



دانشگاه گیلان

مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک
جلد هفدهم، شماره چهارم، ۱۳۸۹
www.gau.ac.ir/journals

بررسی اثر تسطیح‌کننده‌های لیزری و مرسوم بر حجم آب مصرفی، شاخص تسطیح و ضریب یکنواختی زمین در اهواز

*محمد هاشم رحمتی^۱، شاهین انصاری دوست^۲، محمد مهران زاده^۳ و پیام پاشایی^۲

^۱استادیار گروه ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

^۲کارشناس ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، ^۳مربی گروه ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۹/۲۷

چکیده

انجام عملیات خاک‌ورزی طی چندین سال سبب ناهمواری سطح خاک مزرعه می‌گردد. در حال حاضر در بیش‌تر نقاط کشور عملیات تسطیح توسط لولرهای (تسطیح‌کننده‌های) مرسوم انجام می‌شود که این روش تسطیح از دقت بالایی برخوردار نمی‌باشد. در این مطالعه برای اولین بار در شهرستان اهواز لولر لیزری میسکین و لولر مرسوم (لولردقت کشت شیراز) مورد مقایسه فنی قرار گرفتند. این پژوهش در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در مزرعه‌ای با بافت خاک لوم رسی در روستای الباجی واقع در ۱۰ کیلومتری شمال شهرستان اهواز در استان خوزستان انجام گرفت. فاکتورهای مورد اندازه‌گیری عبارت بودند از: حجم آب مصرفی، شاخص تسطیح (LI) و ضریب یکنواختی زمین (LUC). پژوهش در زمینه روش‌های تسطیح اراضی نیاز به کورت‌هایی با سطح وسیع دارد تا بتوان دقت ماشین‌های تسطیح را اندازه‌گیری و با یکدیگر مقایسه نمود. مزرعه آزمایشی شامل ۱۴ کرت یک هکتاری بوده و روش آماری به‌کار برده شده آزمون تی- استیودنت با دو تیمار (تسطیح به‌وسیله لولر لیزری و مرسوم) و ۷ تکرار بود. آنالیز آماری توسط نرم‌افزار SPSS انجام شد. نتیجه مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد بین لولرهای لیزری و مرسوم از نظر حجم آب مصرفی وجود

* مسئول مکاتبه: hmrahmati@yahoo.com

دارد و لولر لیزری در مقایسه با لولر مرسوم ۳۵ درصد زمان آبیاری را کاهش داد. به این ترتیب کاربرد لولر لیزری میزان حجم آبیاری را در حدود ۸۲ لیتر در ثانیه کاهش داده است. شاخص تسطیح به دست آمده در تسطیح لیزری نسبت به تسطیح مرسوم به عدد صفر نزدیک‌تر بود. به عبارت دیگر مقدار این شاخص در روش تسطیح لیزری قابل قبول‌تر و مناسب‌تر از روش تسطیح مرسوم بوده است. ضریب یکنواختی زمین در لولر لیزری به عدد ۱ نزدیک‌تر بوده که نشان از ضریب یکنواختی بهتر و دقت بیش‌تر آن نسبت به لولر مرسوم دارد. در کل، با توجه به برتری لولر لیزری از نظر شاخص‌های فنی، استفاده از آن قابل توصیه به کشاورزان در شهرستان اهواز می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تسطیح، لولر لیزری، لولر مرسوم، شاخص تسطیح، ضریب یکنواختی زمین

مقدمه

در روش‌های آبیاری سنتی، کشاورزان به قدری آب استفاده می‌کنند که علاوه بر خیس شدن تمام قسمت‌های خاک، لایه‌ای از آب سطح مزرعه را فرا می‌گیرد. بنابراین تسطیح دقیق و کامل از اجزای مهم و مؤثر در مدیریت آب مورد نیاز مزرعه است. تسطیح دقیق و مناسب به دلیل حذف پستی و بلندی‌های زمین، مقدار آب آبیاری مصرفی را به‌خصوص در زمین‌هایی که با کمبود آب مواجه هستند به‌طور چشم‌گیری کاهش می‌دهد و موجب افزایش راندمان آبیاری می‌گردد.

