



جغرافیا و روابط انسانی، زمستان ۱۴۰۴، دوره ۸، شماره ۴، صص ۱۶۸-۱۴۱

## اثرات پذیرش تسطیح لیزری از دیدگاه پایداری در شهرستان سپیدان

سمیه توحیدیان فر و کورش رضائی مقدم

به ترتیب دانشجوی سابق دکتری و استاد دانشگاه شیراز، دانشکده کشاورزی، بخش ترویج و آموزش کشاورزی، شیراز، ایران. [rezaei@shirazu.ac.ir](mailto:rezaei@shirazu.ac.ir)

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۱۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۴/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۰۳

### چکیده

هدف پژوهش حاضر ارزیابی اثرات اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی طرح تسطیح لیزری و همچنین مقایسه دیدگاه دو گروه پذیرندگان تسطیح لیزری و همچنین تسطیح مهندسی به عنوان پذیرندگان تکنولوژی پیشین تسطیح اراضی در مورد اثرات طرح تسطیح لیزری بود. برای انجام این پژوهش از شیوه کیفی و طرح تحقیق چند موردی بهره برده شد. افراد مورد مطالعه از طریق نمونه گیری هدفمند انتخاب شدند. اطلاعات مورد نیاز از ۲۲ نفر پذیرنده تسطیح لیزری و ۵ نفر اجراکننده تسطیح مهندسی جمع آوری گردید. کشاورزان از جمله مهمترین اثرات زیست محیطی طرح تسطیح لیزری را بهبود چشم انداز روستا، کاهش فرسایش خاک و افزایش حاصلخیزی آن بیان نمودند. از دیدگاه کشاورزان مهمترین پیامدهای اجتماعی طرح، علاقه به زندگی در روستا، علاقه به ادامه کشاورزی و کاهش تعداد نیروی کار بود. همچنین نتایج مبین آن بود که اجرای تسطیح لیزری از لحاظ اقتصادی افزایش درآمد و کاهش هزینه ها را در پی داشته است. در پایان بر اساس یافته‌ها توصیه‌های کاربردی ارائه شده است.

**کلمات کلیدی:** ارزیابی اثرات زیست محیطی، ارزیابی اثرات اجتماعی، اثرات اقتصادی، تسطیح لیزری، شهرستان سپیدان.

## ۱. مقدمه

توسعه پایدار به مدیریت تام و کامل با هدف حفاظت و نگهداری منابع و حفظ حق انتخاب برای آینده می‌پردازد (Fatemi & Rezaei-Moghaddam, 2020). برای رسیدن به توسعه پایدار با اتکاء بر بخش کشاورزی در کنار سایر فعالیت‌ها در روستاها، باید به کشاورزی پایدار توجه داشت. در کشاورزی پایدار، پایداری درونی و بیرونی نظام کشاورزی در چهار بعد اجتماعی، زیست محیطی، اقتصادی و سیاسی باید حفظ و تقویت گردد (Gracia & de Magistris, 2013). علیدادی و همکاران، (۱۴۰۲). از لحاظ بعد زیست محیطی پایداری نتایج تحقیقات بیانگر آن است که در اراضی ناهموار استفاده بهینه از نهاده‌های کشاورزی از قبیل آب، خاک، بذور، کودهای شیمیایی، ماشین‌های کشاورزی و نیروی انسانی به عمل نمی‌آید (Rezaei Kahlowan et al., 2002; Moghaddam & Tohidyan Far, 2019; Jat et al., 2006; Satter et al., 2003). فناوری تسطیح لیزری یکی از بارزترین پیشرفت‌ها در زمینه حفظ منابع آبی و خاکی و استفاده بهینه از نهاده‌های کشاورزی است که نقش بسزایی در دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی دارد. بر همین اساس، تسطیح اراضی از مهمترین برنامه‌های وزارت جهاد کشاورزی بوده و هزینه بسیار هنگفتی صرف عملیات تسطیح و به ویژه تسطیح لیزری در مزارع شده است (Tohidyan Far & Rezaei-Moghaddam, 2015).

در بسیاری از کشورها توسعه طرح‌ها و پروژه‌های اجرایی که برای رفاه مادی انجام می‌گردد، آثار زیان باری را بر روی مردم و منابع طبیعی می‌گذارد (Chaudhary & Akhtar, 2024). تحقیقات نشان می‌دهد که اگرچه اغلب پروژه‌های توسعه کشاورزی در ایران بر این فرض استوار بوده که برای جمعیت روستایی مفید می‌باشد اما اغلب اثرات منفی ناخواسته‌ای بر روی محیط زیست و جوامع محلی داشته است (Rezaei-Moghaddam et al., 2005). نگاهی گذرا بر وضعیت محیط زیست جهان در سه دهه گذشته نشان می‌دهد که نه فقط اثرات مخرب انسانی بر محیط زیست کاهش نیافته بلکه مسائل حاد و بغرنج جدیدی بروز نموده است. با توجه به اینکه محیط

زیست و توسعه دو موضوع جدایی ناپذیر هستند، ضروری است که با دستیابی و استفاده از ابزارهای مدیریت محیط زیست در کلیه برنامه‌های توسعه حداقل خسارت به منابع و محیط زیست وارد آید. ارزیابی اثرات زیست محیطی برای اطمینان پذیری از حفظ محیط زیست و رعایت اهداف توسعه پایدار ضروری بوده و ابزاری برای اطمینان از اجرای مناسب و صحیح یک پروژه است (Giunta, 2020; Tohidyan Far & Rezaei- Moghaddam, 2020). فرآیند ارزیابی اثرات زیست محیطی به منظور ارتقا مفهوم توسعه پایدار مطرح گردید (Glasson et al., 2005). اصلی‌ترین هدف EIA تعیین اثرات مستقیم حاصل از فعالیت پیشنهادی با تاکید بر پیامدهای زیست محیطی آن و قرار دادن این نتایج در اختیار تصمیم گیران برای حصول اطمینان از مناسب بودن مسیر ادامه توسعه است (Jay et al., 2007; Wang et al., 2024).

پایداری اجتماعی یکی دیگر از ابعاد توسعه پایدار است که اغلب در طرح‌های توسعه کشاورزی در کشورمان مورد غفلت واقع می‌شود. در حالی که جنبه‌های اجتماعی در بسیاری از طرح‌های کشاورزی حتی مهمتر از جنبه‌های اقتصادی و زیست محیطی است. اغلب اوقات اجرای این طرح‌ها، مسائل و مشکلات اجتماعی را به همراه دارد. بنابراین به منظور آگاهی از پیامدهای اجتماعی، ارزیابی اثرات اجتماعی ضروری می‌باشد (Ahmadvand & Karami, 2009). ارزیابی اثرات اجتماعی فرآیند ارزیابی و مدیریت پیامدهای ناشی از پروژه‌های توسعه، سیاست‌ها و تصمیمات بر روی مردم می‌باشد و هدف آن شناسایی اثرات خواسته و ناخواسته از مداخلات برنامه‌ریزی شده به منظور توسعه طرح‌های مدیریت پایدار است. محققان با توجه به EIA و SIA شاخص‌هایی را به منظور ارزیابی اثرات زیست محیطی و اجتماعی ارائه داده‌اند (Rodrigues et al., 2003; Vanclay, 2003; Joao, 2002).

<sup>1</sup> Environmental Impact Assessment

<sup>2</sup> Social Impact Assessment

در راستای بررسی پایداری اقتصادی، بطور کلی تکنولوژی‌های جدید کشاورزی را می‌توان در دو دسته کلی تکنولوژی‌های اجرایی<sup>3</sup> و تکنولوژی‌های بلندمدت<sup>4</sup> جای داد. تکنولوژی‌های اجرایی غالباً به صورت مستقیم هزینه‌های متغیر سالانه و سطوح تولید را متاثر می‌سازند و استفاده از این تکنولوژی‌ها نیازمند مدیریت پیشرفته می‌باشد. اما در تکنولوژی‌های بلندمدت که تسطیح لیزری نیز در این دسته جای دارد، تولید کننده با تصمیمی مواجه است که نیازمند برنامه می‌باشد و تغییر آن هزینه بر است. این گونه سرمایه گذاری‌ها، هزینه‌های ثابت و متغیر را تحت تاثیر قرار داده و ممکن است افزایش اندازه واحد تولیدی را در پی داشته باشد و نیازمند مدیریتی قوی‌تر برای حصول اطمینان از بازده اقتصادی مطلوب می‌باشد (Anderson et al., 1999).

شناسایی و ارزیابی اثرات طرح‌ها به منظور مدیریت آن‌ها، حداکثرسازی منافع و حداقل سازی اثرات منفی ضروری است. برنامه‌ریزی به منظور توسعه متوازن و پایدار نیازمند توجه به اثرات اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی می‌باشد (Pasakarnis & Maliene, 2010). در تحقیقات صورت گرفته در زمینه پیامدهای طرح تسطیح لیزری اثرات بسیاری برای این تکنولوژی پیشرفته ذکر شده است. از مهمترین اثرات این طرح کاهش میزان مصرف آب، کاهش زمان آبیاری، کاهش تعداد دفعات آبیاری و کاهش هدرروی آب بیان شده است (Gonzalez et al., 2009; Abdullaev et al., 2007; Asif et al., 2003; Jehangir et al., 2007). جت و همکاران (Jat et al., 2006) و گنزالز و همکاران (Gonzalez et al., 2009) بیان کرده‌اند که تسطیح لیزری باعث کاهش میزان مصرف سموم، بهبود کارایی استفاده از مواد مغذی و کاهش میزان مصرف کودهای شیمیایی می‌گردد. کاهش میزان مصرف بذر، یکنواختی جوانه زنی، یکنواختی رشد گیاه و افزایش عملکرد از دیگر

---

<sup>3</sup> Operating technology

<sup>4</sup> Long term technology

پیامدهای این تکنولوژی می‌باشد ( Akhtar, 2006; Jat et al., 2006; Jat et al., 2005; Abdullaev et al., 2007; Asif et al., 2003; Jehangir et al., 2007).

با اجرای طرح تسطیح لیزری، میزان مصرف سوخت توسط موتور پمپ برای پمپاژ آب و میزان مصرف سوخت ادوات کشاورزی کاهش می‌یابد. همچنین زمان لازم برای عملیات کاشت بذر بعد از اجرای تسطیح لیزری کاهش می‌یابد (Jat et al., 2006). این مطالعه 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 و در اراضی هموار تعداد 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 هزینه های زراعی کشاورزان در مراحل مختلف کاشت تا برداشت محصول می‌گردد. نتایج مطالعات عبداللطف و همکاران (Abdullaev et al., 2007) و جت و همکاران (Jat et al., 2006) نشان داد که با تسطیح اراضی میزان درآمد کشاورزان افزایش می‌یابد. عبداللطف و همکاران (Abdullaev et al., 2007) و اختر ( Akhtar, 2006) به این نتیجه دست یافتند که یکی از اثرات تسطیح اراضی، کاهش نیروی کار خانوادگی و کاهش تعداد کارگر مورد نیاز برای عملیات مختلف زراعی می‌باشد.

