

مقایسه رضایتمندی کشاورزان از اجرای طرح تسطیح مهندسی و لیزری در استان فارس

سمیه توحیدیان فر و کورش رضائی مقدم^{۱*}

(دریافت: ۹۳/۷/۲۰؛ پذیرش: ۹۴/۷/۱۱)

چکیده

میزان رضایت کشاورزان از اثرات فناوری یکی از عوامل تعیین‌کننده تصمیم به ادامه پذیرش و یا جایگزین نمودن آن با فناوری دیگر است. با توجه به اجرای گسترده طرح تسطیح لیزری و معرفی آن به‌عنوان جایگزینی برای دستگاه‌های مکانیکی، شناخت میزان رضایت کشاورزان از هر دو نوع تسطیح ضروری است. این پژوهش به دنبال بررسی میزان رضایت کشاورزان از طرح تسطیح مهندسی و طرح تسطیح لیزری و همچنین بررسی دیدگاه کشاورزان در مورد مشکلات این دو طرح بود. به‌منظور دستیابی به هدف فوق از دو شیوه کمی و کیفی استفاده شد. در مرحله کمی با استفاده از فن پیمایش و در مرحله کیفی با بهره‌گیری از مطالعه موردی و مشاهده اطلاعات جمع‌آوری گردید. آزمودنی‌های این تحقیق در مرحله کمی ۳۷۵ نفر (۲۵۸ نفر اجراکننده تسطیح لیزری و ۱۱۷ نفر اجراکننده تسطیح مهندسی) از کشاورزان بودند که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی انتخاب شدند و در مرحله کیفی نیز با ۷ نفر از کشاورزان مصاحبه حضوری به عمل آمد. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که مهم‌ترین مشکلات طرح تسطیح مهندسی، شیب بندی نامناسب، حجم زیاد خاک‌برداری و تخصص نداشتن نقشه‌بردار و مهم‌ترین مشکلات اجرایی طرح تسطیح لیزری عدم بازدهی اقتصادی در سال اول بعد از اجرای طرح، عدم نظارت و عدم انجام صحیح تسطیح می‌باشد و همچنین کشاورزان از طرح تسطیح لیزری بیشتر از طرح تسطیح مهندسی رضایت دارند. در پایان بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، توصیه‌های عملی ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: رضایتمندی، تسطیح لیزری، تسطیح مهندسی، استان فارس.

^۱ - به ترتیب، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد و دانشیار بخش ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه شیراز.

* - مسئول مکاتبات، پست الکترونیک: rezaei@shirazu.ac.ir

بستگی زیادی به مهارت راننده اسکریپر دارد. پس از اتمام عملیات تسطیح رؤس شبکه‌ها مجدداً توسط نقشه‌برداری ترازبایی می‌شود تا دقت عملیات تسطیح کنترل گردد. ۳. تسطیح لیزری: در این روش تقریباً تمامی عملیات نقشه‌برداری، تشخیص نقاط خاک‌برداری و خاک‌ریزی با استفاده از فناوری لیزر، با دقت بسیار بالا انجام می‌پذیرد (ابراهیمی، ۱۳۸۶ و شکوهی، ۱۳۸۸).

عدم دقت و عدم توانایی دستگاه‌های مکانیکی که با حواس انسانی کنترل می‌گردد، منجر به این شده که حتی مزارع تسطیح شده با این دستگاه‌ها نیز از کیفیت مناسبی برای آبیاری ثقلی برخوردار نباشند و به دلیل ناهمواری در این اراضی، با ایجاد کرت‌های بلند و تخریب تسطیح قبلی، با مصرف بیش‌ازحد آب، منابع آبی هر سال بیشتر در معرض خطر شوری و نابودی قرار داشته باشد. بنابراین در سال‌های اخیر تسطیح لیزری به دلیل دقت و کارایی مناسب، جایگزین دستگاه‌های مکانیکی گردیده است و به دلیل مزایای فراوان آن از جمله امکان استفاده در سطوح مختلف، تسطیح دقیق و با سرعت عمل کافی و هزینه مناسب‌تر مورد توجه و استقبال زارعین قرار گرفته است. تسطیح لیزری زمین فرآیندی به‌منظور هموارسازی سطح زمین (۲ سانتی‌متر) از ارتفاع متوسط آن با استفاده از تجهیزات لیزری به‌منظور دستیابی به دقت در تسطیح زمین می‌باشد. تسطیح دقیق اراضی شامل تغییر در زمین جهت ایجاد یک شیب ثابت ۰ تا ۰/۲ درصد می‌باشد. این عمل نیازمند استفاده از تراکتورهای با اسب بخار بالا و حرکت دهنده‌های خاک مجهز به GPS است و یا از تجهیزات لیزری به‌گونه‌ای استفاده می‌شود که بتوان خاک را از نقاط مرتفع برش و حرکت داده و نقاط پست را به‌منظور ایجاد شیب مورد نظر، پر نمود (ابراهیمی، ۱۳۸۶ و Walker et al., 2003). تسطیح لیزری از سال ۸۳ در کشور آغاز گردید. استان فارس یکی از پیشگامان اجرای این طرح می‌باشد، به‌گونه‌ای که در سال ۸۳ تسطیح اراضی با استفاده از فناوری لیزر در سطح ۶ هکتار در این استان آغاز و تا سال ۱۳۸۹ (زمان انجام پژوهش) به ۷۷۵۶۷/۵۹ (ابراهیمی، ۱۳۸۹) هکتار رسیده بود.

این فناوری‌ها اثرات مختلفی را با خود به همراه داشته است. آصیف و همکاران (Asif et al., 2003) به تعیین اثرات تسطیح لیزری در مقابل تسطیح سنتی بر روی تولید گندم و کارایی استفاده از آب در کشور پاکستان پرداختند. نتایج بیانگر آن بود که تسطیح لیزری به‌طور معنی‌داری بر

آب از جمله مؤثرترین و کاراترین عوامل بقای بشر محسوب می‌شود که اهمیت آن در نگرش جدید جهانی، به‌عنوان یک کالای مهم اقتصادی-اجتماعی و نیاز اولیه انسان‌ها مرتباً در حال افزایش است (رضایی‌مقدم، ۱۳۸۸). حفاظت از منابع آب در جهت ابقای حیات و حفظ امنیت غذایی یک عامل کلیدی به شمار می‌رود (موسوی و همکاران، ۱۳۸۷). بر اساس شاخص سازمان ملل و شاخص مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب، ایران هم‌اکنون در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد. به‌طوری‌که برای حفظ وضع موجود خود تا سال ۲۰۲۵ باید بتواند ۱۱۲ درصد به منابع آبی قابل استحصال خود بیفزاید (احسانی و خالدی، ۱۳۸۲). علیرغم بحران آب و محدودیت آن، متأسفانه بهره‌وری آب در کشورمان پایین بوده و حدود ۳۰ درصد و حتی کمتر از این مقدار برآورد گردیده است. بهره‌وری مصرف آب در اراضی آبی کشور تقریباً معادل ۰/۷ کیلوگرم محصول تولیدشده در شرایط خوب گزارش شده است (شاهرودی و چپذیری، ۱۳۸۶). نخستین گام برای جلوگیری از بحران آب افزایش راندمان آن است که این عمل با بهره‌گیری از فن‌آوری‌های نوین مقدور خواهد بود (شکوهی، ۱۳۸۸). یکی از مسائل کشاورزی، ناهمواری سطح زمین است که عملیات زراعی را با مشکل مواجه ساخته و باعث کاهش راندمان آبیاری می‌شود. بخش عمده‌ای از اراضی مرغوب کشاورزی کشورمان ناهموار است. هموارسازی و ایجاد شیب مناسب در زمین با در نظر گرفتن ضریب نفوذپذیری و بافت خاک، برای جلوگیری از تند آب و فرسایش سطحی را تسطیح گویند که منجر به ایجاد شرایط یکسان و هماهنگ توزیع آب در یک عمق، در سراسر مزرعه می‌شود. تسطیح به شیوه‌های زیر امکان‌پذیر می‌باشد:

۱. تسطیح نسبی: در این روش بدون انجام عملیات نقشه‌برداری و با توجه به مهارت راننده، عملیات تسطیح انجام می‌شود، به این صورت که دستگاه‌هایی مانند گریدر روی زمین حرکت کرده و سطح زمین را صاف می‌نماید.

۲. تسطیح علمی (مهندسی): در تسطیح اراضی زراعی به روش مهندسی، مزرعه شبکه‌بندی و رؤس شبکه‌ها میخ‌کوبی می‌گردد و سپس توسط دوربین ترازبایب، ارتفاع رؤس شبکه‌ها برداشت می‌گردد. با استفاده از این رقم‌ها و فرمول‌های مربوطه، میزان خاک‌برداری و خاک‌ریزی محاسبه و کنترل عمق خاک‌برداری و یا خاک‌ریزی توسط اسکریپر و با روش چشمی و مکانیکی صورت می‌گیرد. دقت تسطیح

مدیریت آبیاری، بهبود توزیع یکنواخت آب (که احتمالاً منجر به افزایش بازده محصول می‌گردد) و کاهش نیروی کار برای آبیاری می‌گردد.

بالتبع، اجرای طرح تسطیح لیزری و تسطیح مهندسی اثرات متفاوتی را برای بهره‌برداران و روستاییان ایران به دنبال داشته است. میزان رضایت کشاورزان از اثرات فناوری یکی از عوامل تعیین‌کننده تصمیم به ادامه پذیرش و یا جایگزین نمودن آن با فناوری دیگر است. با توجه به اجرای گسترده طرح تسطیح لیزری و معرفی آن به‌عنوان جایگزینی برای دستگاه‌های مکانیکی، شناخت میزان رضایت کشاورزان از هر دو نوع تسطیح ضروری است و باید بررسی گردد که آیا فناوری تسطیح لیزری جایگزین مناسبی برای فناوری پیشین بوده است یا خیر؟ بنابراین این، پژوهش اهداف زیر را دنبال می‌نماید:

- بررسی میزان رضایت کشاورزان از اثرات تسطیح مهندسی و طرح تسطیح لیزری
- بررسی دیدگاه کشاورزان در مورد مشکلات طرح تسطیح لیزری و طرح تسطیح مهندسی

روش پژوهش

برای جمع‌آوری اطلاعات از روش Triangulation استفاده شد. پژوهش حاضر با روش تحقیق پیمایشی، مشاهده و همچنین شیوه کیفی مطالعه موردی انجام پذیرفت. در مرحله اول با بهره‌گیری از پیمایش به بررسی دیدگاه کشاورزان در مورد مشکلات طرح تسطیح لیزری و تسطیح مهندسی و همچنین میزان رضایت آنان پرداخته شد. در مرحله دوم، روش کیفی به‌عنوان مکمل نتایج مرحله کمی به کار گرفته شد، به این صورت که تعدادی از کشاورزانی که هر دو نوع تسطیح را انجام داده بودند و می‌توانستند آن دو را با یکدیگر مقایسه کنند، انتخاب و مورد مصاحبه عمیق قرار گرفتند.

جامعه آماری این پژوهش را کلیه کشاورزان اجراکننده تسطیح لیزری و همچنین کشاورزان اجراکننده تسطیح مهندسی ساکن در استان فارس تشکیل می‌دهند. برای انجام مطالعه کمی از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای با انتساب متناسب در راستای انتخاب نمونه‌ها استفاده شد. بنابراین اجراکنندگان تسطیح لیزری و اجراکنندگان تسطیح مهندسی هر کدام به‌عنوان یک طبقه مجزا در نظر گرفته شدند. حجم نمونه آماری پژوهش حاضر، ۳۷۵ نفر بود که بر اساس فرمول کوکران (حسینی، ۱۳۸۲)، از جامعه آماری حدود ۴۰۰۰

روی عملکرد و مؤلفه‌های آن (تولید پنجه و وزن هر صد دانه) اثرگذار می‌باشد و عملکرد محصول در اراضی مسطح شده با لیزر (۵/۵۶ تن در هر هکتار) بیشتر از عملکرد در اراضی تسطیح نشده (۳/۹۹ تن در هر هکتار) می‌باشد اما عملکرد در اراضی تسطیح شده با لیزر با تسطیح سنتی برابری می‌کرد. در اراضی تسطیح شده با فناوری لیزر، طول مدت آبیاری و عمق نفوذ آب به میزان ۴۷ و ۱۵ درصد در مقایسه با زمین‌های تسطیح نشده و زمین‌های تسطیح شده به روش سنتی کاهش پیدا کرده بود. زمین‌های تسطیح شده با لیزر کارایی استفاده از آب بالایی (میزان محصول تولیدشده به ازای مصرف هر مترمکعب آب) داشتند که به میزان ۹۸/۷ و ۲۹/۳۶ درصد بالاتر از زمین‌های تسطیح نشده و زمین‌های تسطیح شده به شیوه سنتی بود. در واقع تسطیح لیزری عملکرد محصول را افزایش داده و منجر به ذخیره آب آبیاری در مقایسه با روش‌های سنتی تسطیح می‌گردد. آنگر و همکاران (Unger et al., 1990) گزارش کردند که استفاده از فناوری لیزر در لولرها، کیفیت کار تسطیح را بهبود می‌بخشد و مزیت‌های آن عبارت‌اند از: کاهش فرسایش خاک، افزایش ظرفیت نگهداری آب جهت استفاده گیاه و کاهش رواناب روی سطح زمین.

