

ارزیابی اثرات اقتصادی - زراعی طرح تسطیح لیزری در استان فارس

سمیه توحیدیان فر و کورش رضائی مقدم^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۵/۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۳/۱۸

چکیده

یکی از دلایل پائین بودن بازده آبیاری در بخش کشاورزی، ناهمواری اراضی می‌باشد. تسطیح دقیق اراضی به عنوان یکی از راهکارهای افزایش بازده استفاده از نهاده‌ها به ویژه آب، همواره مورد توجه متخصصان و کارشناسان بوده و بخش‌های مختلفی از بودجه کشور به این امر اختصاص یافته است. این پژوهش به منظور بررسی و شناخت اثرات اقتصادی و زراعی اجرای طرح تسطیح لیزری با استفاده از فن پیمایش در استان فارس انجام شد. نمونه تحقیق شامل ۲۵۸ نفر از کشاورزان اجراکننده تسطیح لیزری بود که با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی چند مرحله‌ای گزینش شدند. نتایج گویای آن است که تسطیح لیزری باعث کاهش میزان مصرف و هزینه نهاده‌های کشاورزی مانند آب، کود، سم، سوخت و نیروی انسانی می‌شود. با اجرای این طرح بازده مصرف آب آبیاری به میزان ۵۲ درصد افزایش یافته است. تسطیح لیزری میزان عملکرد، درآمد و قیمت زمین را افزایش داده و کاهش زمان آماده سازی، کاشت و برداشت را در پی داشته است. نتایج نشان داد که میزان مصرف آب، کود و بذری در طول زمان پس از اجرای طرح کاهش یافته و عملکرد افزایش یافته است. در پایان بر پایه یافته‌ها، بهبود آگاهی و تجربه کشاورزان در مورد اثرات طرح، تغییر نگرش کشاورزان در زمینه مدیریت منابع آب و ارائه تسهیلات به کشاورزان نیازمند پیشنهاد شده است.

طبقه بندی JEL: O۲۲- O۳۳

واژه‌های کلیدی: طرح تسطیح لیزری، ارزیابی، اثرات اقتصادی، اثرات زراعی، استان فارس

^۱ به ترتیب دانشجوی سابق و دانشیار بخش ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه شیراز.

مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: rezaei@shirazu.ac.ir

مقدمه

ایران با داشتن اقلیم‌های متنوع آب و هوایی دارای توان بالایی برای تولید محصولات متنوع کشاورزی است، اما با این وجود به دلیل کمبود آب که در اثر کاهش ریزش‌های جوی، پراکنش هنگامی و مکانی نامناسب آن و خشکسالی‌های پی‌درپی ایجاد شده است، نتوانسته به نقش اصلی خود در این زمینه تحقق بخشد. به گفته کارشناسان در شرایط کنونی حدود ۷۰ درصد از آب مصرفی در بخش کشاورزی به عنوان بزرگترین مصرف کننده آب کشور، بازده زراعی ندارد و از دسترس گیاه خارج می‌شود (ابراهیمی، ۱۳۸۶؛ شکوهی، ۱۳۸۸). توسعه پایدار به عنوان محوری‌ترین هدف‌های توسعه‌ای در بخش کشاورزی کشور، هنگامی محقق خواهد شد که منابع پایه مانند آب و خاک در چارچوب ضوابط فنی و به صورت اصولی مورد بهره‌برداری قرار گرفته و برنامه‌ریزی‌هایی در این زمینه صورت گیرد. آب از جمله موثرترین و کاراترین عوامل برای بقای بشر به‌شمار می‌آید. محدودیت مطلق این ماده حیاتی به عنوان یک منبع تجدید شونده و قرار گرفتن بخش قابل توجهی از اراضی کشور در مناطق خشک و نیمه‌خشک، موجب شده است که بخش کشاورزی هر روز با محدودیت بیشتر منابع آبی روبه‌رو باشد (رضائی مقدم، ۱۳۸۸).

نخستین گام برای جلوگیری از بحران آب افزایش بازده آن است، بنابراین میزان مصرف آب در بخش کشاورزی می‌تواند حدود ۱۰ تا ۵۰ درصد کاهش یابد بدون اینکه بازده اقتصادی و سطح رفاه مردم کم شود و این عمل با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و به کار بستن روش‌های بهتر مقدور خواهد بود. به باور کارشناسان یکی از دلایل پایین بودن بازده آبیاری، عدم تسطیح دقیق و شیب نامناسب اراضی می‌باشد. در واقع ایجاد شرایط مناسب و عملی برای توزیع یکنواخت و قابل کنترل آب در مزارع می‌تواند ضمن افزایش بازده کاربردی آب، باعث توزیع هماهنگ و یکسان عناصر غذایی، کودهای آلی و شیمیایی و به دنبال آن رشد هماهنگ گیاه و ارتقا کمی و کیفی محصول نیز شود (شکوهی، ۱۳۸۸). شتاب در تسطیح اراضی زراعی مهم‌ترین گام در کنترل یا مهار بحران آب و گریز از رسیدن به مرحله خشکی منابع آب زیرزمینی است (کمیته راهبردی تسطیح لیزری استان فارس، ۱۳۸۶). تاجر و همکاران (۱۳۸۹) براین باورند که در اراضی ناهموار، استفاده بهینه از نهاده‌های کشاورزی مانند آب، خاک، بذور، کودهای شیمیایی، ماشین‌های کشاورزی و نیروی انسانی به عمل نمی‌آید. ناهمواری اراضی زراعی کاهش قابل ملاحظه بازده کاربرد آب در مزرعه را به دنبال دارد. در این اراضی نقاط بلند، کم و نقاط پست

ارزیابی اثرات اقتصادی-زراعی... ۶۳

بیش از اندازه آبیاری می‌شوند (اسفندیاری، ۱۳۸۱). مصرف آب بیشتر و یا کمتر از میزان مورد نیاز، موجب کاهش تولید و درآمد، افزایش هزینه‌ها، تخریب محیط زیست، به خطر افتادن سلامت مصرف کنندگان محصولات و ناپایداری کشاورزی می‌شود (آزادی، ۱۳۸۶). بنابراین تسطیح دقیق و علمی اراضی به عنوان یکی از راهکارهای افزایش بازده استفاده از نهاده‌ها به ویژه آب، همواره مورد توجه متخصصان و کارشناسان بوده است. طرح تسطیح لیزری از سال ۱۳۸۳ به منظور افزایش بهره‌وری منابع آب و خاک، حفاظت از خاک، ایجاد تعادل در منابع آب زیرزمینی، افزایش تولید محصولات زراعی، کاهش مصرف انواع کودهای شیمیایی و سموم کشاورزی، افزایش قابل توجه شتاب انجام امور زیربنایی آب و خاک، حفظ استاندارد سلامت محصولات کشاورزی (کمپته راهبردی تسطیح لیزری استان فارس، ۱۳۸۶) در کشور آغاز شد و به عنوان یک فعالیت زیربنایی مبالغ هنگفتی از بودجه کشور به این امر اختصاص یافته است. اجرای گسترده طرح تسطیح لیزری در سطح کشور بیان‌گر این است که می‌بایست تحقیقات جامع‌تری در زمینه ارزیابی اثرات اجرای آن انجام شود. سطح بالای تولید محصولات آبی در استان فارس و بحران آب باعث شده است که این استان یکی از پیشگامان در معرفی و به کارگیری فناوری تسطیح لیزری در ایران باشد، به گونه‌ای که این طرح از سال ۱۳۸۳ در سطح ۶ هکتار از اراضی این استان آغاز شد و تا سال ۱۳۸۹ به ۷۷۵۶۷/۵۹ هکتار رسیده است. بیشترین سطح محصولات سالانه آبی کشور متعلق به استان فارس با ۱۱/۸۳ درصد از سطح آبی کشور است، در این سطح حدود ۹/۷ درصد از کل تولید کشاورزی کشور به عمل می‌آید. این پژوهش به منظور بررسی و شناخت اثرات اقتصادی و زراعی اجرای طرح تسطیح لیزری در استان فارس انجام شد.