مطالعات انجام شده توسط واکر (۱۹۸۹) نشان داد که مقادیر قابل توجهی از آب آبیاری به دلیل شکل نامناسب مزرعه و ناهمواری سطح آن به هدر می‌رود. به‌عنوان مثال اختلاف ارتفاع بین بلندترین و پست‌ترین نقطه در یک مزرعه کشت برنج به‌طور متوسط ۱۶۰ میلی‌متر است. اما در یک مزرعه ناهموار ۱۰۰-۸۰ میلی‌متر آب باید به زمین اضافه گردد تا تمام سطح مزرعه از آب پوشیده شود. این مقدار برابر ۱۰ درصد کل آبی است که برای رشد محصول برنج لازم است.

آنگر و همکاران (۱۹۹۰) گزارش کرد که استفاده از فن‌آوری لیزر در لولرها کیفیت کار تسطیح را بهبود می‌بخشد و مزیت‌های آن عبارتند از کم کردن فرسایش خاک، افزایش ظرفیت نگهداری آب جهت استفاده گیاه و کاهش رواناب روی سطح زمین.

نظیر (۱۹۹۴) اظهار می‌دارد که تسطیح دقیق سبب می‌شود توزیع آب با سهولت انجام شده و بازده آبیاری افزایش یابد و در نتیجه بذور به‌طور یکنواخت جوانه زده، گیاه بهتر رشد کند و عملکرد محصول نیز افزایش یابد.

در مناطقی که از آبیاری سطحی استفاده می‌شود، تسطیح یکی از ضروری‌ترین عملیات برای زراعت محسوب می‌شود. نفوذ آب در مزارع تسطیح شده یکنواخت بوده و بسیار مؤثر می‌باشد. همچنین امکان جاری شدن آب و ایجاد فرسایش خاک به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد (منصوری‌راد، ۲۰۰۰).

پال و همکاران (۲۰۰۳) و پال و همکاران (۲۰۰۴) بیان نمودند که تسطیح دقیق سبب یکنواختی توزیع آب و مواد غذایی و کاهش آب‌شویی می‌شود. همچنین عنوان نمودند که استفاده از لولر لیزری سبب ۱۰ درصد افزایش بازده آبیاری می‌گردد. به‌نظر آن‌ها، بازده آبیاری به درصدی از آب اطلاق می‌شود که در محوطه رشد ریشه در اختیار گیاه می‌باشد.

لانگن (۱۹۹۹) نشان داد که معرفی لولرهای لیزری در دهه ۱۹۷۰ سبب یک تحول تدریجی در بخش تسطیح زمین‌های کشاورزی شد. همچنین این محقق طی مطالعات خود به این نتیجه رسید که استفاده از ادوات تسطیح دقیق در تسطیح اراضی زراعی سبب کاهش میزان آب مصرفی به میزان ۳۰-۲۰ درصد می‌شود. اسفندیاری (۲۰۰۴) در طی پژوهش‌های خود به این نتیجه رسید که مدت زمان آبیاری و میزان آب مصرفی در مزارعی که تسطیح لیزری شده‌اند نسبت به مزارع تسطیح نشده به‌ترتیب به‌میزان ۴/۴۵ درصد و ۴/۵۴ درصد کاهش پیدا نموده است.

تسطیح زمین‌های زراعی به‌منظور تخت و صاف شدن زمین و ایجاد شیب مناسب در جهت آبیاری انجام می‌گیرد. در ایران تسطیح اراضی کشاورزی با استفاده از ماشین تسطیح زمین یا اسکرپیر انجام می‌شود. ماشین‌های یاد شده در سال‌های اخیر در بیش‌تر کشورها به سامانه لیزری مجهز شده‌اند و کار با این ماشین‌آلات تحت عنوان تسطیح لیزری اراضی شناخته می‌شود (زراعتکاری‌فرد، ۲۰۰۴).