اشرف و همکاران (Ashraf et al., 2001) اثرات تسطیح لیزری را افزایش درآمد خالص کشاورزان، افزایش بهره‌وری آب و صرفه‌جویی در مصرف آب می‌دانند. نتایج مطالعه جهانگیر و همکاران (Jehangir et al., 2007) بیان‌گر آن است که تسطیح لیزری منجر به افزایش بهره‌وری اقتصادی و فیزیکی آب، کاهش آب موردنیاز برای آبیاری، افزایش برداشت محصول و کاهش دور آبیاری می‌گردد. تسطیح دقیق سبب می‌شود که توزیع آب با سهولت انجام‌شده و بازده آبیاری افزایش یابد. در نتیجه بذور به‌طور یکنواخت جوانه‌زده، گیاه بهتر رشد کند و عملکرد محصول نیز افزایش یابد. نتایج مطالعه‌ای دیگر بیانگر آن است که اثرات طرح تسطیح لیزری شامل افزایش بازده محصول به میزان ۲۰ درصد، افزایش مناطق آبیاری به میزان ۲ درصد، کاهش نیاز به نیروی کار به میزان ۳۵ درصد و کاهش زمان آبیاری به میزان ۲۵ درصد می‌باشد (Akhtar, 2006). اندرسون و همکاران (Anderson et al., 1999) در مطالعه خود به این نتیجه دست یافتند که زمین‌هایی با شیب مناسب باعث کاهش تلفات نفوذ عمقی آب، تسهیل

در مرحله کیفی نیز یک پروتکل حاوی سؤالات بازطراحی گردید.

اطلاعات مطالعه کمی، کدگذاری شده و با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها و بحث

میزان رضایت از تسطیح های لیزری و مهندسی در مرحله کمی

نمودار ۱ میانگین میزان رضایت از انجام تسطیح را در بین دو گروه پذیرنده تسطیح لیزری و تسطیح مهندسی نشان می‌دهد. بین دو گروه از نظر این متغیر اختلاف میانگین معادل ۱/۴۳ وجود دارد که در سطح ۰/۰۰۰۱ معنی‌دار می‌باشد و اجراکنندگان تسطیح لیزری به دلیل دقت بالای فناوری لیزری در نقشه‌برداری و تسطیح اراضی نسبت به گروه دیگر از رضایت بیشتری برخوردار می‌باشند.

دیدگاه کشاورزان نسبت به مشکلات تسطیح مهندسی

به منظور بررسی مشکلات اجرایی طرح تسطیح مهندسی در مرحله کمی از کشاورزان (یعنی ۱۱۷ نفر)، خواسته شد تا دلایل عدم رضایت خود از تسطیح مهندسی را بیان کنند. مشکلات تسطیح مهندسی در دو طبقه کلی مشکلات مربوط به دستگاه و مشکلات جانبی آن مورد بررسی قرار گرفت. مشکلات مربوط به دستگاه شامل شیب‌بندی نامناسب زمین، وجود پستی و بلندی، دقت پائین، حجم زیاد خاکبرداری، چند پارچه نمودن اراضی، تغییر بافت خاک، از دسترس خارج شدن مقداری از اراضی و فشرده کردن خاک می‌باشد. کشاورزان اعتقاد داشتند که تسطیح به وسیله اسکرپر برای تعدیل شیب زمین مناسب نمی‌باشد و برای بهبود شیب زمین حتماً باید از دستگاه تسطیح لیزری استفاده نمود. به دلیل تسطیح نادرست کشاورزان با احداث نهر در مزرعه، زمین خود را برای انجام عملیات آبیاری به چند قسمت تقسیم کرده بودند و از چند جهت زمین خود را آبیاری می‌نمودند.

کشاورزان بیان می‌نمودند که بعد از اجرای تسطیح مهندسی هنوز اراضی دارای ناهمواری می‌باشد و در برخی از موارد پستی بلندی‌ها بدتر از قبل از تسطیح گردیده بود به گونه‌ای که کشاورزان مجبور بودند با گریدر و یا استفاده از چندین بار لولر، ناهمواری زمین خود را کمتر نمایند تا قابل کشت گردد. برخی از کشاورزان بعد از اجرای تسطیح مهندسی به دلیل وجود ناهمواری در اراضی اقدام به انجام تسطیح لیزری نموده بودند و می‌گفتند: "ما اون بالا زمین

نفری کشاورزان اجراکننده تسطیح لیزری (تعداد نمونه ۲۵۸ نفر) و ۱۶۰۰ نفری کشاورزان اجراکننده تسطیح مهندسی (تعداد نمونه ۱۱۷ نفر) محاسبه گردید. سپس از بین ۲۶ شهرستانی که تا سال ۱۳۸۸ تسطیح لیزری در آن‌ها به اجرا درآمده بود، ۹ شهرستان به صورت تصادفی انتخاب گردید. در هر شهرستان با توجه به جمعیت پذیرنده طرح و حجم نمونه، تعدادی روستا به صورت تصادفی انتخاب شد و در هر روستا نیز با توجه به تعداد افراد اجراکنندگان طرح، تعدادی از کشاورزان به صورت تصادفی تعیین و مورد مصاحبه قرار گرفتند. برای انتخاب اجراکنندگان تسطیح مهندسی نیز با توجه به این‌که این طرح در شهرستان‌های محدودی اجرا گردیده بود، روستاهایی که تسطیح مهندسی در اراضی آن به اجرا درآمده بود، شناسایی شد و در هر روستا با توجه به تعداد پذیرنده و حجم نمونه با تعدادی از کشاورزان به صورت تصادفی مصاحبه حضوری به عمل آمد.

در مرحله کیفی، دو روستای علی‌آباد و شیخ عبود از توابع شهرستان سپیدان که کشاورزان دو روستای مذکور از سال ۱۳۸۵ تسطیح لیزری را در اراضی خود اجرا کرده بودند و قبلاً نیز اراضی خود را تسطیح مهندسی نموده بودند انتخاب گردیدند، به گونه‌ای که افراد به‌احتی قادر به مقایسه نتایج هر دو نوع فناوری تسطیح بودند. برای انتخاب مصاحبه‌شوندگان، از شیوه نمونه‌گیری هدفمند گلوله برفی استفاده گردید. ابتدا لیست اجراکنندگان تسطیح لیزری و اجراکنندگان تسطیح مهندسی تهیه شد. سپس یک بازدید اولیه از روستاها صورت گرفت و از طریق پرسش از اهالی، اعضای شورا و دهیار، اولین فرد برای انجام مصاحبه تعیین و پس از کسب اطلاعات لازم از هر فرد از طریق پرسش از وی، نفر بعد برای انجام مصاحبه انتخاب می‌گردید. این فرآیند ادامه داشت تا زمانی که اشباع نظری صورت گرفت. در این مرحله با ۷ کشاورز که هر دو نوع تسطیح را انجام داده بودند، مصاحبه حضوری به عمل آمد.

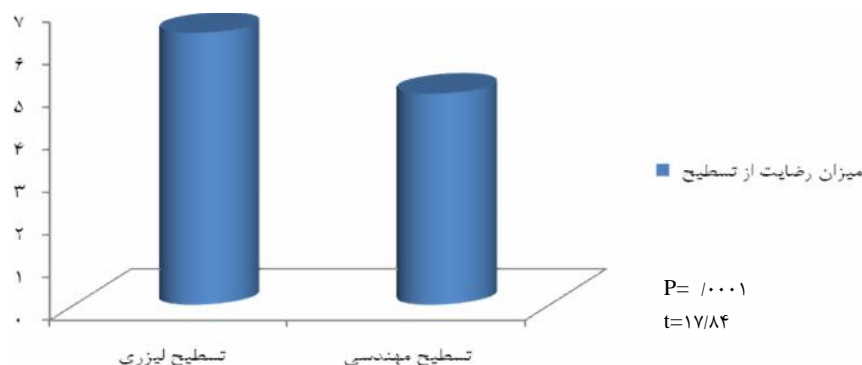
ابزار جمع‌آوری اطلاعات در مرحله کمی این پژوهش، پرسشنامه بوده است. روایی آن با دریافت نظر اساتید و کارشناسان مربوطه سنجیده شد. به‌منظور تعیین پایایی، یک نمونه ۳۲ نفری خارج از نمونه اصلی و در منطقه ارسنجان انتخاب و پرسشنامه بین آن‌ها توزیع و نظرات جمع‌آوری گردید. بعد از انجام مطالعه مقدماتی، تغییرات لازم در پرسشنامه مذکور داده شد. مقادیر ضرایب آلفای کرونباخ در مورد متغیرهای رضایت از تسطیح انجام‌شده و پیامدهای اجرای تسطیح لیزری به ترتیب ۰/۷۸ و ۰/۹۵ به‌دست آمد.

کشاورزان معتقد بودند که نظارت بر اجرای طرح به خوبی صورت نمی‌گیرد و ناظران هیچ‌گونه نظارتی بر انجام کار توسط پیمانکار ندارند. کشاورزان مورد مصاحبه بیان می‌کردند که افرادی که نقشه‌برداری زمین را انجام می‌دهند، از تخصص لازم برخوردار نمی‌باشند و برخی اعتقاد داشتند که راننده دستگاه که هیچ تخصصی در زمینه نقشه‌برداری ندارد، نقشه‌برداری زمین را نیز انجام می‌دهد به همین دلیل این کار به طرز صحیحی صورت نمی‌گیرد. کشاورزان بر این باور بودند که چون هزینه دریافتی بر اساس حجم خاکبرداری و خاکریزی می‌باشد، پیمانکاران حجم خاکبرداری و خاکریزی را بیشتر در نظر می‌گیرند تا هزینه بیشتری از کشاورزان دریافت نمایند. کشاورزان می‌گفتند که چند قطعه کردن و تراس‌بندی زمین باعث شده است که مقداری از اراضی در اطراف تراس برای انجام عملیات کشاورزی از دسترس خارج گردد. آن‌ها بیان می‌کردند که با نظارتی بر روی کار پیمانکار صورت نمی‌گیرد و یا نظارت به صورت صادقانه انجام نمی‌پذیرد. در مورد کشاورزان منطقه فراشبند، علاوه بر طرح تسطیح مهندسی، طرح یکپارچه سازی نیز بر روی اراضی آن‌ها انجام پذیرفته بود. به منظور اخذ تسهیلات برای انجام تسطیح مهندسی، کشاورزانی که سند در اختیار نداشتند، با استفاده از سند کشاورزان دیگر تسهیلات دریافت نموده بودند که مشکلاتی برای افراد صاحب سند ایجاد شده بود. برخی از اظهارات کشاورزان در جدول ۱ آورده شده است.

داریم که به قول خودشون تسطیح کردن؛ الان من تسطیح‌های لیزری رو که بردم اونجا، از لحاظ خاکبرداری ۴ برابر این نیاز داشته که تسطیح بکنی. مثلاً هزینه این زمینی که در حال حاضر تسطیح می‌کنه، سهمیه کشاورز ۴۵ هزار تومن در هکتار می‌شد. اون زمینی که تسطیح مهندسی شده من صبح بردم نقشه‌برداری کرده و گفته هزینه هر هکتارش ۳۰۰ هزار تومن می‌شه از بس گود و تل زیاد داره با توجه به اینکه قبلاً هم تسطیح شده".

از دیگر مشکلات مطرح شده توسط کشاورزان در مورد تسطیح مهندسی دقت پایین دستگاه‌ها و وابستگی آن به دقت و تجربه راننده دستگاه می‌باشد. همچنین دستگاه‌های تسطیح مهندسی هنگام جابه‌جایی خاک، گرد و خاک زیادی ایجاد می‌نمایند که دید راننده دستگاه را کاهش می‌دهد. بعد از تسطیح مهندسی اراضی، به دلیل حجم زیاد خاکبرداری و همچنین افزایش فرسایش خاک به دلیل شیب‌بندی نامناسب و تراس‌بندی اراضی، کشاورزان اعتقاد داشتند که بافت خاک تغییر کرده است. دستگاه‌های مورد استفاده برای تسطیح مهندسی خودکشی و سنگین می‌باشند. به همین دلیل، در هنگام کار در مزرعه برای تسطیح نمودن زمین، منجر به فشردگی خاک می‌گردند. برخی از اظهارات کشاورزان در جدول ۱ آورده شده است.

مشکلات جانبی اجرای طرح تسطیح مهندسی شامل عدم نظارت، تخصص نداشتن نقشه‌بردار، اخذ هزینه بر اساس حجم خاکبرداری و خاکریزی، عدم صداقت در نظارت، عمل نکردن بر طبق قرارداد و وام زنجیره‌ای می‌باشد.