در تحقیقات صورت گرفته در زمینه پیامدهای طرح تسطیح لیزری اثرات بسیاری برای این فناوری پیشرفته ذکر شده است. از مهم‌ترین اثرات این طرح کاهش میزان مصرف آب، کاهش زمان آبیاری، کاهش شمار دفعات آبیاری و کاهش هدر روی آب بیان شده است (Abdullaev, ۲۰۰۷; Gonzalez et al., ۲۰۰۶; Asif et al., ۲۰۰۳; Rickman, ۲۰۰۲ et al., ۲۰۰۷; Jehangir et al., ۲۰۰۷; Jonish et al., ۱۹۸۷; al., ۲۰۰۹). ابدیولیو و همکاران (Abdullaev et al., ۲۰۰۷)، جت و همکاران (Jat et al., ۲۰۰۶)، جت و همکاران (Jat et al., ۲۰۰۵) و گنزالس و همکاران (Gonzalez et al., ۲۰۰۹) بیان کرده‌اند که تسطیح لیزری باعث کاهش میزان مصرف سموم، بهبود کارایی استفاده از مواد مغذی و کاهش میزان مصرف

کودهای شیمیایی می‌شود. کاهش میزان مصرف بذر، یکنواختی جوانه زنی، یکنواختی رشد گیاه و افزایش عملکرد از دیگر پیامدهای ذکر شده توسط محققان برای این فناوری می‌باشد (Jehangir et al., ; Asif et al., ۲۰۰۳; Rickman, ۲۰۰۲; Abdullaev et al., ۲۰۰۷) (۲۰۰۶; ۲۰۰۷; ۲۰۰۶; ۲۰۰۵; ۲۰۰۶; ۲۰۰۶). جت و همکاران (Jat et al.,) (۲۰۰۶) و جانیش و همکاران (Jonish et al., ۱۹۸۷) در تحقیقات خود به این نتیجه دست یافتند که با اجرای طرح تسطیح لیزری میزان مصرف سوخت توسط موتور پمپ برای پمپاژ آب و میزان مصرف سوخت ماشین‌ها و ادوات کشاورزی کاهش می‌یابد. نتایج بررسی ریکمن (Rickman, ۲۰۰۲) گویای آن بود که زمان لازم برای عملیات کاشت بذر پس از اجرای تسطیح لیزری کاهش یافته است. بررسی‌های انجام شده توسط ریکمن (Rickman, ۲۰۰۲) و جت و همکاران (Jat et al., ۲۰۰۶) نشان داد که با اجرای طرح تسطیح لیزری کشاورزان اندازه کرت‌های خود را بزرگ‌تر در نظر گرفته‌اند. همچنین تسطیح باعث افزایش مساحت مفید مزرعه و افزایش سطح زیر کشت با توجه به آب در دسترس شده بود. جانیش و همکاران (Jonish et al., ۱۹۸۷) گزارش کرده‌اند که در اراضی هموار شمار رفت و آمد تراکتور برای انجام عملیات مختلف کشاورزی کاهش می‌یابد. در تحقیقات مختلف بر این نکته تاکید شده است که تسطیح لیزری باعث کاهش هزینه‌های زراعی کشاورزان در مراحل مختلف کاشت تا برداشت محصول می‌شود (Jonish et al., ۱۹۸۷; Abdullaev et al., ۲۰۰۷). نتایج بررسی‌های صورت گرفته توسط ابدولیو و همکاران (Abdullaev et al., ۲۰۰۷)، ریکمن (Rickman, ۲۰۰۲) و جت و همکاران (Jat et al., ۲۰۰۶) نشان داد که با تسطیح اراضی میزان درآمد کشاورزان افزایش می‌یابد. ابدولیو و همکاران (Abdullaev et al., ۲۰۰۷)، اختر (Akhtar, ۲۰۰۶) و آندرسون و همکاران (Anderson et al., ۱۹۹۹) در تحقیقات خود به این نتیجه دست یافتند یکی از اثرات تسطیح اراضی کاهش نیروی کار خانوادگی و کاهش شمار کارگر مورد نیاز برای عملیات مختلف زراعی می‌باشد. نتایج بررسی رحمتی و همکاران (۱۳۸۹) گویای آن است که از نظر حجم آب مصرفی بین تسطیح‌کننده‌های لیزری و مرسوم اختلاف معنی‌داری وجود دارد و تسطیح‌کننده‌های لیزری در مقایسه با تسطیح‌کننده‌های مرسوم، ۳۵ درصد زمان آبیاری را کاهش داده است و به این ترتیب با کاربرد این دستگاه میزان حجم آبیاری در حدود ۸۲ لیتر در ثانیه کاهش یافته است. شکوهی (۱۳۸۸) بر این باور است که گسترش فناوری تسطیح لیزری برای افزایش کارایی نهاده‌های مصرفی، افزایش تولید در واحد سطح و تسهیل عملیات

ارزیابی اثرات اقتصادی-زراعی... ۶۵

کشاورزی مناسب می‌باشد. بررسی تحقیقات پیشین حاکی از آن است که اجرای طرح تسطیح لیزری در کشورهای مختلف جهان اثرات متفاوتی را در پی داشته است. در ایران نیز تحقیقاتی در این زمینه صورت گرفته است که بیشتر به بررسی اثرات این فناوری بر روی مدیریت منابع آب و میزان عملکرد با فراهم نمودن شرایط آزمایشی توجه شده و دیگر اثرات طرح مورد کنکاش قرار نگرفته است. این پژوهش با دیدی جامع‌تر به بررسی اثرات اقتصادی و زراعی طرح تسطیح لیزری پرداخته است.

روش تحقیق

تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش در دو مرحله صورت گرفت در مرحله اول برای مقایسه داده‌ها قبل و بعد از اجرای طرح تسطیح لیزری از آزمون آماری T همبسته بهره‌برده شد. در این زمینه، متغیرهای عملکرد، هزینه، درآمد، قیمت زمین، شمار نیروی کار، میزان و دور آبیاری، متغیرهای مربوط به مدیریت مزرعه و متغیرهای مدیریت مکانیزاسیون مورد مقایسه قرار گرفتند. در مرحله دوم اثرات طرح در طول زمان از طریق محاسبه میانگین متغیر مورد بررسی در بین کشاورزان با سال‌های مختلف پذیرش نوآوری مورد واکاوی قرار گرفت. برای محاسبه متغیرها از پایه قیمتی سال ۱۳۸۸ استفاده شد. این پژوهش با بهره‌گیری از روش تحقیق پیمایشی در سطح استان فارس از پیشگامان اجرای طرح تسطیح لیزری انجام پذیرفت. برای انجام بررسی از روش نمونه‌گیری تصادفی چند مرحله‌ای بهره‌برده شد. حجم نمونه آماری پژوهش، ۲۵۸ نفر شد که بر پایه فرمول کوکران، از جامعه آماری حدود ۴۰۰۰ نفری کشاورزان اجراکننده تسطیح لیزری محاسبه شد. پس از تعیین حجم نمونه از بین ۲۶ شهرستانی که تا سال ۱۳۸۸ تسطیح لیزری در آن جا به اجرا درآمده بود، ۹ شهرستان به صورت تصادفی گزینش شد. سپس در هر شهرستان با توجه به جمعیت پذیرنده طرح و حجم نمونه، ۴۱ روستا به صورت تصادفی گزینش شد و در هر روستا نیز با توجه به شمار افراد اجرا کنندگان طرح، شماری از کشاورزان به صورت تصادفی تعیین و مورد مصاحبه قرار گرفتند. تجزیه آماری توسط نرم افزار آماری SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

اثرات اقتصادی طرح تسطیح لیزری

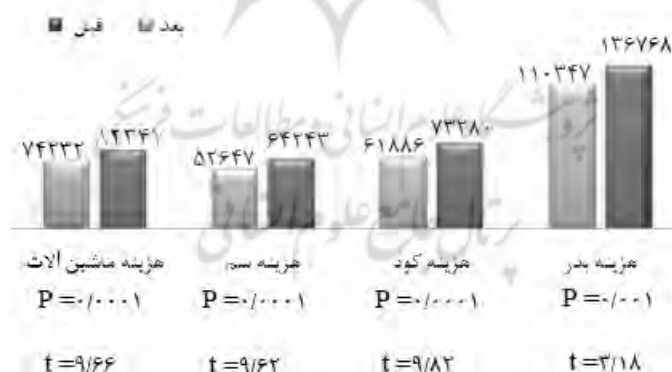
مقایسه میزان عملکرد، هزینه و درآمد: بنابر نتایج مندرج در جدول ۱ بین میانگین میزان عملکرد محصول گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P=0/0001$). نتایج بیانگر آن است که بعد از اجرای تسطیح لیزری میزان عملکرد گندم در واحد سطح افزایش داشته است که این اختلاف تولید قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری نزدیک به $1/03$ تن در هر هکتار می‌باشد و به طور میانگین از $4/84$ تن در هکتار به $5/87$ تن رسیده است. این یافته با بررسی‌های انجام شده توسط عبداله‌اف و همکاران (Abdullaev et al., 2007)، آصیف و همکاران (Asif et al., 2003)، جهانگیر و همکاران (Jehangir et al., 2007)، جت و همکاران (Jat et al., 2006)، جت و همکاران (Jat et al., 2003)، اختر (Akhtar, 2006) همخوانی دارد.