آسیف و همکاران (۲۰۰۳) گزارش دادند که زمین‌هایی که با دقت کم تسطیح شده‌اند و دارای ناهمواری می‌باشند حدود ۳۰ درصد آب آبیاری را تلف می‌کنند. مازاچوفسکی و درپش (۱۹۸۴) نشان داد که تسطیح زمین‌های کشاورزی به‌منظور بالا بردن بازده آبیاری و افزایش کیفی و کمی محصول به‌وجود آمده و در توسعه کشاورزی نقش مؤثر دارد و همواره مورد توجه محققان بوده است.

لوس و واکر (۲۰۰۰) و جات و همکاران (۲۰۰۳) مهم‌ترین و غیرقابل انکارترین برتری تسطیح لیزری نسبت به سایر روش‌ها را دقت دستگاه در تسطیح براساس شیب‌های بسیار دقیق طولی و عرضی، به‌دلیل هوشمند بودن سیستم ترازیب لیزری آن و بی‌نیازی به حواس انسانی در کنترل تیغه خاک‌ورز برای ایجاد سطحی صاف با شیب موردنظر دانسته‌اند.

دوبرمن و همکاران (۱۹۹۷) اثر لولرها را بر میزان آب مصرفی بررسی نمودند و نشان دادند که در آبیاری ثقلی، تسطیح‌کننده‌ها میزان آب مصرفی را به‌طور چشم‌گیری کاهش می‌دهند. برای و همکاران

(۲۰۰۳) مقایسه میان چند نوع تسطیح‌کننده را انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که تسطیح‌کننده‌هایی که سطح اتکای بیش‌تری مستقل از تراکتورها دارند بهتر و راحت‌تر عملیات تسطیح را انجام می‌دهند. اهداف این پژوهش عبارتند از: ۱- مقایسه اثر تسطیح بین دو روش لیزری و مرسوم با توجه به پارامترهای مصرف آب، شاخص تسطیح و ۲- تعیین یکی از دو روش تسطیح لیزری و مرسوم که مصرف آب آبیاری را کاهش می‌دهد.

مواد و روش‌ها

وسایل و تجهیزاتی که برای انجام امور مربوط به آزمایش‌ها مورد استفاده قرار گرفتند عبارتند از: تراکتور والترا، لولر مرسوم که توسط شرکت دقت کشت شیراز تولید شده (شکل ۱)، لولر لیزری که توسط شرکت آمریکایی میسکین^۱ ساخته شده (شکل ۲)، چوب، گچ، بیل، متر، زمان‌سنج، مرز بند، موتور و پمپ آبیاری.



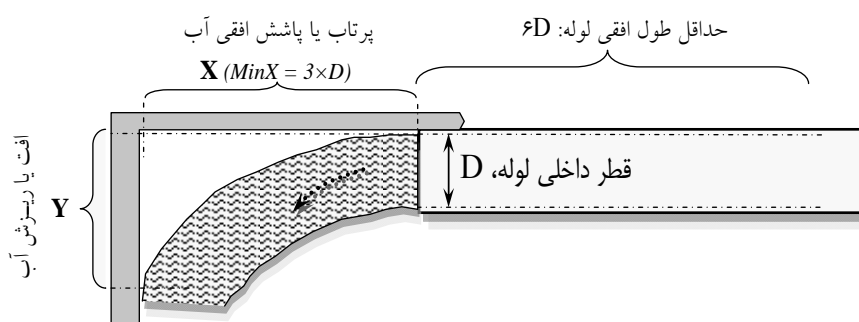
شکل ۱- لولر مرسوم.



شکل ۲- لولر لیزری در حین انجام کار.

1- Misikin

طرح آماری: در این پژوهش برای مقایسه داده‌ها از آزمون آماری T-Student استفاده شد. روش انجام کار به این صورت بود که با تقسیم‌بندی زمین به دو قطعه اصلی ۷ هکتاری، عملیات تسطیح در دو تیمار تسطیح با لولر مرسوم و تسطیح با لولر لیزری انجام شد. همچنین با کرت‌بندی زمین‌های ۷ هکتاری به قطعات ۱ هکتاری برای هر تیمار ۷ تکرار جهت بالا بردن دقت آزمایش‌ها ایجاد گردید. حجم آب مصرفی: حجم آب مصرفی با توجه دبی پمپ و زمان آبیاری از طریق رابطه حاکم بر جریان از لوله به دست آمد (شکل ۳ و رابطه‌های ۱ و ۲).