نمودار ۱- مقایسه سطح رضایت از تسطیح لیزری و تسطیح مهندسی در مرحله کمی

جدول ۱- دلایل عدم رضایت کشاورزان از تسطیح مهندسی

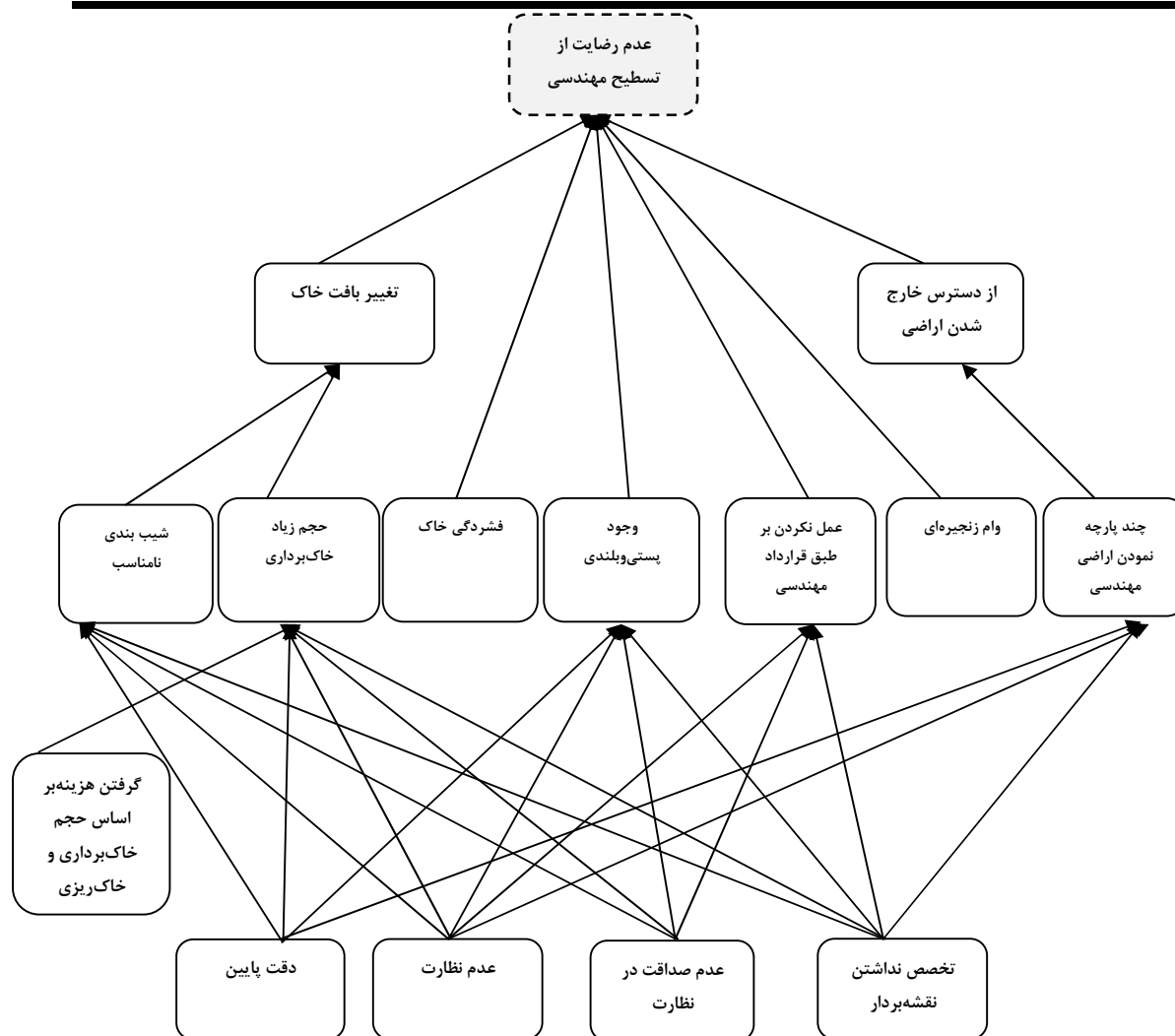
نوع مشکل	دلایل عدم رضایت	بیانات کشاورزان	میزان تأکید
مشکلات مربوط به دستگاه تسطیح مهندسی	چند پارچه نمودن اراضی	"زمینامون به کم شیبش زیاد بود، اومدن پله بندیش کردن که بهتر شه، اما باز هنوز شیبش زیاده، شیبش که زیاده، آب که می‌ذاریم، بر می‌داره می‌ره (فرسایش خندقی در اراضی صورت گرفته مشاهده می‌شد)." "خوب صاف نکردن. زمینمون به پارچه بوده ولی بعد از تسطیح، تبدیلیش کردن به ۲ پارچه. به تراسی بینشون ایجاد شده." "زمین به قطعه بوده که در اثر تسطیح تبدیل شده به ۵ قطعه".	++++
	تغییر بافت خاک	"بافت خاک مقدار رسش کم شده، درصد سیلت و شنش بیشتر شده." "این زمینی که الان شما ملاحظه می‌کنید به خاطر اینکه برداشت خاکش زیاد بوده، شنش در اومده، طوری که نتونسته کشتش بکنه، رهش کرده." "این زمین به درد کشاورزی می‌خوره. تو این زمین باید چی بکاری تا دربیاده، سنگ خالیه." "به زمانی رو این زمین ابرفت این کوه بود بهترین زمینی کشاورزی هم زمینی ابرفتی هست، الان به درد هیچ چی نمی‌خوره. صاحبش رهش کرده رفته".	++++
	از دسترس خارج شدن مقداری از اراضی	"قبل از تسطیح، مقدار ما ۱۴ هکتار اراضی بوده ولی الان بخوام حساب کنم، اراضی که از دسترس خارج شده ۱۰ متر به طول ۱۰۰۰ متر می‌باشد، دقیقاً یک هکتار زمین کاملاً از دسترس در اینجا خارج شده." "تسطیح‌های غلطی که داشتن باعث آب بردگی شده که سوراخ‌هایی در زمین ایجاد شده که آب از سوراخ بالایی داخل و از پایینی خارج می‌شه الان بخوام حساب کنم، چیزی حدود ۸۰۰۰ متر اراضی کاملاً از دسترس خارج شده".	++++
	فشرده کردن خاک	"من مخالف اسکرپور بزرگا هستم، اسکرپور بزرگا خودش باعث فشردگی خاک می‌شه، ولی اسکرپور لیزر نه حالت همو اسکرپور بزرگا رو داره، منتها سبک‌تر و دقیق‌تره".	+++
مشکلات جانبی فناوری تسطیح مهندسی	عدم نظارت	"نظارت روش نیست. از طرف کارفرما هیچ نظارتی بر روی کار پیمانکاری که اینجا تسطیح انجام میدن نظارتی صورت نمی‌گیره".	+++++
	تخصص نداشتن نقشه‌بردار	"به مقداری از لحاظ نقشه‌برداری اطلاعات خوبی نداشتن. نقشه‌برداری مناسبی نشد. برا همین خوب تسطیح نشده." "اکثر خوده راننده دستگاه نقشه‌برداری می‌کنه که سواد و اطلاعات درستی نداره، خوب نقشه در نمی‌آد".	+++++
	اخذ هزینه بر اساس حجم خاکبرداری و خاکریزی	"اسکرپور ششون شخصی بود، بر اساس مترمکعب خاکی که جابه‌جا می‌کردن از ما هزینه می‌گرفتن." "اون رودخانه خشک که می‌بینید، همشه پر از خاکه، اون خاکای اضافه که برداشت کردن." "هزینه‌شون چون بر اساس حجم خاک برداشتی بود، دیگه همین جا می‌موندن. ۲۰ روز این زمینه می‌بردن پایین ۵ تا اسکرپور می‌بردن پایین." "کاری کردن که زمینی قابل کشت نیست فقط ما رو بدهکار کردند، فقط ۷۰ درصد هزینه‌ش و به ما دادن و ۱۰-۱۵ درصد هم هزینه گازوئیل دادیم".	+++++
	عدم صداقت در نظارت	"در مورد شیبش هم من خودم تو آب و خاک نگیان بودم، می‌رفتم به حساب نقشه‌برداری، به مهندسی بود حالا اومده زمینه تحویل بده، من که شاخص می‌گرفتم می‌گه اونجایی که تله با یات به گودی بکن شاخصه بذار تو گودیه، اونجایی که گود بید می‌گفت به سنگی، کلوخی بردار بذار زیر شاخص که این نقشه‌برداری که من می‌کنم ثابت بشه، دوربین که می‌ذارم ثابت بشه، این کارو می‌کردن که الان خیلی از زمینامون حقیقت شیبه داره، زیاد شیب داره." "وقتی میان برای نظارت کارشناسا اون چی که حقیقته رو نمی‌گن".	++++
	عمل نکردن بر طبق قرارداد	"۵۰ هکتار زمین از طریق جهاد از ما خواستن تسطیح کنیم، ما هم تسطیح کردیم، قرار داد هم با ما بستن اما طبق قرارداد با ما رفتار نکردن، زمینمون هنوز هم ناهموار بود و شیبی هم که بهمون گفته بودن انجام ندادن." "دو تا دستگاه اسکرپور آوردن اینجا گفتیم این جور برای ما کار نکنید. هر کاری خودشون خواستن کردن، حرف ما هیچ ترتیب اثری داده نشد." "پیمانکار هر کاری می‌خواست می‌کرد زمین همو ناهمواری که بود ناهموار باقی موند و شیبش هم بده".	+++
	وام زنجیره‌ای	"۷۰ درصد هزینه رو محول کردن به ما، بعد از اون ۷۰ درصد می‌گفتن که چون طرح یکپارچه‌سازی است مثلاً این قطعه زمین من رو که تسطیح می‌کردن، سمت راستش زمین یکی دیگه بود، اون مدرک نداشت که تو بانک بتونه هزینه‌ش رو به صورت تسهیلات بگیره، مثلاً ۴ تا ۵ تاشه می‌موندن به نام من وام می‌گرفتن و اونا زمینشون تسطیح کردن، رفتن دنبال کارشون ما بدهکار موندیم، به بانک کشاورزی، که هنوز هم بدهکار هستیم، حالا نمی‌دونیم که اون پوله به جای کی باید پرداخت کنیم، اونا زمینشون به نام ما تسطیح کردن. ما هم زمینامون خراب شد هم چند ساله که نزدیک بانک کشاورزی نتونستیم بریم، اصلاً به صورت کلی هیچ تسهیلاتی نتونستیم بگیریم".	+++

ادامه جدول ۱- دلایل عدم رضایت کشاورزان از تسطیح مهندسی

نوع مشکل	دلایل عدم رضایت	بیانات کشاورزان	میزان تاکید
مشکلات مربوط به دستکاه تسطیح مهندسی	شیب بندی نامناسب زمین	"تسطیح لیزری تسطیحیه که زمین رو کاملاً صاف می کنه، شیبش هم تقریباً ۵ درصده، اما تسطیح اسکرپیبری فقط تل و گود رو صاف می کنه هیچ نوع شیبی به زمین نمی ده". کشاورزان منطقه خرما یک فراشبند در این مورد بیان می داشتند که: "ما این جا که ایستادیم زمینمون یه شیب کلی داشت، خوب هم بود. اتفاقاً حاصلخیز هم بود. دلیلش این بود که ابرفت بود، بهترین زمین ما همین بود. اما الان زمین داره از چند جا آب می خوره". "زمین که تسطیح می شه باید آب بخوره یا نه؟ ما الان زمین داریم که از چند جا آب می خوره شیبش باید این ور باشه ولی از وسط به اون ور آب می خوره، یه قسمتی این ور آب می خوره چند جهتی آب می خوره". "زمینایی که تسطیح علمی شده نباید بند بخوره، اینا الان واضحاً بند خورده، جلو آب رو گرفتیم که آب هدر نره". برخی از کشاورزان از جمله کشاورزان منطقه فخرآباد مرودشت معتقد بودند که با انجام تسطیح مهندسی شیب زمینشان برعکس شده آن ها می گفتند: "بوسیله اسکرپیبر سال ۸۷ از طرف خدمات کشاورزی اومدن برای تسطیح زمینا، یه مقداری از شیب زمینمونه کم کردن ولی بیش از حد کم شده شیب و برعکس کردن". "از طراز هم زمینمون در اومده که موقعی که آبیاری می کنیم، قسمت ورودی زمینمون که یه مقداری حدود ۱۰ سانت آب باید انبار بشه تا تقریباً سه سانت آب بره آخر زمین، ۷ سانت زمین ما اختلاف پیدا کرده، شیبش و کم کردن نسبت به قبل بدتر شده".	++++ +++
	وجود پستی و بلندی	"همی امسال یه لور این طوری زدم یعنی زاویه ای، یه لوری هم مستقیم به صورت طول و عرضی زدم تا این جور شده، تسطیح علمی که نباید این هزینه رو بدی. ما راضی به کل نیستیم". "به اصطلاح این زمینا تسطیح علمی شده، نگاه کن چقدر شیب داره گودی زمین، اینجا پایینه اونجا بالاست اینجا رفته پایین، پستی بلندی زمین، ناهمواری زمین خیلی زیاده".	++++ ++
	دقت پایین	"او قدیمیا همش با چشمه درسته نقشه برداری می کنن ولی اون کسی که داره کار می کنه تو گرد و خاک با چشم میبینه، یه مقداری برمی داره یه مقداری میریزه، اندازه گیری با چشمه خطا توش زیاده". "..... اسکرپیبر داشت، ۲ هکتار زمینه ما رو که مثلاً باید خاکشو برمی داشت، ۳۴ سانت خاک روش خوبوند که امسال با لیزری برش داشتیم خاکی که باید بر بداره آورده بود خوبونده بود رو زمین". "الان در حدود ۴۰۰-۵۰۰ تا کمپرسی خاکشه بردیم صحرا، جهاد کشاورزی خودش هم اومده نقشه برداری کرده از مهندس بیبرس بگو چیکار کرده انگار سنگر بسته، الان که لیزر کردیم بر طرف شده". "زمین رو به جایی که صاف کنن، اومدن خاک بلندی رو گود کردن اونجایی که گود بوده اومدن بردنش بالا یا از اون طرفی که زمین آب می خورده اومدن برعکسش کردن. الان آب رو زمین سوار نمی شه مجبور شدن مردم شکایت کردن".	++++ ++
حجم زیاد خاکبرداری	"جهاد کشاورزی اومد و ما زمینامونه تسطیح کردیم، ما تا عمرمون هنوز ماشین تسطیح هم ندیده بودیم، این زمینیه که مشاهده می کنید حدوداً ۱/۵ متر از این زمینه برداشتن بردن پایین". "زمینه خیلی بردن پایین دیگه به درد کشاورزی نمی خوره". "ما زمینا رو که صاف می کردیم، می گفتیم که دیگه همه چی تمومه اما بعداً دیدیم که خاکبرداریش خیلی مسئله هست". "ما زمین داریم ۲۰ هکتاری که ول کرد و رفت، سنگش دراومد. ما جوب زمینمون این بود یعنی راه آب رو اینجا که می بستیم آب رو زمین سوار می شد اما الان فاصله جوب تا زمین شده نزدیک ۲ متر. این جنایت تسطیحیه که خاکبرداریش زیاد شده".	++++ ++	

توجه: هر + نشان دهنده ۱۰ نفر کشاورزان می باشد.

