

نشریه فنی:

خطی کار کف کار اراضی شور و استفاده بهینه از آن

علی اکبر صلح جو، سید ابراهیم دهقانیان و علیرضا پرویزی



AERI



بسم الله الرحمن الرحيم
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

نشریه فنی:

خطی کار کف کار اراضی شور و استفاده
بهینه از آن

تهیه و تدوین:

علی اکبر صلح جو، سید ابراهیم دهقانیان
اعضای هیأت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی،
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس

علیرضا پرویزی

رئیس اداره فن آوری های مکانیزه کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی
استان فارس

سال انتشار:

۱۳۹۹



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی



نوع نوشتار: نشریه فنی

عنوان نوشتار: خطی کار کف کار اراضی شور و استفاده بهینه از آن
نگارندگان: علی اکبر صلح‌جو، سید ابراهیم دهقان‌یان، علیرضا پرویزی

داوران و ویراستاران: احمد حیدری، جبرائیل تقی‌نژاد

صفحه‌آرا: صدیقه پردیس‌کیان

ناشر: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

شمارگان: محدود

نوبت چاپ: اول

سال انتشار: ۱۳۹۹



مسئولیت صحت مطالب با نگارندگان است.

شماره ثبت ۵۷۹۷۹ در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به تاریخ ۱۳۹۹/۰۵/۲۰

مخاطبان نشریه:

کارشناسان، مروجان و کشاورزان پیشرو

اهداف آموزشی:

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با:

- دستگاه خطی کار کف کار اراضی شور
- انواع دستگاه‌های خطی کار کف کار اراضی شور
- نحوه توزیع شوری در پروفیل خاک
- افزایش عملکرد گندم آبی
- افزایش بهره‌وری آب مصرفی
- اثر خطی کار کف کار در کاهش هزینه‌های خاک‌ورزی و تهیه بستر بذر

آشنا خواهید شد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۲	دستگاه خطی کار کف کار اراضی شور
۶	نحوه توزیع شوری در پروفیل خاک
۱۰	کاهش بذر مصرفی
۱۰	افزایش عملکرد گندم
۱۳	کاهش آب مصرفی
۱۴	افزایش بهره‌وری آب مصرفی
۱۶	کاهش هزینه‌های عملیات خاک‌ورزی و تهیه بستر بذر
۱۶	نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۸	منابع

مقدمه

گندم یکی از قدیمی‌ترین و پر ارزش‌ترین گیاهان روی زمین است که بیش از هر محصول دیگری در دنیا کشت می‌شود و بیش از هر محصول دیگری تامین کالری نموده و بیشترین پروتئین را در جیره غذایی بشر عرضه می‌کند (امین و همکاران، ۱۳۸۳). روش‌های مختلف خاک‌ورزی و کاشت از طریق تغییر در شرایط فیزیکی بستر بذر، یعنی مشخصه‌های حرارتی، رطوبتی، تهویه‌ای و مقاومتی خاک می‌توانند بر نحوه سبز شدن بذر موثر باشند. جوانه‌زنی، سبز شدن سریع و کامل بذر گندم احتمال دستیابی به عملکرد خوب را بهبود می‌بخشد. گیاهانی که زودتر سبز می‌شوند نسبت به گیاهانی که دیرتر در سطح خاک ظاهر می‌شوند، سهم بیشتری در عملکرد محصول دارند (همت، ۱۳۷۵). تنش شوری یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی است که باعث کاهش رشد، توسعه و عملکرد محصول می‌شود. حدود ۲۰ درصد از مساحت زیر کشت دنیا و حدود ۵۰ درصد از مزارع آبی متاثر از شوری خاک است (فائو، ۲۰۰۸). مناطق خشک که اکثریت برای تولید محصول نیاز به آبیاری دارند، مستعد شور شدن بیشتر خاک هستند (برادی و ول، ۲۰۰۸). حدود ۲ درصد از مزارع دیم جهان به اراضی شور تبدیل شده‌اند که جهت کشاورزی مناسب نمی‌باشند (فائو، ۲۰۰۸). در مزارع تحت آبیاری، نمک به همراه آب در مزارع بالا آمده و پس از تبخیر آب در قسمت لایه بالایی پروفیل خاک تجمع می‌کند (دوکوتا و همکاران، ۲۰۱۵). یکی از پیامدهای خشک‌سالی، فشار بر منابع آب و سفره‌های زیرزمینی است. در مناطق خشک و نیمه خشک، کاهش سطح ایستابی آب زیرزمینی و تنزیل کیفیت شیمیایی آن (در اثر افزایش غلظت املاح) در ایجاد شوری ثانویه خاک و کاهش باروری خاک نقش اساسی دارد (مالین و مترنیچت، ۲۰۰۶). کل اراضی فاریاب کشور ۷/۳ میلیون هکتار است که حدود ۳/۵ میلیون هکتار آن مبتلا به شوری است (بنایی و همکاران، ۱۳۸۴).

