن به اضافه میزان آب مورد نیاز گیاه اعمال گردید. (مصطفی‌زاده و فرزام‌نیا، ۱۳۷۹؛ شایان‌نژاد، ۱۳۸۵).

$$T = T_{ad} + T_{re} - dT_r \qquad (۳)$$

۱. Malhi

که در این رابطه: T: زمان قطع جریان ورودی به کرت (دقیقه)، T_{ad}: زمان پیشروی تا انتهای کرت (دقیقه)، T_{re}: زمان لازم برای نفوذ آب مورد نیاز (دقیقه)، dT_r: زمان پسروی در انتهای کرت (دقیقه)

یکی دیگر از فاکتورهایی که مورد بررسی قرار گرفت کارایی مصرف آب در روش‌های خاک‌ورزی، الگوی کاشت بود. کارایی را که با رابطه (٤) نشان داده شده را در مقایسه انواع روش‌های خاک‌ورزی و الگوی کاشت بررسی شد (بوتار[1] و همکاران، ۲۰۰٦؛ غضنفر و همکاران، ۲۰۱۰).

$$WUE = \frac{Ey}{Et} \qquad (٤)$$

که در این رابطه: WUE: کارایی مصرف آب (کیلوگرم بر مترمکعب)، Ey: عملکرد اقتصادی (کیلوگرم در هکتار)، Et: آب مصرفی گیاه (مترمکعب در هکتار)

نتایج و بحث

جدول (۱) تجزیه واریانس میزان و کارایی مصرف آب را تحت تأثیر بقایا، خاک‌ورزی و الگوی کاشت را نشان می‌دهد. سیستم‌های خاک‌ورزی به دلیل ایجاد شرایطی از قبیل عمق کار ادوات خاک‌ورزی، درصد باقی گذاشتن بقایا بر سطح خاک، میزان ناهمواری ایجاد شده بر سطح خاک مانع از حرکت سریع آب می‌شود و میزان تخلخل ایجاد شده در خاک می‌تواند بر مقدار مصرف آب مؤثر واقع شود، این تغیرات در رشد و عملکرد گیاه تأثیر بسزای دارد و می‌توان با در نظر گرفتن عملکرد و کارایی مصرف آب بهترین شیوه مدیریتی در روش خاک‌ورزی، الگوی کاشت و آبیاری جهت استفاده بهینه از تمام نهاده‌ها جهت افزایش سود بکار گرفت.

[1]. Buttar

جدول۱- تجزیه واریانس میزان و کارایی مصرف آب تحت تأثیر بقایا، خاک‌ورزی و الگوی کاشت

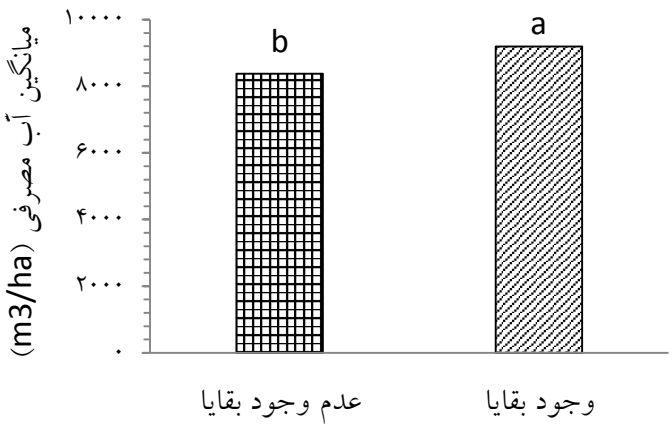
منبع تغییرات	df	میزان مصرف آب		کارایی مصرف آب	
		Ms	F	Ms	F
R	۲	۲۸٤۱٦٤/۸۲	۱۷/۷٦^{ns}	۰/۱۰۷	۱/٦٤ ^{ns}
CR	۱	۸۹٥٦۱۸٤/۹۹	٤۳۳/٥۹**	٦/۳۸۳	۹۷/۳۸**
E_a	۲	۲۰٦٥٥/۹۸	-----	۰/۰٦٥	----
T	۲	۳۳٦۹٥٥۹٤/۳۷	۳۸/۷۳**	۱/٦٥٦	۷/۹۰**
T*CR	۲	٤۲۰۹۹۳۹/٥٥	٤/۸٤*	۰/۳۲۱	۱/٥۳ ^{ns}
E_b	۸	۷۹۰۱٦٦/٤٦	------	۰/۱٥٥	----
PL	۲	٤۸۷٤۰٤٦/٤۹	٥/٦۰**	۰/۳۲٤	۱/٥٥**
PL*T	۲	۳۱۹۷۰۹۸/٥٦	۳/٦۷**	۰/۰۲۲	۰/۱۱**
PL*CR	٤	۱۳۹۰٦۷٤/۱٦	۱/٦۰^{ns}	۰/۱٦۸	۰/۸۰ ^{ns}
CR*T*PL	٤	۱٤۹۰۰۹٦/۲۱	۱/۷۱^{ns}	۰/۱٦۱	۰/۷۷^{ns}
E_c	۲٤	۸۷۰۰۰٥/٤	----	۰/۲۰۹	----
(%) CV		۱۰/٦۱		۱۷/۹۹	