برای درک بهتر نحوه ارتباط مفاهیم حاصل از اطلاعات توصیفی ذکر شده در بالا، نگاره ۱ ارائه شده است.



نگاره ۱- عوامل مؤثر بر دیدگاه کشاورزان در مورد مشکلات طرح تسطیح مهندسی

بعد از اجرای تسطیح، افت زمین، کارکرد پایین دستگاه در اراضی زراعی بزرگ و کارکرد پایین دستگاه در زمین‌هایی با عرض کم می‌باشد. در سال اول بعد از اجرای تسطیح لیزری به دلیل جابه‌جایی خاک از نقاط مرتفع به نقاط پست و گود، خاک مزرعه مرغوبیت خود را از دست می‌دهد، به همین دلیل معمولاً سال اول بعد از اجرای طرح به دلیل کاهش عملکرد، معمولاً کشت و زرع در اراضی تسطیح شده بازدهی اقتصادی نخواهد داشت و حتی ممکن است هزینه بیش از درآمد گردد. در نقاط پست به دلیل انجام عملیات خاک‌ریزی در برخی نقاط نشست خاک مشاهده می‌گردد که نیاز به رگلاژ مجدد با

دیدگاه کشاورزان در مورد مشکلات تسطیح لیزری در مرحله کمی از افراد نمونه خواسته شد که مشکلات اجرای طرح تسطیح لیزری را بیان نمایند. در نگاره ۲ اولویت این محدودیت‌ها بر اساس میزان دوری و نزدیکی آن‌ها به دایره مرکزی مشخص شده است. میزان تأکید و تعداد تکرار هر محدودیت توسط کشاورزان مورد مصاحبه، نشان‌دهنده اولویت آن می‌باشد. مشکلات ذکر شده توسط کشاورزان در مورد فناوری تسطیح لیزری در جدول ۲ آورده شده است. این مشکلات را می‌توان در دو طبقه کلی مشکلات مربوط به دستگاه و مشکلات جانبی آن مورد بررسی قرارداد. مشکلات مربوط به دستگاه شامل عدم بازدهی اقتصادی در سال‌های اول

استفاده از لولر لیزری بود. برخی از بیانات کشاورزان در مورد موارد فوق در جدول ۲ آورده شده است.

کشاورزان مشکلات جانبی اجرای طرح تسطیح لیزری را عدم نظارت، عدم انجام صحیح تسطیح، کمبود آموزش، عدم توزیع عادلانه بودجه، کمبود ادوات موردنیاز برای جلوگیری از خارج نمودن زمین از حالت تسطیح، مراجعه برای رفع نقص در زمان نامناسب، کمبود بودجه کشاورزان، عدم تخصص نقشه‌بردار و عدم تناسب با نوع خاک منطقه بیان نمودند. یکی از عمده شکایات کشاورزان از مسئولین اجرایی طرح تسطیح لیزری، عدم نظارت صحیح و مناسب بر روی روند اجرایی طرح بود. یکی از مسائل مهم، نگهداری زمین بعد از اجرای تسطیح لیزری می‌باشد. برخی از کشاورزان بعد از اجرای طرح به دلیل عدم آگاهی از فعالیت‌هایی که بعد از اجرای تسطیح برای نگهداری زمین باید انجام دهند، اراضی خود را از حالت تسطیح خارج نموده بودند، البته بایستی راننده‌های تراکتور نیز در این زمینه مورد آموزش قرار گیرند.

به نظر کشاورزان بودجه اختصاص یافته برای تسطیح لیزری به صورت یکسان بین کشاورزان توزیع نمی‌گردد. برای جلوگیری از بر هم خوردن تسطیح زمین، تأکید کارشناسان بر این است که بعد از اجرای طرح، کشاورزان از ادوات جدید شخم مانند خاک‌ورز مرکب برای اجرای عملیات خاک‌ورزی استفاده نمایند. اما به دلیل کمبود ادوات در منطقه و محدود بودن تاریخ کاشت، برخی از کشاورزان از گاوآهن برگرداندن برای شخم زمین خود استفاده می‌کردند و زمین خود را از حالت تسطیح خارج نموده بودند.

کشاورزان هزینه اجرای تسطیح لیزری را مناسب می‌دانستند اما برخی از آنان تأمین همین مقدار هزینه را هم از توان خود خارج می‌دانستند. به همین دلیل اعتقاد داشتند که اگر دولت ابتدا تسطیح لیزری را برای آن‌ها انجام می‌داد و در موقع برداشت محصول هزینه را از آن‌ها دریافت می‌نمود، راحت‌تر می‌توانستند زمین خود را هموار سازند. برخی از کشاورزان به دلیل کمبود نقدینگی قادر به تسطیح زمین خود نبودند و مشکلاتی برای آن‌ها ایجاد شده بود. برخی از اظهارات کشاورزان در جدول ۲ آورده شده است.

مقایسه میزان رضایت کشاورزان از پیامدهای طرح تسطیح لیزری و طرح تسطیح مهندسی

برای مقایسه میزان رضایت از اجرای طرح‌های تسطیح مهندسی و لیزری با ۷ نفر از کشاورزانی که هر دو نوع تسطیح را اجرا نموده بودند مصاحبه عمیق به عمل آمد. به‌منظور محاسبه میزان رضایت کشاورزان از آن‌ها خواسته شد که از ۰ تا ۵ به هر یک از معیارهای مطرح‌شده امتیاز بدهند. عدد صفر نشان‌دهنده عدم رضایت و ۵ نشان‌دهنده رضایت کامل می‌باشد.

نمودار ۲، بیانگر آن است که میانگین میزان رضایت کشاورزان از تسطیح لیزری (میانگین = ۴/۸۴) بالاتر از رضایت کشاورزان از تسطیح مهندسی (میانگین = ۳) می‌باشد.

در مورد تفاوت تسطیح مهندسی و تسطیح لیزری افراد نمونه مورد مطالعه اعتقاد داشتند که: "تسطیح مهندسی نیمه علمی حساب می‌شود ولی لیزری علمی علمیه. تسطیح مهندسی هم انجام دادم نامیزون کار کرده بود، تسطیح لیزری که کردم خیلی خوب شده. لیزری خیلی قشنگ کار می‌کنه، زمین رو تسطیح می‌کنه".

مقایسه میزان رضایت کشاورزان از طرح تسطیح لیزری و طرح تسطیح مهندسی از نظر مدیریت آب مزرعه

به‌منظور بررسی اینکه آیا تفاوت بین میانگین رتبه‌های متغیرهای مطرح‌شده در زمینه‌ی مدیریت منابع آب معنی‌دار می‌باشد یا خیر از آزمون غیر پارامتری ویلکاکسون استفاده گردید. نتایج مبین آن بود که بین میزان میانگین رتبه‌های رضایت کشاورزان از تسطیح لیزری و تسطیح مهندسی از نظر متغیرهای میزان مصرف آب، زمان آبیاری، توزیع یکنواخت سطحی آب، تعداد دفعات آبیاری، بهبود عمق نفوذ آب، میزان هدرروی آب و حفاظت از سطح آب‌های زیرزمینی تفاوت معنی‌دار می‌باشد. در مقایسه میزان مصرف آب و زمان آبیاری در دو زمین تسطیح شده به شیوه لیزری و مهندسی، کشاورزان می‌گفتند: "میزان مصرف آبمون بعد از اسکریپر به مقداری فرق کرد ولی لیزری استانداردتره، آبیاری لیزری کمتره، لیزری نسبت به اسکریپر کمتر آب می‌بره. لیزری ۲۴ ساعته آب می‌خوره اما مهندسی ۳۲ ساعته".

کشاورزان در مورد اثر دو فناوری تسطیح بر روی تعداد دفعات آبیاری بیان می‌داشتند که: "من الان خودم ۳ هکتار شه تسطیح لیزری انجام دادم، خیلی قشنگ آب می‌خوره. تسطیح لیزری رطوبته بیشتر نگه می‌داره چون این زمین وقتی یکنواخت باشه، این رطوبتی که تو ۲۰ سانت واپسیده همش تو ۲۰ سانت، لایه‌لایه که حساب کنی عمق

مقایسه رضایتمندی کشاورزان از اجرای طرح تسطیح مهندسی و لیزری در استان فارس

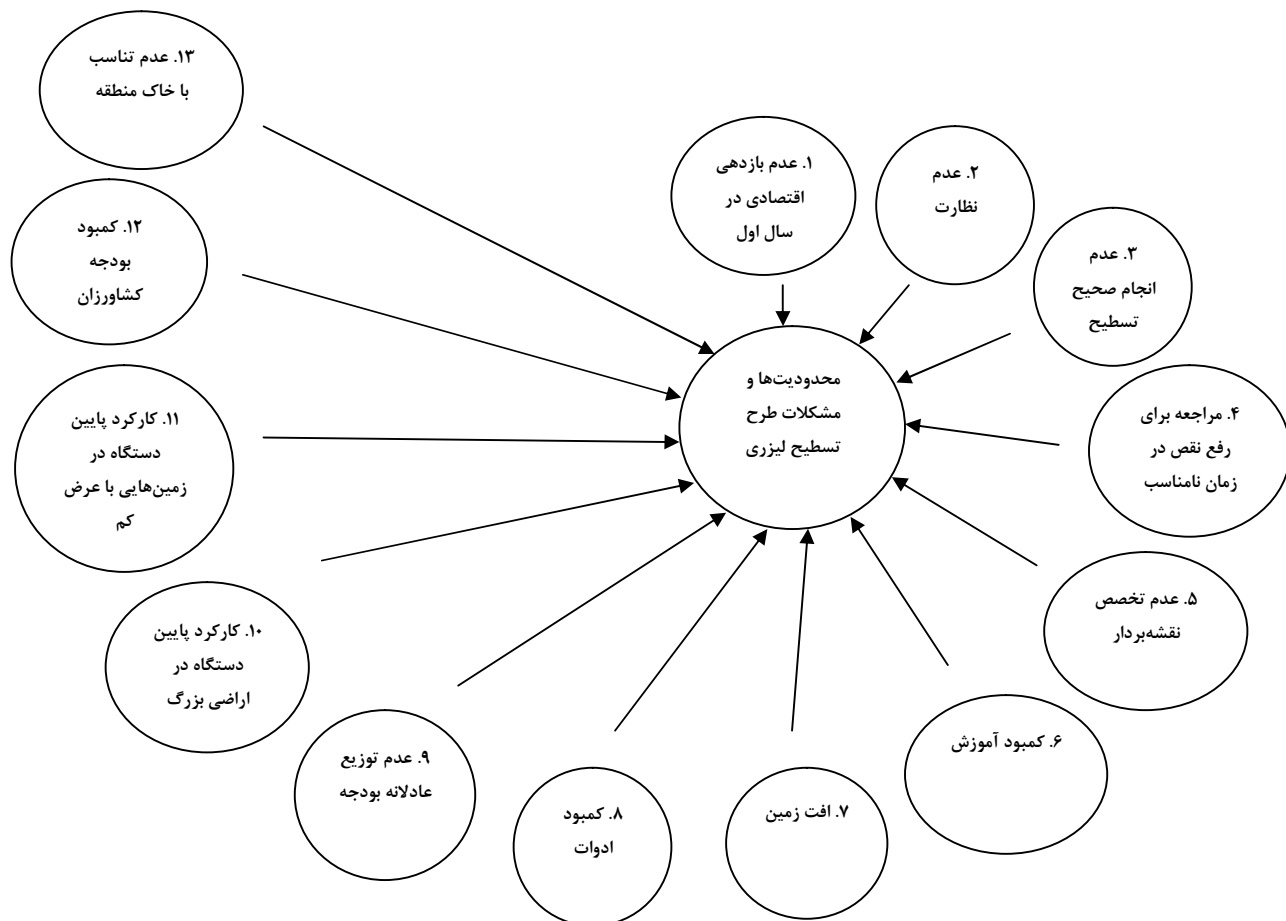
تسطیح مهندسی از نظر متغیر آسان و راحت تر شدن فعالیت‌های کشاورزی به ترتیب ۴/۷۱ و ۲/۲۸ می‌باشد.

طبق نتایج اختلاف بین میانگین رتبه‌های میزان رضایت کشاورزان از دو نوع تسطیح، از نظر متغیرهای یکنواختی جوانه‌زنی، یکنواختی رشد گیاه و افزایش عملکرد در سطح ۰/۰۳ معنی‌دار می‌باشد. کشاورزان بیان می‌نمودند که "بذرها تو زمینی تسطیح لیزری، یکنواخت‌تر جوونه می‌زنن و رشد می‌کنن برا همین عملکرد بالاتره، چون ما الان تناژ ۶ تن ۷ تن داریم اما تسطیح مهندسی از ۳ تن و ۴ تن بالا نمی‌ره. محصول تسطیح لیزری مرغوب‌تره، مهندسی نارس داخلشه، قیمتش هم پایین‌تره، یه قسمتیش نارسه یه قسمتیش خشک‌شده تا بخوایم صبر کنیم نارسو برسه اون که رسیده می‌تکه، مجبوریم تو تاریخ خاصی برداشت کنیم. بازارم نمی‌خره، بازارپسندیش میاد پایین، قیمت فروششم میاد پایین" (نمودار ۳).