نگاهی گذرا بر مطالعات پیشین در زمینه اثرات تسطیح لیزری بیانگر آن است که تاکنون محققین در مطالعات خود کمتر به اثرات زیست محیطی و اجتماعی این طرح توجه نموده‌اند و بیشتر توجه آنان به اثرات اقتصادی و زراعی بوده است. در پژوهش حاضر به منظور بررسی پایداری زیست محیطی و اجتماعی طرح تسطیح لیزری از دو رهیافت ارزیابی اثرات زیست محیطی و اجتماعی بهره گرفته شد و همچنین اثرات اقتصادی طرح نیز به منظور تعیین پایداری اقتصادی مورد بررسی قرار گرفت. استان فارس یکی از پیشگامان در معرفی و به کارگیری فناوری تسطیح لیزری در کشور می‌باشد. تسطیح لیزری از سال ۸۳ در این استان آغاز شده است. روستاهای علی‌آباد و

شیخ عبود از توابع شهرستان سپیدان که کشاورزان دو روستای مذکور از سال ۱۳۸۵ تسطیح لیزری را در اراضی خود اجرا نموده و جزء پیشگامان اجرای طرح می‌باشند، به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شدند. آب و هوای سپیدان، معتدل متمایل به سرد است. با توجه به موقعیت آب و هوایی آن از مناطق با اهمیت کشاورزی و دامداری استان فارس می‌باشد. با توجه به اجرای گسترده طرح تسطیح لیزری در سطح کشور و به ویژه استان فارس و اختصاص بخش هنگفتی از بودجه وزارت جهاد کشاورزی به این طرح، ضرورت انجام مطالعه اکتشافی برای تعیین اثرات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی طرح تسطیح لیزری از دیدگاه کشاورزان احساس می‌گردد. بنابراین هدف پژوهش حاضر تحلیل پذیرش اثرات اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی طرح تسطیح لیزری به عنوان سه بعد از پایداری از دیدگاه ذینفعان و همچنین مقایسه دیدگاه دو گروه اجراکنندگان تسطیح مهندسی به عنوان پذیرندگان تکنولوژی پیشین تسطیح اراضی و پذیرندگان تسطیح لیزری در مورد اثرات طرح است. در این راستا به منظور ارزیابی اثرات اجتماعی و زیست محیطی از شاخص‌های مطرح شده در دو رهیافت ارزیابی اثرات اجتماعی و ارزیابی اثرات زیست محیطی بهره گرفته شد.

## ۲. روش پژوهش

این پژوهش در شهرستان سپیدان که کشاورزان آن جزء پیشگامان پذیرش تسطیح لیزری می‌باشند، انجام گرفت. با انجام مشاهده میدانی و مصاحبه با کارشناسان جهاد کشاورزی و مرکز خدمات بیضا دو روستای شیخ عبود و علی آباد انتخاب شدند. برای انجام پژوهش از شیوه کیفی و طرح تحقیق چند موردی (Yin, 2003) بهره برده شد. ابزار جمع آوری اطلاعات پرسشنامه حاوی سوالات باز (پروتکل) بود. از روش نمونه‌گیری هدفمند و تکنیک ارزیابی مشارکتی و شیوه گلوله برفی برای انتخاب افراد نمونه استفاده شد. به منظور دستیابی به اهداف پژوهش پس از تهیه فهرست، افراد در دو گروه پذیرندگان تسطیح لیزری و اجراکنندگان تسطیح مهندسی طبقه‌بندی شدند.

سپس یک بازدید اولیه از روستاها صورت گرفت و از طریق پرسش از اهالی، اعضای شورا و دهیار، اولین فرد از هر دو گروه برای انجام مصاحبه تعیین شد و پس از کسب اطلاعات لازم از هر فرد از طریق پرسش از وی، نفر بعد برای انجام مصاحبه انتخاب می‌گردید. معیار انتخاب افراد نمونه میزان اطلاعات آنان در مورد طرح و فعالیت کشاورزی، سال پذیرش تسطیح، قدرت بیان افراد و میزان تمایل آنان برای همکاری بود. روند جمع‌آوری اطلاعات تا زمانی ادامه می‌یافت که مطلب جدیدی از بین پاسخ‌های کشاورزان به دست نمی‌آمد و به اصطلاح "اشباع تئوریک"<sup>۵</sup> حاصل می‌شد. در این پژوهش با ۲۲ نفر پذیرنده تسطیح لیزری و ۵ نفر اجرا کننده تسطیح مهندسی مصاحبه حضوری به عمل آمد و اطلاعات لازم جمع‌آوری شد. به منظور بررسی هر چه عمیق‌تر موضوع برای جمع‌آوری داده‌ها چندین ماه صرف شد. مصاحبه با هر کشاورز چندین ساعت طول می‌کشید و گاهی به دلیل طولانی شدن مصاحبه، به منظور افزایش دقت تحقیق ادامه صحبت‌ها به روزهای بعد موکول می‌گردید. سوالات پژوهش در دو طبقه کلی تقسیم بندی و طی دو مرحله از افراد نمونه مورد بررسی پرسیده شد. در مرحله اول از کشاورزان در مورد اثرات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی تسطیح لیزری سوال شد. از صحبت‌های کشاورزان یادداشت برداری به عمل می‌آمد، همچنین تمام صحبت‌های کشاورزان نیز ضبط شد و با گوش دادن مکرر به صحبت‌های آنان پاسخ‌های مرتبط در قالب نقل قول استخراج گردید. در مرحله دوم نوع اثرات تسطیح لیزری از نظر مستقیم و یا غیرمستقیم بودن، مطلوب و یا نامطلوب بودن و کارکردی و یا غیرکارکردی بودن مشخص گردید. اثرات کارکردی، اثرات مطلوب و برعکس اثرات غیرکارکردی، اثرات نامطلوب یک نوآوری در یک نظام اجتماعی می‌باشند. اثرات مستقیم تغییراتی هستند که در فرد و یا نظام اجتماعی در پاسخ آنی به پذیرش نوآوری اتفاق می‌افتد و اثرات غیرمستقیم تغییراتی است که در فرد و یا نظام اجتماعی در نتیجه اثرات مستقیم رخ می‌دهد. اثرات قابل پیش‌بینی تغییرات بوجود آمده توسط نوآوری هستند که توسط اعضای نظام اجتماعی تشخیص داده می‌شوند و مد

<sup>5</sup> Theoretical saturation

نظر آن‌ها است و اثرات پیش‌بینی نشده تغییراتی هستند که نه مورد نظر و نه قابل تشخیص توسط اعضای نظام اجتماعی است (Rogers, 1995). داده‌های حاصل با استفاده از روش‌های شمارش، کدگذاری و توسعه طبقات<sup>6</sup> و طبقه‌بندی سلسله‌مراتبی<sup>7</sup> (Johnson & Christensen, 2004) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### ۳. تجزیه و تحلیل داده‌ها

#### ۳-۱- اثرات زیست محیطی پذیرش تسطیح لیزری

اثرات زیست محیطی تسطیح لیزری را می‌توان در قالب ۶ طبقه‌بندی کلی مورد بررسی قرار داد که در ادامه به بررسی هر طبقه و مفاهیم مطرح در هر کدام پرداخته می‌شود:

**آلودگی:** تسطیح لیزری از طریق کاهش زمان آبیاری و میزان مصرف آب و همچنین کاهش تردد ماشین‌آلات بر روی سطح زمین و در نتیجه کاهش میزان مصرف گازوئیل برای عملیات آبیاری و عملیات تراکتور، آلودگی هوا را کاهش می‌دهد. کشاورزان اعتقاد داشتند که گرد و غبار ناشی از عملیات تسطیح لیزری کمتر از سایر روش‌های تسطیح می‌باشد. از دیگر مفاهیم ذکر شده توسط کشاورزان کاهش آلودگی آب‌های زیرزمینی بر اثر اجرای تسطیح لیزری می‌باشد. وجود پستی و بلندی در اراضی، آلودگی آب‌های زیرزمینی را افزایش می‌دهد زیرا تراکم علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها در مزرعه بالا می‌باشد به همین دلیل کشاورزان مجبور به استفاده از میزان سم بیشتری می‌باشند. میزان مصرف کود نیز در اراضی ناهموار بیشتر از اراضی مسطح است. برخی از اظهارات کشاورزان در جدول ۱ بیان شده است.

**مدیریت بقایا:** تسطیح لیزری به دو دلیل امکان مدیریت بقایای گیاهی را برای کشاورزان فراهم نموده است. اول به این دلیل که تراکم بوته در واحد سطح زمین یکنواخت شده و با افزایش عملکرد همراه بوده، بنابراین برداشت کاه

<sup>6</sup>Coding and Developing Category Systems

<sup>7</sup>Creating Hierarchical Category Systems

و کلش برای آن‌ها ارزش اقتصادی پیدا کرده است. دوم اینکه در اراضی تسطیح شده، کشاورزان قادرند زودتر محصول کشت قبل خود را برداشت نمایند و فرصت زمانی کافی برای جمع‌آوری کاه و کلش از روی سطح زمین را دارند. در صورتی که قبلاً این فرصت زمانی را در اختیار نداشتند به خصوص برای کاشت ذرت زیرا فیزیولوژی ذرت به گونه‌ای است که فقط در فصل گرما رشد می‌کند. قبل از تسطیح به دلیل ناهموار بودن اراضی تراکتور نمی‌توانست با سرعت یکنواخت بر روی سطح زمین حرکت کند به همین دلیل خاک با بقایای گیاهی به خوبی مخلوط نمی‌گردید و کشاورزان ترجیح می‌دادند که کاه و کلش موجود در مزرعه خود را آتش بزنند. ضمن اینکه بعد از تسطیح لیزری به دلیل از بین رفتن ناهمواری‌های موجود در اراضی امکان قطع ساقه گیاه از ارتفاعی مشخص فراهم می‌باشد و معمولاً کشاورزان تا آنجا که امکان داشته باشد ارتفاع را کاهش می‌دهند و راحت‌تر می‌توانند کاه باقی مانده را با خاک مخلوط نمایند. برخی از بیانات افراد نمونه مورد مطالعه در جدول ۱ آورده شده است.