کاشت گندم با روش‌های سنتی استفاده از دستگاه کودپاش سانتریفیوز (توزیع بذر در سطح خاک) و همچنین کاشت گندم روی پشته با استفاده از خطی کارهای مرسوم، باعث

کاهش عملکرد گندم در اراضی شور می شود (صلح جو و همکاران، ۱۳۹۵، صلح جو، ۱۳۹۸ و چادهاری و همکاران، ۲۰۰۸). بنابراین با توجه به خشک سالی های اخیر و افزایش شوری خاک در مزارع کشور، نیاز به یک دستگاه مناسب خطی کار برای این اراضی می باشد. از طرف دیگر بعضی از شرکت ها اقدام به ساخت دستگاه خطی کار کف کار با عرض های مختلف برای جویچه سازها نموده اند. لذا در این نشریه به بررسی و تعیین اثر این دستگاه خطی کار کف کار بر عملکرد گندم و بهره وری مصرف آب در مناطق شور پرداخته شده است.

دستگاه خطی کار کف کار اراضی شور

برای کاشت گندم در کف جوی از دستگاه خطی کار کف کار استفاده می شود (شکل - های ۱، ۲، ۳ و ۴). همانطور که در شکل ۴ ملاحظه می شود، دستگاه خطی کار کف کار قابلیت ایجاد جوی و پشته در مزرعه را دارد و عملیات کاشت بذر در کف جوی انجام می - شود. خطی کارهای مرسوم قابلیت ایجاد جوی و پشته در مزرعه را دارند ولی عملیات کاشت بذر را در روی پشته انجام می دهند. دستگاه خطی کار کف کار معمولا با عرض جویچه سازهای (W) ۶۰، ۷۵ و ۱۰۰ سانتی متر (شکل ۵) ساخته شده و در مزارع کشاورزان مورد استفاده قرار می گیرد. این نوع خطی کار برای کاشت محصول در اراضی شور ساخته شده است.



شکل ۱- دستگاه خطی کار کف کار با عرض جویچه ساز ۱۰۰ سانتی متر



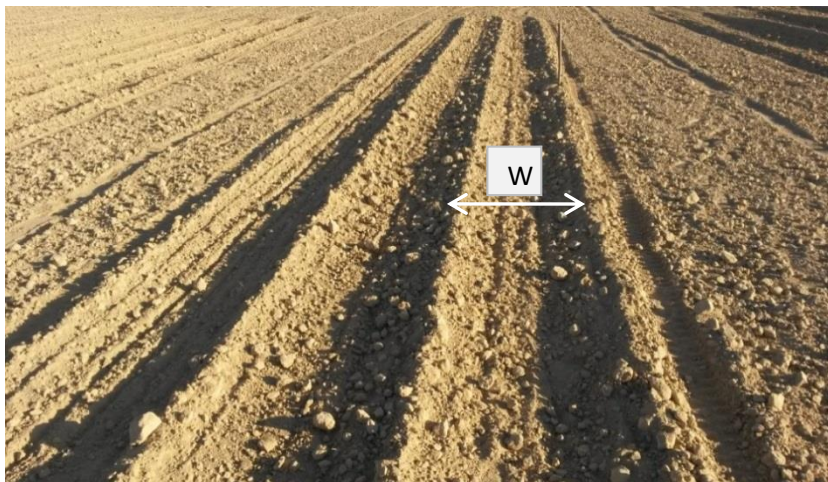
شکل ۲- دستگاه خطی کار کف کار با عرض جویچه ساز ۷۵ سانتی متر



شکل ۳- دستگاه خطی کار کف کار با عرض جویچه ساز ۶۰ سانتی متر (از جلو)



شکل ۴- دستگاه خطی کار کف کار (از پشت)



شکل ۵- عرض جویچه‌ها (W) در خطی کار کف کار



شکل ۶- کاشت گندم در کف جوی با استفاده از دستگاه خطی کار کف کار

در طراحی دستگاه خطی کار کف کار برای کاشت گندم در کف جوی، ابتدا شیارکش-های (فاروئرهای) نصب شده در جلو دستگاه، جوی‌ها را در مزرعه ایجاد کرده و سپس

عملیات کاشت محصول در کف جوی انجام می شود (شکل ۶). عمق جویچه‌ها از طریق تنظیم عمودی شیاربازکن‌ها امکان پذیر است. مشخصات فنی دستگاه‌های خطی کار کف-کار در جدول ۱ آورده شده است.