اطلاعات جدول ۱ نشان می‌دهد که بین میانگین هزینه برق مصرفی ماهانه پمپاژ آب برای محصول گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P=0/0001$). نتایج نشان می‌دهد که بعد از اجرای تسطیح به دلیل کاهش میزان مصرف آب و زمان آبیاری، ساعت‌های روشنی موتور پمپ آب نیز کاهش یافته و در نتیجه هزینه برق مصرفی نیز در حدود ۱۹ درصد کاهش یافته است. بررسی‌های انجام شده توسط عبداله‌اف و همکاران (Abdullaev et al., 2007) و جانیش و همکاران (Jonish et al., 1987) این یافته را تایید می‌نماید. یافته‌های پژوهش گویای این است که بین میانگین میزان هزینه کارگری برای یک هکتار گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد و میانگین میزان هزینه کارگری از 1859900 ریال قبل از تسطیح لیزری به 1466900 ریال بعد از تسطیح لیزری و یا به میزان ۲۱ درصد کاهش یافته است (جدول ۱). این یافته با بررسی‌های انجام شده توسط عبداله‌اف و همکاران (Abdullaev et al., 2007) و جانیش و همکاران (Jonish et al., 1987) همخوانی دارد. مقایسه میانگین میزان هزینه خاکورزی نیز اختلاف معنی‌داری داشته است و میزان این هزینه در حدود ۱۵ درصد کاهش یافته است. میانگین میزان هزینه خاکورزی برای یک هکتار گندم بعد از اجرای تسطیح لیزری به 1034300 ریال کاهش یافته است که بیشتر این کاهش هزینه ناشی از کاهش شمار عملیات دیسک و یا حذف تسطیح‌کننده می‌باشد (جدول ۱). یافته مطالعه جانیش و همکاران (Jonish et al., 1987) این یافته را تایید می‌نماید. نتایج آزمون T-test در جدول ۱ گویای آن است که بین میزان هزینه آب آبیاری قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری در سطح $0/0001$ وجود دارد و میزان هزینه آب آبیاری به

ارزیابی اثرات اقتصادی-زراعی... ۶۷

مقدار ۱۲۴۷۱۰ ریال یا ۲۵ درصد برای هر هکتار گندم بعد از اجرای تسطیح لیزری کاهش یافته است. این یافته با نتایج بررسی جانیش و همکاران (Jonish et al., ۱۹۸۷) همخوانی دارد.

بنابر یافته‌های نگاره ۱ می‌توان گفت که بین میانگین میزان هزینه خرید بذر قبل و بعد از اجرای طرح برای یک هکتار گندم تفاوت معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۱ وجود دارد و میانگین میزان هزینه خرید بذر بعد از اجرای تسطیح لیزری به میزان ۱۹ درصد کاهش یافته است. این یافته با بررسی‌های انجام شده توسط عبداله‌اف و همکاران (Abdullaev et al., ۲۰۰۷) و جانیش و همکاران (Jonish et al., ۱۹۸۷) همخوانی دارد. نتایج بیانگر آن است که میانگین میزان هزینه کود برای یک هکتار گندم قبل از اجرای تسطیح لیزری، ۷۳۲۸۰۰ ریال بوده است که این مقدار بعد از اجرای طرح به ۶۱۸۸۶۰ ریال کاهش یافته است و این اختلاف معنی‌دار می‌باشد (نگاره ۱). همان‌گونه که در نگاره ۱ دیده می‌شود، بین میانگین میزان هزینه سم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد و میزان هزینه سم بعد از تسطیح لیزری کاهش یافته است و به ۵۲۶۴۷۰ ریال رسیده است. همچنین میزان هزینه ماشین‌ها و ادوات کشاورزی نیز از ۸۲۳۴۷۰ ریال به ۷۴۲۳۲۰ ریال کاهش یافته است که اختلاف میانگین متغیر یاد شده معنی‌دار می‌باشد. بررسی صورت گرفته توسط جانیش و همکاران (Jonish et al., ۱۹۸۷) این یافته‌ها را تایید می‌نماید.



نگاره‌ی (۱) - مقایسه میانگین میزان هزینه بذر، کود، سم و ماشین‌ها و ادوات کشاورزی قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری

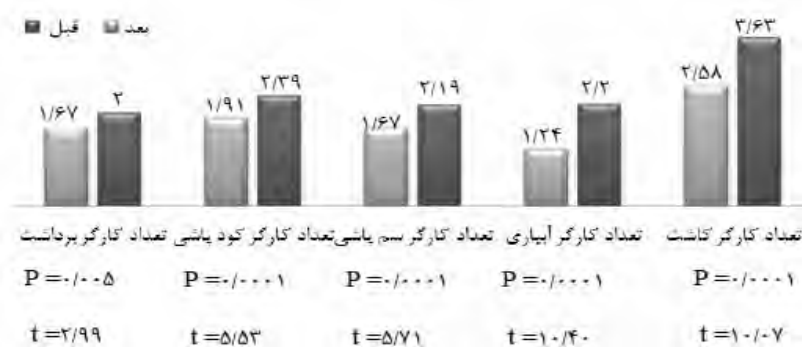
اطلاعات مربوط به هزینه یک هکتار گندم در یک فصل زراعی در جدول ۱ نشان داد که بین میانگین میزان هزینه یک هکتار گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P=0/0001$). نتایج نشان می‌دهد که بعد از اجرای تسطیح لیزری به طور میانگین ۱۰۶۱۱۴۰ ریال یا به میزان ۱۵ درصد در هزینه‌های تولید یک هکتار گندم صرفه جویی صورت گرفته است. همان‌گونه که در جدول ۱ دیده می‌شود، بین میانگین درآمد ناخالص به دست آمده از برداشت یک هکتار گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد و میزان درآمد به دست آمده از یک هکتار گندم بعد از اجرای تسطیح لیزری افزایش یافته است که میانگین این افزایش درآمد ناخالص، ۳۲۵۳۵۶۰ ریال می‌باشد. این یافته با بررسی‌های صورت گرفته توسط عبداله‌اف و همکاران (Abdullaev et al., ۲۰۰۷) و جت و همکاران (Jat et al., ۲۰۰۶) همخوانی دارد.

مقایسه میزان قیمت زمین، شمار روز کاری و نیروی کار: نتایج مربوط به اختلاف میانگین متغیر قیمت زمین در جدول ۱ نشان دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد. قبل از اجرای تسطیح لیزری میانگین قیمت یک هکتار زمین کشاورزی ۹۵۸۱۴۰۰۰ ریال بوده است در صورتی که این مقدار بعد از اجرای تسطیح به ۱۲۶۲۲۰۰۰۰ ریال افزایش یافته است. بین میانگین شمار روزهای کاری مفید کشاورز از کاشت تا برداشت گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری نیز اختلاف معنی‌داری وجود دارد و شمار روزهای مفید کاری حدوداً ده روز یا به میزان در حدود ۲۶ درصد کاهش یافته است (از ۳۹/۰۱ به ۲۸/۹۱ روز کاهش یافته است).

آزمون T-test در جدول ۱ نشان می‌دهد که بین میانگین شمار کارگر مورد نیاز برای عملیات کاشت، داشت و برداشت قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد و شمار کارگر روزمزد مورد نیاز برای انجام امور زراعی بعد از تسطیح لیزری به میزان در حدود ۳۲ درصد کاهش یافته است (میانگین شمار کارگر مورد نیاز قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری به ترتیب در حدود ۷ و ۵ نفر می‌باشد). البته بایستی بیان نمود که اگر چه کاهش شمار کارگر روزمزد از لحاظ اقتصادی به نفع کشاورزان تمام می‌شود، اما از سوی دیگر بیکاری شماری از کارگران را به دنبال دارد که اگر در محیط روستا امکان اشتغال برای آنان وجود نداشته باشد زمینه مهاجرت و چالش‌های اجتماعی زیادی را فراهم خواهد نمود. به منظور بررسی بهتر این متغیر شمار کارگر مورد نیاز برای عملیات کاشت، آبیاری، سم‌پاشی، کودپاشی و برداشت نیز بررسی شد (نگاره ۲). بررسی‌های انجام شده توسط عبداله‌اف و همکاران (Abdullaev et al.,)

ارزیابی اثرات اقتصادی-زراعی... ۶۹

(۲۰۰۷)، اختر (Akhtar, ۲۰۰۶) و آندرسون و همکاران (Anderson et al., ۱۹۹۹) تاییدی بر این یافته می‌باشند.



نگاره‌ی (۲) - مقایسه میانگین شمار نیروی کار مورد نیاز قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری

نتایج مربوط به اختلاف میانگین متغیر شمار نیروی کار خانوادگی مورد نیاز نشان می‌دهد که بین میانگین این متغیر قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بعد از اجرای این طرح به دلیل آسان‌تر شدن فعالیت کشاورزی شمار کمتری از افراد خانواده برای کمک در پیشبرد امور مزرعه لازم می‌باشد، به گونه‌ای که قبل از اجرای تسطیح لیزری، کشاورزان در حدود ۳ نفر از اعضای خانواده را برای کمک در امور مزرعه نیاز دارند، اما بعد از اجرای طرح در حدود ۱ نفر کافی می‌باشد (جدول ۱). به این مسئله از دو جنبه می‌توان نگرست از یک سو با کاهش نیاز به کمک اعضای خانواده برای امور کشاورزی شماری از نیروی کار خانوادگی آزاد می‌شود که این افراد می‌توانند در صورت وجود مشاغل غیر از کشاورزی در روستا، در این مشاغل مشغول به فعالیت شوند و از نظر اقتصادی به درآمد بیشتر خانواده کمک نمایند، اما در صورتی که امکان اشتغال در روستا و یا حومه آن فراهم نباشد چالش‌های اجتماعی بیکاری، مهاجرت جوانان روستائی و ... پیش خواهد آمد. این یافته با نتایج بررسی‌های اختر (Akhtar, ۲۰۰۶) و آندرسون و همکاران (Anderson et al., ۱۹۹۹) همخوانی دارد.