**تنوع زیستی:** کشاورزان بیان کردند که با اجرای تسطیح لیزری، تعداد برخی از موجودات مضر برای زراعت و کشاورزی کاهش یافته و در مقابل تنوع موجودات مفید مانند موجودات خاکزی و حشرات مفید افزایش یافته است. انباشته شدن آب‌های آلوده به سم و کود در نقاط پست به خصوص در خاک‌های سنگین که آب تا چند روز باقی می‌ماند و خاک حالت ماندابی به خود می‌گیرد، باعث از بین رفتن جانوران اهلی و پرندگان می‌شود که با اجرای تسطیح لیزری، این مشکل از بین رفته است. کشاورزان اعتقاد داشتند که بعد از اجرای تسطیح لیزری، کاهش میزان مصرف سم از یک طرف و افزایش سرسبزی و شادابی مزرعه از سویی دیگر باعث شده است که تراکم حشرات مفید در مزرعه افزایش یابد. تسطیح لیزری شرایط مناسب را برای توزیع یکنواخت آب و نیتروژن در سطح زمین، کاهش فشردگی خاک، افزایش قدرت جذب رطوبت خاک، کاهش میزان مصرف علف کش و مدیریت بقایای گیاهی بر روی سطح خاک فراهم می‌نماید. بنابراین تعداد و تنوع موجودات خاکزی با اجرای تسطیح لیزری افزایش یافته است. برخی از اظهارات کشاورزان در جدول ۱ بیان شده است.

**ظرفیت تولید خاک:** کشاورزان ۵۱ بار به کاهش فرسایش خاک و افزایش حاصلخیزی آن بر اثر تسطیح زمین اشاره کرده اند. این امر بیانگر اهمیت این اثر زیست محیطی برای آن‌ها می‌باشد. کشاورزان بیان کردند که بعد از اجرای تسطیح لیزری به مرور زمان، حاصلخیزی خاک مزرعه افزایش یافته و به همین دلیل عملکرد آن‌ها بیشتر از قبل شده است. عوامل زیادی در افزایش حاصلخیزی خاک با اجرای تسطیح لیزری دخیل هستند از جمله می‌توان به کاهش فرسایش خاک، یکنواختی توزیع سطحی کودهای شیمیایی و آلی در زمین، کاهش میزان مصرف کودهای شیمیایی، افزایش تنوع موجودات خاکزی، توزیع یکنواخت سطحی آب، رعایت تناوب و آیش گذاری زمین، کاهش عمق شخم، کاهش فشردگی خاک، کاهش عملیات خاکورزی، مدیریت بقایای گیاهی و عوامل دیگر اشاره نمود. کاهش فشردگی خاک از دیگر مفاهیم ذکر شده توسط کشاورزان است که کشاورزان ۴۶ بار به آن اشاره نمودند. کشاورزان بیان داشتند که از آنجا که با اجرای تسطیح لیزری آب یک جا نمی‌ماند، شوری را به صورت یکنواخت می‌شورد و با خود می‌برد. همچنین در اراضی دارای خاک شور، زمانی که آب یک جا ساکن باشد، شوری لایه‌های پائینی زمین را به سطح می‌آورد. در مناطقی که آب شور است، کاهش دفعات آبیاری در کاهش شوری خاک موثر می‌باشد (جدول ۱).

**آسیب پذیری به بلایا:** کاهش تراکم علف‌های هرز از جمله اثرات مستقیم مطرح شده توسط کشاورزان است که دلیل این امر یکنواخت شدن سمپاشی، یکنواختی جوانه زنی و رشد گیاه اصلی، کاهش عمق شخم و کاهش تعداد دفعات آبیاری می‌باشد. یکی از عواملی که زمینه توسعه بیماری‌های گیاهی مخصوصاً بیماری‌های قارچی را فراهم می‌نماید، فراهم بودن جایگاهی برای تکثیر آن‌ها است که شامل عوامل رطوبتی، نوری و دمایی می‌باشد. در اراضی تسطیح شده بعد از برداشت محصول، نور خورشید یکنواخت به همه سطح زمین برخورد می‌نماید، بنابراین توزیع گرما به صورت یکنواخت می‌باشد و تهویه هوا و رطوبت نیز به صورت یکنواخت صورت می‌گیرد اما در اراضی ناهموار بیماری‌های قارچی به راحتی می‌توانند در نقاط پست که رطوبت بالایی دارند، رشد نمایند. همچنین در

اراضی تسطیح نشده نقاط بلند بر روی نقاط پست سایه اندازی دارند و شرایط را برای رشد و تکثیر اسپورهای بیماری‌های قارچی فراهم می‌نماید. البته آیش گذاری زمین و رعایت تناوب بعد از اجرای تسطیح لیزری نیز می‌تواند در کاهش بیماری‌های گیاهی بسیار موثر باشد. بعد از اجرای تسطیح لیزری به دلیل از بین رفتن نقاط پست که محلی برای انباشته شدن آب می‌باشد، بسیاری از آفات کاهش یافته است. کشاورزان می‌گفتند که تراکم علف‌های هرز در مزرعه و کم پشت بودن محصول نیز در آسیب پذیری مزرعه در مقابل آفات دخیل می‌باشد که با اجرای طرح این مسئله رفع شده است. این مفهوم ۴۹ بار توسط کشاورزان تکرار شده است. از دیگر اثرات مهم تسطیح لیزری که کشاورزان در صحبت های خود ۴۳ بار به آن اشاره نموده‌اند، کاهش آسیب پذیری آن‌ها نسبت به خشکسالی است. برخی از بیانات کشاورزان در جدول ۱ آمده است.

**جذابیت چشم انداز روستا:** از جمله اثرات غیرمستقیم اجرای تسطیح لیزری که کشاورزان ۵۲ بار به آن اشاره نمودند، جذابیت چشم انداز روستا است (جدول ۱). نتایج پژوهش با توجه به تعداد تکرار اثرات و نوع آن بیانگر آن است که اثرات قابل پیش بینی و ملموس و قابل مشاهده از تعداد تکرار بیشتر برخوردار هستند. برای درک کامل تر و نظام یافته تر از اثرات تسطیح لیزری از روش دیاگرام درختی استفاده شد. نتایج دیاگرام درختی (نگاره ۱) مبین آن است که اجراکنندگان تسطیح مهندسی بیشتر به اثرات قابل پیش بینی تسطیح لیزری مانند جذابیت چشم انداز روستا، کاهش آفات، افزایش حاصلخیزی، کاهش فرسایش و مقابله با خشکسالی اشاره نموده‌اند ولی نسبت به گروه دیگر اثرات اکولوژیک کمتری بیان کرده‌اند.

## جدول ۱- شرح جملات، مفاهیم، تعداد تکرار و نوع اثرات زیست محیطی مطرح شده توسط کشاورزان

نوع اثر	تکرار	مفهوم	شرح جملات
مستقیم-کارکردی - غیرقابل پیش بینی	۱۷	از بین رفتن جانواران مضر	"زمین ناهموار تولید انواع جانواران موذی می‌کند مثل مار مثل موش چون می‌رن به سمت جاهایی که تپه است."، "زمین ناهموار تولید انواع موجودات می‌کند. از جمله موش‌های صحرایی تپه داشت، نه سم کاریشون می‌کرد نه آب. جایگاهشون جاهای بلندی بود حالا صاف شده نه موشی داره، نه ماری داره که زراعت رو از بین ببره."
غیرمستقیم-کارکردی - غیرقابل پیش بینی	۱۵	جذب حشرات مفید	"حشرات هم برای تغذیه بیشتر میان جاهای سرسبز برای همین تو مزارع سرسبز حشرات مفید بیشتر میان."
غیرمستقیم-کارکردی - غیرقابل پیش بینی	۱۴	تنوع موجودات خاکری	"قبل از این که زمین تسطیح کنیم که گودال هست موجودات زیرزمینی هم احتیاج به هوا و اکسیژن و رطوبت داره وقتی که به قسمت زمین گودال باشه که آب زیادی تو زمین انباشته می‌شه، موجودات زیرزمینی از بین می‌ره، ولی وقتی که تسطیح باشه هم رطوبت هم اکسیژن یکنواخت به موجودات زیرزمینی می‌رسه تعدادشون بیشتر می‌شه."
مستقیم-کارکردی - قابل پیش بینی	۵۱	فرسایش خاک	"تسطیح با شیب ۴ درصد به چیز منظمه دیگه شیب زیادی نیست که بخواد خاکه بره چالش بکنه."، "کانال‌های ما همیشه پر از خاک بود واقعاً تسطیح لیزری برای فرسایش خاک بیشترین تاثیر رو گذاشته."، "اونجایی که شیب داشت خوب خاک دم آب می‌رفت اونجایی هم که نیست دیگه آب می‌موند."
غیرمستقیم-کارکردی - قابل پیش بینی	۵۱	حاصلخیزی خاک	"تسطیح لیزری باشه مرغوبیت خاکم میره بالا حاصلش هم بهتر میشه."
غیرمستقیم-کارکردی - غیرقابل پیش بینی	۴۶	فشردگی خاک	"وقتی زمین لیزریه چون تعداد رفت و آمد تراکتور کمتر می‌شه کوبیدگی خاک هم کمتر می‌شه."، "قبلاً آب به جا جمع می‌شد تو نقاط گود باعث می‌شد که خاک زیرش فشرده بشه."
غیر مستقیم-کارکردی - غیرقابل پیش بینی	۱۶	شوری خاک	"زمین وقتی یکنواخت باشه آبی که ما می‌دیم زمین رو یکنواخت می‌شوره، شوریش هم می‌بره."، "اگر ما این کرزه هامون تسطیح باشه که یکنواخت آب بخوره و این شوری به کناره‌ها میاد و کف خوب نیست شوری رو می‌ده بالا هر گیاهی روی بلندی باشه از بین می‌بره ولی کف کرزه‌ها گیاه، سالم می‌مونه."، "منطقه ما که آب شوره وقتی که ما آب کمتری مصرف کنیم خاکمون کمتر شور می‌شه اگر من صاف نکرده بودم به جای ۶ تا آب باید ۸ تا آب بدم نمک و املاح بیشتری می‌ده به خاک."
مستقیم-کارکردی - غیرقابل پیش بینی	۱۹	تراکم علف-های هرز	"قبلاً موقع سم پاشیمون به چیز نامنظمی درمیومد حالا یکنواخت علف از زمین می‌زنه بیرون با یه بار سم پاشی دیگه علفی وجود نداره."، "الان مزرعه من رو می‌بینید علف هرز خیلی کم داره، به خاطر اینه که وقتی مزرعه یکنواخت نباشه جا می‌ده به علف هرز وقتی بذر یکنواخت باشه دیگه مجالی برای علف‌های هرز نمی‌مونه یعنی سایه‌ای که می‌ندازه علف‌های هرز رشد نمی‌کنن."، "وقتی زمین تسطیح لیزری شده باشه گیاهان همزمان که میان بالا رشد علف‌های هرز رو از بین می‌بره خود به خود علف‌های هرز کمتر می‌شن."
مستقیم-کارکردی - غیرقابل پیش بینی	۱۸	کاهش بیماری‌ها	"وقتی آب زیاد بمونه زمین قارچی می‌شه اما حالا دیگه آب زیاد نمی‌مونه که قارچی به هم بزنه."، "قبلاً زمینایی که ناصاف بود، خیلی مشکل سرخو داشتیم. موقع زدن سم سرخو هم وقتی که گندم رشد نهایی خودش کرده رفتن داخلش خیلی سخته از زمانی که تسطیح شده مشکلی که برداشته شده مشکل سرخوه."