*،**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)

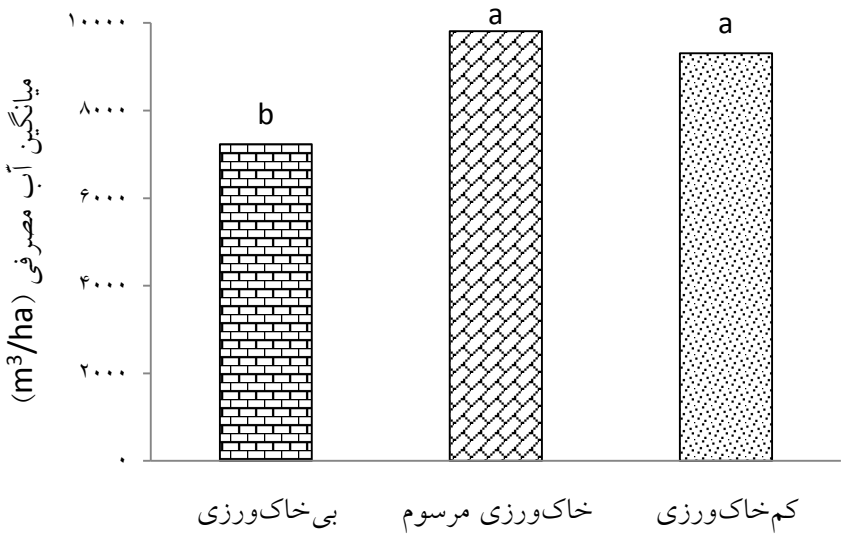
میانگین مقدار مصرف آب تحت تأثیر حضور بقایا در هکتار تفاوت معنی‌داری نشان داد. بقایا با میانگین ۹۱۹۲ مترمکعب آب در هکتار نسبت به عدم وجود بقایا با میانگین ۸۳۸۷ مترمکعب در هکتار موجب افزایش ۸/۷٥ درصد بر مصرف آب در هکتار شد (نمودار ۱). سیستم‌های خاک‌ورزی به دلیل ایجاد شرایطی از قبیل عمق کار ادوات خاک‌ورزی، درصد باقی گذاشتن بقایا بر سطح خاک، میزان ناهمواری و زبری ایجاد شده بر سطح خاک مانع از حرکت سریع آب گردید و بر مقدار آب مصرفی موثر واقع شد (جیمی[1] و همکاران، ۲۰۱۳). مالچ یا بقایای گیاهی از عوامل مؤثر بر بهبود کیفیت و خواص فیزیکی خاک در افزایش نفوذ و نگه‌داری آب در خاک به دلیل تخلخل مواد آلی و حفظ رطوبت خاک می‌شود (شکیل[2] و همکاران، ۲۰۱۳). بقایای گیاهی از عوامل مؤثر در بهبود کیفیت و خواص فیزیکی خاک می‌باشد و باعث افزایش و نفوذ آب در خاک به دلیل تخلخل مواد آلی و حفظ رطوبت بیشترخاک می‌باشد.