جدول (۱) - نتایج مقایسه اثرات اقتصادی قبل و بعد از انجام تسطیح لیزری

متغیرها	قبل از تسطیح لیزری		بعد از تسطیح لیزری		آماره t	سطح معنی داری
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار		
عملکرد (تن در هکتار)	۴/۸۴	۱/۱۸	۵/۸۷	۱/۴۳	-۲۰/۶۸	۰/۰۰۰۱
میزان برق مصرفی ماهانه (تومان)	۵۰۷۱۰	۲۹۴۹۴/۳۱	۴۱۱۹۴	۲۴۴۷۶/۰۴	۵/۴۲	۰/۰۰۰۱
هزینه کارگری (تومان)	۱۸۵۹۹۰	۶۷۴۱۶/۱۲	۱۴۶۶۹۰	۶۱۱۹۲/۶۶	۱۱/۲۷	۰/۰۰۰۱
هزینه خاکورزی (تومان)	۱۲۱۵۳۰	۳۱۱۷۷/۲۱	۱۰۳۴۳۰	۲۸۷۱۱/۶۰	۱۵/۸۰	۰/۰۰۰۱
هزینه آب (تومان)	۴۹۷۶۰	۱۶۰۶۶/۰۲	۳۷۲۸۹	۱۴۲۰۸/۸۲	۱۶/۶۹	۰/۰۰۰۱
هزینه کل (تومان)	۶۹۴۹۵۴	۲۱۹۲۵۸	۵۸۸۸۴۰	۱۹۸۳۹۷	۱۵/۰۵	۰/۰۰۰۱
درآمد یک هکتار گندم (تومان)	۱۵۲۸۸۵۹	۳۹۴۰۱۸	۱۸۵۴۲۱۵	۴۶۷۶۰۸	۲۰/۴۱	۰/۰۰۰۱
قیمت یک هکتار زمین (تومان)	۹۵۸۱۴۰۰	۶۳۵۴۶۸۰	۱۲۶۲۲۰۰۰	۷۹۴۲۷۸۰	۱۱/۹۳	۰/۰۰۰۱
شمار روز کاری	۳۹/۰۱	۱۷/۱۲	۲۸/۹۱	۱۳/۷۵	۱۱/۱۹	۰/۰۰۰۱
شمار کارگر کل	۷/۲۷	۴/۹۱	۴/۹۶	۴/۰۵	۱۱/۱۰	۰/۰۰۰۱
شمار نیروی کار خانوادگی	۲/۷	۱/۴۹	۱/۵	۱/۰۰	۱۰/۱۴	۰/۰۰۰۱

ماخذ: یافته‌های تحقیق

اثرات زراعی طرح تسطیح لیزری

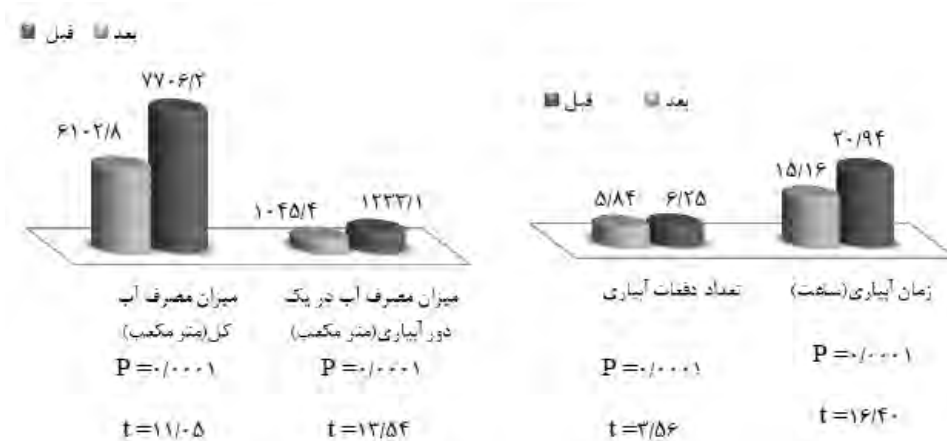
بررسی اثرات تسطیح لیزری بر روی مدیریت آب مزرعه قبل و بعد از اجرا

مقایسه متغیرهای میزان مصرف آب، زمان آبیاری و شمار دفعات آبیاری: نگاره ۳ نشان می‌دهد که بین میانگین میزان مصرف آب برای یک هکتار گندم در یک دور آبیاری قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج گویای آن است که میزان مصرف آب در یک دور آبیاری برای یک هکتار گندم قبل از تسطیح، ۱۲۳۳/۱ متر مکعب بوده است و بعد از اجرای تسطیح به ۱۰۴۵/۴ متر مکعب رسیده است. این یافته گویای آن است که به طور میانگین با اجرای تسطیح لیزری به میزان ۱۸۷/۷ متر مکعب در آب مصرفی برای محصول گندم در یک دور آبیاری صرفه‌جویی شده است. نتایج آزمون T-test نشان می‌دهد که بین میانگین میزان مصرف آب در یک فصل زراعی گندم بدون در نظر گرفتن میزان بارندگی قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری تفاوت معنی‌داری وجود دارد و میزان آب مصرفی برای گندم بعد از

ارزیابی اثرات اقتصادی-زراعی... ۷۱

اجرای تسطیح لیزری به میزان $۱۶۰۳/۴$ متر مکعب و یا در حدود ۲۱ درصد برای هر هکتار کاهش یافته است. میانگین میزان مصرف آب برای یک هکتار گندم قبل از اجرای تسطیح لیزری $۷۷۰۶/۲$ متر مکعب بوده است که بعد از اجرای تسطیح به $۶۱۰۲/۸$ متر مکعب کاهش یافته است. اگرچه تسطیح لیزری میزان آب مصرفی را کاهش می‌دهد اما در عین حال ممکن است الگوی کشت را به سوی کشت محصولاتی که نیاز آبی بالاتری دارند، تغییر دهد. در این مورد کشاورزان بیان می‌کردند که با اجرای تسطیح لیزری می‌توانند محصولاتی مانند برنج، چغندر قند و ... بکارند که قبل از تسطیح به دلیل پستی و بلندی زمین و در نتیجه هدر روی بالای آب قادر به کاشت این محصولات نبودند. بررسی‌های صورت گرفته توسط عبداله‌اف و همکاران (Abdullaev et al., ۲۰۰۷)، آسیف و همکاران (Asif et al., ۲۰۰۳)، جهانگیر و همکاران (Jehangir et al., ۲۰۰۷)، جت و همکاران (Jat et al., ۲۰۰۶)، جت و همکاران (Jat et al., ۲۰۰۳)، گنزالس و همکاران (Gonzalez et al., ۲۰۰۹)، جانیش و همکاران (Jonish et al., ۱۹۸۷) و گیل (Gill, ۱۹۹۸) تاییدی بر این یافته می‌باشند.

نتایج اختلاف میانگین زمان آبیاری قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری گویای آن است که بین زمان آبیاری یک هکتار گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج بیانگر آن است که زمان آبیاری کشاورزان بعد از اجرای تسطیح لیزری حدود $۵/۸$ ساعت و یا حدود ۲۸ درصد کاهش یافته است. بررسی‌های صورت گرفته توسط عبداله‌اف و همکاران (Abdullaev et al., ۲۰۰۷) و اختر (Akhtar, ۲۰۰۶) این یافته را تایید می‌نماید (نگاره ۴). یافته‌های نگاره ۴ گویای آن است که بین شمار دفعات آبیاری محصول گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری در سطح $۰/۰۰۰۱$ وجود دارد و شمار دفعات آبیاری محصول گندم بعد از اجرای تسطیح لیزری کاهش یافته است.