ادامه جدول ۱- شرح جملات، مفاهیم، تعداد تکرار و نوع اثرات زیست محیطی مطرح شده توسط کشاورزان

نوع اثر	تکرار	مفهوم	شرح جملات
مستقیم-کارکردی - قابل پیش بینی	۴۹	کاهش آفات	"ما وقتی زمینمون تسطیح لیزری نشده باشه پستی و بلندی داره اون جاهائیش که پسته و گودیه آب بیشتر می‌مونه همین مسئله باعث شده بود شته بزنه."، "ما به مطلبی داریم بین کشاورزا معروفه به آب درمانی ما وقتی زمینمون ناهموار باشه، آب زیاد بدیم، خود به خود به سری آفت هایی پیدا می‌شه و یا به جای آب نمی‌خوره آفت پیدا می‌شه ولی وقتی که سطح یکسان باشه ما می‌تونیم به وسیله آب درمانی حالا کم کردن آب یا زیاد کردن آب بسیاری از آفاتی که وارد مزرعه می‌شه رفعش بکنیم که تسطیح لیزری دخالت مهمی داره در این قضیه."
غیرمستقیم-کارکردی - قابل پیش بینی	۴۳	مقابله با خشکسالی	"لیزری که شده آب دیگه پایمالی نداره آبمون دیگه هرز نمی‌ره تو ای خشکسالی."، "آبمون که رو زمین گذاشتیم دیگه صافه به قرار می‌ره پائین دیگه هرز نمیره. خیلی کمک کرده تو خشکسالی بهمون."، "اگه ۱۰ سال جلوتر این دستگاه‌ها برای تسطیح اراضی می‌ومد الان ما ای مشکل کم آبیّه شاید تا این حد نداشتیم مثل الان نبود نصف الان خشکسالی بود."
غیرمستقیم-کارکردی - قابل پیش بینی	۵۲	چشم انداز روستا	"از زیبایی هر چی بگی کم گنتی روستا منظرش زیبا شده چون محصول به قراره، یکنواخته."، "۱۰۰ درصد روستامون زیباتر شده ما زمین داریم که دوست داریم همی جور بریم تماشااش کنیم."
غیرمستقیم-کارکردی- قابل پیش بینی	۳۲	آلودگی هوا	"آلودگی ناشی از سوخت گازوئیل کمتر می‌شه."، "دستگاه تسطیح حین کار کمتر گرد و خاک تولید می‌کنه."
غیرمستقیم-کارکردی- غیرقابل پیش بینی	۲۹	آلودگی آب- های زیرزمینی	"الان این آبی که ما می‌دیم به آبی زیرزمینی نمی‌رسه به ریشه زراعتمون بیشتر نمی‌رسه."، "قبلاً زمین ناهموار بود آب ممکنه ۲ روز ۳ روز تو این گودو بمونه نفوذ می‌کرد می‌رفت پائین به آبی زیرزمینی هم لطمه می‌زد."
غیرمستقیم-کارکردی - غیرقابل پیش بینی	۲۵	کشت روی بقایا	"اگه زمین تسطیح باشه کمباین تا تو زمین در رفت به راحتی می‌شه ذرت به جاش بکاری کاه و کلورشه تش نمی‌زنم. کاه و کلور به قراره می‌تونیم روش کشت کنیم."، "تو زمین‌های غیر تسطیح کلورها جمع می‌شه جلو دستگاه، اگه زمین تسطیح باشه ما کاهشه جمع می‌کنیم کمباین که زد به روز بعدش با دستگاه یونجه زنی می‌زنیمش ریکش می‌کنیم."
غیرمستقیم-کارکردی - غیرقابل پیش بینی	۲۸	اختلاط خاک با بقایا	"وقتی که زمین یکنواخت باشه تراکتور سرعتش کم و زیاد نمی‌شه کاه و با خاک یکنواخت با هم مخلوط می‌کنه و به مشکل نمی‌خوره می‌تونیم دیگه کاه و کلور رو تش نزنیم."
غیرمستقیم-کارکردی- غیر قابل پیش بینی	۱۶	از بین رفتن پرندگان و حیوانات اهلی	"پرنده‌ها آبی آلوده که می‌مونه تو گودی میان می‌خورن نسلشون منقرض می‌شه."، "من شده بود که به جا زمینه کود داده بودم، کود زیاد داده بودم، آب اضافیش اومده بود تو گودی جمع شده بود گوسفند خورده بود و مرده بود."، "این آبی آلوده باعث از بین رفتن پرندگان و احشام هم می‌شه مثل سم سن کور که زده می‌شه، توفوردی، سم تاپیک، گرانتاری که زده می‌شه همی هر جا که جمع بشه پرنده‌ها و حیوانات رو از بین می‌بره."

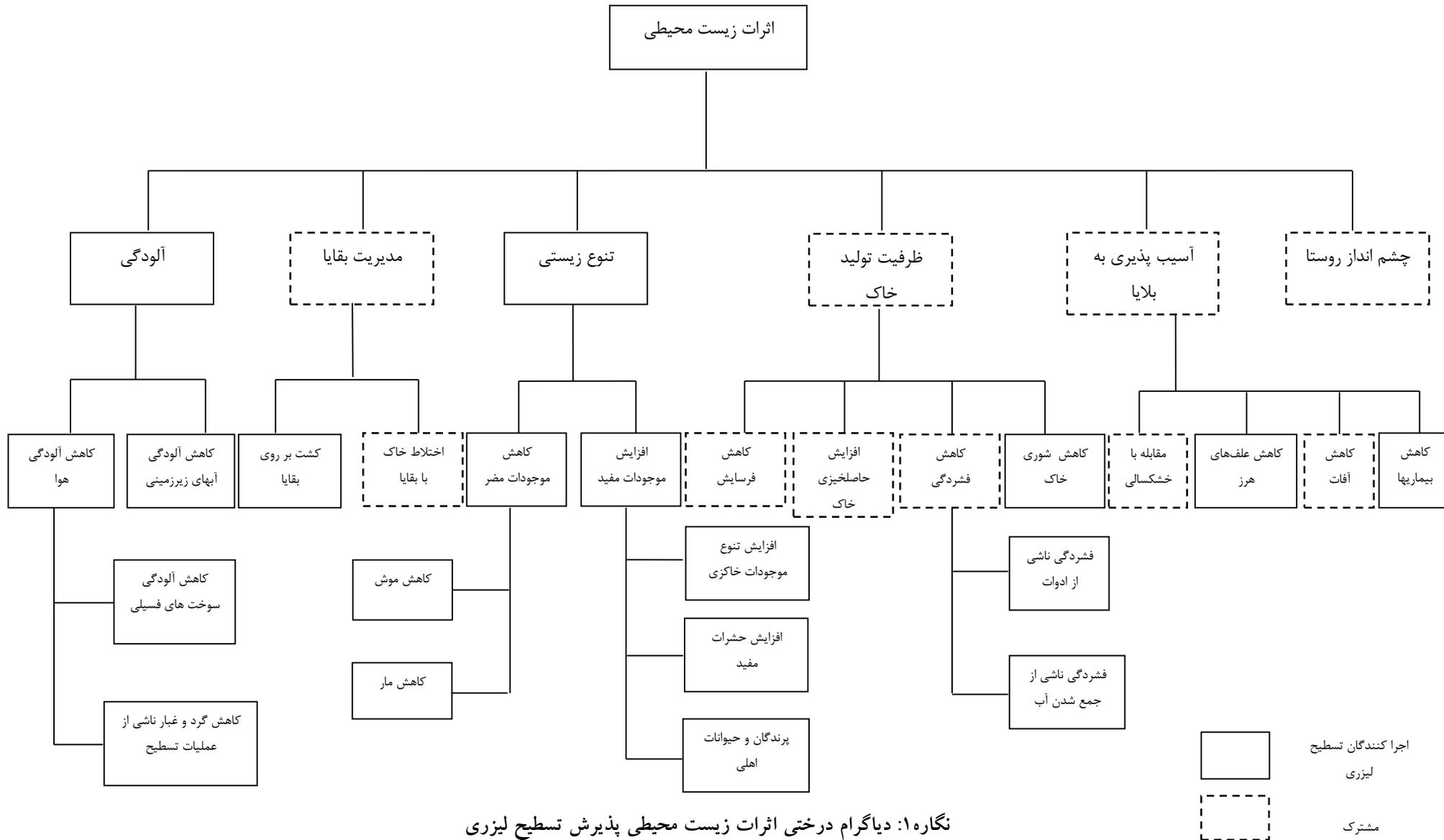
۳-۲- اثرات اجتماعی پذیرش تسطیح لیزری

مفاهیم بدست آمده در مورد اثرات اجتماعی در این پژوهش در ۶ طبقه کلی مورد بررسی قرار گرفته است:

**رفاه:** از مفاهیم عنوان شده توسط کشاورزان، افزایش رفاه، سطح زندگی و بهبود وضعیت تغذیه خانوار بر اثر اجرای تسطیح لیزری می‌باشد. تسطیح لیزری با افزایش درآمد، کاهش هزینه، کاهش حجم کاری و افزایش سرسبزی مزرعه باعث شده که کشاورزان احساس آرامش روحی بیشتری داشته باشند. آن‌ها از مفاهیمی از قبیل لذت از زندگی، افزایش آرامش، کاهش نگرانی‌ها، کاهش عصبانیت و ... استفاده می‌نمودند (جدول ۲).

**تضاد:** کاهش درگیری‌های خانوادگی از اثرات غیرمستقیم و کارکردی تسطیح لیزری است که کشاورزان به آن اشاره می‌نمودند. با اجرای تسطیح لیزری میزان تضاد اجتماعی نیز کاهش یافته است به خصوص بین افرادی که منابع آب مشترک دارند. بعد از اجرای تسطیح لیزری به دلیل اینکه آبیاری کرت‌ها در زمان معینی صورت می‌گرفته و میزان مصرف آب کاهش یافته است، درگیری و اختلافات بر سر آب کاهش یافته است (جدول ۲).