شکل ۳- تصویری شماتیک از خروج آب از لوله‌ای که آب را به درون کرت وارد می‌کند و مختصات پاشش آب (X, Y).

$$V = Qt \quad (1)$$

$$Q = 0.022 \times CA \frac{x}{\sqrt{y}} \quad (2)$$

که در آن‌ها، Q = دبی جریان (لیتر بر ثانیه)، T = مدت زمان آبیاری تا زمانی که آب به انتهای کرت‌ها برسد (ثانیه)، C = ضریب تصحیح دبی (با توجه به نسبت ابعاد لوله پر یا نیمه‌پر بودن لوله و میزان پرتاب آب مقدار آن متغیر است و برای لوله پر مقدار این ضریب یک می‌باشد) (بس، ۱۹۸۹)، X = مقدار پرتاب یا پاشش افقی آب (سانتی‌متر)، Y = مقدار افت یا ریزش آب (سانتی‌متر) و A = سطح مقطع لوله (سانتی‌متر مربع) که با استفاده از رابطه زیر به دست خواهد آمد:

$$A = \frac{D^2}{8}(\theta - \sin \theta) \quad (3)$$

در معادله بالا، D = قطر لوله پمپ (سانتی‌متر)، θ = زاویه پایینی اتصال بالاترین نقاط آب درون پمپ و مرکز پمپ که از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\theta = 2 \text{Arc cos} \left(\frac{r-d}{r} \right) \quad (4)$$

که در آن، d = ارتفاع آب درون پمپ (سانتی‌متر)، r = شعاع پره پمپ (سانتی‌متر) می‌باشد.
شاخص تسطیح و ضریب یکنواختی زمین: شاخص تسطیح (LI)^۱ و ضریب یکنواختی زمین (LUC)^۲ هر کدام طبق رابطه‌های زیر محاسبه شدند:

$$LI = \frac{\sum |DLI - ALI|}{N} \quad (5)$$

$$LUC = \left(1 - \frac{\sum |DLI - ALI|}{\sum DLI} \right) \quad (6)$$

که در آن‌ها، DLI = عمق خاک‌برداری (یا خاک‌ریزی) قبل از تسطیح در نقطه i (سانتی‌متر)، ALI = عمق برش (یا پر شدن) بعد از تسطیح در نقطه i (سانتی‌متر)، N = تعداد نقاط شبکه برداشت نمونه. (حداقل میزان LI صفر است که بیانگر دقیق بودن تسطیح می‌باشد. همچنین LUC بین صفر و یک بوده که هرچه عدد آن بالاتر باشد بیانگر دقیق بودن تسطیح است) (آنگر و همکاران، ۱۹۹۰). در تمامی تیمارها قبل از وارد شدن ادوات به داخل زمین، لولر لیزری در حالت کنترل دستی در نقاط شبکه‌بندی روی زمین قرار داده می‌شود تا اختلاف ارتفاع بین نقاط به دست آید. قبل از عملیات تسطیح داده‌های تیمار شاهد با فواصل ۲۰ متر از هم برداشت شدند و داده‌ها در نرم‌افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. داده‌هایی که قبل از عملیات تسطیح برداشته شدند داده‌های شاخص تراز عمق (DLI)^۳ و داده‌هایی که پس از عملیات تسطیح برداشته شدند داده‌های واقعی مربوط به میزان خاک‌برداری (یا خاک‌ریزی) پستی و بلندی‌ها (ALI)^۴ بودند که هر دو با آزمون T-Student با هم مقایسه شدند.