نگاره‌ی (۴) مقایسه میانگین زمان آبیاری و شمار دفعات آبیاری قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری
نگاره‌ی (۳) مقایسه میانگین میزان مصرف آب قبل و بعد از تسطیح لیزری

مقایسه بازده مصرف آب آبیاری^۱: WUE برابر با نسبت عملکرد دانه به میزان آب مصرف شده می‌باشد. با توجه به اینکه میزان عملکرد گندم قبل از تسطیح لیزری ۴۸۴۰ کیلوگرم در هر هکتار و میزان مصرف آب بدون در نظر گرفتن میزان بارندگی ۷۷۰۶/۲ متر مکعب در هر هکتار می‌باشد، بنابراین بازده مصرف آب آبیاری قبل از تسطیح لیزری برابر با ۰/۶۳ کیلوگرم بر متر مکعب به دست آمد که بیانگر آن است که در ازاء یک متر مکعب مصرف آب ۰/۶۳ کیلوگرم دانه تولید می‌شده است. بعد از اجرای تسطیح لیزری عملکرد گندم به ۵۸۷۰ کیلوگرم در هر هکتار رسیده است و میزان آب مصرفی بدون در نظر گرفتن میزان بارندگی ۶۱۰۲/۸ متر مکعب در هکتار می‌باشد. لذا بازده مصرف آب آبیاری ۰/۹۶ کیلوگرم بر متر مکعب است. نتایج بالا بیانگر افزایش ۵۲ درصدی WUE بعد از تسطیح لیزری نسبت به قبل از اجرای طرح می‌باشد. یافته به دست آمده با نتایج بررسی‌های (Jat et al., ۲۰۰۶) و (Asif et al., ۲۰۰۳) همسو می‌باشد.

بررسی اثرات تسطیح لیزری بر روی مدیریت مزرعه قبل و بعد از اجرا

طول دوره محصول دهی گندم: جدول ۲ نشان می‌دهد که بین میانگین طول دوره محصول-دهی گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P=0/0001$). به گونه‌ای که میانگین طول دوره محصول‌دهی گندم در حدود ده روز کاهش یافته است (میانگین

^۱Water Use Efficiency

ارزیابی اثرات اقتصادی-زراعی... ۷۳

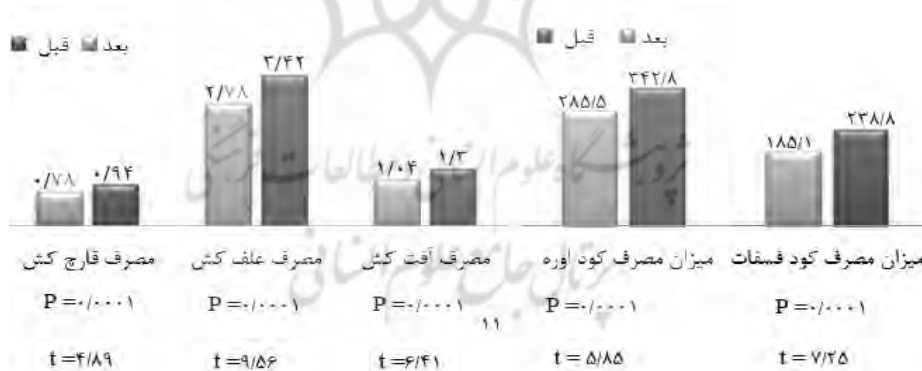
طول دوره محصول دهی قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری به ترتیب ۲۲۰/۶۱ و ۲۱۰/۹۳ روز می‌باشد). در این زمینه کشاورزان باور داشتند که به دلایلی از قبیل کاهش زمان آماده سازی زمین، یکنواختی جوانه زنی، رشد و در نتیجه یکنواختی رسیدگی محصول، می‌توانند در طول تاریخ مناسب برای کاشت، عملیات بذرکاری را چند روز زودتر و یا دیرتر انجام دهند و در هنگام برداشت نیز زودتر از قبل از تسطیح لیزری زمین و همچنین زودتر از کشاورزانی که زمین خود را تسطیح نکرده اند، محصول خود را برداشت نمایند و زودتر از قبل محصول خود را به بازار عرضه نمایند.

مقایسه میزان مصرف سم، کود و بذر: با توجه به جدول ۲، بین میانگین مجموع میزان مصرف سم در یک هکتار زمین در بین اجراکنندگان تسطیح لیزری قبل و بعد از اجرای طرح تفاوت معنی‌داری وجود دارد به طوری که میانگین مجموع میزان مصرف سم آن‌ها بعد از اجرای تسطیح لیزری به میزان حدود ۱۸ درصد کاهش یافته است (میانگین مجموع میزان مصرف سم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری به ترتیب ۵/۵ و ۴/۵ لیتر در هکتار می‌باشد). به منظور آگاهی بهتر از میزان مصرف سم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری، از کشاورزان میزان مصرف آفت کش‌ها، قارچ کش‌ها و علف کش‌ها قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری جداگانه پرسیده شد. همان‌گونه که در نگاره ۵ دیده می‌شود، میانگین میزان مصرف آفت کش‌ها قبل از اجرای تسطیح لیزری، ۱/۳۰ لیتر بوده است که این میزان بعد از اجرای طرح به ۱/۰۴ لیتر تقلیل یافته است. نتایج بیانگر آن است که میزان مصرف علف کش‌ها بعد از اجرای تسطیح لیزری به ۲/۷۸ لیتر در هکتار رسیده است در صورتی که این میزان قبل از تسطیح لیزری، ۳/۴۲ لیتر بوده است. همچنین میزان مصرف قارچ کش‌ها نیز از ۰/۹۴ لیتر به ۰/۷۸ لیتر کاهش یافته است که اختلاف میانگین متغیرهای یاد شده در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار می‌باشد. این یافته با نتایج به دست آمده در بررسی‌های انجام شده توسط جت و همکاران (Jat et al., ۲۰۰۳) و گنزالس و همکاران (Gonzalez et al., ۲۰۰۹) مبنی بر اینکه تسطیح لیزری باعث کاهش مصرف سموم شیمیایی می‌شود، همخوانی دارد.

در ادامه، یافته‌های جدول ۲ نشان می‌دهد که بین میانگین شمار دفعات سمپاشی قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری تفاوت معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۱ وجود دارد و بعد از اجرای تسطیح لیزری به دلیل توزیع یکنواخت سم در مزرعه، شمار دفعات سم پاشی کاهش یافته است

(میانگین شمار دفعات سم پاشی قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری به ترتیب ۲/۵۰ و ۱/۹۰ می‌باشد).

نتایج آزمون t در جدول ۲ بیانگر آن است که بین میانگین مجموع میزان مصرف کود (فسفات، اوره و پتاس) قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد. به طوری که میانگین مجموع میزان مصرف کود بعد از اجرای تسطیح لیزری نسبت به قبل از آن به میزان ۹۶/۴۱ کیلوگرم و یا ۱۸ درصد برای یک هکتار گندم کاهش یافته است. نتایج مربوط به اختلاف میانگین میزان مصرف کود فسفات و اوره قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری نشان دهنده آن است که بین میانگین میزان مصرف کود فسفات قبل (۲۳۸/۸) و بعد (۱۸۵/۱) از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد. به گونه‌ای که میانگین میزان مصرف آن بعد از اجرای تسطیح لیزری، به میزان ۵۳/۷ کیلوگرم کاهش یافته است. نگاره ۶ گویای این مطلب است که میانگین میزان مصرف کود اوره بعد از تسطیح لیزری به صورت میانگین، ۵۷/۲۹ کیلوگرم برای یک هکتار کاهش یافته است که این میزان در سطح ۰/۰۰۰۱ معنی‌دار می‌باشد. این یافته با نتایج پژوهش‌های انجام شده توسط عبداله‌اف و همکاران (Abdullaev et al., ۲۰۰۷) و جت و همکاران (Jat et al., ۲۰۰۶) مبنی بر اینکه با شیب‌بندی و هموارسازی مناسب زمین، بهبود کارایی استفاده از مواد مغذی و کاهش میزان مصرف کود رخ دهد، همخوانی دارد.



نگاره‌ی (۶) - مقایسه میانگین میزان مصرف کودها پیش و پس از اجرای تسطیح لیزری

نگاره‌ی (۵) - مقایسه میانگین میزان مصرف سموم پیش و پس از اجرای تسطیح لیزری

ارزیابی اثرات اقتصادی-زراعی... ۷۵

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که بین میانگین میزان مصرف بذر قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد و میزان مصرف بذر بعد از تسطیح لیزری به طور میانگین به ۶۴/۴۴ کیلوگرم و یا ۱۹ درصد برای یک هکتار گندم کاهش یافته است (میانگین میزان مصرف بذر قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری به ترتیب ۳۳۳/۵۸ و ۲۶۹/۱۴ کیلوگرم می‌باشد). این یافته با نتایج پژوهش انجام شده توسط عبداله‌اف و همکاران (Abdullaev et al., ۲۰۰۷) همخوانی دارد.