**نابرابری:** کشاورزان معتقدند که پذیرندگان تسطیح لیزری به دلیل افزایش درآمد و کاهش هزینه، وضعیت اقتصادی بهتری یافته‌اند و وضعیت فقر در روستا بهتر شده است. به اعتقاد آنها چون سطح بیشتری را می‌توان کشت نمود، افراد بدون زمین، از افرادی که زمین زیادی تحت مالکیت خود دارند، زمین اجاره می‌کنند و به زراعت می‌پردازند و درآمد آن‌ها نیز افزایش یافته است. از نظر فقر و فاصله طبقاتی بین افرادی که زمین خود را مسطح نموده‌اند و کشاورزانی که تسطیح لیزری انجام نداده‌اند (اغلب از کشاورزان خرده‌پا بودند) تفاوت زیادی وجود دارد به خصوص در شرایط فعلی خشکسالی. افرادی که زمین خود را تسطیح ننموده‌اند، مشکل آب و آبیاری دارند، هزینه بیشتری بایستی پرداخت نمایند و عملکردشان نیز تقریباً در حدود نصف عملکرد افرادی است که تسطیح نموده‌اند. بنابراین تسطیح لیزری فاصله طبقاتی را بین افراد پذیرنده و پذیرنده تسطیح لیزری و همچنین بین افراد بزرگ مالک و کشاورزان خرده‌پا افزایش می‌دهد که از اثرات غیرکارکردی تسطیح لیزری است. برخی از بیانات کشاورزان در جدول ۲ آورده شده است.



**احساس تعلق به روستا:** کشاورزان یکی از اثرات کارکردی پذیرش تسطیح لیزری را افزایش علاقه به زندگی در روستا می دانستند. تسطیح لیزری حجم کاری و هزینه ها را کاهش داده و در مقابل افزایش درآمد کشاورزان را در پی داشته است به همین دلیل کشاورزان علاقه و دل بستگی بیشتری به محیط زندگی و شغل خود پیدا کرده اند. از مفاهیم بیان شده توسط افراد نمونه، علاقه به ادامه کشاورزی بود. وقتی که کشاورزان درآمد بیشتری از کشاورزی عایدشان شود، مقداری از این درآمد خود را صرف بهبود امکانات محل سکونت خود می کنند به طوری که کشاورزان در روستای علی آباد بیان کردند طی چند سالی که تسطیح لیزری را در اراضی خود اجرا نموده اند و درآمدشان بهبود یافته است، علاوه بر مسجد برای روستایشان حسینیه ساخته اند. مدرسه ای که در حال ساخت بود، نیز مقداری از هزینه را خود کشاورزان تقبل نموده بودند. افراد مورد مطالعه می گفتند که تسطیح لیزری باعث شده که کشاورزان بیشتر به زمین خود رسیدگی نمایند تا محصول بیشتری برداشت نمایند. کشاورزان بعد از انجام تسطیح لیزری به اراضی خود کودهای آلی می دادند و از فن آوری های نوین برای کشت و زرع استفاده می نمودند تا محصول بیشتری برداشت نمایند.

**فرصت های شغلی:** کاهش تعداد نیروی کار خانوادگی و کاهش تعداد نیروی کارگر فصلی از مفاهیم ذکر شده توسط کشاورزان در این طبقه است اما در عین حال از آن جا که افرادی که تسطیح لیزری را انجام می دهند اغلب از اهالی روستا هستند، این نوآوری برای عده ای از این طریق ایجاد اشتغال نموده است. همچنین در مناطقی که از طریق تعاونی اقدام به تسطیح لیزری کرده اند، عده ای از اهالی روستا با گذراندن دوره تسطیح لیزری به کار نقشه برداری می پرداختند و رانندگان دستگاه هایی که در اختیار تعاونی هستند نیز اغلب از اهالی روستا بودند. همچنین افراد نمونه بیان می کردند که بدلیل اینکه هم اکنون آب در دسترسشان توانایی پاسخ گویی به سطح بیشتری را دارد، چند هکتار از زمین های خود را به فرزندانشان واگذار نموده اند و برای فرزندان خود ایجاد اشتغال نموده اند. برخی از اظهارات کشاورزان در جدول ۲ بیان شده است.

**مهاجرت:** کشاورزان دلایل کاهش مهاجرت بر اثر تسطیح لیزری را کاهش میزان مصرف و هدرروی آب، کاهش حجم کاری، افزایش سطح زیرکشت، قرار دادن چند هکتار از اراضی در اختیار فرزندان، افزایش عملکرد و درآمد،

**جدول ۲- شرح جملات، مفاهیم، تعداد تکرار و نوع اثرات اجتماعی مطرح شده توسط کشاورزان**

نوع اثر	تکرار	مفهوم	شرح جملات
غیرمستقیم - کارکردی - قابل پیش بینی	۱۷	فقر	"فقر رو کمتر کرده چون باعث شده درآمد کشاورز بیشتر بشه. وقتی درآمد کشاورز خوب باشه، فقر هم جور و پلاشش و جمع می کنه میره بیرون، میره به امید خدا."
غیرمستقیم - غیر کارکردی - غیر قابل پیش بینی	۱۷	فاصله طبقاتی	"اونهایی که زمینشون کمه خودشون رو می کشن بالاتر ولی اونایی هم که زمینشون بیشتره بازم میرن بالاتر. اونایی که زمینشون بیشتره درآمدشون خیلی بیشتر شده. هر که بامش بیش برفش بیشتر."، "اونی که زمین کم داره بیشتر عمل میاره اونی هم که زمین بیشتری داره بیشتر عمل میاره."، "اونی که تسطیح نکرده که وضعش خیلی خرابه عملکردش نصف ماست آبی هم نداره."
غیرمستقیم - کارکردی - قابل پیش بینی	۴۶	علاقه به زندگی در روستا	"تسطیح باعث می شه کشاورزا روستاشونه بهتر دوست داشته باشن دوست دارن سال آینده همتو روستا زندگی کنن."، "وقتی کاری راحت تر بشه کشاورز هم راحت تره، دوست داره بیشتر تو روستا باشه کشاورزا ذوقشون بیشتر می شه."، "از وقتی زمین تسطیح شده ذوق و شوقمون به کشاورزی افزایش پیدا کرده دلگرمی بیشتری پیدا کردیم و دیگه علاقه ای به ترک روستا نداریم."
غیرمستقیم - کارکردی - قابل پیش بینی	۴۲	ادامه کشاورزی	"زمین وقتی صاف باشه زحمت کمتری می بره برای کشاورز بهتره علاقشو بیشتر می کنه به کشاورزی و دوست نداره بذاردش کنار."، "از وقتی که تسطیح کردم دوست دارم تا اونجا که می توئم کشاورزی می کنم روح آدم تازه شده."، "وقتی که او چیزی که انتظارش داری گیرت اومد و خوب شد باعث می شه روستا و زمینمون رو بیشتر دوست داشته باشیم امروز همه برای صرفه کار می کنن اگه کاری صرفه نداشته باشه می ذاریم کنار." "دوست دارم بچم هم کشاورزی کنه چون سود داره حالا و راحتی اعصابش هم کمتر خرد می شه. الان به بچم چند هکتار زمین دادم تا روش کار کنه."
غیرمستقیم - کارکردی - غیر قابل پیش بینی	۲۶	توسعه روستا	"اگه آدم پولی گیرش بیاد برای روستاش هم هزینه می کنه."، "وقتی درآمد بره بالا کشاورزا اگه چیزی روستا نداره کمک می کنن بسازن، زکات می دن مردم مسجد درست می شه، پول می دن بهداری درست می شه، راه درست می شه."، "من ۱۰ هکتار داشتم قبلاً این ۶ تن جو می کرده از وقتی تسطیح کردم شده ۳۰ تن، به اندازه ۵ تنش خرج روستامون می کنیم تا خودمون راحت باشیم."
مستقیم - کارکردی - قابل پیش بینی	۳۷	رسیدگی بیشتر به زمین	"تسطیح باعث شده کشاورزا بیشتر به زمینشون برسن تا محصول بیشتری برداشت کنن."
مستقیم - کارکردی - غیر قابل پیش بینی	۱۳	ایجاد اشتغال	"افزایش اشتغال به خاطر تسطیح اراضی داشتیم. چند تا از اهالی روی ماشین ها دارن کار می کنن."، "اون هایی که قوشون رسیده تسطیح کردن الان اگه ۳ تا بچه داره ۳ تا ۱ هکتار زمین بهشون داده گفته برو گوجه بریز پیاز بریز تا بی کار و الاف نشی."

**جدول ۲- شرح جملات، مفاهیم، تعداد تکرار و نوع اثرات اجتماعی مطرح شده توسط کشاورزان**

نوع اثر	تکرار	مفهوم	شرح جملات
غیرمستقیم- کارکردی- قابل پیش بینی	۴۰	تعداد کارگر روز مزد	"تسطیح لیزری از لحاظ کارگر روز مزد کمتر می خواهد. الان نصف به نصف شده."، "تسطیح که شده برای وجین و اینا دستگاه تراکتور وجین می کنه."، "قبلاً چغندره باید با بیلکون در بیاوردی حالا تراکتور اومده زمینا که صافه و خوبه با دستگاه خودش میاد درش میاره. اینه که کارگر کمتر می بره."
غیرمستقیم- کارکردی- قابل پیش بینی	۳۸	تعداد نیروی کار خانوادگی	"الان که صاف شده تعداد اعضای خونادمون کمتر نیازه، من زمینم که تسطیح نبود یه نفر از اعضای خونادم رو می بردم ولی الان نیاز نیست کسی ببرم."، "دیگه نیازی به کمک اعضای خانواده نیست و چون فرزندانمون کار دیگه ای تو روستا نیست که انجام بدن از بس که خوردن و خوابیدن جاق شدن."
غیرمستقیم- کارکردی- غیرقابل پیش بینی	۱۵	مهاجرت	"موقعی که تسطیح لیزری نباشه مهاجرت می شه وقتی کشاورز درآمدی نداشته باشه مجبوره بره به شهرها رو کنه، وقتی تسطیح لیزری باشه آبی باشه، زراعت هم درآمدی داشته باشه به شهرها کسی مهاجرت نمی کنه، کشاورزا وقتی دیدن که زراعت اینجا ارزش داره دیگه دل درد نداره که بره شهر."، "قبلاً باید در زمین زیاد حمالی می کردیم، هزینمون بالا بود، درآمدمون پائین بود کارمون زیاد بود خرج امرار معاشش رو کشاورز بدست نمی آورد برای همین مهاجرت می کرد اما با تسطیح لیزری همه چیز فرق کرده."
غیرمستقیم- کارکردی- غیرقابل پیش بینی	۱۴	بازگشت مهاجرین	"ما داریم افرادی که چندین سال شیراز زندگی می کردن زمین داشته الان اومده صاف کرده برگشته روستا داره کشاورزی می کنه."، "ما کشاورز داشتیم که زمینش ناهموار بود میومد سر کانال آب درست گیرش نمی یومد چاهشش هم جواب کشتش رو نمی داد نصف زمینش می سوخت می رفت اصلاً دیگه دنبال کشاورزی رو ول کرده بود، رفته بود تو شهر دنبال کار خودش از سالی که زمینا صاف شده پیشرفت رفیقاش و همسایه هاش رو دید که درآمدشون رفته بالا دلگرمیش بیشتر به زمین شد برگشت و اومد و اوسید به کار کردن."