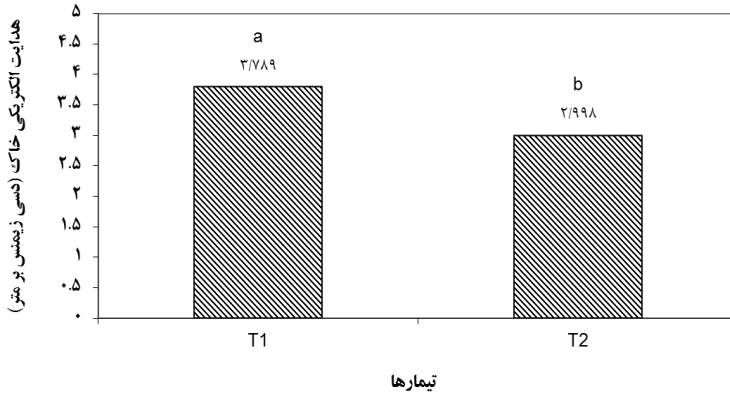
جدول ۱- مشخصات فنی خطی کارهای کف کار

ردیف	عرض جویچه‌سازها در خطی کار کف کار (سانتی متر)	عرض کار (سانتی متر)	مشخصات فنی
۱	۶۰	۲۴۰	سوارشونده، ۴ خط کاشت گندم در کف هر جوی، ساخت شرکت ماشین برزگر همدان، ایران.
۲	۷۵	۳۰۰	سوارشونده، ۵ خط کاشت گندم در کف هر جوی، ساخت شرکت ماشین برزگر همدان، ایران.
۳	۱۰۰	۳۰۰	سوارشونده، ۷ خط کاشت گندم در کف هر جوی، ساخت شرکت ماشین برزگر همدان، ایران.

نحوه توزیع شوری در پروفیل خاک

زمان و محل نمونه‌گیری خاک بر میزان شوری خاک موثر است. شکل ۷ نشان می‌دهد که شوری خاک در مرحله قبل از پی‌آب (T1) با میزان ۳/۷۸۹ دسی زیمنس بر متر بیشتر از قبل از برداشت محصول گندم (T2) با میزان ۲/۹۹۸ دسی زیمنس بر متر است. علت آن را می‌توان به آبیاری مزرعه و نفوذ املاح به عمق خاک مزرعه دانست. آب آبیاری باعث حل شدن نمک و انتقال آن به عمق خاک زراعی می‌شود. همچنین وجود حجم زیاد بقایای گیاهی محصول گندم در قبل از برداشت گندم باعث کاهش تبخیر از سطح خاک نسبت به زمان قبل از پی‌آب (آبیاری دوم پس از کاشت گندم) شده است که در نهایت باعث کاهش شوری خاک در زمان قبل از برداشت گندم نسبت به زمان قبل از پی‌آب شده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود که بلافاصله بعد از برداشت محصول گندم، عملیات خاک‌ورزی و تهیه بستر بذر برای محصول بعدی انجام شود تا لوله‌های موئین موجود در خاک قطع شده و از انتقال بیشتر نمک به سطح خاک جلوگیری گردد. این موضوع می‌تواند از

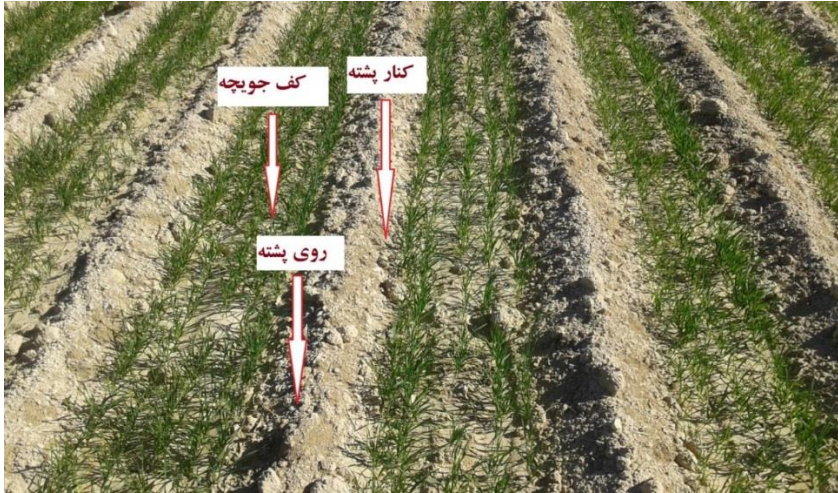
شوری بیشتر لایه سطحی خاک جلوگیری بعمل آورد. از طرف دیگر خاک مزرعه بعد از برداشت محصول هنوز مرطوب است و کاملاً خشک نشده است، بنابراین پس از انجام عملیات خاک‌ورزی کلوخه‌های کمتری ایجاد شده و تهیه بستر بذر مناسب‌تری را برای محصول بعدی فراهم می‌کند.