نفوذ یکسانه، تسطیح مهندسی برای اینکه یکنواخت نیست مثل این در نمی‌یاد بازم پستی بلندی داره و دفعات آزمون بالاتره" (جدول ۳). همچنین کشاورزان اعتقاد داشتند که در اراضی تسطیح لیزری شده آب یکنواخت‌تر توزیع می‌گردد و عمق نفوذ آب و هدرروی آب کمتر می‌باشد و تسطیح لیزری به‌منظور حفاظت از آب‌های سطحی و زیرزمینی مناسب‌تر است (جدول ۳).

مقایسه میزان رضایت کشاورزان از پیامدهای زراعی طرح تسطیح لیزری و طرح تسطیح مهندسی

نتایج آزمون ویلکاکسون در جدول ۴ نشان داد که از نظر کاهش حجم کار و آسان‌تر شدن فعالیت‌های زراعی، تفاوت معنی‌داری بین میانگین رتبه‌های میزان رضایت کشاورزان از دو نوع تسطیح وجود دارد. کشاورزان اعتقاد داشتند که: "تسطیح لیزری ۷۰ درصد فعالیت‌های کشاورزی رو آسون‌تر می‌کنه اما از تسطیح مهندسی اصلاً رضایتی نداریم، چون تسطیح مهندسی باز پستی‌وبلندی داره (میانگین رتبه‌های میزان رضایت کشاورزان از طرح تسطیح لیزری و طرح



نگاره ۲- اولویت‌بندی محدودیت‌ها و مشکلات طرح تسطیح لیزری

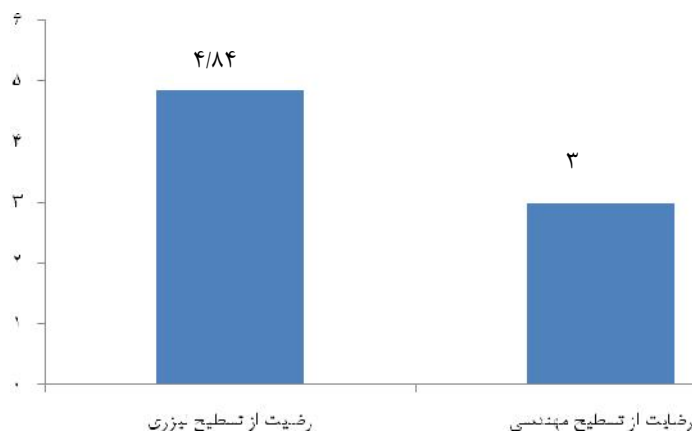
جدول ۲- دلایل عدم رضایت کشاورزان از تسطیح لیزری

بیانات کشاورزان	دلایل عدم رضایت	نوع مشکل
<p>"تا ۲ سال، ۳ سال، لیزری جواب نمی‌ده زراعتش، خاکای مرغوب می‌ره به جا انباشته می‌شه یا می‌خوای شیب بدی اقلکاً باید ۳۰ سانت از اون خاک رو برداره بیاد این بالا انباشته کنه که شیب داشته باشه، این می‌شه که پایبندش اصلاً زراعت نمی‌کنه".</p> <p>"یه قسمتیش خیلی خالی برداشته می‌شه، می‌رسه به سفتی و یه قسمتیش خاک زیاد پودر می‌شه، هوا نمی‌تونه نفوذ کنه".</p> <p>"عملکردمون سال اول خیلی کمتر از قبل از تسطیح شده بود. باعث می‌شد که بذرا جوونه نزنن قسمت نرمش، گیاه باید تنفس کنه روزنه بین خاک از بین رفته، سفت هم که باشه، زمین از لحاظ ریشه زنی مشکل داره، آبم که بخوایم بدیم به مشکل می‌خوریم".</p> <p>"بعد از تسطیح لیزری، یک سال یا باید زمین رو بخوابونی یا باید کود دامیش بدی، اگه تو مهرماه یا مرداد و شهریور تسطیح کنی می‌تونی تو بهار کشتش کنی اگه یک سال بتونی تاب بیاری نگهش بداری، آیش بخوابه خیلی خوبه، باید یه زمستون بارون بخوره یا اگه مجبور شدی آیش بدی، یعنی برای زراعت وقت داشته باشی که لیزر که می‌شه مرزبندی بکنی، آب بدی، بعد شیار بکنی و کشت بکنی خیلی بهتره".</p> <p>"زمین‌ها چون یه سریش پستی بلندی داشته بوده، گود بوده، افت کرده، دوباره باید یه رگلاژی بشه".</p> <p>"الان زمینی که صاف کردیم این گوشه و اون گوشش چون زمین خیلی ناصاف بود، یه کم شیب داره این هم به دلیل اینه که خاک اولیه‌ای که اومده ریخته پف بوده نشست کرده یه کمی گود شده چون زمین او ورش ناصاف بود".</p>	<p>عدم بازدهی اقتصادی در سال‌های اول بعد از اجرای تسطیح</p> <p>افت زمین</p>	مشکلات مربوط به دستگاه تسطیح لیزری
<p>"زمین که زیاد باشه آخرش خوب جواب نمی‌ده، خیلی می‌بره پایین مثلاً ما رو حساب ۱۸ درصدی که شیب دادیم آخر زمین شاید شده ۲۵ درصد آخر زمین شیبش زیاد می‌شه دلیلش اشکال از دوربینه، کاری به تراکتور و دستگاه نداره دوربین احتمالاً خوب فرمان نمی‌ده فاصله که زیاد می‌شه".</p> <p>"ما زمین داشتیم که طولش ۲۰۰۰ متر بوده خودشون میان خوردش می‌کنن، قسمت قسمتش می‌کنن شاید اون جوری که اونا تقسیم‌بندی می‌کنن مناسب برای آب خوردنش نباشه، برا همین شیبنا خراب می‌شه تا حالا هر چی هم کار کردن خراب شده مثلاً ما نمونش داشتیم این کار رو کرده خراب‌شده".</p> <p>کشاورزان منطقه داراب در این مورد می‌گفتند:</p> <p>"منطقه ما عمده مشکلش عرض کم زمینا است زمینی هم که طولش زیاده، تو شیب‌دهی اکثرأ به مشکل بر می‌خوره، زمینی که طولش کم باشه خاک‌ورزی زمین کمتر می‌شه و شیب مناسبی که کشاورز بتونه باهاش کار کنه می‌شه، ولی زمینی که طولش زیاده عرضش کمه، مجبورأ یه شیبی بهش بدن، شیبی که دلخواه کشاورز و تأییدیه مهندس باشه، نیست، تسطیح می‌کنن در حدی که کشاورز ۶۰ درصد راحت‌تر بشه، بهره‌وریش ۶۰ درصد بیشتر بشه، مجبورأ این کار رو انجام می‌دن".</p>	<p>کارکرد پایین دستگاه در ارضی زراعی بزرگ</p> <p>کارکرد پایین دستگاه در زمین‌هایی با عرض کم</p>	
<p>"نظارت جهاد رو خود دستگاه، خیلی کمه، نمی‌بان، نمی‌رن، بررسی نمی‌کنن و زمانی که زمینا رو باید بیان تحویل بگیرن، اصلاً نمی‌ان".</p> <p>"اینجا مشکل داره یه سری دستگاه باید بیاد باز چقدر طول بکشه تا دستگاه بیاد این‌رو صاف بکنه، ما باید ۲ بار ۳ بار این زمین رو آیش بدیم، با این وضعیت خشکسالی ۵ هکتار، ۱۰ هکتار، ۲۰ هکتار زمینی که من داشتم ۲-۳ بار باید این‌رو تو طول تابستون آب بدم تا مشخص بشه شیبش چه جوری هست و مشکلش کجا هست".</p> <p>"اگر مسئول قسمت مکانیزاسیون بیان دقیقاً بررسی کنن زمین رو و خوب تحویل بگیرن، دوربین بذارن گوشه‌های زمین رو، مشکلاتی که با چشم دیده می‌شه، اینا رو در حین کار بهشون بگن تا برطرف کنن شاید نیازی حتی به آبیاری نباشه، حتی باشه هم یکبار باشه دیگه نه ۲ بار و ۳ بار".</p> <p>"متأسفانه لیزری که اومده جلو فقط میان می‌گن ۱۵۰ هزار تومن بریز حساب تا زمین تو رو تسطیح لیزری کنیم دیگه خودشون هم نمی‌بان، همون صاحب دستگاه لیزری دوربینشو می‌ذاره سر زمین تسطیحش می‌کنه و می‌ره".</p> <p>"من زمینم رو کشت کردم و دیدیم زمین نسبت به قبلش هیچ تغییری نکرده، فقط ۳ بار یعنی طی ۳ مرحله که من ۲ بار زمین رو آب دادم، ایشون اومده و دستگاه رو دوباره رو زمین چرخونده دوربین گذاشته، اما بازم عیب زمین من برطرف نشده".</p> <p>"این کشتی که من الان انجام دادم، اگه ایشون تسطیح رو درست انجام داده بود نیازی نبود که من بیام کرت‌ها رو به اندازه ۲۰ متر ۲۰ متر بخوام مرز عرضی بندازم و بخوام با پلاستیک کارگرم جلوی آب رو مهار بکنن تا بتونن زراعتشون رو آب بدن، درصورتی‌که تسطیح باید جوری باشه که اون کشاورز بتونه طول کرت‌هاش رو بلندتر انتخاب بکنه تا زراعتش آب بیشتری داخل کرتاش بمونه و دوره آبیاریش پایین بیاد، تعداد دور آب‌هایی که قراره تو طول یه کشت به زراعتش بده کم بشه، اگه قراره من ۸ دور بخوام آب بدم به یه زراعتی بیاد به ۶ دور برسه نه اینکه بعد از تسطیح هم بخوام همون روندی که قبل از تسطیح انجام می‌دادم، همون رو بخوام انجام بدم".</p> <p>"ما سال ۸۸ لیزری زدیم، مهندس هم اصلاً نمی‌دونه نگا کنه که چه جور لیزری خورده کارشون تموم شد، رفتن، نوبت آبیاری شد، آبیاری که از گندم کردیم، اون جور تعریفی نداشت، ۳-۴ دفعه هم به مهندس گفتیم بیاد نگاه کنه اصلاً نیومد که نگاه کنه که زمین چه جور شده الان دوباره امسال هم لیزری آوردیم زدیم اون جور فرقی نکرده شیب مناسب به زمین ندادن الان برای ما گفتن ۱۲ درصد شیب‌داری ولی الان از ۱۲ درصد خیلی بیشتره".</p> <p>"آب در زمینم پیشروی نداشت وقتی اومدن نظارت کردن دوربین گذاشتن دیدن آب خور زمینم برعکس کار کرده یه برج کشتم عقب افتاد، همی هم چقدر هزینه داره تا او خاکو برگرده سر جاش".</p>	<p>عدم نظارت</p> <p>عدم انجام صحیح تسطیح</p>	مشکلات جانی فناوری تسطیح لیزری