مقایسه میزان مصرف سوخت گازوئیل: همان گونه که در جدول ۲ دیده می‌شود بین میانگین میزان مصرف سوخت قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P=0/0001$) و میانگین میزان مصرف سوخت بعد از اجرای تسطیح لیزری به میزان ۳۱ درصد کاهش یافته است. به منظور آگاهی بهتر از میزان مصرف سوخت گازوئیل قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری، میزان مصرف سوخت عملیات تراکتور از کاشت تا برداشت و میزان مصرف سوخت گازوئیل برای پمپاژ آب، جهت آبیاری یک هکتار گندم جداگانه از کشاورزان پرسیده شد (نگاره ۷). نتایج بیانگر آن است که میانگین میزان مصرف سوخت برای تراکتور بعد از اجرای تسطیح لیزری به ۱۰۴/۵۵ لیتر در هر هکتار کاهش یافته است و این اختلاف میانگین معنی‌دار می‌باشد. همچنین نتایج آزمون t نشان می‌دهد که تفاوت میانگین میزان مصرف سوخت گازوئیل برای پمپاژ آب در سطح ۰/۰۰۰۱ معنی‌دار می‌باشد و میزان مصرف سوخت گازوئیل برای آبیاری یک هکتار گندم به طور میانگین بعد از اجرای تسطیح لیزری به میزان ۵۴۹/۳ لیتر برای یک هکتار گندم کاهش یافته است. این یافته با بررسی‌های انجام شده توسط جت و همکاران (Jat et al., ۲۰۰۶) و جانیش و همکاران (Jonish et al., ۱۹۸۷) هماهنگ می‌باشد.



نگاره‌ی (۷) - مقایسه میانگین میزان مصرف سوخت تراکتور و پمپاژ آب از چاه قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری

مقایسه اندازه کرت، مساحت مفید مزرعه و سطح زیرکشت با توجه به آب در دسترس: بین میانگین اندازه کرت‌ها قبل و بعد از تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد به گونه‌ای که کشاورزان قبل از اجرای این طرح به دلیل پستی و بلندی موجود در مزرعه و شیب نامناسب زمین، اندازه کرت‌های (فاصله مرزهای طولی) خود را برای آبیاری، ۳/۷۰ متر در نظر می‌گرفتند اما بعد از اجرای تسطیح لیزری به دلیل یکنواختی توزیع آب در سطح مزرعه و شیب مناسب زمین این اندازه را به حدود ۶ متر (۵/۸۴) افزایش داده‌اند و بیشتر کشاورزان از ساخت مرزهای عرضی نیز خودداری می‌نمایند (جدول ۲). این امر سودمندی‌های بسیاری را برای کشاورزان در پی داشته است که از جمله می‌توان به افزایش مساحت مفید مزرعه آنان اشاره نمود. این یافته با نتیجه بررسی‌های انجام شده توسط جت و همکاران (Jat et al., ۲۰۰۶) همخوانی دارد. اختلاف میانگین مساحت مفید مزرعه قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری معنی‌دار بوده است. نتایج بیانگر آن است که بعد از تسطیح لیزری این مقدار به ۹۳۰۰/۵ متر (حدود ۹۳ درصد) افزایش یافته است (جدول ۲). این یافته با نتیجه بررسی صورت گرفته توسط جت و همکاران (Jat et al., ۲۰۰۶) همخوانی دارد. همچنین نتایج آزمون t بیان شده در جدول ۲ گویای آن است که اختلاف میانگین سطح زیر کشت با توجه به آب در دسترس قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری معنی‌دار می‌باشد و میزان سطح زیر کشت با توجه به میزان آب در دسترس بعد از اجرای تسطیح لیزری در حدود ۳۷ درصد افزایش یافته است. این یافته با نتیجه بررسی‌های انجام شده توسط جت و همکاران (Jat et al., ۲۰۰۶) و اختر (Akhtar, ۲۰۰۶) هماهنگ می‌باشد.

بررسی اثرات تسطیح لیزری بر روی مدیریت مکانیزاسیون

مقایسه شمار رفت و آمد تراکتور و زمان عملیات کشاورزی: نتایج جدول ۲ گویای آن است که بین شمار رفت و آمد تراکتور به درون مزرعه قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۰۱ وجود دارد و تسطیح لیزری کاهش (میانگین ۶/۸۳ در برابر ۳/۸۷) شمار رفت و آمد تراکتور به درون مزرعه را به همراه داشته است. که دلیل آن را می‌توان عواملی مانند کاهش شمار عملیات دیسک، تسطیح، شمار دفعات سمپاشی برای کشاورزانی که با تراکتور و به وسیله بوم زمین خود را سمپاشی می‌نمایند، دانست. نتیجه بررسی جانیش و همکاران (Jonish et al., ۱۹۸۷) این یافته را تایید می‌نماید.

اطلاعات مربوط به متغیر زمان آماده سازی زمین نشان داد که بین میانگین زمان آماده سازی زمین قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج بیانگر آن است که زمان لازم برای آماده‌سازی زمین (۱۲/۲۸ ساعت) به ۸/۲۰ ساعت کاهش یافته است. دلیل این امر، کاهش و یا حذف عملیات دیسک و تسطیح می‌باشد (جدول ۲). همان‌گونه که در جدول ۲ دیده می‌شود بین میانگین زمان لازم برای عملیات کاشت یک هکتار گندم قبل و بعد از اجرای تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد به طوری که زمان لازم برای عملیات کاشت بذر بعد از تسطیح لیزری کاهش یافته است. اختلاف میانگین متغیر زمان لازم برای برداشت یک هکتار گندم نیز نشان دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد. به گونه‌ای که بعد از اجرای تسطیح به دلیل بزرگ‌تر در نظر گرفتن اندازه کرت‌ها، کاهش مزره‌های عرضی مزرعه و در نتیجه افزایش شتاب کار کمباین، زمان برداشت به ۱/۸۱ ساعت کاهش یافته است. البته نکته‌ای که بایستی به آن توجه شود این است که شتاب کمباین نبایستی از حد مجاز بالاتر رود زیرا ممکن است افزایش ریزش محصول را در پی داشته باشد به گونه‌ای که برخی از کشاورزان به این نکته اشاره می‌نمودند که بعد از تسطیح لیزری به دلیل افزایش شتاب کار کمباین ضایعات محصول گندم آنان افزایش یافته است.

جدول (۲) - نتایج مقایسه اثرات زراعی قبل و بعد از انجام تسطیح لیزری

متغیرها	قبل از تسطیح لیزری		بعد از تسطیح لیزری		آماره t	سطح معنی داری
	انحراف میانگین	معیار	انحراف میانگین	معیار		
طول دوره محصول دهی (روز)	۲۲۰/۶۱	۲۹/۹۰	۲۱۰/۹۳	۳۳/۶۴	۸/۲۶	۰/۰۰۰۱
مجموع مصرف سم (لیتر در هکتار)	۵/۵	۳/۱۶	۴/۵	۲/۷۲	۸/۵۶	۰/۰۰۰۱
شمار دفعات سم پاشی	۲/۵۰	۰/۹۹	۱/۹۰	۱/۰۳	۱۱/۸۸	۰/۰۰۰۱
مجموع مصرف کود (کیلوگرم در هکتار)	۵۳۲/۸۳	۲۰۸/۶۶	۴۳۶/۴۲	۱۹۸/۰۳	۹/۱۲	۰/۰۰۰۱
میزان مصرف بذر (کیلوگرم در هکتار)	۳۳۳/۵۸	۵۹/۳۹	۲۶۹/۱۴	۵۶/۹۸	۱۶/۰۰	۰/۰۰۰۱
میزان مصرف سوخت کل (لیتر)	۱۷۷۹/۳	۹۳۳/۷۶	۱۲۱۸/۲	۶۹۲/۲۹	۷/۱۷	۰/۰۰۰۱
اندازه کرت برای محصول گندم (متر)	۳/۷۰	۱/۵۴	۵/۸۴	۲/۴۳	-۱۸/۶۲	۰/۰۰۰۱
مساحت مفید مزرعه برای ۱ هکتار (متر)	۶۹۲۲/۳	۱۵۰۹/۲۳	۹۳۰۰/۵	۱۱۰۷/۸۵	-۲۴/۶۱	۰/۰۰۰۱
سطح زیر کشت با توجه به آب در دسترس (هکتار)	۸/۱۴	۱۱/۶۳	۱۱/۱۴	۱۴/۸۸	-۱۰/۷۸	۰/۰۰۰۱
شمار رفت و آمد تراکتور به زمین	۶/۸۳	۲/۲۸	۳/۸۷	۱/۶۷	۱۳/۰۳	۰/۰۰۰۱
زمان آماده سازی زمین (ساعت)	۱۲/۲۸	۱۲/۱۴	۸/۲۰	۸/۶۶	۹/۶۷	۰/۰۰۰۱
زمان کاشت (ساعت)	۳/۷۱	۴/۹۸	۲/۱۷	۲/۲۶	۴/۸۶	۰/۰۰۰۱
زمان برداشت (ساعت)	۲/۷۱	۱/۳۸	۱/۸۱	۱/۰۵	۱۷/۹۱	۰/۰۰۰۱

ماخذ: یافته‌های تحقیق

مقایسه میزان مصرف نهاده‌ها و عملکرد در بین کشاورزان با سال‌های مختلف پذیرش طرح تسطیح لیزری