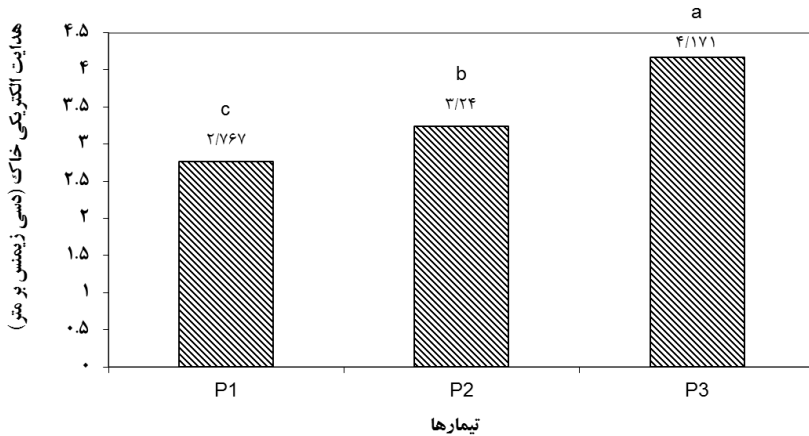
شکل ۷- اثر زمان نمونه‌گیری خاک (T) بر میزان شوری خاک (EC)
 (T1 = قبل از بی‌آب، T2 = قبل از برداشت محصول گندم)

محل نمونه‌گیری خاک بر میزان شوری خاک موثر است (شکل ۸). نتایج نشان می‌دهد با افزایش ارتفاع محل نمونه‌گیری خاک، میزان شوری خاک نیز افزایش یافته است (شکل ۹). بیشترین میزان شوری خاک با میانگین ۴/۱۷۱ دسی‌زیمنس بر متر مربوط به مکان روی پشته (P3) و کمترین آن با میانگین ۲/۷۶۷ دسی‌زیمنس بر متر مربوط به مکان کفجوی (P1) است. میزان شوری خاک در روی پشته و کنار پشته نسبت به کف‌جوی به ترتیب ۵۰/۷ و ۱۷/۱ درصد افزایش داشته است. دیگر محققین نیز گزارش کردند که شوری خاک در کفجوی کمتر از روی پشته است (صلح‌جو و همکاران، ۱۳۹۵ و دوکوتا و همکاران، ۲۰۱۵). در مزارع تحت آبیاری، نمک به همراه آب در مزرعه بالا آمده و پس از تبخیر آب در قسمت لایه بالایی پروفیل خاک تجمع می‌کند (دوکوتا و همکاران،

۲۰۱۵)، بنابراین این موضوع باعث افزایش میزان شوری در روی پشته نسبت به کف جوی در روش کاشت با خطی کار کف کار می‌شود (شکل ۱۰).



شکل ۸- مکان‌های نمونه‌گیری شوری خاک



شکل ۹- اثر مکان نمونه‌گیری خاک (P) بر میزان شوری خاک (EC)

(P1 = کف جوی، P2 = کنار پشته، P3 = روی پشته)