کاهش هزینه ها و در کل با صرفه شدن فعالیت کشاورزی می دانستند. همچنین به گفته کشاورزان، بسیاری از

کشاورزان مالک زمین که به شهرها مهاجرت کرده بودند، با اجرای تسطیح لیزری برگشته اند. در این بعد، از اثرات

اجرای تسطیح لیزری نیز تعداد تکرار اثرات قابل پیش بینی بیشتر می باشد.

ادامه جدول ۲- شرح جملات، مفاهیم، تعداد تکرار و نوع اثرات اجتماعی مطرح شده توسط کشاورزان

شرح جملات	مفهوم	تکرار	نوع اثر
"وقتی می رم سر زمین دلم نمی خواد بیام چون لذت می برم آرامش دارم."، "الان که تو این چند ساله زراعت توش کاشتیم هم زراعتش بهتره هم برای کشاورز عشق بیشتری داره وقتی یک مزرعه شادابی رو میاید می بینید توی روحیتون تاثیر می گذاره یا اینکه شما این ور رو نگاه کنید(بدون گیاه) و این ور رو (سرسبز) خیلی تاثیر می گذاره."، "از نظر روانی توی روحیه آدم تاثیر می گذاره. وقتی می ری تو مزرعه سبز احساس می کنی که نگرانی های قلبت بیرون میاد. هر چی می ری داخلش احساس می کنی غم و غصه نداری."	امنیت روحی و روانی	۱۹	غیرمستقیم- کارکردی- غیرقابل پیش بینی
"از وقتی تسطیح کردیم از لحاظ خورد و خوراک هم خیلی بهتر شدیم مثلاً قبلاً چپای ساده می خوردیم حالا الحمد دو لله راضی هستیم."، "اگه قبلاً هر سه ماهی گوشت می خریدیم الان می تو نیم هر ماهی گوشت بخیریم بدیم بچمون بخوره."	تغذیه	۱۶	غیرمستقیم- کارکردی- غیرقابل پیش بینی
"وقتی که من ۲ تن بیشتر گندم برداشت می کنم این می شه خرج خانواده و همه در آسایش و رفاهن."، "الان هم خودم هم خانواده از وضع زندگیمون خیلی راضی هستیم خدا رو شکر."	رضایت از کیفیت زندگی	۱۵	غیرمستقیم- کارکردی- قابل پیش بینی
"قبلاً زمین خستمون می کرد حوصله هیچ چی رو نداشتیم پسین که میومدم خونه با همه مبارزه می کردم حالا چون کارمون راحت شده هر چی می گن می گیم چشم رفتارمون تو خونه بهتر شده."، "اگه یه مردی پول داخل جیبش باشه زنش بخواد چیزی بخره، می خره، وقتی زن پول باشه بسونه احترام بیشتری می ذاره، ذوقش بیشتر می شه، وقتی نباشه باید زنش رو مجابش کنه یا نداشته باشه اعصاب خوردی می شه."، "ما بخشی از اوقات فراغتمون رو در اختیار خانواده قرار می دیم و تفریحمون بیشتر از قبل شده و این امر باعث شده هم خود فرد و هم اعضای خونوادش روحیه شادتری داشته باشن و درگیری و اختلافات کاهش پیدا کنه."	اختلافات خانوادگی	۱۹	غیرمستقیم- کارکردی- غیرقابل پیش بینی
"قبل تسطیح شب آبیار میومد خسته است خوابش می بره پر آب که می شد کنار دست هم زمینش و آب داده بود رفته خونه باعث می شه که آب حدش رو بیره بره زمین او ره خراب کنه ایجاد ناراحتی می کرد. باعث نابودی زراعت همسایت می شدی و درگیری ایجاد می کرد."، "قبل تسطیح آبی که انبار می شد باید محکم خاک بریزیم نگاهش بداریم. خیلی موقع ها باعث می شد که این بیره این سد رو آب بردش وقتی می خواد بره زمین بغل دستی مال همسایمونه دیگه اون هم دو روز سه روز قبل آبش داده رفته خونه زمین هم که ۲-۳ روز قبل آب بخوره اگه دوباره آب بیفته خراب می شه. بحث پیش میومد که آب رو زمین انداختی خرابش کردی همه کشاورزا هم که گذشت ندانن باعث درگیری می شد."	تضاد	۱۳	غیرمستقیم- کارکردی- غیرقابل پیش بینی

یافته‌های حاصل از نمودار درختی (نگاره ۲) بیانگر آن است که اجرا کنندگان تسطیح مهندسی بیشتر به اثرات قابل

پیش بینی اشاره نموده اند و نسبت به پذیرندگان تسطیح لیزری، اثرات اجتماعی کمتری بیان نموده اند.

### ۳-۳- اثرات اقتصادی پذیرش تسطیح لیزری

با توجه به مفاهیم بدست آمده می توان اثرات اقتصادی تسطیح لیزری را در دو گروه افزایش درآمد و کاهش هزینه‌ها طبقه‌بندی کرد که ذیلاً مورد بررسی قرار گرفته است:

**افزایش درآمد:** از جمله اثرات غیرمستقیم پذیرش تسطیح لیزری افزایش درآمد بود. افزایش درآمد به دلیل افزایش عملکرد، افزایش سطح زیر کشت و کاهش هزینه‌های کاشت، داشت و برداشت اتفاق می‌افتد. تغییر الگوی کشت از دیگر دلایل افزایش درآمد کشاورزان بود. اکثر کشاورزانی که زمین خود را تسطیح نموده اند، بعد از هموار ساختن زمین به کشت محصولات صیفی روی آورده اند که درآمد حاصل از آن چندین برابر محصولات شتوی می باشد. همچنین کشاورزان بعد از اجرای تسطیح لیزری، مدیریت بقایا را بر روی زمین اعمال می نمودند در نتیجه کاه اضافی موجود بر روی زمین را جمع آوری کرده و به فروش می رساندند و مقداری درآمد از این طریق کسب می کردند. بعد از اجرای تسطیح لیزری اراضی به دلیل کاهش حجم کار و تعداد روزهای کاری، اوقات فراغت کشاورزان افزایش یافته بود به همین علت می توانستند راحت تر به کارهای خارج از مزرعه مشغول شده و درآمد خود را از طریق فعالیت های خارج از مزرعه افزایش دهند. از دیگر مفاهیم ذکر شده، افزایش ارزش زمین است که کشاورزان ۴۱ بار به آن اشاره کرده اند. همچنین با اجرای تسطیح لیزری، کشاورزان بیشتر در زمینه کشاورزی سرمایه گذاری نموده‌اند. قبل از اجرای تسطیح لیزری، کشاورزان اکثر روزهای فصول بهار و تابستان را به انجام کارهای مزرعه مشغول بودند چون تمامی عملیات مزرعه به خصوص آبیاری زمان بر بود. اما بعد از اجرای تسطیح لیزری، حجم و تعداد روزهای کاری کشاورزان کاهش یافته بود. از دیگر اثرات غیرمستقیم و کارکردی تسطیح لیزری، صرفه جویی در وقت است که کشاورزان ۳۲ بار به آن اشاره نمودند. برخی از اظهارات کشاورزان در جدول ۳ بیان شده است.

**کاهش هزینه:** مسطح بودن زمین، نه تنها با کاهش زمان آبیاری و میزان مصرف آب و در نتیجه کاهش میزان مصرف گازوئیل و یا برق هزینه ها را کاهش می دهد بلکه زمان کار موتور پمپ و در نتیجه خرابی و استهلاک موتور و همچنین میزان مصرف روغن را نیز کاهش می دهد. در مورد هزینه کود، سم و بذر نیز به دلیل کاهش میزان مصرف این نهاده ها، هزینه کشاورز در این موارد کاهش یافته بود. زمانی که سطح زمین یکنواخت باشد، تعداد کارگر روزمزد و ثابت برای عملیات مختلف کاشت، داشت و برداشت کاهش می یابد و به دلیل کاهش حجم کاری دستمزد آن ها نیز با کاهش همراه است. با اجرای تسطیح لیزری به دلیل کاهش تعداد عملیات خاکورزی، هزینه خاکورزی نیز کاهش می یابد. در صورت استفاده از گاوآهن برگردان دار، کشاورزان کاهش ۱ یا ۲ بار دیسک و لولر را داشتند. قابل ذکر است که کشاورزان بیان می کردند که اجرای تسطیح لیزری زمینه لازم را برای استفاده از تکنولوژی های جدید معرفی شده در منطقه مانند خاکورز مرکب و دستگاه کشت مستقیم فراهم نموده است. کشاورزانی که از دستگاه خاکورز مرکب، چیزل و یا زیرشکن استفاده می کردند، برخی از عملیات کشاورزی خود را حذف کرده و هزینه خاکورزی آنان کاهش یافته بود. در صورتی که کشاورزان از دستگاه کشت مستقیم استفاده می نمودند، اصلاً نیازی به انجام عملیات خاکورزی نداشتند و به میزان زیادی در هزینه های کشاورزی آنان صرفه جویی به عمل آمده بود. جدول ۳ بیانگر برخی از اظهارات کشاورزان است.