ادامه جدول ۲- دلایل عدم رضایت کشاورزان از تسطیح لیزری

بیانات کشاورزان	دلایل عدم رضایت	نوع مشکل
<p>"این تراکتوره که زمینه خراب می‌کنه الان من تسطیح کردم، تراکتور به خورده‌ایش رو خراب کرده، مثلاً تو زمین تسطیح شده باید به بار شخم از وسط باشه، سال دیگه از کناره‌ها، کشاورز می‌گه زمین منو شیار کردی می‌گه ها، شو ساعت ۱۲ می‌ره شیارش می‌کنه، خودم به زمینم راننده شب رفته بید شیارش کرده بید تا ۳ سال زراعتم خراب شد."</p> <p>"آموزش هم ندارن باید بیان آموزش بدن که بعد از تسطیح لیزری باید چیکار کنیم. بعدش نگهداریه، بعد از تسطیح لیزری نگهداری زمین واجبه."</p> <p>"نگهداری بعد تسطیح آقا نمیان باید به راننده های تراکتور آموزش بدن که بعد از تسطیح این طور عمل کن."</p> <p>"کسی به ما آموزش نداده افرادی که نمی‌دونن سطح سوادشون پایین‌تره، برای نگهداری زمینشون نمی‌دونن چیکار کنن."</p> <p>"بودجه‌هایی که می‌رسه عادلانه بخش نمی‌شه که به همه برسه، همه تسطیح کنن، اگه برنامه‌ای باشه که بودجه‌ای که می‌رسه عادلانه بخش بشه، به او کشاورزی که نمی‌تونه تو اداره بره، دستش به جایی بند نیست با اون که می‌تونه، همسطح گیرشون بیاد، بتونن تسطیح کنن خیلی خوبه."</p> <p>"الان صاحب دستگاه میاد می‌گه ساعتی ۳۵ تومن برای تسطیح می‌گیرم، به زمینی هم اگه تازه صاف باشه لاف ۱۰ ساعت تراکتور می‌بره، اگه بد باشه ۲۰ ساعت می‌خواد ۱ هکتار ۲۰ تا ۳۵ ساعت طول می‌کشه، می‌شه ۷۰۰ تومن، واقعاً کشاورز نمی‌تونه خصوصی تسطیح بکنه، بودجه‌ای هم که می‌دن محدوده به همه نمی‌رسه."</p>	<p>کمبود آموزش</p> <p>عدم توزیع عادلانه بودجه</p>	
<p>"بعد از اجرای تسطیح لیزری برای خارج نشدن زمین از حالت تسطیح لیزری که ما کردیم، باید از دستگاه‌های جدید استفاده کنیم. زمین دوباره به هم ریخته به خاطر امکاناتی که نیست، استفاده کنیم."</p> <p>"از گاواهن برگردان‌دار شخم عمیق از اونا استفاده کردیم، میون دست می‌ندازه یا وسطشه پشته پشته می‌کنه، اگه بخواد گاواهن بندازه وسط زمین این ور زمینمون با اون ور زمینمون گود می‌شه، اگه بخواد بندازه این ور و اون ورش وسط زمینمون گود می‌شه. حالا باز گاواهنه دو طرفه‌ها بهتره تا یک طرفه‌ها."</p> <p>"باز تل و گود شده زمینم، الان تو فکر این هستم که باز دوباره به چی گیرم بیاد، باز دوباره برم تسطیحش کنم، اگه امکانات جدید بیاد تسطیح که ما کردیم برای چند سال جواب می‌ده، اما اگه نباشه نه، گاواهن قدیمیا خرابش می‌کنه."</p>	<p>کمبود ادوات مورد نیاز برای جلوگیری از خارج نمودن زمین از حالت تسطیح</p>	
<p>"می‌گن میایم صاف می‌کنیم، خوب می‌گم ببو صاف کن، می‌گه فردا میام، نمی‌یاد، پس فردا و ... اینا می‌گذارن خوب که ما مجبور باشیم زراعت بکنیم، چون موقع زراعت می‌گذره دیگه زراعتمون می‌کاریم، سبزش می‌کنیم، اون موقع می‌گه آقا می‌خوام زمینت رو صاف کنم آقا زمینم من سبزه، می‌گه دیگه نگه نیومده من اومدم صاف کنم تو خودت نگذاشتی."</p> <p>"امروز زمین من صاف شده شما مجبورید ۴ روز بعدش چند روز بعدش بیان برطرفش کنید، می‌گذارن من که زمینم کشت می‌کنم بعداً شما می‌یاد، خودشون هم می‌دونن که این کارا رو می‌کنن اونوقت اگه من هم بخوام زمینم بگذارم خوب یک سال از کشتن عقب می‌وفتم."</p> <p>"من اگه ۳۵۰ تومن دادم برای ۲ هکتار تسطیح، یک سال در مضیقه هستم، دارم از خانوادم می‌گیرم، افزایش درآمدم جبرانش می‌کنه اما باید اول خرج کنی تا سال آینده یا ۲ سال بعدش جبران کنی."</p>	<p>مراجعه برای رفع نقص در زمان نامناسب</p>	
<p>"کشاورز نمی‌تونه تسطیح کنه به خاطر ی که پولشه نداره، بین همه زمینا زمینش می‌مونه وقتی که نقدینگی نداشته باشه که تسطیح لیزریش کنه، الان زمینای هست تو روستامون (اسفندران) که همسطح بوده، یکی پول نداشته که تسطیح لیزری کنه یکی داشته این زمینا خود به خود بالا و پایین شده، اگه دولت وام بهشون بده وام‌هایی با بهره کم، می‌تونن تسطیح لیزری انجام بدن. الان پله پله که شده مشکلی که برای بعضیا ایجاد شده اینه که نمی‌تونن آبه سر بالایی ببرن، زمین زه می‌شه، زمینی که بالا هست بخواد آب بخوره، این زمینی که پایین هست حالت طبقه می‌شه، زه این زمینه می‌کشه مرغوبیت زمینی که پایینه از بین می‌ره."</p>	<p>کمبود بودجه کشاورزان</p>	
<p>"سال گذشته که تازه این دستگاه اومده بود، مشکل اصلی ما مشکل نقشه‌برداری بود، چون خود اون پیمانکار صاحب دستگاه رو معرفی کرده بودند به عنوان نقشه‌بردار ایشون ریش و قیچی دست خودش بود خودش میومد نقشه‌برداری می‌کرد و خودش هم میومد تسطیح می‌کرد، برای من اومده زمین رو نقشه‌برداری کرده و به من نوعی گفته که این زمین ۹۱۴ متر مکعب خاکبرداری داره در هکتار و یک تکه زمین رو کنار اون که وصل هستند تو به شیب، در یک راستا، دو تا رو یکیش رو گفته که به قطعه زمینمونه ۳/۵ هکتار گفته که ۹۴۰ متر مکعب خاکبرداری داره یکیش رو گفته ۹۱۴ متر مکعب، زمین‌های دیگه هم که داشتیم اون‌ها هم باز به همون منوال، خلاصه نهایتاً این بود که به دستگاه‌دار گفتیم شما شروع کن کارت رو انجام بده ولی این دو قطعه رو نمی‌خوایم تسطیح بکنیم بقیه رو شروع کن، بقیه رو شروع کردند به کار کردن ما اومدیم به جهاد مراجعه کردیم نهایتاً طی چند بار مراجعه کردن اومدیم و خلاصه نقشه‌بردار آوردیم و نقشه‌برداری کرد، همون زمینی که اون جناب برای ما گفته بود ۹۱۴ متر و ۹۴۰ متر خاکبرداری داره یکیش شد ۲۶۷ متر مکعب، یکی دیگش شد حدود سیصد و خورده‌ای یعنی کمتر از ۱/۳ خاکبرداری ما پایین اومد."</p>	<p>عدم تخصص نقشه بردار</p>	
<p>"تسطیح لیزری برای زمین‌های دشت خوبه مثل مرودشت که هکتار زمینشون بالاست و آب هم داره نه زمین‌هایی مثل زمینای ما که سنگلاخیه. باید روش‌های مختلفی وجود داشته باشه برای مناطق مختلف نه به روش فقط الان همه چسبیدن به تسطیح لیزری."</p>	<p>عدم تناسب با نوع خاک منطقه</p>	

مشکلات جانبی فناوری تسطیح لیزری

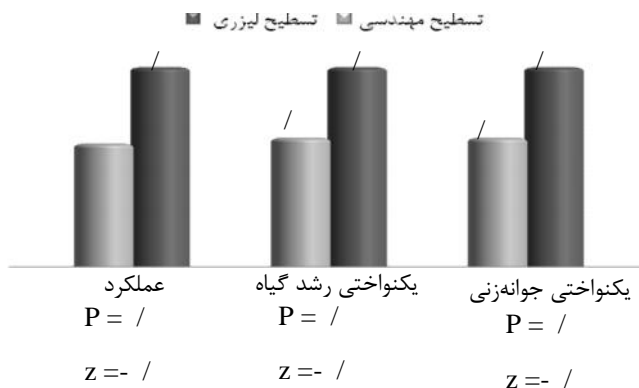


نمودار ۲- مقایسه سطح رضایت از تسطیح لیزری و تسطیح مهندسی در مرحله کیفی

جدول ۳- آزمون ویلکاکسون برای مقایسه میزان رضایت کشاورزان از پیامدهای طرح تسطیح لیزری و طرح تسطیح مهندسی در مورد مدیریت آب مزرعه

معنی داری	سطح	آماره Z	میزان رضایت از تسطیح لیزری		میزان رضایت از تسطیح مهندسی		معیار مقایسه
			انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
	۰/۰۱	-۲/۴۱	۰/۳۷	۴/۸۵	۰/۹۷	۲/۵۷	کاهش میزان مصرف آب
	۰/۰۱	-۲/۳۹	۰/۳۷	۴/۸۵	۰/۸۹	۲/۸۵	کاهش زمان آبیاری
	۰/۰۱	-۲/۴۱	۰/۰۰	۵	۰/۷۸	۲/۵۷	توزیع یکنواخت آب
	۰/۰۴	-۲/۰۰	۰/۵۱	۴/۶	۱/۳۷	۲/۵	کاهش تعداد دفعات آبیاری
	۰/۰۳	-۲/۰۶	۰/۴۸	۴/۷۱	۱/۲۹	۳	بهبود عمق نفوذ آب
	۰/۰۱	-۲/۳۸	۰/۴۸	۴/۷۱	۱/۱۱	۲/۲۸	کاهش هدر روی آب
	۰/۰۴	-۲/۰۳	۰/۴۰	۴/۸۳	۱/۱۶	۲/۸۳	حفاظت از آب‌های زیرزمینی

توجه: طیف امتیاز از ۰ تا ۵



نمودار ۳- نتایج آزمون ویلکاکسون برای مقایسه میزان رضایت کشاورزان از پیامدهای طرح تسطیح لیزری و تسطیح مهندسی در مورد متغیرهای یکنواختی جوانه‌زنی، یکنواختی رشد گیاه و عملکرد

مقایسه رضایتمندی کشاورزان از اجرای طرح تسطیح مهندسی و لیزری در استان فارس

جدول ۴- آزمون ویلکاکسون برای مقایسه میزان رضایت کشاورزان از پیامدهای زراعی طرح تسطیح لیزری و

طرح تسطیح مهندسی

سطح معنی داری	اماره Z	میزان رضایت از تسطیح لیزری		میزان رضایت از تسطیح مهندسی		معیار مقایسه
		انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۰/۰۲	-۲/۲۶	۰/۲۷	۴/۸۵	۰/۹۵	۲/۷۱	بسترسازی به شیوه کم خاکورزی و بی- خاکورزی
۰/۰۲	-۲/۳۳	۰/۴۸	۴/۷۱	۰/۹۴	۲/۲۸	آسان و راحت تر شدن فعالیت‌های کشاورزی
۰/۱۰	-۱/۶۳	۰/۷۸	۴/۵۷	۱/۱۳	۳/۴۲	بهبود ظرفیت جذب رطوبت خاک
۰/۰۳	-۲/۰۶	۰/۰۰	۵	۱/۳۸	۳/۲۸	کاهش زمان آماده‌سازی زمین
۰/۰۴	-۲/۰۴	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۵۷	۳/۱۴	کاهش زمان کاشت
۰/۰۳	-۲/۰۶	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۳۴	۳/۱۴	کاهش زمان برداشت
۰/۰۳	-۲/۰۷	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۴۱	۳	مقابله با خشکسالی
۰/۱۰	-۱/۶۳	۰/۵۴	۴/۶۰	۱/۳۰	۳/۲	تغییر تاریخ کاشت
۰/۱۰	-۱/۶۳	۰/۴۴	۴/۸۰	۱/۶۴	۳/۲	تغییر تاریخ برداشت
۰/۱۰	-۱/۶۳	۰/۵۰	۴/۷۵	۱/۴۱	۳/۱۰	زمان بین برداشت و کاشت محصول جدید
۰/۰۳	-۲/۰۷	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۳۴	۳/۱۴	استفاده از کمبینات
۰/۰۶	-۱/۸۴	۰/۴۴	۴/۸۰	۱/۴۱	۳	استفاده از دستگاه کشت مستقیم
۰/۰۲	-۲/۲۳	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۱۵	۳	استفاده از خاک ورز مرکب
۰/۰۳	-۲/۰۶	۰/۵۳	۴/۵۷	۱/۵۷	۲/۸۵	استفاده از کمباین چارپدار
۰/۰۳	-۲/۱۲	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۷۱	۲/۵۷	تعداد رفت‌وآمد تراکتور
۰/۰۴	-۲/۰۴	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۵۷	۲/۸۵	بهبود رفت‌وآمد تراکتور
۰/۰۶	-۱/۸۴	۰/۴۰	۴/۸۳	۱/۵۷	۲/۸۵	سرعت عمل ماشین‌آلات
۰/۰۴	-۲/۰۴	۰/۴۰	۴/۸۳	۱/۲۶	۳	اندازه کرت‌ها
۰/۰۲	-۲/۲۳	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۱۵	۳	مساحت مفید مزرعه
۰/۰۳	-۲/۰۷	۰/۴۰	۴/۸۳	۱/۱۶	۲/۸۳	تراکم بوته در واحد سطح
۰/۲۸	-۱/۰۶	۰/۵۰	۴/۷۵	۲/۰۶	۳/۲۵	زیرساخت‌های مزرعه
۰/۰۵	-۱/۸۹	۰/۰۰	۵	۱/۹۴	۲/۴	به زیر کشت رفتن زمین‌هایی که قبلاً امکان کشت در آن‌ها وجود نداشته است
۰/۱۰	-۱/۶۳	۰/۰۰	۵	۱/۵۰	۳/۲۵	یکپارچه‌سازی اراضی
۰/۰۳	-۲/۰۷	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۴۱	۳	تنوع کشت
۰/۰۶	-۱/۸۴	۰/۴۰	۴/۸۳	۱/۳۶	۳/۳۳	کاشت محصولات متفاوت نسبت به قبل از اجرای تسطیح
۰/۰۲	-۲/۲۳	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۲۱	۳/۱۴	رعایت تناوب
۰/۰۶	-۱/۸۵	۰/۵۴	۴/۶	۱/۵۱	۲/۶	آیش‌گذاری زمین
۰/۰۵	-۱/۸۹	۰/۰۰	۵	۱/۲۲	۳/۵	میزان مصرف بذر
۰/۰۶	-۱/۸۵	۰/۴۰	۴/۸۳	۰/۹۸	۳/۸۳	میزان مصرف کود اوره
۰/۰۶	-۱/۸۵	۰/۴۰	۴/۸۳	۰/۹۸	۳/۸۳	میزان مصرف کود فسفات
۰/۰۲	-۲/۲۷	۰/۵۳	۴/۵۷	۱/۰۶	۳/۱۴	میزان مصرف سم
۰/۰۴	-۲/۰۰	۰/۰۰	۵	۱/۰۳	۳/۶	تعداد دفعات سم‌پاشی
۰/۰۲	-۲/۲۳	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۱۵	۳	استفاده از سوخت‌های فسیلی

توجه: طیف امتیاز از ۰ تا ۵ می‌باشد.