-
- 1- Leveling Index
 - 2- Land Uniformity Coefficient
 - 3- Depth of Leveling Index
 - 4- After Leveling Index

نتایج

مقادیر زیر با توجه به شکل ۳ و اندازه‌گیری‌های انجام شده روی لوله پمپ و دبی آب به دست آمد:

$$X = 220 \text{ سانتی‌متر} \quad (7)$$

$$Y = 110 \text{ سانتی‌متر} \quad (8)$$

$$D = 25/4 \text{ سانتی‌متر} \quad (9)$$

$$r = 12/8 \text{ سانتی‌متر} \quad (10)$$

با توجه به اطلاعات بالا، روابط حاکم بر آب آبیاری و دبی به صورت زیر محاسبه گردید:

$$\theta = 2 \text{Arc cos} \left(\frac{5-10}{5} \right) - 1 = 2\pi$$

$$A = 3/14 \times \frac{25.4^2}{4} = 50.6/5 \text{ سانتی‌متر مربع}$$

از آنجا که لوله پر از آب است $C=1$ می‌باشد:

$$Q = 0.022 \times 1 \times 50.6/5 \times \frac{220}{\sqrt{110}} = 233/72 \text{ لیتر بر ثانیه}$$

میزان زمان لازم برای آبیاری هر کدام از کرت‌ها بر حسب ساعت به این صورت بود که در زمین‌های تسطیح شده با لولر معمولی $7/16$ ساعت و در زمین‌های با لولر لیزری $4/42$ ساعت زمان لازم بود تا آبیاری کاملاً مناسب انجام شود. بنابراین تفاوت زمان آبیاری در لولر لیزری و مرسوم عبارت است از:

$$7/16 - 4/42 = 2/34 \text{ ساعت}$$

میزان بهبود راندمان آبیاری در زمین تسطیح شده با لولر لیزری نسبت به لولر معمولی نیز به این صورت محاسبه گردید:

$$\frac{2/34}{7/16} = 0.35 \times 100 = 35 \text{ درصد}$$

و براساس آن میزان صرفه‌جویی در مصرف آب با توجه به میزان دبی آب خارج شده از پمپ به این صورت بود:

$$\text{لیتر بر ثانیه } 82 \approx 81/8 = 233/72 \times 0/35$$

نتیجه آنالیز آماری (آزمون T) و مقایسه میانگین‌های حجم آب مصرفی در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- مقایسه میانگین‌های حجم آب مصرفی به روش آزمون T-Student.

تیمار	درجه آزادی	میانگین (مترمکعب بر هکتار)	خطای استاندارد	انحراف معیار
لولر مرسوم	۶	۱۶۷۵۰	۰/۳۴	۰/۱۳
لولر لیزری	۶	۱۰۸۱۰	۰/۲۸	۰/۱۱

** تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، $T\text{-value} = 32/36$

بر طبق داده‌های موجود در جدول ۱ مشاهده می‌شود که میانگین حجم آب مصرفی برای تیمارهای مرسوم و لیزری به ترتیب برابر با ۱۶۷۵۰ و ۱۰۸۱۰ مترمکعب در هکتار است و همچنین اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد میان لولر لیزری و لولر مرسوم از لحاظ حجم آب مصرفی وجود دارد که برتری مربوط به لولر لیزری می‌باشد. به عبارت دیگر زمان کم‌تری در لولر لیزری برای رسیدن آب از ابتدا تا انتهای کرت‌های یک هکتاری لازم است. بنابراین میزان آب مصرفی به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. نتیجه آنالیز آماری (T-Student) و مقایسه میانگین‌های شاخص تسطیح در جدول ۲ آمده است. به طوری که در جدول ۲ مشاهده می‌شود میانگین‌های شاخص تسطیح (LI) روش‌های تسطیح لیزری و مرسوم به ترتیب برابر با ۱۲/۶۱ و ۲/۵۶ می‌باشند و اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد میان لولر لیزری و مرسوم از لحاظ شاخص تسطیح وجود دارد. شاخص تسطیح به‌دست آمده در تسطیح لیزری نسبت به تسطیح مرسوم به عدد صفر نزدیک‌تر است و در نتیجه تسطیح لیزری از شاخص تسطیح قابل قبول‌تر و مناسب‌تری برخوردار است. به عبارت دیگر تسطیح به‌وسیله لولر لیزری به‌طور معنی‌داری شاخص تسطیح (LI) را در مقایسه با لولر لیزری کاهش داد.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های شاخص تسطیح (LI).