نگاره ۸ بیانگر میزان مصرف آب در بین کشاورزان با سال‌های متفاوت پذیرش تسطیح لیزری می‌باشد. نتایج گویای آن است که در بین اجراکنندگان تسطیح لیزری، کشاورزانی که در یک سال گذشته (سال ۸۸) تسطیح لیزری را پذیرفته‌اند، بیشترین میانگین میزان مصرف آب (۶۳۱۸/۶۱ متر مکعب در هر هکتار) و افرادی که ۴ سال از پذیرش نوآوری توسط آن‌ها می‌گذرد کمترین میانگین میزان مصرف آب (۴۶۸۵/۶ متر مکعب در هر هکتار) را داشته‌اند که نمودار یک سیر کاهشی داشته است. سال اول بعد از اجرای طرح تسطیح لیزری به دلیل جا به جایی خاک، در نقاط مرتفع که از آن جا خاکبرداری صورت گرفته، خاک فشرده می‌شود و در

ارزیابی اثرات اقتصادی-زراعی... ۷۹

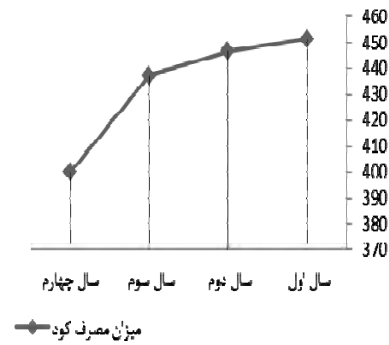
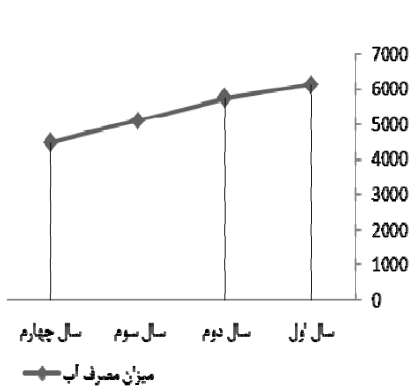
نقاط پست که خاکریزی انجام شده، خاک مزرعه پودر مانند می‌شود (به‌ویژه اگر حجم خاکبرداری و خاکریزی بالا باشد) به همین دلیل توان نفوذپذیری آب به درون خاک و در نتیجه مدت زمان خیسی آن کاهش می‌یابد و کشاورزان ناچارند برای جلوگیری از آسیب دیدن و خشک شدن گیاه با فاصله‌های نزدیک‌تری زمین خود را آبیاری نمایند و میزان مصرف آب افزایش می‌یابد اما به مرور زمان با بهبود وضعیت مزرعه به دلیل یکنواختی سطح زمین و کاهش زمان آبیاری میزان مصرف آن نیز کاهش خواهد یافت.

نتایج پژوهش بیانگر آن است که میزان مصرف کود در بین اجراکنندگان تسطیح لیزری به مرور زمان کاهش می‌یابد. برابر نگاره ۹ کشاورزانی که تنها یک سال از پذیرش تسطیح لیزری توسط آن‌ها می‌گذرد، بیشتر از دیگر کشاورزان از کودهای شیمیایی استفاده می‌کنند. دلیل آن این است که در سال اول بعد از اجرای تسطیح لیزری به دلیل جا به جایی خاک از نقاط بلند به نقاط پست، خاک زراعی در نقاط بلند حاصلخیزی خود را از دست می‌دهد زیرا خاکی که قابلیت کشت لازم را داشته از این نقاط به نقاط پست انتقال یافته است و کشاورزان سعی می‌کنند با افزایش میزان مصرف کود، این نقیصه را جبران نمایند تا به تدریج با بهبود وضعیت زمین به مرور میزان مصرف کود را کاهش دهند.

میزان مصرف سم نیز با گذشت زمان پذیرش به مرور زمان کاهش یافته است اما در سال اول بعد از اجرای طرح به دلیل افت عملکرد بر اثر جا به جایی خاک، آفات گیاهی نیز کاهش می‌یابند، بنابراین میانگین میزان مصرف سم کشاورزانی که یک سال از پذیرش نوآوری توسط آنان می‌گذرد کمتر از میانگین میزان مصرف دیگر کشاورزان می‌باشد (نگاره ۱۰).

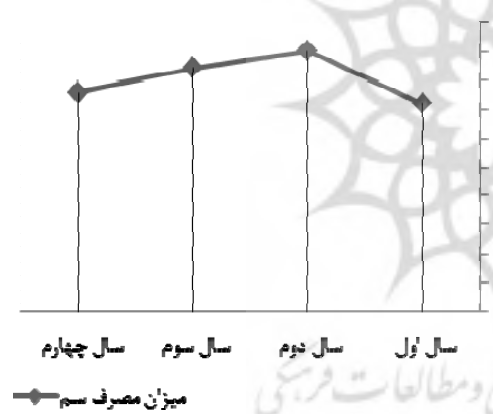
سال اول بعد از اجرای طرح به دلیل ضعیف بودن خاک نقاط بلند، کشاورزان میزان بذر بیشتری مصرف می‌نمایند (۳۰۳ کیلوگرم در هر هکتار). اما با بهبود وضعیت مزرعه، به مرور میزان مصرف بذر خود را کاهش می‌دهند. نمودار ۱۱ بیانگر روند کاهش میزان مصرف بذر با افزایش سال پذیرش تسطیح لیزری می‌باشد.

نمودار ۱۲ گویای آن است که به مرور زمان میزان عملکرد کشاورزان افزایش می‌یابد به گونه‌ای که کشاورزانی که یک سال از پذیرش آن‌ها می‌گذرد از کمترین میانگین عملکرد (۵/۱ تن در هکتار) و کشاورزانی که ۴ سال پیش تسطیح لیزری را بر روی زمین خود اجرا نموده‌اند دارای بیشترین میانگین عملکرد (۶/۴ تن در هکتار) می‌باشند.



نگاره‌ی (۸) - مقایسه میزان مصرف آب (بر حسب متر مکعب) در بین کشاورزان با سال‌های مختلف پذیرش نوآوری

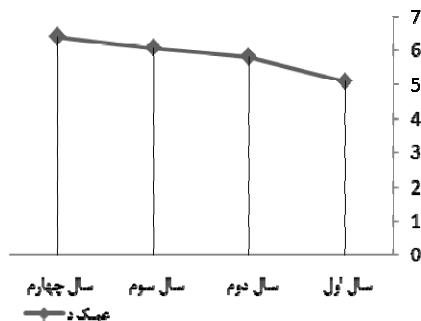
نگاره‌ی (۹) - مقایسه میزان مصرف کود (بر حسب کیلوگرم) در بین کشاورزان با سال‌های مختلف پذیرش نوآوری



نگاره‌ی (۱۰) - مقایسه میزان مصرف سم (بر حسب لیتر) در بین کشاورزان با سال‌های مختلف پذیرش نوآوری

نگاره‌ی (۱۱) - مقایسه میزان مصرف بذر (بر حسب کیلوگرم) در بین کشاورزان با سال‌های مختلف پذیرش نوآوری

ارزیابی اثرات اقتصادی-زراعی... ۸۱



نگاره‌ی (۱۲) - مقایسه میزان عملکرد (بر حسب تن) در بین کشاورزان با سال‌های مختلف پذیرش نوآوری

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش به منظور بررسی اثرات طرح تسطیح لیزری انجام شد. فناوری تسطیح لیزری همانند هر فناوری دیگری می‌تواند تاثیر و پیامدهای شایان توجهی در جامعه‌های روستایی داشته باشد. طرح‌های توسعه با هدف قبلرفت اجرا می‌شوند و می‌توانند منافع بسیاری با خود به همراه داشته باشند اما بایستی به آثار ناخواسته اجتماعی و گاهی تخریبی آنها نیز توجه شود و اگر از قبل برای اثرات منفی مستقیم و غیر مستقیم ناشی از اجرای طرح چاره‌ای اندیشیده نشود نتایج و پیامدهای بسیار نامطلوبی به دنبال خواهد داشت. یکی از اثرات اجرای طرح که از دید کشاورزان مثبت ارزیابی می‌شود اما در صورتی که مسئولان توجه نداشته باشند چالش‌های اجتماعی زیادی را در پی خواهد داشت کاهش شمار نیروی کارگری و شمار نیروی کار خانوادگی مورد نیاز برای انجام عملیات کشاورزی می‌باشد که اگر امکان اشتغال در بخش‌های دیگر برای این گروه از افراد فراهم نباشد چالش‌های اجتماعی زیادی را به همراه دارد. مقایسه متغیرهای زراعی نشان داد که میزان مصرف نهاده‌ها و زمان عملیات بعد از اجرای تسطیح لیزری کاهش یافته است و اندازه مفید مزرعه و سطح زیر کشت بعد از اجرای طرح افزایش داشته است. همچنین میزان مصرف آب، زمان آبیاری و شمار دفعات آبیاری استفاده‌کنندگان از سیستم لیزری بعد از اجرای طرح کاهش یافته است. مقایسه متغیرهای اقتصادی گویای آن است که هزینه نهاده‌ها، خاکورزی و نیروی کار و طول دوره محصول‌دهی پذیرندگان طرح کاهش یافته است. در مقابل، میزان عملکرد و درآمد بعد از تسطیح لیزری اراضی افزایش داشته است. بنابراین تسطیح لیزری می‌تواند به عنوان یک فناوری اقتصادی و سودآور که در عین حال دوستدار محیط زیست و در راستای حفظ منابع طبیعی است، مطرح باشد. یکی از مهم‌ترین