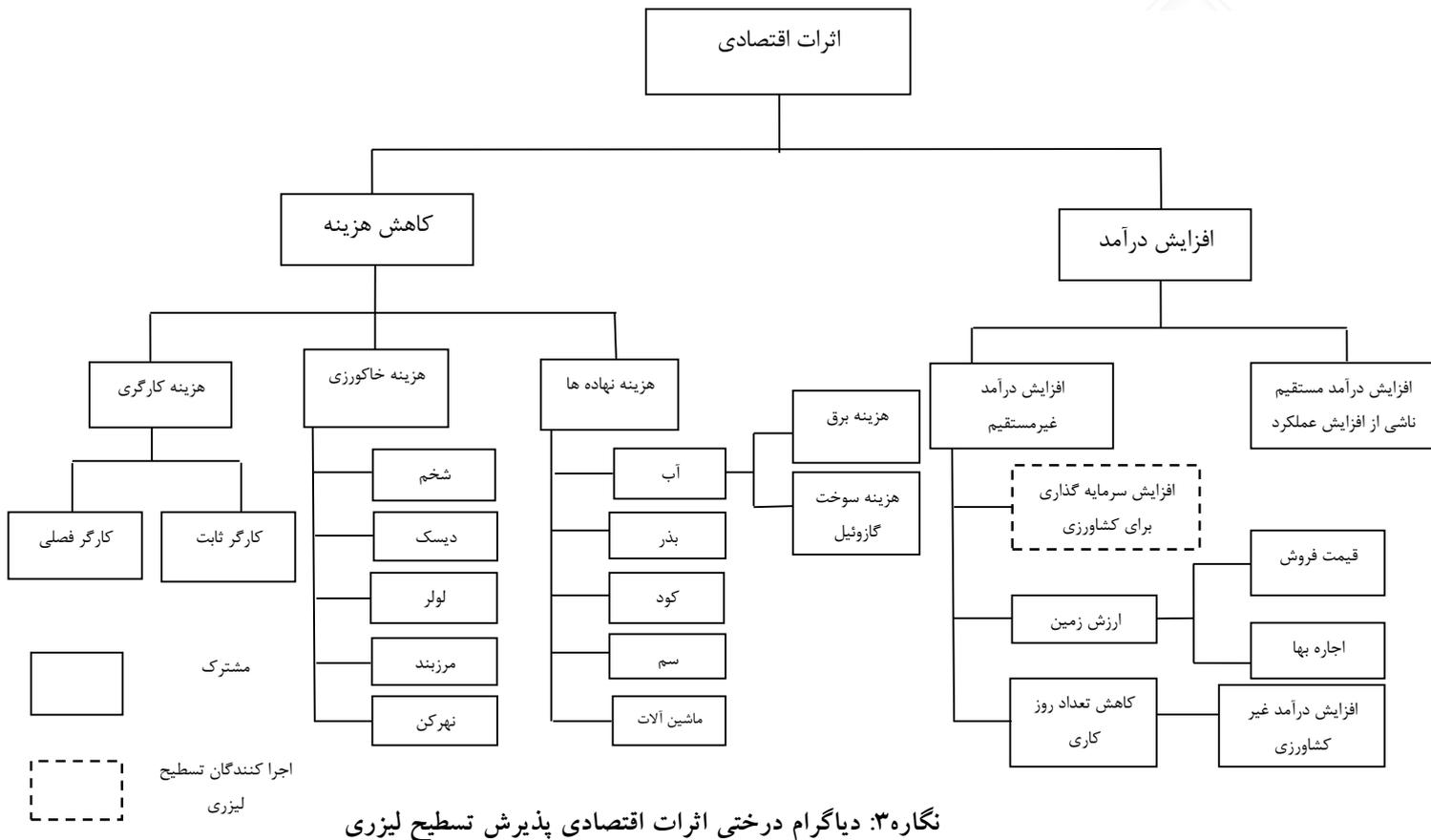


### جدول ۳- شرح جملات، مفاهیم، تعداد تکرار و نوع اثرات اقتصادی مطرح شده توسط کشاورزان

نوع اثر	تکرار	مفهوم	شرح جملات
غیرمستقیم- کارکردی- قابل پیش بینی	۴۵	هزینه کارگری	"قبلاً پستی بلندی داشت، هزینه کارگری زیاد بود الان کارگر نمی بره که بخوایم هزینه کنیم"، "نسبت به قبل از تسطیح، سهم محصول کمتری به آن ها به عنوان دستمزد اختصاص می دیم اگه قبلاً ۱/۴ محصول رو به عنوان دستمزد دریافت می کردن الان به ۱/۵ کمتر شده و اگر هم به صورت پولی باشه میزان اون کم شده".
غیرمستقیم- کارکردی- قابل پیش بینی	۴۳	هزینه خاکورزی	"هزینه خاکورزیمون رو به زمینی شاید ۵۰ تومن ۶۰ تومن فرق کرده"، "اون وقت صاف نبوده می خواستیم با لولر و دیسک صاف کنیم هزینش بیشتر میومد لور هم پارسال هکتاری ۱۵۰۰۰ تومن می گرفت تو ۱ هکتار ۲ لور می زدیم ۳۰ تومن الان صاف شده ۱ لور می زنیم، کافیه. قبلاً ۳-۴ تا دیسک می زدیم تا کلوخاش از بین بره الان یکی کافیه".
مستقیم- کارکردی- قابل پیش بینی	۴۱	ارزش زمین	"منطقه ما زمينه رو تناژ گندم می خرن رو شوری شیرینی می خرن زمینی که میخوان بخرن می گن سال قبل چقدر گندم کرده اگه گندمش خوب باشه، بهتر می خرن تسطیح لیزری خیلی اثر داره رو قیمت زمین"، "از وقتی زمین تسطیح شده راحت تر اجاره می ره چون وقتی کسی میاد زمین اجاره کنه نگاه زمین می کنه که می شه روش کشت بکنی یا نه"، "زمین مثل یک ساختمان می مونه هر چی بیشتر خرج کنی با قیمت بالاتری می فروشیش".
غیرمستقیم- کارکردی- قابل پیش بینی	۴۱	تعداد روز کاری	"تسطیح لیزری رو زحمت کشیدنمون خیلی اثر می ذاره"، "اون موقع اگه ما به هکتار زمينه تا بخواستیم آب بدادیم و بذر بریختیم ۴-۵ روز گرفتارش بیدیم الان نه حالا به یک روز هم نمی کشه"، "قبلاً می خواست تو به برج ۲۵ روزش بری کار بکنی حالا ۵ روز می ریم کار می کنیم"، "قبلاً تو ماه، ۲۵ روز کار می کردیم. ۵ روزش می یومدیم خونه خستگی در می کردیم. ۳ ماه بهار و ۳ ماه تابستون کار می کردیم اما حالا نه همش الافی داریم اگه به منبع درآمد دیگه ای بتونیم داشته باشیم خیلی بهتره".
غیرمستقیم- کارکردی- غیر قابل پیش بینی	۴۰	سرمایه گذاری برای کشاورزی	"رو سرمایه گذاری برای کشاورزی اثر داشته"، "میزان سرمایه گذاری برای کشاورزی بیشتر شده الان بیشتر به زمینمون می رسیم. جمعیت و هجوم مردم بیشتر شده، شوقشون به کشت و زراعت بیشتر شده، چون درآمد بیشتری میاد براشون".
غیرمستقیم- کارکردی- غیر قابل پیش بینی	۳۲	صرفه جویی در وقت	"قبلاً وقتمون زیاد هدر می رفت و الاف می شدیم"، "الان وقت کشاورز کمتر گرفته می شه. اگه او جور بخواستیم کشت کنیم چند روز گرفتار بودیم به تراکتوری که می یومد برای من دیسک می زد ۳ بار که دیسک می زد می گفت یک دیسکش و امروز می زنیم به دیسکش و فردا به دیسکش هم می رفت برای پس فردا دیگه وای نمیسکد تا من بذر بریزم می رفت تو زمین یکی دیگه بعد صبح بذر پاش باید می یومد بذر من و برخت بذر او هم برخت باز برفت باز دیسک یومد رو بذرهای بکشید به کشاورز لااقل ۱۰ روز گرفتار میشد".
غیرمستقیم- کارکردی- قابل پیش بینی	۵۳	درآمد	از وقتی لیزری کردیم درآمدمون خیلی بیشتر شده.
غیرمستقیم- کارکردی- قابل پیش بینی	۴۴	هزینه نهاده ها	"هزینه آب، بذر، کود، سم، همش کمتر شده به سری از خرج ها اصلاً جلوش گرفته می شه"، "کمباین تو زمین های تسطیح شده ۵ تا ۱۰ تومن کمتر میگیره. برای سم پاشی هم تراکتور دیگه کمتر می ره تو زمین هزینمون کمتر می شه"، "با اجرای تسطیح لیزری چون شیب آبیاری زمین فقط از یک طرف شده دیگه نیازی به لوله کشی نیست و هزینه آبیاریمون رو کاهش داده".

دیاگرام درختی زیر نشان می دهد که دو گروه پذیرندگان تسطیح لیزری و اجراکنندگان تسطیح مهندسی تا اندازه

زیادی و بطور مشابه به اثرات اقتصادی تسطیح لیزری اعتقاد دارند.



#### ۴. نتیجه گیری و پیشنهادات

توسعه اقتصادی و اجتماعی معمولاً از طریق سیاست‌ها، برنامه‌ها و طرح‌های توسعه تحقق می‌یابد. طرح‌های توسعه با هدف پیشرفت و توسعه به اجرا در می‌آیند و می‌توانند منافع بسیاری به همراه داشته باشند اما نایستی اثرات ناخواسته اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی این طرح‌ها را از نظر دور داشت. نتایج مطالعات بیانگر آن است که دست اندرکاران بدون توجه به اثرات اجتماعی و زیست محیطی طرح‌ها، اقدام به تصمیم‌گیری و اجرای آن‌ها می‌نمایند. به کار بردن چنین راهبردی در بلندمدت می‌تواند نتایج و عواقب بسیار نامطلوبی برای بخش کشاورزی کشور در پی داشته باشد. بررسی اثرات فن آوری تسطیح لیزری نشان داد که پذیرش این فناوری از لحاظ اقتصادی و زیست محیطی در راستای پایداری است اما از لحاظ اجتماعی بکارگیری این فن آوری می‌تواند اثرات مخربی را در پی داشته باشد. نتایج نشان داد اگر چه تسطیح لیزری فرصت‌های شغلی را برای عده محدودی از افراد ایجاد نموده و کاهش مهاجرت کشاورزان را در پی داشته اما در مقابل منجر به بیکاری عده زیادی از کارگران روزمزد از اقشار

فقیر روستایی شده است. اگر چه کاهش تعداد کارگر از لحاظ اقتصادی به نفع کشاورزان تمام می‌شود اما از طرف دیگر بیکاری تعدادی از کارگران را به دنبال دارد که در صورت عدم امکان اشتغال در روستا، در آینده زمینه مهاجرت و مشکلات اجتماعی زیادی را فراهم خواهد نمود. از دیگر اثرات تسطیح لیزری، کاهش تعداد نیروی کار خانوادگی است. از یک طرف با کاهش نیاز به کمک اعضای خانواده برای امور کشاورزی، تعدادی از نیروی کار خانوادگی آزاد می‌گردند که این افراد قادرند در صورت وجود مشاغل غیر از کشاورزی در روستا، در این مشاغل مشغول به فعالیت شوند و از نظر اقتصادی به نفع خانواده عمل نمایند اما در صورتی که امکان اشتغال در روستا و یا حومه آن فراهم نباشد مشکلات اجتماعی بیکاری، مهاجرت جوانان روستائی و ... پیش خواهد آمد.