می‌شه". همچنین کشاورزان بیان می‌کردند که زمان کاشت بذر و برداشت گندم در اراضی تسطیح شده با سیستم لیزری، کمتر از تسطیح مهندسی می‌باشد (جدول ۴). بین میانگین رتبه‌های میزان رضایت کشاورزان از تسطیح مهندسی و تسطیح لیزری از نظر متغیر مقابله با خشکسالی اختلاف معنی‌داری است ($P=0/03$). در این رابطه،

اطلاعات مربوط به متغیرهای زمان آماده‌سازی زمین، زمان کاشت و زمان برداشت نشان می‌دهد که بین میزان رضایت کشاورزان از تسطیح مهندسی و تسطیح لیزری اختلاف معنی‌داری وجود دارد. کشاورزان می‌گفتند: "تو تسطیح لیزری زمین یکنواخته، دیگه احتیاج کمتری به لولر و دیسک داره، برای همین زمان آماده‌سازی زمین کمتر

میانگین رتبه‌ای دو متغیر مذکور به ترتیب در سطح ۰/۰۴ و ۰/۰۲ معنی‌دار می‌باشد (جدول ۴).

نتایج مربوط به اختلاف میانگین رتبه‌ای از نظر رضایت تراکم بوته در واحد سطح، نشان می‌دهد که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P=0/03$). کشاورزان می‌گفتند: "تراکم بوته تو تسطیح لیزری خیلی بهتره، یکنواخت هم است تمام پیازچه‌ها تو تسطیح معمولی یکنواخت در نمیاد، یه جا غرقابی می‌شه، میاد آب رو سرش رو می‌گیره خراب می‌کنه، اما تو زمین لیزری شده یکنواخت می‌رسه". کشاورزان در مورد رعایت تنوع کشت و تناوب از تسطیح لیزری بیش از تسطیح مهندسی ابراز رضایت می‌نمودند. تفاوت میانگین رتبه‌ای دو متغیر به ترتیب در سطح ۰/۰۳ و ۰/۰۲ معنی‌دار می‌باشد (جدول ۴).

از نظر کاهش میزان مصرف سم و تعداد دفعات سم‌پاشی، میزان رضایت کشاورزان از تسطیح لیزری بیشتر از تسطیح مهندسی می‌باشد (جدول ۴). در این زمینه کشاورزان بیان می‌داشتند که در زمین تسطیح شده با لیزر چون تراکم علف هرز کمتر می‌باشد، یک‌بار سم‌پاشی کافی است اما در اراضی تسطیح شده به شیوه مهندسی حتماً باید ۲ بار سم‌پاشی صورت گیرد. همچنین کشاورزان میزان استفاده از سوخت فسیلی را در اراضی مسطح شده با استفاده از سیستم لیزری کمتر از اراضی تسطیح شده با استفاده از دستگاه اسکرپیر خودکشی می‌دانستند. اختلاف متغیر مذکور در سطح ۰/۰۲ معنی‌دار می‌باشد. نتایج بیانگر آن است که از نظر بهبود ظرفیت جذب رطوبت خاک، تغییر تاریخ کاشت، تغییر تاریخ برداشت، زمان بین دو کشت، استفاده از دستگاه کشت مستقیم، سرعت عمل ماشین‌آلات، زیرساخت‌های مزرعه، به زیر کشت رفتن زمین‌هایی که قبلاً امکان کشت در آن‌ها وجود نداشته است، یکپارچه‌سازی اراضی، کاشت محصولات متفاوت، آیش‌گذاری زمین، میزان مصرف بذر و میزان مصرف کود تفاوت میانگین رتبه‌ای میزان رضایت کشاورزان از دو شیوه اجرای تسطیح اراضی معنی‌دار نمی‌باشد.

مقایسه میزان رضایت کشاورزان از پیامدهای بوم‌شناسی طرح تسطیح لیزری و تسطیح مهندسی

مقایسه میانگین رتبه‌ای رضایت کشاورزان با استفاده از آزمون ویلکاکسون و از نظر متغیرهای پیامدهای بوم‌شناسی بیانگر آن است که کشاورزان از تسطیح لیزری بیشتر از

کشاورزان بیان می‌کردند که: "برای کنار اومدن با خشکسالی، تسطیح لیزری بهتره. زمین تسطیح شده زودی آب می‌خوره، هدرروی آبش کم می‌شه، تسطیح مهندسی باشه زمین آب نمی‌خوره، با این وضعی که است که چاه‌ها آب نداره و آب سرچشمه کم شده، زمین تسطیح مهندسی آب پیشرفت نداره، چون مثل لیزری نمی‌شه زمین بازم پستی بلندی داره". نتایج مبین آن است که کشاورزان اراضی تسطیح لیزری شده را برای استفاده از دستگاه‌های جدید مناسب‌تر ارزیابی می‌نمایند آن‌ها می‌گفتند: "زمین هر چی صاف باشه برای استفاده از دستگاه‌های جدید بهتره، اگه تو زمین میخ‌کوبی از این دستگاه‌های جدید بیاریم اصلاً کشتش خوب نمی‌شه چون زمین پستی بلندی، یه جا عمق بذر زیاده، یه جا می‌ریزه رو خاک سبز نمی‌شه، او که تو عمقه زیاده تا بخواد سبز شه طول می‌کشه این هم که روکاره اگه رطوبتش کم شد خشک می‌شه". در مورد استفاده از کمباین چاپردار برای برداشت ذرت کشاورزان بیان می‌داشتند که: "کمباین چاپردار یکنواخت زده می‌شه و محصول بیشتری از زمین تسطیح لیزری شده می‌دیم بازار، اما مهندسی بعضی جاهاش رو می‌بینی ۲۰ سانت تو هوا می‌ذاره میره، اما لیزری از صفر می‌زنه می‌ره، تسطیح معمولی یه جاش می‌بینی ۲۰ سانت از این محصول رو نمی‌زنه دیگه از کف کشاورز رفته اما اون از ته می‌زنه، میره".

نتایج بیانگر آن است که بین میانگین میزان رضایت کشاورزان از تسطیح مهندسی و لیزری از نظر متغیر تعداد رفت‌وآمد تراکتور اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P=0/03$). کشاورزان اعتقاد داشتند که با اجرای تسطیح لیزری تعداد رفت‌وآمد تراکتور در داخل مزرعه هم به دلیل کاهش استفاده از دیسک و لولر و هم استفاده از دستگاه‌های جدید کاشت، کمتر شده است. همچنین، کشاورزان اثر تسطیح لیزری را بر روی بهبود رفت‌وآمد ماشین‌آلات به درون مزرعه مثبت‌تر ارزیابی نمودند (جدول ۴). در زمینه‌ی کرت‌بندی و مساحت مفید مزرعه در اراضی تسطیح لیزری و تسطیح مهندسی شده، کشاورزان معتقد بودند که: "اندازه کرتا تو تسطیح مهندسی یه چیز نامنظمی درمیاد. یه جاش باید فاصله ۳ متری بندازیم چون یه ور زمین خوب آب نمی‌خوره، یه جاش باید ۶ متری بندازی، اما این همس یکنواخته باید همه رو یکنواخت به فاصله ۶ متری بندازی بره و سطح بیشتری مفیده". اختلاف

مقایسه میزان رضایت کشاورزان از پیامدهای اقتصادی طرح تسطیح لیزری و تسطیح مهندسی افراد مورد مطالعه اعتقاد داشتند که تعداد کارگر فصلی و هزینه نهاده‌ها در اراضی هموار شده با استفاده از لیزر کم‌تر از شیوه دیگر می‌باشد به همین دلیل از تسطیح لیزری در مورد این متغیرها بیش از تسطیح مهندسی رضایت داشتند. اختلاف میانگین رتبه‌ای متغیرهای مذکور به ترتیب در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۳ معنی‌دار بود. در مورد تعداد کارگر آبیاری بیان می‌نمودند: "با لیزر تسطیح کردیم مشکل چندانی نداریم چون مقدار آب ساعتش مشخصه. رو هر کورزه‌ای (کرتی) که می‌ذاری، ۲ ساعته آب می‌خوره، میری عوضش می‌کنی، ولی اون که با اسکرپره نه، چون تل و گوده، می‌بره تو کورزه‌های (کرت‌های) دیگه، باید حتماً آبیاری بالای سرش باشه، ولی لیزری نه آبیاری چندانی نمی‌خواد، می‌شه از رو ساعت استفاده کرد آبیاریش کرد". نتایج آزمون ویلکاکسون نشان می‌دهد که میزان رضایت کشاورزان از تسطیح لیزری از نظر متغیر کاهش تعداد روز کاری بیش از تسطیح مهندسی می‌باشد ($P=0/04$). آن‌ها می‌گفتند: "روز کاری در زمین‌هایی که تسطیح با لیزر روی اون‌ها انجام شده کمتر از اراضی تسطیح شده با تسطیح مهندسیه، روز کاری برای لیزری تو ماه ۵ روزه ولی برای معمولی ۱۵ روزه". طبق جدول ۶ کشاورزان از درآمد حاصل از کشت بر روی اراضی تسطیح لیزری شده، بیش‌تر از اراضی تسطیح مهندسی شده راضی می‌باشند ($P=0/01$).

تسطیح مهندسی ابراز رضایت داشتند (جدول ۵). در مورد مدیریت بقایای گیاهی، کشاورزان بیان می‌کردند: "در زمین‌های تسطیح مهندسی شده چون زمین صاف نیست، برای برداشت کلورش (برداشت کاه و کلش)، یونجه‌بر و اینا خوب نمی‌تونه بزنه، ما زمین که برداشت کردیم، یونجه‌بر می‌اریم کاه و کلور شه بزنه، صاف که باشه یونجه‌بر یه قرار می‌زنه، صاف که نباشه نمی‌تونه یه قرار بزنه. در روش مهندسی پستی بلندی زیاد داره، کاه و کلور (کاه و کلش) زیادش می‌مونه، باید حتماً تشش بزنی (آتش بزنی)" (جدول ۵). کشاورزان معتقد بودند که در زمین‌هایی که بر روی آن‌ها تسطیح لیزری انجام شده، تراکم علف‌هرز کمتر می‌باشد آن‌ها می‌گفتند: "چون در زمین‌های تسطیح لیزری شده سطح زمین صافه، آب میره، آب نمی‌مونه که توش علف‌هرز سبز بشه. زمین تسطیح مهندسی پستی بلندی زیاد همی پستی و بلندیش باعث می‌شه، علف هرز بیشتر سبز بشه" (جدول ۵). افراد نمونه در مقایسه دو نوع تسطیح با توجه به حاصلخیزی و فشردگی خاک بیان می‌داشتند که: "دستگاه تسطیح مهندسی سنگین بود، ولی لیزری نه، اون ۲ تا کمپرسی، خودش ۲۰ تن گله تو خودش جا می‌داد، ۲۰ تن هم‌وزن خودش بود. برای همین حاصلخیزی تو زمین‌های تسطیح لیزری بهتره چون اسکرپیر بزرگا خیلی خاک رو می‌کوفت. زمین تسطیح مهندسی شده زمانی که می‌رفتیم توش تا زانومونه خاک می‌گرفت چون خاکا رو پودر کرده بود، ولی لیزری خیلی بهتره، مهندسی خیلی به خاطری که سنگین بود پودر می‌کرد موقعی که راه می‌رفتیم مقداری از پامون می‌رفت تو خاک، ولی لیزری نه".

جدول ۵- آزمون ویلکاکسون برای مقایسه میزان رضایت کشاورزان از پیامدهای اکولوژیک طرح تسطیح لیزری و طرح تسطیح مهندسی

معنی‌داری	سطح	آماره Z	میانگین میزان رضایت از تسطیح لیزری		میانگین میزان رضایت از تسطیح مهندسی		معیار مقایسه
			انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۰/۰۴	۰/۰۴	-۲/۰۴	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۵۷	۲/۸۵	آلودگی ناشی از سوخت فسیلی
۰/۰۴	۰/۰۴	-۲/۰۴	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۵۷	۲/۸۵	آلودگی آب‌های زیرزمینی
۰/۰۲	۰/۰۲	-۲/۲۳	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۱۵	۳	مدیریت بقایای گیاهی
۰/۰۶	۰/۰۶	-۱/۸۴	۰/۰۰	۵	۱/۳۰	۳/۲	جذب حشرات مفید
۰/۰۵	۰/۰۵	-۱/۸۹	۰/۵۱	۴/۶۶	۱/۳۲	۳/۱۶	تنوع موجودات خاکری
۰/۰۳	۰/۰۳	-۲/۰۷	۰/۴۸	۴/۷۱	۱/۵۷	۲/۸۵	تراکم علف‌های هرز در مزرعه
۰/۰۴	۰/۰۴	-۲/۰۴	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۵۷	۲/۸۵	کاهش آفات ناشی از یکجا جمع شدگی آب
۰/۰۴	۰/۰۴	-۲/۰۴	۰/۳۷	۴/۸۵	۱/۵۷	۲/۸۵	فرسایش خاک
۰/۰۱	۰/۰۱	-۲/۴۱	۰/۳۷	۴/۸۵	۰/۹۷	۲/۵۷	حاصلخیزی خاک
۰/۰۳	۰/۰۳	-۲/۰۷	۰/۴۴	۴/۸۰	۰/۸۹	۲/۴	فشرده‌گی خاک
۰/۱۰	۰/۱۰	-۱/۶۰	۰/۵۰	۴/۷۵	۱/۲۹	۲/۵۰	شوری خاک

توجه: طیف امتیاز از ۰ تا ۵ می‌باشد.