اثرات طرح تسطیح لیزری کاهش شمار دفعات و زمان آبیاری و در نتیجه کاهش میزان مصرف آب می‌باشد. بنابراین این فناوری می‌تواند به عنوان راهکاری برای مدیریت خشکسالی و بحران آب مطرح شود اما این امر هنگامی محقق می‌شود که کشاورزان سطح زیر کشت خود را افزایش نداده و الگوی کشت را به سوی محصولات آبی که آب بیشتری مصرف می‌نمایند تغییر ندهند. اما متأسفانه اغلب کشاورزان با اجرای طرح، سطح زیر کشت خود را به سوی کاشت محصولات صیفی که نیاز آبی بیشتری دارند، افزایش می‌دهند. بنابراین توانمندسازی کشاورزان با توسعه برنامه‌های آموزشی و ترویجی برای اصلاح و تغییر نگرش آنان در زمینه مدیریت بهینه آب ضروری می‌باشد که بایستی مورد توجه مسئولان مربوطه قرار گیرد.

این بررسی نشان داد که میزان مصرف آب، کود، سم و بذر به مرور زمان بعد از اجرای تسطیح لیزری کاهش می‌یابد و در سال اول بعد از اجرای طرح میزان مصرف این نهاده‌ها بیشتر از سال‌های بعد می‌باشد اثرات طرح تسطیح لیزری بسته به حجم خاکبرداری و خاکریزی در سال اول بعد از اجرا، مناسب نمی‌باشد و به مرور زمان بهبود خواهد یافت. انجام فعالیت‌های مدیریتی مناسب، نقش مهمی در تجدید ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بعد از اجرای تسطیح دارد. به منظور بهبود ویژگی‌های خاک، مدیریت کشت و تولید محصولاتی که تثبیت نیتروژن در خاک را در پی دارند، کاشت گیاهان سبز و برگرداندن به هنگام آنها به خاک، آیش گذاری زمین، رعایت تناوب کشت و دادن کودهای آلی تأکید می‌شود. برابر یافته‌های این بررسی، اغلب کشاورزان بی‌درنگ بعد از تسطیح، زمین خود را به زیر کشت می‌برند، بدون اینکه فعالیت مدیریتی مناسب را انجام دهند، لذا می‌بایستی در این زمینه اطلاع‌رسانی و توصیه‌های لازم انجام شود، زیرا در این صورت ممکن است در اراضی که حجم خاکبرداری و خاکریزی در آنها بالا بوده نه تنها شاهد اثرات مثبت هموارسازی و شیب‌بندی مناسب زمین نباشیم بلکه فرسایش شدید خاک را نیز شاهد باشیم. برخی از کشاورزان نیز به دلیل کوچک بودن اراضی تحت مالکیت و درآمد پائین، توان استفاده از شیوه‌های مدیریتی مناسب را نداشته‌اند، لذا دولت با دادن تسهیلات به این افراد زمینه‌های لازم را برای افزایش کارآیی و درآمد آنان فراهم نماید. همچنین ضرورت دارد به بررسی اثرات اقتصادی و زراعی طرح تسطیح لیزری در یک فاصله هنگامی ۴ ساله بعد از اجرای طرح همراه با بررسی دیگر اثرات آن، از جمله اثرات پیامدی و غیر مستقیم پرداخته شود.

منابع

- ابراهیمی، م. ت. ۱۳۸۶. راهنمای آسان تسطیح لیزری. سازمان جهاد کشاورزی استان فارس. آزادی، ا. ر. ۱۳۸۶. نقش آب و مدیریت آن در عملکرد محصول و کشاورزی پایدار با تاکید بر پایش رطوبت خاک، تسطیح اراضی و روش های آبیاری تحت فشار، کمیته کارشناسی ستاد مدیریت خشکی و بحران آب سازمان جهاد کشاورزی فارس.
- اسفندیاری بیات، م. ۱۳۸۱. معرفی تکنولوژی تسطیح لیزری اراضی زراعی به کشاورزان ایران، کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- تاجر، م. پزشکی راد، غ. م و ک. رضایی مقدم. ۱۳۸۹. بررسی عوامل موثر بر پذیرش تکنولوژی تسطیح لیزری توسط کشاورزان استان فارس، مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۲، شماره ۴، صص ۵۳۰-۵۲۳.
- رحمتی، م. انصاری دوست، ش. مهرانزاده، م و پ. پاشایی. ۱۳۸۹. بررسی اثر تسطیح کننده های لیزری و مرسوم بر حجم آب مصرفی، شاخص تسطیح و ضریب یکنواختی زمین در اهواز. مجله پژوهش های آب و خاک، جلد ۱۷، شماره ۴، صص ۱۸۰-۱۶۹.
- رضائی مقدم، ک. ۱۳۸۸. درج در قبلگفتار چکیده مقالات اولین همایش ملی رویکردهای نوین مشارکت مردمی در مطالعه، ساخت، بهره برداری و نگهداری شبکه های آبیاری و زهکشی، شیراز.
- شکوهی، ز. ۱۳۸۸. بررسی عوامل موثر بر رفتار تولیدی زارعین استان فارس: با تاکید بر تسطیح لیزری، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز.
- کمیته راهبردی تسطیح لیزری استان فارس. ۱۳۸۶. طرح تحول بزرگ در افزایش بهره‌وری نهاده‌ها حفظ محیط زیست و افزایش درآمد کشاورزان با تسطیح لیزری (دقیق) ۳۵۰ هزار هکتار از اراضی استان فارس در مدت ۵ سال.
- Abdullaev, I.; UI Hassan, M.; Jumaboev, K. ۲۰۰۷. Water saving and economic impacts of land leveling: The case study of cotton production in Tajikistan. Irrigation Drainage System, (۲۱): ۲۵۱-۲۶۳.
- Akhtar, M.R. ۲۰۰۶. Impact of resource conservation technologies for sustainability of irrigated agriculture in Punjab-Pakistan. Journal of Agricultural Research, ۴۴(۳): ۲۳۹-۲۵۷.

- Anderson, D.P.; Wilson, P.N.; Thompson, G.D. ۱۹۹۹. The adoption and diffusion of level fields and basins. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, ۲۴(۱): ۱۸۶-۲۰۳.
- Ashraf, M.; Saeed, M.M.; Asgher, M.N. ۲۰۰۱. Evaluation of resource conservation technologies under skimmed groundwater applications. *Journal of Drainage and Water Management*, ۵(۲): ۱۹-۲۸.
- Asif, M.; Ahmed, M.; Gafoor, A.; Aslam, Z. ۲۰۰۳. Wheat productivity, land & water use efficiency by traditional & laser land leveling techniques. *Journal of Biological Sciences*, pp: ۱۴۱-۱۵۶.
- Dexter, A. R.; Horn, R.; Kemper, W. D. ۱۹۸۸. Two mechanisms for age-hardening of soil. *Journal of Soil Science*, ۳۹:۱۶۳-۱۷۵.
- Ferrero, A., Usowicz, B., Lipiec, J. ۲۰۰۵. Effects of tractor traffic on spatial variability of soil strength and water content in grass covered and cultivated sloping vineyard. *Soil Till Research*, ۸۴:۱۲۷-۱۳۸.
- Gonzalez, V., Ibararan, P., Maffioli, A., Rozo, S. ۲۰۰۹. The impact of technology adoption on agricultural productivity: the case of Dominican Republic. Inter-American Development Bank. Washington, D.C.
- Jat, M.L.; Chandna, P.; Gupta, R.; Sharma, S.K.; Gill, M.A. ۲۰۰۶. Laser land leveling: A precursor technology for resource conservation. Rice-Wheat consortium technical bulletin series ۷. New Delhi, India.
- Jat, M.L.; Sharma, S.K.; Gupta, R.; Sirohi, K.; Chandana, P. ۲۰۰۵. Laser land leveling: A precursor technology for resource conservation in irrigated ecosystem of India. Conservation agriculture-status and prospects.
- Jehangir, W.A.; Masih, I.; Ahmed, S.; Gill, M.A.; Ahmad, M.; Mann, R.; Chaudhary, M.R.; Qureshi, A.S.; Turrall, H. ۲۰۰۷. Sustaining crop water productivity in rice-wheat systems of south Asia: A case study from Punjab, Pakistan. International Water Management Institute.
- Jonish, J.; Bishay, E.; Dregne, H. ۱۹۸۷. Benefits and costs of laser land leveling in Egypt. Proceedings of ۲nd International Desert Development Conference, Cairo, Egypt, ۲۵-۳۱ January. pp: ۱۷۱-۱۸۵.