[1]. Jemai
[2]. Shakeel



نمودار۱- بررسی اثر بقایا بر میانگین مصرف آب

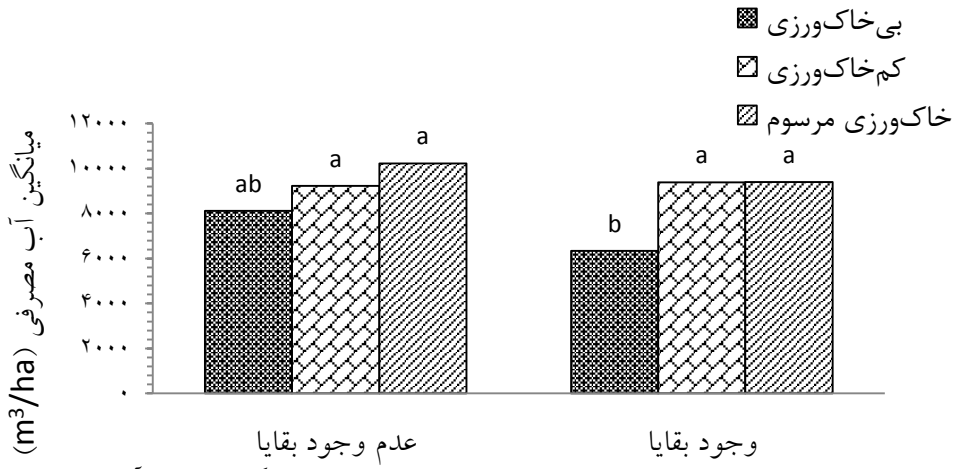
میانگین مصرف آب تحت تأثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی در هکتار تفاوت معنی‌داری نشان داد. خاک‌ورزی مرسوم با میانگین ۹۸۱٦/۱ و بی‌خاک‌ورزی با میانگین ۷۲۳۳/۲ مترمکعب در هکتار بیشترین و کمترین مقدار مصرف آب آبیاری داشتند. هرچند که خاک‌ورزی مرسوم و کم‌خاک‌ورزی اختلافی حدود ۵۰۹ مترمکعب در هکتار داشتند ولی از نظر آماری با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند (نمودار٤-۱۳). کم‌خاک‌ورزی میزان مصرف آب کمتر از خاک‌ورزی مرسوم و بیشتر از بی‌خاک‌ورزی داشت که به دلیل عمق کمتر خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم توجیه‌پذیر بود. نتایج فوق با یافته‌های زارعی و همکاران (۱۳۹۲) خاک‌ورزی مرسوم با میانگین ٤۱۲۹ مترمکعب در هکتار نسبت به کم‌خاک‌ورزی افزایش ٤۱ درصدی بر روی محصول گندم داشت مطابقت دارد. هانگ و همکاران (۲۰۱۱) در مقایسه روش‌های خاک‌ورزی در مناطق گرم و خشک دریافتند که کم‌خاک‌ورزی ۲۵ درصد بر کاهش هرز رفتن آب، افزایش ذخیره رطوبت خاک و درصد سبز شدن تأثیر داشت. در کم‌خاک‌ورزی به دلیل کاهش عمق خاک‌ورزی باعث افزایش ۱۵ تا ۳۰ درصد بر کارایی مصرف آب، کاهش ۱۵ درصد بر فرسایش آبی (فابریزی و همکاران، ۲۰۰۵؛ چارلی و همکاران، ۲۰۰۳)، بادی و حفظ رطوبت سطح خاک (آداک و همکاران، ۲۰۱۳) و افزایش ۲۰ تا ۲۵ درصد در خلل و فرج خاک جهت حفظ رطوبت خاک (شرما و همکاران، ۲۰۱۱) نسبت به روش خاک‌ورزی مرسوم شد.