شکل ۱۰- تجمع نمک روی پشته‌ها در کشت گندم

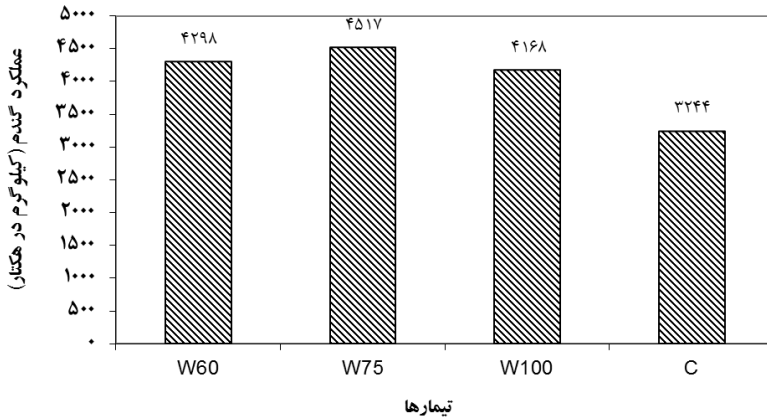
کاهش میزان بذر مصرفی

کاشت گندم با خطی کار کف کار در بستر جوی در مقایسه با روش کشت مرسوم روی پشته (دستگاه خطی کار همدانی) باعث افزایش درصد سبز گندم می‌شود. علت آن را می‌توان از یک طرف ناشی از تمرکز بیشتر شوری خاک روی پشته نسبت به کف‌جوی و از طرف دیگر رسیدن راحت‌تر رطوبت خاک به بذرهای قرار گرفته در کف‌جوی نسبت به روی پشته دانست. کشاورزان معمولاً برای کاشت گندم به روش مرسوم در مزارع دارای شوری خاک از میزان بذر بیشتری (تا حدود ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) استفاده می‌کنند (صلح جو و همکاران، ۱۳۹۵). این موضوع نشان می‌دهد که کشاورزان به موضوع کاهش درصد سبز گندم در اراضی شور آگاه می‌باشند و به همین علت میزان بذر مصرفی را افزایش می‌دهند.

درحالی که اگر از روش کاشت با خطی کار کف کار استفاده شود، میزان بذر مصرفی گندم حداقل به حدود نصف کاهش پیدا می کند.

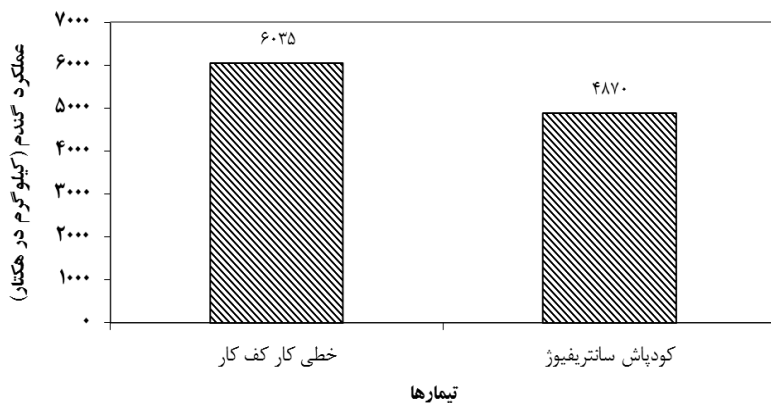
افزایش عملکرد گندم

بیشترین عملکرد گندم در منطقه فسا با میانگین ۴۵۱۷ کیلوگرم در هکتار مربوط به عرض ۷۵ سانتی متری جویچه سازها (W75) و کمترین آن با میانگین ۳۲۴۴ کیلوگرم در هکتار (C) مربوط به کاشت گندم روی پشته با خطی کار مرسوم است (شکل ۱۱). این نشان می دهد که عملکرد گندم در روش کاشت در کف جوی با خطی کار کف کار ۳۹/۳ درصد نسبت به روش کاشت گندم روی پشته افزایش داشته است. علت آن را می توان به سبز شدن یکنواخت گندم در مزرعه و کاهش اثر شوری خاک در سبز شدن گندم و رشد آن دانست. زیرا پس از آبیاری مزرعه، نمک به همراه آب در مزرعه بالا آمده و پس از تبخیر آب در قسمت لایه بالایی پروفیل خاک (پشته ها) تجمع می کند. از آنجائی که خطی کار کف کار قابلیت کاشت گندم در کف جوی را دارد، باعث می شود تا اثر شوری خاک بر روی سبز شدن و رشد بذرهای گندم کاهش یافته و در نهایت باعث افزایش عملکرد محصول شود.



شکل ۱۱- مقایسه عملکرد گندم در خطی کار کف کار با عرض جویچه‌سازهای (w) متفاوت و خطی کار مرسوم در فسا

در آزمایش‌های انجام شده در منطقه لار استان فارس (صلح جو و همکاران، ۱۳۹۵)، میانگین عملکرد گندم در روش سنتی (کاشت با دستگاه کود پاش سانتریفیوژ) ۴۸۷۰ کیلوگرم در هکتار و در روش کاشت با دستگاه خطی کار کف کار ۶۰۳۵ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۱۲). این نشان می‌دهد که کاشت گندم در کف جوی با دستگاه خطی کار کف کار باعث افزایش ۲۳/۹ درصدی عملکرد گندم شده است. علت این افزایش را می‌توان به سبز شدن یکنواخت گندم در مزرعه و کاهش تاثیر شوری خاک در سبز شدن گندم و رشد آن دانست (شکل‌های ۱۳ و ۱۴).