مسئولین و سیاست‌گذاران بایستی به این مهم توجه نمایند که نشر هر فن آوری افزون بر اثرات مستقیم یا غیرمستقیم، کارکردی یا غیر کارکردی، قابل پیش بینی و یا غیر قابل پیش بینی می‌تواند نقش مهمی در کاهش و یا افزایش نابرابری و شکاف طبقاتی در میان اعضای نظام اجتماعی داشته باشد. این نابرابری در بلندمدت نظام را از تعادل خارج کرده و در راستای خلاف سیاست‌های توسعه‌ای عمل می‌نماید. یافته‌های این مطالعه مبین آن است که به عقیده کشاورزان تکنولوژی تسطیح لیزری علیرغم داشتن منافع بسیار منجر به افزایش فاصله طبقاتی بین کشاورزان بزرگ مالک و کشاورزان خرده پا (چه زمین خود را تسطیح کرده باشند و چه نکرده باشند) شده است. همچنین کاهش فرصت‌های شغلی برای کارگران روز مزد به مرور می‌تواند فاصله بین فقیر و غنی را افزایش دهد که بایستی تدابیری مناسب در این زمینه اتخاذ گردد. کشاورزان مهمترین اثرات زیست محیطی پذیرش تسطیح لیزری را بهبود چشم انداز روستا، کاهش فرسایش خاک و افزایش حاصلخیزی آن بیان کردند. افزایش درآمد و کاهش هزینه‌های نهاده‌ها، خاکورزی و کارگری مهمترین اثرات اقتصادی ذکر شده است. با در نظر گرفتن اثرات زیست محیطی و اقتصادی ذکر شده برای تکنولوژی تسطیح لیزری، نشر این تکنولوژی در راستای استفاده بهینه از منابع و سودآوری اقتصادی می‌باشد. با توجه به کاهش میزان فرسایش خاک، افزایش حاصلخیزی خاک، کاهش آفات، کاهش آلودگی ناشی از سوخت فسیلی و فراهم نمودن امکان مدیریت بقایای گیاهی توسط تسطیح لیزری در سطح مزرعه می‌توان بیان نمود که پذیرش

تکنولوژی پیشرفته تسطیح لیزری توسط کشاورزان منجر به حفظ محیط زیست و حرکت به سمت پایداری سیستم کشاورزی می‌گردد ضمن اینکه برای کشاورزان از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه می‌باشد.

نتایج نشان داد که کشاورزان اجرا کننده تسطیح مهندسی، بیشتر اثرات "مستقیم و قابل پیش بینی" را بیان می‌نمودند و اثرات ذکر شده توسط آن‌ها کمتر از گروه پذیرنده تسطیح لیزری است. با توجه به این که به گفته افراد نمونه، تسطیح مهندسی در کشور خوب اجرا نشده و کشاورزان از اثرات آن راضی نیستند و همین امر باعث شده که آنان با تردید به تسطیح لیزری به عنوان تکنولوژی جایگزین نگاه کنند، به منظور نشر این نوآوری، در نظر گرفتن کلاس‌های آموزشی و ترویجی مرتبط و ارائه اطلاعات لازم در مورد اثرات اجرای تسطیح لیزری و مقایسه آن با وضعیت موجود ضروری است. همچنین فعالیتهایی مانند بازدید از مزارع تسطیح شده با سیستم لیزری و نمایش فیلم توصیه می‌شود. نتایج نشان داد اثرات "غیرقابل پیش‌بینی" نسبت به اثرات "قابل پیش‌بینی" کمتر توسط کشاورزان بیان شده است. با توجه به این که کشاورزان بر اساس دانسته‌های خود رفتار می‌نمایند و با توجه به پائین بودن میزان بیان اثرات "غیرقابل پیش‌بینی" توسط کشاورزان، مسئولین باید برنامه‌ریزی‌های لازم را در این زمینه انجام دهند تا کشاورزان از اثرات مختلف پذیرش تسطیح لیزری آگاهی یابند و بر اساس آن تصمیمات مناسب را برای مدیریت مزرعه خود اتخاذ نمایند. بنابراین ضرورت توجه بیش از پیش به آموزش و اطلاع‌رسانی احساس می‌شود. افزایش میزان دسترسی کشاورزان به منابع اطلاعاتی در مورد تسطیح لیزری ضروری است. با توجه به نقش رسانه‌های جمعی به عنوان رایج‌ترین ابزار اطلاع‌رسانی در جامعه، ساخت و اجرای برنامه‌های مرتبط با این موضوع منجر به افزایش شناخت کشاورزان در مورد اثرات مختلف پذیرش تسطیح لیزری خواهد شد. در نهایت توصیه می‌گردد که در تحقیقات آتی به بررسی سایر اثرات آن از جمله اثرات غیرمستقیم آن پرداخته شود.

## منابع

علیدادی، مرتضی، رحمتی جنیدآباد، مصطفی، سبجانی، محمد جواد و زارع بوانی، محمدرضا. (۱۴۰۲). توسعه گلخانه‌های هوشمند: راهبردی برای کشاورزی پایدار در استان اصفهان. *جغرافیا و روابط انسانی*، ۶(۳)، ۲۱۳-۲۲۲.

- Abdullaev, I., UI-Hassan, M., & Jumaboev, K. (2007). Water saving and economic impacts of land leveling: The case study of cotton production in Tajikistan. *Irrigation Drainage System*, 21, 251-263.
- Ahmadvand, M., & Karami, E. (2009). A social impact assessment of the floodwater spreading project on the Gareh-Bygone plain in Iran: A causal comparative approach. *Environmental Impact Assessment Review*, 29(2), 126-136.
- 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., & Thompson, G.D. (1999). The adoption and diffusion of level fields and basins. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 24(1), 186-203.
- Asif, M., Ahmed, M., Gafoor, A., & Aslam, Z. (2003). Wheat productivity, land and water use efficiency by traditional and laser land leveling techniques. *Journal of Biological Sciences*, 3(2), 141-146.
- Bindu, N.L., Warren Evans, J., Everitt, R.R., Ludwig, H., Carpenter, R.A., & Tu, S. (1997). *Environmental impact assessment for developing countries in Asia*. World Bank Report.
- Burdge, R. (1994). *A community guide to social impact assessment*. Middleton: Social Ecology Press.
- Burdge, R. (2003). The practice of social impact assessment—background. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 21(1), 84–8.
- Chaudhary, A., & Akhtar, A. (2024). A novel approach for environmental impact assessment of road construction projects in India. [Environmental Impact Assessment Review](#), 106.
- El- Fadel, M., Zeinati, M., & Jamali, D. (2000). Framework for environmental impact assessment in Lebanon. *Environmental Impact Assessment Review*, (20), 579- 604.
- Fatemi, M., & Rezaei-Moghaddam, K. (2020). Sociological factors influencing the performance of organic activities in Iran. *Life Sciences, Society and Policy*, 16(3).
- Giunta, M. (2020). Assessment of the environmental impact of road construction: Modelling and prediction of fine particulate matter emissions. [Building and Environment](#), 176.
- Glasson, J., Therivel, R., & Chadwick, A. (2005). *Introduction to environmental impact assessment*, (3th ed.). Routledge: London.
- Gonzalez, V., Ibararan, P., Maffioli, A., & Roza, S. (2009). *The impact of technology adoption on agricultural productivity: the case of Dominican Republic*. Inter-American Development Bank. Washington, D.C.
- Gracia, A., & de Magistris, T. (2013). Organic food product purchase behavior: A pilot study for urban consumers in the south of Italy. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 5 (4), 439–451.
- Jat, M.L., Chandna, P., Gupta, R., Sharma, S.K., & Gill, M.A. (2006). *Laser land leveling: A precursor technology for resource conservation*. Rice-Wheat consortium technical bulletin series 7. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi, India.
- Jat, M.L., Sharma, S.K., Gupta, R., Sirohi, K., & Chandana, P. (2005). *Laser land leveling: A precursor technology for resource conservation in irrigated ecosystem of India*. Conservation agriculture-status and prospects. New Delhi, India.

- Jay, S., Jones, C., Slinn, P., & Wood, C. (2007). Environmental impact assessment: Retrospect and prospect. *Environmental Impact Assessment Review*, 27(4), 287-300.
- Jehangir, W.A., Masih, I., Ahmed, S., Gill, M.A., Ahmad, M., Mann, R., Chaudhary, M.R., Qureshi, A.S., & Turrall, H. (2007). *Sustaining crop water productivity in rice-wheat systems of sour Asia: A case study from Punjab, Pakistan*. International Water Management Institute. Punjab, Pakistan.
- Joao, E. (2002). How scale affects environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, (22), 289-310.
- Johnson, B., & Christensen, L. (2004). *Educational research: Quantitative, Qualitative, and mixed approaches*, (2th ed.). California: Allyn and Bacon. Inc., USA.
- Kahlowan, M., Gill, M., & Ashraf, M. (2002). *Evaluation of resource conservation technologies in rice-wheat systems of Pakistan*. Pakistan council of research in water resources (PCRWR). Pakistan.
- Pasakarnis, G., & Maliene, V. (2010). Towards sustainable rural development in Central and Eastern Europe: Applying land consolidation. *Land Use Policy*, (27), 545-594.
- Rezaei-Moghaddam, K., Karami, E., & Gibson, J. (2005). Conceptualizing sustainable agriculture: Iran as an illustrative case. *Journal of Sustainable Agriculture*, 27(3), 25-56.
- Rezaei - Moghaddam, K., & Tohidyan Far, S. (2019). The impact assessment of technologies diffusion: a mixed methods analysis. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 6(24).
- Rodrigues, G.S., Campanhola, C., & Kitamura, P.C. (2003). An environmental impact assessment system for agricultural R&D. *Environmental Impact Assessment Review*, 23(2), 219-244.
- Rogers, E.M. (1995). *Diffusion of innovation*, (4th ed.). The Free Press, New York.
- Sairinen, R. (2004). Assessing social impacts of urban land- use plans: From theory to practice. *Boreal Environment Research*, 9, 509-517.
- Sattar, A., Khan, F.H., & Tahir, A.R. (2003). Impact of precision land leveling on water saving and drainage requirement. *Journal of Agricultural Mechanization*, 34,39-41.
- Tohidyan Far, S., & Rezaei-Moghaddam, K. (2020). A socio-psychological model of laser levelling impacts assessment. *Life Sciences, Society and Policy*, 16:1-20.
- Tohidyan Far, S., & Rezaei-Moghaddam, K. (2015). Laser land levelling as a strategy for environmental management: The case of Iran. *Pollution*, 2:203-215.
- Vanclay, F. (2003). International principles for social impact assessment. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 21(1), 5-11.
- Wang, H., Luo, N., Liu, Y., & Gong, Y. (2024). Evaluating the environmental impact of agri-food waste reduction: A bibliographic analysis and conceptual framework. [Environmental Impact Assessment Review](#), 105.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods*. Thousand Oaks: stage.