نمودار۲- بررسی اثر خاک‌ورزی بر میانگین مصرف آب

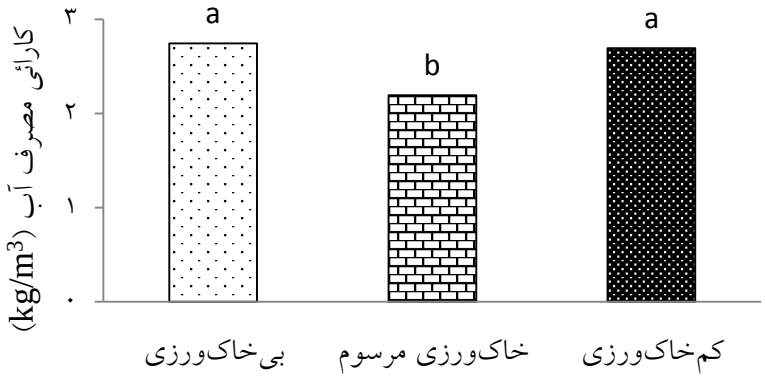
در بررسی اثر متقابل بقایا و خاک‌ورزی مشاهده گردید که خاک‌ورزی مرسوم در شرایط عدم وجود بقایا با میانگین ۱۰۲۳۰ مترمکعب در هکتار و بی‌خاک‌ورزی در شرایط وجود بقایا با میانگین ٦۳٤۱ مترمکعب در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین میزان مصرف آب در هکتار را به خود اختصاص دادند. تیمار بی‌خاک‌ورزی در هر دو شرایط وجود و عدم وجود بقایای گیاهی دارای کمترین میزان مصرف آب در هکتار بود. کم‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم در شرایط عدم وجود بقایای گیاهی با وجود اختلاف در مصرف آب از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشتند (نمودار٤-١٦). هانگ و همکاران (۲۰۱۱) در مقایسه روش‌های خاک‌ورزی در مناطق گرم و خشک دریافتند که کم‌خاک‌ورزی ۲۵ درصد بر کاهش هرز رفتن آب، افزایش ذخیره رطوبت خاک و سبز شدن تأثیر داشت. بی‌خاک‌ورزی به دلیل کاهش عمق خاک‌ورزی باعث افزایش ۱۵ تا ۳۰ درصدی بر کارایی مصرف آب (فابریزی و همکاران، ۲۰۰۵؛ چارلی و همکاران، ۲۰۰۳) کاهش ۱۵ درصد بر فرسایش آبی، بادی و حفظ رطوبت سطح خاک (آداک[1] و همکاران، ۲۰۱۳؛ پاور[2] و همکاران، ۲۰۰۱) و افزایش ۳۰ تا ۳۵ درصد در خلل و فرج خاک جهت حفظ رطوبت (شرما و همکاران، ۲۰۱۱) نسبت به خاک‌ورزی مرسوم شد.

[1]. Adak
[2]. Power



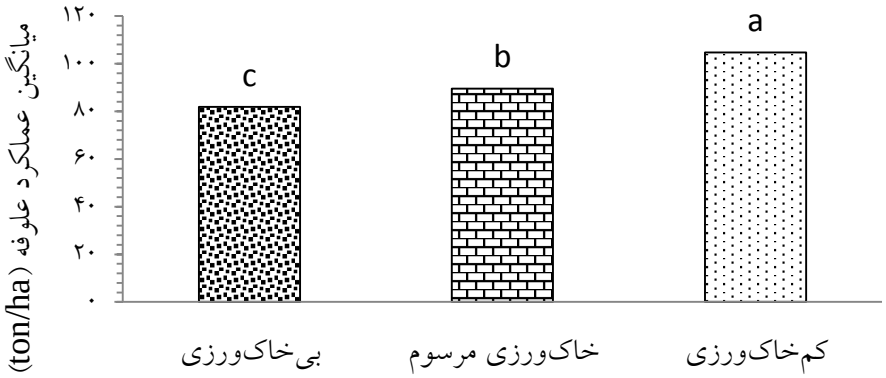
نمودار۳- اثر متقابل خاک‌ورزی و بقایا میانگین مصرف آب

کارایی مصرف آب تحت تأثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی در هکتار تفاوت معنی‌داری نشان داد. بی‌خاک‌ورزی با میانگین ۲/۷٤۳۷ و خاک‌ورزی مرسوم با میانگین ۲/۱۹۵۱ کیلوگرم بر مترمکعب بیشترین و کمترین کارایی مصرف آب داشتند (نمودار٤-۱۸). این نتایج با یافته‌های زارعی و همکاران (۱۳۹۱) بی‌خاک‌ورزی با ۱/۹۱ کیلوگرم بر مترمکعب و خاک‌ورزی مرسوم با ۰/۹۹ کیلوگرم بر مترمکعب کمترین بیشترین و کمترین کارایی مصرف آب بر روی محصول گندم؛ موسوی و همکاران (۱۳۹۲) بی‌خاک‌ورزی با ۱/٦۹ کیلوگرم بر مترمکعب و خاک‌ورزی مرسوم با ۱/۱۲ کیلوگرم بر مترمکعب کمترین بیشترین و کمترین کارایی مصرف آب بر روی محصل کلزا داشتند، مطابقت دارد. لیو و همکاران (۲۰۰٤) بیشترین کارایی مصرف آب حدود ۱۰/٦ کیلوگرم بر مترمکعب در محصول گندم، ذرت در کشت بی‌خاک‌ورزی با بقایای ۱۰۰ درصد نشان داد. هی‌جین و همکاران (۲۰۰۹) افزایش کارایی مصرف آب کم‌خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم ۳٦/۱ درصد بیشتر بود.