تیمار	درجه آزادی	میانگین (مترمکعب بر هکتار)	خطای استاندارد	انحراف معیار
لولر مرسوم	۵	۱۲/۶۱	۰/۹۶	۰/۳۹
لولر لیزری	۵	۲/۵۶	۰/۲۴	۰/۱۰

** تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، $T\text{-value} = ۲۴/۸۱^{**}$.

نتیجه آنالیز آماری (آزمون T) و مقایسه میانگین‌های ضریب یکنواختی زمین (LUC) در جدول ۳
ارایه شده است.

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین‌های ضریب یکنواختی زمین (LUC).

تیمار	درجه آزادی	میانگین (مترمکعب بر هکتار)	خطای استاندارد	انحراف معیار
لولر مرسوم	۵	۰/۸۴	۰/۰۱۱	۰/۰۰۵
لولر لیزری	۵	۰/۹۷	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۹

** تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، $T\text{-value} = -۲۲/۶۸^{**}$.

به طوری که در جدول ۳ مشاهده می‌شود میانگین‌های ضریب یکنواختی زمین (LUC) برای
روش‌های تسطیح لیزری و مرسوم به ترتیب برابر با ۰/۸۴ و ۰/۹۷ می‌باشند و اختلاف معنی‌داری در
سطح ۱ درصد میان لولر لیزری و لولر مرسوم از لحاظ ضریب یکنواختی زمین وجود دارد. ضریب
یکنواختی زمین در لولر لیزری به عدد یک نزدیک‌تر است که نشان از دقت بیش‌تر تسطیح لولر لیزری
نسبت به لولر مرسوم دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

لانندن (۱۹۹۹) در پژوهشی به این نتیجه دست یافت که تسطیح لیزری سبب کاهش
مصرف آب به میزان ۲۰-۳۰ درصد می‌گردد. کاهش ۳۵ درصدی حجم آب مصرفی توسط
تسطیح لیزری در این پژوهش در شهرستان اهواز نیز نتیجه به دست آمده توسط لانندن را تأیید
می‌نماید. پال و همکاران (۲۰۰۳) گزارش دادند که استفاده از لولر لیزری سبب کاهش مصرف

آب به میزان ۲۰-۱۰ درصد شده که نتیجه به دست آمده در این مطالعه نیز با نتایج آن‌ها مطابقت دارد. آسیف و همکاران (۲۰۰۳) اعلام نمودند که زمین‌هایی که با دقت کم تسطیح شده‌اند و دارای ناهمواری می‌باشند حدود ۳۰ درصد آب آبیاری را تلف می‌کنند. همچنین نتیجه به دست آمده در این پژوهش در مورد میزان مصرف آب آبیاری نتیجه به دست آمده توسط آسیف و همکاران (۲۰۰۳) را تأیید می‌نماید. بنابراین استفاده از لولر لیزری جهت تسطیح اراضی کشاورزی برای کاهش مصرف آب امری ضروری است و توصیه می‌گردد.