شکل ۱۲- مقایسه عملکرد گندم در خطی کار کف کار با روش مرسوم در منطقه لار



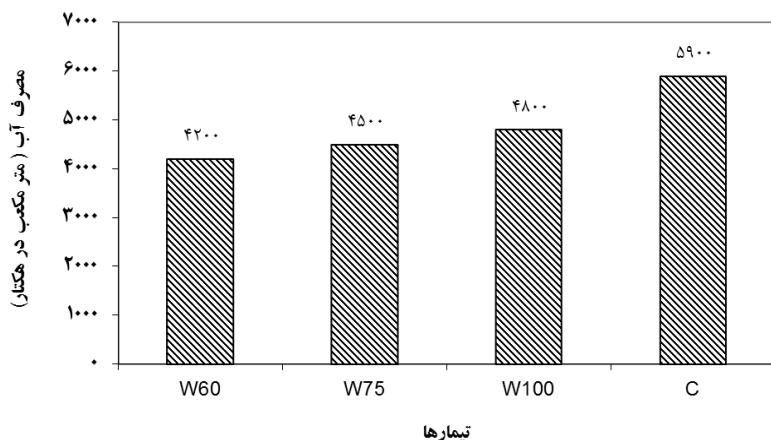
شکل ۱۳- وضعیت سبز شدن گندم در روش کاشت با خطی کار کف کار



شکل ۱۴- وضعیت سبز شدن گندم در روش کاشت با دستگاه کودپاش سانتریفیوژ

کاهش آب مصرفی

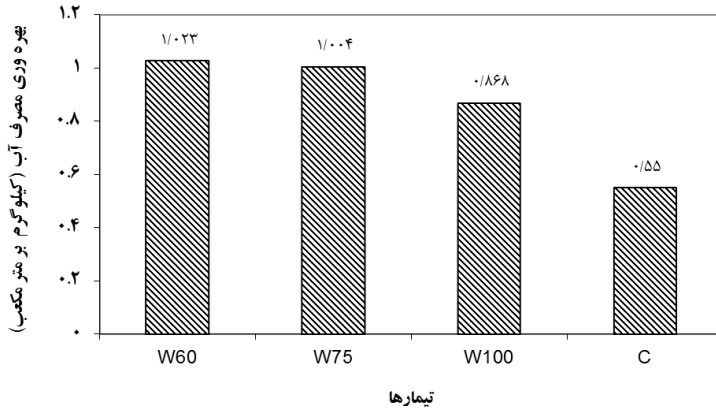
بیشترین آب مصرفی گندم با میانگین ۵۹۰۰ متر مکعب در هکتار مربوط به کاشت گندم روی پشته (C) است (میزان بارندگی در طول فصل رشد گندم ۲۹۹/۷ میلی متر بود). در این روش، آب ضمن حرکت در جویچه‌ها، به داخل پشته نفوذ می‌کند (آبیاری غرقابی). این نفوذ تا هنگام رسیدن رطوبت به منطقه ریشه ادامه می‌یابد. اما در روش کف‌کاری ناحیه ریشه در مسیر حرکت آب قرار دارد و این منطقه با سهولت بیشتری آبیاری می‌شود. لذا زمان آبیاری نسبت به روش کاشت گندم روی پشته کوتاه‌تر می‌شود. هرچه عرض مسیر حرکت آب در جویچه کف‌کار کمتر باشد زمان آبیاری نیز کمتر می‌شود و در نتیجه آب مصرفی کاهش می‌یابد. بنابراین کمترین آب مصرفی با ۴۲۰۰ متر مکعب در هکتار در روش خطی کار کف‌کار با عرض جویچه‌سازهای ۶۰ سانتی‌متری (W۶۰) می‌باشد (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- مقایسه آب مصرفی در خطی کار کف کار با عرض جویچه‌سازهای (W) متفاوت و خطی- کار مرسوم

افزایش بهره‌وری آب مصرفی

بیشترین بهره‌وری مصرف آب با میانگین های $۱/۰۲۳$ و $۱/۰۰۴$ کیلوگرم بر متر مکعب به ترتیب مربوط به عرض های ۶۰ (W60) و ۷۵ سانتی متری (W75) جویچه سازها در خطی کار کف کار و کمترین آن با میانگین $۰/۵۵۰$ کیلوگرم بر متر مکعب مربوط به کاشت گندم روی پشته (C) است (شکل ۱۶). این نشان می‌دهد که استفاده از خطی کار کف کار با عرض های ۶۰ و ۷۵ سانتی متری جویچه سازها به ترتیب باعث افزایش $۸۶/۰$ و $۸۲/۶$ درصدی بهره‌وری مصرف آب نسبت به روش کاشت گندم روی پشته شده است.