نمودار ٤- کارایی مصرف آب تحت تأثیر روش‌های خاک‌ورزی

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 ٤-۲۱). 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، مطابقت 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. 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).



نمودار۵- بررسی اثر خاک‌ورزی بر میانگین عملکرد علوفه

منابع

۱. ابراهیمیان، ح. قنبریان علویجه، ب. عباسی، ف. و هورفر، ع. ۱۳۸۹. ارائه روش دو نقطه جدید به منظور برآورد پارامترهای نفوذپذیری در آبیاری جویچه‌ای و نواری و مقایسه آن با سایر روش‌ها. نشریه آب و خاک. جلد ۲٤. شماره٤. ص ٦۹۸-٦۹۰.

۲. 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.

[1] . write

۳. 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.

٤. تهرانی، م. آینه‌بند، ا. و نباتی‌احمدی، د. ۱۳۸۸. اثر روش‌های مختلف مدیریت بقایای گیاهی و تقسیط کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا (*Brassica napus* L.). مجله دانش کشاورزی. جلد ۱۹. شماره ۱. صفحه: ۱۰۲-۸۹.

۵. 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.

٦. شایان‌نژاد، م. ۱۳۸۵. راهنمای طراحی بهینه آبیاری شیاری با توجه به خصوصیات گیاه، خاک و شیار. اولین همایش منطقه‌ای بهره‌برداری بهینه از منابع آ حوضه‌های کارون و زاینده رود. دانشگاه شهرکرد. شهرکرد.

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. مصطفی زاده فرد، ب. و عزیزی، آ. ۱۳۸٤. تعیین پارامترهای معادله نفوذ کوستیاکف-لوئیس به روش بیلان حجم برای آبیاری نواری. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. شماره۱ . صفحه ۱۷-۱۰.

۹. مصطفی‌زاده، ب. و فرزامنیا، م. ۱۳۷۹. بررسی عملکرد هیدرولیکی آبیاری جویچه‌ای در روش‌های مختلف مدیریت دبی جریان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد٤. شماره۳. صفحه ۱۰-۱.

۱۰. موسوی، ق. ا. آسودار، م. ا. و پورمحمدی، پ. ۱۳۹۲. بررسی اثر روش‌های خاک‌ورزی، الگوی کاشت و مدیریت بقایا بر کارایی مصرف آب کلزا. هشتمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی (بیوسیستم) و مکانیزاسیون. علمی پژوهشی. دانشگاه فردوسی مشهد.

۱۱. نجفی‌نژاد، ح. جواهری، م. راوری، ذ. و آزادشهرکی، ف. ۱۳۸۸. اثرتناوب زراعی و مدیریت بقایای گندم بر عملکرد دانه ذرت سینگل کراس ۷۰٤ و برخی خصوصیات خاک. مجله به‌زراعی نهال بذر. جلد ۲-۲۵. شماره۲. صص ۲٦۰-۲٤۷.

12. Adak, T., Kumar, G., Chakravarty, N. V. K., Katiyar, R. K., Deshmu kh, 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.
13. Anyanzwa, H., Okalebo, J. R. and Othieno. C. O. 2010. Effects of conservation tillage, crop residue and cropping systems on changes in soil organic matter and maize–legume production: a case study in Teso District. Nutr Cycl Agroecosyst, 88:39–47.
14. 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.
15. Buttar, G. S., Thind, H. S. and Aujla, M. S. 2006. Methods of planting and irrigation at various levels of nitrogen affect the seed yield and water use efficiency in transplanted oilseed rape (Brassica napus L.). Agricultural Water Management. 85: 253–260.
16. Charlie, M., Arshad, A. and Azooz, R. H. 2003. Inrow residue management effects on seedzone temperature, moisture and early growth of barley and canola in a cold semiarid region in northwestern Canada. American Journal of Alternative Agriculture. 18 (3): 128-136.