جدول ۶- آزمون ویلکاکسون برای مقایسه میزان رضایت کشاورزان از پیامدهای اقتصادی طرح تسطیح لیزری و طرح تسطیح مهندسی

معنی‌داری	سطح	آماره Z	میانگین میزان رضایت از تسطیح لیزری		میانگین میزان رضایت از تسطیح مهندسی		معیار مقایسه
			انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۰/۰۱	۰/۰۱	-۲/۴۱	۰/۰۰	۵	۰/۷۸	۲/۵۷	تعداد کارگر فصلی کشاورزی
۰/۱۰	۰/۱۰	-۱/۶۳	۰/۰۰	۵	۱/۲۵	۳/۲۵	تعداد نیروی کار خانوادگی
۰/۱۰	۰/۱۰	-۱/۶۳	۰/۰۰	۵	۱/۴۱	۳	هزینه خاک‌ورزی
۰/۰۳	۰/۰۳	-۲/۱۲	۰/۰۰	۵	۰/۹۸	۳/۱۶	هزینه نهاده‌ها
۰/۰۱	۰/۰۱	-۲/۴۶	۰/۳۷	۴/۸۵	۰/۶۹	۳/۱۴	درآمد
۰/۰۴	۰/۰۴	-۲/۰۴	۰/۰۰	۵	۱/۰۳	۳/۵۰	تعداد روزهای کاری

توجه: طیف امتیاز از ۰ تا ۵ می‌باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تسطیح مهندسی و لیزری برای هموارسازی اراضی بود. نتایج مرحله کمی مبین آن بود که پذیرندگان تسطیح لیزری از تسطیح انجام‌شده بر روی زمینشان بیشتر از پذیرندگان تسطیح مهندسی رضایت داشتند. نتایج مقایسه میزان رضایت در بین افرادی که هر دو نوع تسطیح را اجرا نموده بودند، نشان داد که کشاورزان از نظر تمامی مؤلفه‌های اثرات تسطیح از فناوری لیزری بیشتر از مهندسی راضی می‌باشند. به عبارتی این فناوری می‌تواند

یکی از اهداف طرح‌های توسعه‌ای باید ایجاد رضایتمندی در مخاطبان خود باشد. چراکه اگر مخاطبان از یک برنامه رضایت نداشته باشند در طرح‌های بعدی مشارکت نخواهند نمود. رضایتمندی از طرح‌های گذشته همانند یک عامل محرک عمل می‌نماید که رفتار آینده روستاییان و کشاورزان را شکل می‌دهد. به همین دلیل اولین هدف پژوهش حاضر بررسی رضایتمندی کشاورزان از دو طرح

فرسایش شدید خاک را نیز داشته باشیم. برخی از کشاورزان به دلیل کوچک بودن اراضی تحت مالکیت و درآمد پایین، قادر به استفاده از شیوه‌های مدیریتی مناسب نمی‌باشند که توصیه می‌شود دولت با دادن تسهیلات به این افراد زمینه‌های لازم را فراهم نماید.

یکی از مسائل مهم بعد از اجرای تسطیح لیزری مسأله نگهداری و حفاظت از آن می‌باشد، اما متأسفانه مشاهده می‌گردد که کشاورزان به دلیل عدم آگاهی و یا نبود امکانات و دستگاه‌های جدید، بعد از اجرای طرح از همان روش‌های قدیمی برای تهیه بستر و کاشت بذر استفاده می‌نمودند. بنابراین، اطلاع‌رسانی و برگزاری کلاس‌های آموزشی و ترویجی در زمینه‌های فعالیت‌های موردنیاز برای حفاظت از زمین بعد از انجام تسطیح، فراهم نمودن امکانات لازم (متناسب نمودن سرعت تسطیح با ورود دستگاه‌های جدید خاک‌ورزی و کاشت) و گرفتن تعهد از کشاورزان به منظور ایجاد حس مسئولیت در آنان برای نگهداری از تسطیح اراضی‌شان، می‌تواند در این زمینه مؤثر باشد، در غیر این صورت با یکبار انجام خاک‌ورزی سنتی زمین از حالت تسطیح خارج خواهد شد.

کشاورزان بیان می‌نمودند که کارشناسان نظارت لازم را بر روی انجام طرح صورت نمی‌دهند و اغلب نقشه‌برداری زمین و تعیین حجم خاک‌برداری و خاک‌ریزی بر عهده راننده دستگاه می‌باشد. پیشنهاد این پژوهش این است که با توجه به مبالغ هنگفتی که صرف اجرای این طرح گردیده است بایستی نظارت کافی بر روی روند انجام کار صورت پذیرد، نقشه‌برداری اراضی و تعیین حجم خاک‌برداری و خاک‌ریزی توسط کارشناسان تعیین شده از سوی اداره جهاد کشاورزی انجام گیرد و در پایان کار نیز کارشناسان، زمین تسطیح شده را با گذاشتن دوربین و انجام دادن بررسی‌های لازم (برای حصول اطمینان از اینکه شیب‌بندی و هموارسازی زمین به درستی انجام گرفته) از راننده تراکتور تحویل گرفته و به کشاورزان تحویل دهند.

توصیه می‌گردد در اراضی که حجم خاک‌برداری و خاک‌ریزی بالا می‌باشد، به جای جابه‌جایی خاک از نقاط بلند به نقاط پست، ابتدا نقاط پست با خاکی که از بیرون مزرعه آورده می‌شود پر گردند و سپس شیب‌بندی و هموارسازی اراضی صورت گیرد.

به‌عنوان جایگزینی مناسب برای تسطیح مهندسی مطرح باشد، البته کشاورزان برخی از مناطق از جمله کشاورزان داراب معتقد بودند که تسطیح لیزری برای اراضی آنان مناسب نمی‌باشد که در این زمینه بایستی ابتدا بررسی‌های لازم صورت گرفته و بر اساس آن توصیه‌های مناسب ارائه گردد. برای دستیابی به هدف دوم دیدگاه کشاورزان در مورد مشکلات این دو نوع تسطیح بررسی شد. طبق نتایج مشکلات مربوط به خود دستگاه در فناوری تسطیح مهندسی بیش از فناوری تسطیح لیزری می‌باشد. مهم‌ترین دلایل عدم رضایت اجراکنندگان تسطیح مهندسی از طرح، شیب‌بندی نامناسب، دقت پایین دستگاه و اخذ هزینه‌بر اساس حجم خاک‌برداری و خاک‌ریزی می‌باشد، که اکثر این مشکلات به خود دستگاه برمی‌گردد و ناشی از دقت پایین و وابسته بودن آن به حواس انسانی می‌باشد. کشاورزان استفاده‌کننده از سیستم لیزری از جمله مهم‌ترین مشکلات طرح را عدم بازدهی اقتصادی در سال اول، عدم نظارت، عدم انجام صحیح تسطیح، مراجعه برای رفع نقص در زمان نامناسب، معرفی صاحب دستگاه به‌عنوان نقشه‌بردار و کمبود آموزش می‌دانستند. که منشأ اکثر موارد ذکرشده به خود دستگاه بر نمی‌گردد و ناشی از مشکلات مدیریتی از قبیل آموزش و نظارت می‌باشد.

اثرات طرح تسطیح 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 خواص فیزیکی و شیمیایی خاک پس از اجرای تسطیح دارد. به‌منظور بهبود خواص خاک مدیریت کشت، و کاشت محصولات که تثبیت نیتروژن را در خاک انجام می‌دهند، کاشت گیاهان سبز و برگرداندن آن به خاک، آیش‌گذاری زمین، رعایت تنوع کشت و دادن کود آلی توصیه می‌گردد. داده‌های حاصل از مصاحبه با افراد نمونه موردبررسی حاکی از آن است که اغلب کشاورزان بلافاصله بعد از تسطیح، زمین خود را به زیر کشت می‌برند، بدون اینکه فعالیت مدیریتی مناسب را انجام دهند بنابراین، پیشنهاد می‌گردد که در این زمینه اطلاع‌رسانی و توصیه‌های لازم انجام پذیرد زیرا در این صورت ممکن است که در اراضی که حجم خاک‌برداری و خاک‌ریزی در آن بالا بوده نه‌تنها شاهد اثرات مثبت هموارسازی و شیب‌بندی مناسب زمین نباشیم بلکه

منابع

- ابراهیمی، م. ت. (۱۳۸۶). *راهنمای آسان تسطیح لیزری*. سازمان جهاد کشاورزی استان فارس.
- ابراهیمی، م. ت. (۱۳۸۶). مصاحبه حضوری، اداره آب و خاک، سازمان جهاد کشاورزی استان فارس.
- احسانی، م.، و خالدی، ه. (۱۳۸۲). شناخت و ارتقا بهره‌وری آب کشاورزی به منظور تأمین امنیت آبی و غذایی کشور. یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران، ۳ و ۴ دی ماه، صص ۶۷۵-۶۵۷.
- حسینی، ی. (۱۳۸۲). *آمار نا پارامتریک: روش تحقیق و نرم‌افزار آماری SPSS 10.0*. تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.
- رضایی مقدم، ک. (۱۳۸۸). درج در پیشگفتار چکیده مقالات اولین همایش ملی رویکردهای نوین مشارکت مردمی در مطالعه، ساخت، بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی، ۷ و ۸ بهمن ماه. شیراز.
- شاهرودی، ع. ا.، و چیدری، م. (۱۳۸۶). عوامل تأثیرگذار بر نگرش کشاورزان نسبت به مشارکت در تعاونی آب بران (مطالعه موردی در استان خراسان رضوی)، *مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*، سال یازدهم، شماره ۴۲. صص ۳۱۲-۲۲۹.
- شکوهی، ز. (۱۳۸۸). *بررسی عوامل مؤثر بر رفتار تولیدی زارعین استان فارس: با تأکید بر تسطیح لیزری*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.
- موسوی، ف.، پزشکی‌راد، غ.، و چیدری، م. (۱۳۸۷). رابطه مشخصه‌های اجتماعی با نگرش بهره‌برداران نسبت به مدیریت پایدار منابع آب. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، جلد ۴، شماره ۲، صص ۵۲-۴۳.
- Akhtar, M.R. (2006). Impact of resource conservation technologies for sustainability of irrigated agriculture in Punjab-Pakistan. *Journal of Agricultural Research*, 44 (3), 239-257.
- Anderson, D.P., Wilson, P.N., and Thompson, G.D. (1999). The adoption and diffusion of level fields and basins. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 24 (1), 186-203.
- Ashraf, M., Saeed, M.M., and Asgher, M.N. (2001). Evaluation of resource conservation technologies under skimmed groundwater applications. *Journal of Drainage and Water Management*, 5 (2), 19-28.
- Asif, M., Ahmed, M., Gafoor, A., and Aslam, Z. (2003). Wheat productivity, land and water use efficiency by traditional & laser land leveling techniques. *Journal of Biological Sciences*, pp: 141-156.
- Jehangir, W.A., Masih, I., Ahmed, S., Gill, M.A., Ahmad, M., Mann, R., Chaudhary, M.R., Qureshi, A.S., and Turrall, H. (2007). Sustaining crop water productivity in rice-wheat systems of sour Asia: A case study from Punjab, Pakistan. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 45p.
- Unger, P.W., Fulton, L.J., and Jones, O.R. (1990). Land leveling effects on soil texture, organic matter content, and aggregate stability. *Journal of Soil and Water Conservation*. 45 (3), 412-415.
- Walker, T.W., Kingery, W.L., Street, J.E., Lox, M.S., Oldham, J.L., Gerard, P.D., and Han, F.X. (2003). Rice yield and soil chemical properties as effected by precision land leveling in alluvial soil. *Agronomic Journal*, 95, 1483-1488.

The Comparison of Farmers' Satisfaction with Implementation of Laser Land Levelling Plans in Fars Province

S. Tohidyan far and K. Rezaei-Moghaddam ^{*1}

(Received: Oct, 12. 2014; Accepted: Oct, 3. 2015)

Abstract

Farmers' satisfaction with technology impacts is considered as one of the determinants of continuation of adopted technology. Considering the promotion of laser land leveling, it is important to compare the level of farmers' satisfaction with the new technology and the conventional method. Purpose of this paper was to analyze farmers' satisfaction with implementation of conventional and laser land levelling. Quantitative and qualitative methods were used. In quantitative stage of survey method and in qualitative stage case study were used. The participants at quantitative stage were 375 farmers (258 adopters of laser land leveling and 117 adopters of conventional leveling) were selected with using stratified random sampling. At qualitative stage 7 farmers were interviewed. The results show that the farmers believe that the main problems of conventional leveling are improper slope rating, high volume of excavation and lack of expertise of topographer. The main problems of laser land leveling are uneconomical efficiency in the first year after leveling, lack of monitoring and low accuracy leveling. Also the satisfaction of farmers with laser land levelling is higher than conventional levelling. At the end based on the results some practical suggestions have been presented.

Keywords: Satisfaction, Laser leveling, Engineering Leveling, Fars Province.

¹ - Former M.Sc. Student, and Associate Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Shiraz University, respectively.

*-Corresponding Author, Email: rezaei@shirazu.ac.ir