شکل ۱۶- مقایسه بهره‌وری آب مصرفی در خطی کار کف کار با عرض جویچه‌سازهای (w) متفاوت و خطی کار مرسوم

علت افزایش بهره‌وری مصرف آب در روش کاشت گندم با خطی کار کف کار نسبت به روش کاشت گندم روی پشته را می‌توان از یک طرف به کاهش میزان آب مصرفی در روش کاشت گندم در کف جوی با خطی کار کف کار نسبت به روش کاشت گندم روی پشته دانست و از طرف دیگر به افزایش عملکرد گندم در روش کاشت با خطی کار کف کار نسبت به روش کاشت گندم روی پشته در اراضی شور دانست. نتایج نشان می‌دهد که کاشت گندم در کف جوی با خطی کار کف کار در عرض‌های مختلف جویچه‌سازها باعث افزایش بهره‌وری مصرف آب نسبت به کاشت گندم روی پشته می‌شود. بنابراین در مزارع دارای شوری خاک، بهتر است از دستگاه خطی کار کف کار استفاده نمود تا ضمن افزایش عملکرد محصول نسبت به روش کاشت روی پشته، میزان آب مصرفی آبیاری را نیز کاهش داده و در مجموع باعث افزایش بهره‌وری مصرف آب شود.

کاهش هزینه‌های عملیات خاک‌ورزی و تهیه بستر بذر

درآمد کشاورز ناشی از کاهش هزینه‌ها در اثر استفاده از دستگاه خطی کار کف‌کار نسبت به دستگاه کودپاش ساترپیوژ و همچنین افزایش عملکرد گندم بازای هر هکتار و هزینه‌های آن‌ها می‌باشد. لازم به ذکر است که این هزینه‌ها برای عملیات تهیه بستر بذر و کاشت گندم انجام گرفته است و سایر هزینه‌ها (عملیات داشت و برداشت محصول) به علت یکسان بودن آن‌ها ثابت در نظر گرفته شده است.

هزینه‌های انجام شده برای عملیات تهیه بستر بذر و کاشت گندم در روش استفاده از دستگاه کودپاش ساترپیوژ (روش مرسوم) در منطقه لار (بر اساس قیمت‌های سال ۱۳۹۵)، ۱۵۲۲۰۰۰۰ ریال بازاء هر هکتار بود. همچنین جمع کل هزینه‌های تهیه بستر بذر و کاشت گندم در روش استفاده از دستگاه خطی کار کف‌کار ۷۶۵۵۰۰۰ ریال بود (صلح جو و همکاران، ۱۳۹۵). استفاده از دستگاه خطی کار کف‌کار باعث کاهش ۴۹/۷ درصدی هزینه‌های تهیه بستر بذر و کاشت گندم نسبت به روش مرسوم شده است. دستگاه خطی- کار کف‌کار از یک طرف میزان بذر مصرفی را کاهش داده و از طرف دیگر عملیات ماشینی را برای کاشت بذر را کم کرده است که در مجموع باعث کاهش هزینه‌ها در روش استفاده از خطی کار کف‌کار شده است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

با توجه به بررسی بعمل آمده مشخص گردید که استفاده از خطی کار کف‌کار بر توزیع شوری خاک در پروفیل خاک، عملکرد گندم و بهره‌وری مصرف آب موثر است. آبیاری مزرعه باعث حل شدن نمک و انتقال آن به عمق خاک زراعی می‌شود. از طرف دیگر وجود بقایای گیاهی گندم در قبل از برداشت محصول باعث کاهش تبخیر از سطح خاک نسبت به زمان قبل از پی‌آب (مزرعه فاقد بقایای گیاهی) می‌شود که در نهایت باعث کاهش شوری خاک در زمان قبل از برداشت گندم نسبت به زمان قبل از پی‌آب می‌گردد.

میزان شوری خاک با افزایش ارتفاع در پروفیل خاک، افزایش یافته است. به طوری که شوری خاک در روی پشته و کنار پشته نسبت به کف جوی به ترتیب ۵۰/۷ و ۱۷/۱ درصد افزایش داشته است. این نشان می‌دهد که شرایط کاشت محصول در کف‌شیار به دلیل کاهش شوری خاک نسبت به روی پشته، مناسب‌تر است.

عملکرد گندم در روش کاشت بذر در کف جوی با خطی کار کف کار ۳۹/۳ درصد نسبت به روش کاشت گندم روی پشته افزایش داشته است. از طرف دیگر استفاده از دستگاه خطی کار کف کار نسبت به روش کاشت با دستگاه کودپاش سانتریفیوژ باعث افزایش ۲۳/۹ درصدی عملکرد گندم شده است. بنابراین استفاده از خطی کار کف کار در اراضی شور باعث افزایش عملکرد گندم می‌شود.