17. Chen, Y., Tessier, S. and Irvine. B. 2004. Drill and crop performances as affected bydifferent drill configurations for no-till seeding. Soil and Tillage Research, 77:147-155.
18. Fabrizzi, K. P., Garcıa, F. O., Costa, J. L. and Picone, L. I. 2005. Soil water dynamics, physical properties and corn and wheat responses to minimum and no-tillage systems in the southern Pampas of Argentina. Soil and Tillage Research. 81: 57–69.
19. Fabrizzi, K. P., Garcıa, F. O., Costa, J. L. and Picone, L. I. 2005. Soil water dynamics, physical properties and corn and wheat responses to minimum and no-tillage systems in the southern Pampas of Argentina. Soil and Tillage Research. 81: 57–69.
20. 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.
21. Ghazanfar, M, Asoodar, M. A. and Alami Saeed, K. 2010. The effect of conservation tillage, planting and irrigating methods on water use efficiency and wheat grain yield in north of Ahwaz. Journal of Engineering and Applied Sciences. 5 (2): 101-105.
22. Hakoomat, A., Nadeem, I. Shakeel, A. Ahmad Naeem, S. and Naeem. S. 2013. Performance of late sown wheat crop under different planting geometries and irrigation regimes in arid climate. Soil and Tillage Research, 130: 109–119.
23. Hejazi, A., Bahrani, M. J. and Kazemeini, S. A. 2010. Yield and yield components of irrigated rapeseseed-wheat rotation as influenced by crop residues and nitrogen lavels in a reduced tillage method. American-Eurasian Journal Agricultural Environ Science. 8 (5): 502-507.
24. Huang, M., Zou, Y. Feng, Y. Cheng, Z. Mo, Y. Ibrahim, M .Xia, B. and Jiang. P. 2011. No-tillage and direct seeding for super hybrid rice production in rice–oilseed rape cropping system. European Journal of Agronomy, 34: 278–286.
25. Huang, M., Zou, Y., Feng, Y., Cheng, Z., Mo, Y., Ibrahim, M., Xia, B. and Jiang, P. 2011. No-tillage and direct seeding for super hybrid rice production in rice–oilseed rape cropping system. European Journal of Agronomy. 34: 278–286.
26. Jemai, I., Aissa, B. N., Guirat, S. B., Hammouda, M. B. and Gallali, T. 2013. Impact of three and seven years of no-tillage on the soil water storage, in the plant root zone, under a dry subhumid Tunisian climate. Soil and Tillage Research. 126: 26–33.
27. Karayel, D., Brut, Z. B. and Ozmerzi, A. 2004. Mathematical modeling of vacuum pressure on a precision seder. Biosystem Engeenering. 87(4): 437-444.
28. 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.
29. Min Huang, Y. Z., Yuehua Feng, Z. C., Yali Mo, M. I. and Bing Xia, P. J. 2011. No-tillage and direct seeding for super hybrid rice production in rice–oilseed rape cropping system. European Journal Agronomy. 34: 278–286.
30. Morell, F. J., Lampurlanes, J., Alvaro-Fuentes, J. and Cantero-Martınez, C. 2011. Yield and water use efficiency of barley in a semiarid Mediterranean agroecosystem: Long-term effects of tillage and N fertilization. Soil and Tillage Research. 117: 76–84.
31. Njos, A. 1994. Future land utilization and management for sustainable crop production. Soil and Tillage Research, 30: 345-357.
32. Power, J. F., Wiese, R. and Flowerday, D. 2001. Managing farming system for nitrate control: A Research Review from management systems evaluation areas. Journal of Environ.30: 1899-1880.

33. Shakeel Khan, E., Qamar, R., Ghaffar, A. and Mustafa, G. 2013. Impact of tillage and mulch on water conservation in wheat (triticum aestivum L.) under rice-wheat cropping system. Journal Agricultural Research. 51 (3): 255-265.
34. Sharma, P., Singh, G. and Singh, R. P. 2011. Conservation tillage, optimal water and organic nutrient supply enhance soil microbial activities during wheat (triticum aestivum L.) cultivation. Brazilian Journal of Microbiologe. 42: 531-542.
35. 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.
36. 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.

Effect tillage, planting pattern and crop residue management on water use efficiency of forage corn

Abstract

Our country is recently facing lack of water resources. One of the most important solutions is to increase water use efficiency in agricultural products. According to this a research was done in Ramin Agricultural and Natural Resources University in 1392. The analysis were done by Duncan using SAS software. The results indicated that water use with residue presence was highest 9192 cubic meters. No-tillage reduces 199.99 and 2.2 percent in average water use than conventional tillage and reduced tillage, had the highest water use efficiency with 2.74 kilograms per cubic meters. Also, in furrow planting method had the minimum average water use with 11.15 and 7.2 percent reduce than hill and mixed pattern, average of 8233.6 cubic meters per hectare.

Keyword: Tillage methods, Planting pattern, Crop residue management, Water use efficiency, forage corn