استفاده از خطی کار کف کار با عرض ۶۰ و ۷۵ سانتی‌متری جویچه‌سازها به ترتیب باعث افزایش ۸۶/۰ و ۸۲/۶ درصدی بهره‌وری مصرف آب نسبت به روش مرسوم کاشت گندم روی پشته شده است. دستگاه خطی کار کف کار از یک طرف میزان بذر مصرفی را نسبت به روش کاشت با کودپاش سانتریفیوژ کاهش داده و از طرف دیگر عملیات ماشینی برای کاشت بذر را کم کرده است که در مجموع باعث کاهش هزینه‌ها در روش استفاده از خطی کار کف کار شده است. بنابراین در مزارع دارای شوری خاک، استفاده از دستگاه خطی کار کف کار می‌تواند باعث افزایش درآمد کشاورزان و کاهش هزینه‌های آنها شود.

(۱) در مزارع شور، بلافاصله بعد از برداشت محصول گندم، عملیات خاک‌ورزی و تهیه بستر بذر برای محصول بعدی انجام شود تا لوله‌های موئین خاک قطع شده و املاح (شوری) نتوانند به مرور زمان از عمق خاک به لایه سطحی خاک انتقال یابند و باعث شور شدن لایه سطحی خاک در مزرعه شوند. از آنجائی که پس از برداشت محصول گندم، خاک هنوز مرطوب است و کاملاً خشک نشده است، بنابراین انجام عملیات خاک‌ورزی بلافاصله بعد از برداشت محصول باعث کاهش

- کلوخه ایجاد شده در مزرعه شده و بستر بذر مناسب‌تری را برای کاشت محصول بعدی ایجاد می‌کند.
- (۲) در مزارع دارای شوری خاک، از خطی کار کف‌کار با عرض جویچه‌سازهای ۶۰ و ۷۵ سانتی‌متری استفاده شود، تا ضمن افزایش عملکرد محصول، بهره‌وری آب مصرفی نیز افزایش یابد.
- (۳) با توجه به رویکرد کشاورزی کشور به سمت کشاورزی حفاظتی، پیشنهاد می‌شود تا بر روی ساخت و ارزیابی دستگاه کاشت مستقیم خطی کار کف‌کار، اقدامات مناسب انجام شود.

منابع

- امین، حسین، جمالی، محمد، خوگر، زهرا، دستفال، منوچهر و صلح جو، علی اکبر. ۱۳۸۳. اصول کاشت، داشت و برداشت گندم آبی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی. ۹۵ ص.
- بنایی، محمد حسن، بای بوردی، محمد، مومنی، عزیز و ملکوتی، جعفر. ۱۳۸۴. خاک‌های ایران: تحولات نوین در شناسایی، مدیریت و بهره‌برداری. موسسه تحقیقات خاک و آب، ناشر سنا، ۵۰۰ ص.
- صلح جو، علی اکبر. ۱۳۹۸. گزارش نهایی بررسی اثر عرض جویچه‌سازها در خطی کار کف-کار بر عملکرد گندم و بهره‌وری مصرف آب. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، شماره ۵۶۷۱۴، ۲۶ ص.
- صلح جو، علی اکبر، دهقانیان، سید ابراهیم، پرویزی، علیرضا و شکری، نادر. ۱۳۹۵. تاثیر کاربرد خطی کار کف‌کار بر عملکرد گندم در شهرستان های لار و فسا در استان فارس. ۲۵ ص.

همت، عباس. ۱۳۷۵. اثرات شیوه های تهیه بستر بذر و کاشت بر سبز شدن گندم پائیزه آبی. مجله علوم کشاورزی ایران، شماره ۴: ۶۷-۵۵.

Bezborodov, G. A., Shadmanov, D. K., Mirhashimov, R. T., Yuldashev, T., Qureshi, A. S., Noble, A. D. & Qaderi, M. 2010. Mulching and water quality effects on soil salinity and sodicity dynamics and cotton productivity in Central Asia. *Afric. Ecosys. Environ.*, 138: 95-102.

Brady, N. C. & Well, R. R. 2008. *The Nature and Properties of soils*. Pearson-Prentice Hall, Upper Saddle River, N. J., P. 990.

Choudhary, M. R., Munir, A. & Mahmood, S. 2008. Field soil salinity distribution under furrow-bed and furrow-ridge during production in irrigated environment. *Pak. J. Water Res.* 12 (2): 33-40.

Devkota, M., Martius, C., Gupta, R. K., Devkota, K. P. & McDonald, A. J. 2015. Managing soil salinity with permanent bed planting in irrigated production systems in Central Asia. *Agriculture, Ecosys. and Environ.*, 202: 90-97.

FAO. 2008. *Land and Plant Nutrition Management Service*. <http://www.fao.org/ag/agl/agll/spush>.

Malins, D. & Metternicht, G. 2006. Assessing the spatial extent of dry land salinity through fuzzy modeling. *Ecological Modeling*, 193: 387-411.