منابع

1. Asif, M., Ahmad, M., Gafoor, A. and Aslam, Z. 2003. Wheat productivity. Land and water use efficiency by traditional and laser land leveling techniques. *J. Biol. Sci.* 3: 2. 141-146.
2. Bos, M.G. 1989. Discharge measurement structures. Publication 20, International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, the Netherlands.
3. Brye, K.R., Slaton, N.A., Savin, M.C., Norman, R.J. and Miller, D.M. 2003. Short-term effects of land leveling on physical properties and microbial biomass. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 67: 1405-1417.
4. Doberman, A., Goovaerts, P. and Neue, H.U. 1997. Scale-dependent correlations among soil properties in two tropical lowland rice fields. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 44: 765-771.
5. Esfandiari, M. 2004. Introduction of laser technology of land leveling to farmers. National conference of watershed and water and soil resources management, University of Shahid Bahonar Kermam, Iran.
6. Jat, M.L., Pal, S.S., SubbaRao, A.V.M. and Sharma, S.K. 2003. Improving resource use efficiency in wheat through laser land leveling in an ustochrept of Indo-Gangetic plain. In: National Seminar on Developments in Soil Science. 68th Annual Convention of the Indian Society of Soil Science, November 4-8, 2003, CSAUAT, Kanpur, India.
7. Landon, N.J. 1999. An investigation into the impact and applicability of laser land leveling in Pakistan. M.Sc. Thesis, University of Southampton, UK.
8. Luhs, S. and Walker, R. 2000. Experiment 22 Laser leveling. URL: <http://repairfaq.ece.drexel.edu/sam/MEOS/Exp22.pdf>.
9. Mansourirad, D. 2000. Farm machinery and tractors. University of Bualisina, Hamedan, Iran, 853p.
10. Mazuchowski, J.Z. and Derpsch, R. 1984. Guide to preparing the soil for mechanized annual crops. ACARPA. Curitiba, Brazil, 65p.
11. Nazir, M.S. 1994. Crop production, crop water requirement and irrigation system. National book Foundation, Islamabad, Pakistan, Pp: 36-67.

12. Pal, S.S., Jat, M.L. and Subba, A. 2003. Laser land leveling for improving water productivity in rice-wheat system. PDCSR News letter, New Delhi, India.
13. Pal, S.S., Jat, M.L. and Subbarao, A.V.M. 2004. Annual progress report on Precision Farming under National Agricultural Technology Project submitted to Project Implementation Unit. Mission Mode project on NATP. Krishi Anusandhan Bhawan II. Pusa. New Delhi.
14. Unger, P.W., Fulton, L.J. and Jones, O.R. 1990. Land leveling effects on soil texture, organic matter content, and aggregate stability. J. Soil and Water Cons. 45: 3. 412-415.
15. Walker, W.R. 1989. Guidelines for designing and evaluating surface irrigation system. FAO, Chapter 6, Rome, Italy, 45p.
16. Zeraatkarifard, M. 2004. Design, fabrication and evaluation a laser machine of land leveling for tractor 75 hp. Ph.D. Thesis, University of Tarbiat Modares. Iran, 135p.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Water and Soil Conservation, Vol. 17(4), 2011
www.gau.ac.ir/journals

Effect of laser and conventional levelers on water consumption volume, leveling index and land leveling uniformity coefficient in Ahwaz

***M.H. Rahmati¹, Sh. Ansaridoost², M. Mehranzadeh³ and P. Pashai²**

¹Assistant Prof., Dept. of Mechanics of Agricultural Machinery, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ²M.Sc. of Agricultural Mechanization,

³Instructor, Dept. of Mechanics of Agricultural Machinery, Islamic Azad University of Dezful
Received: 2009/09/16; Accepted: 2010/12/18

Abstract

Tillage practices during several years will result in an unlevelled soil surface on farms. At present, in most regions of Iran, land leveling operations on farms are performed by conventional levelers and this leveling method does not have high accuracy. In this study, for the first time in Ahwaz city in south west of Iran, Miskin laser leveler and conventional leveler (Deghat Kesht Shiraz Leveler) were compared from technical aspects. This study was conducted in agronomic year of 2008-2009 on a farm with soil texture of clay loam in Albaji village which is located 10 km north of Ahwaz in Khuzestan province. Measured factors were water consumption volume, leveling index (LI) and land leveling uniformity coefficient (LUC). Research in the field of land leveling methods needs plots with large area, because in large areas, the leveling accuracy of leveler machines can be measured and compared correctly. Thus, our experimental farm included 14 plots, each one hectare. Statistical method for analysis was T-Student with two treatments (leveling by laser and conventional levelers) and seven replications. Statistical analysis was done by SPSS software. Results of mean comparison indicated that there is a significant difference at 1% level between laser leveler and conventional leveler for water consumption volume. Laser leveler reduced irrigation time about 35% as compared with conventional leveler. Therefore, application of laser leveler decreased water consumption volume about 82 lit/s. Leveling index in laser leveler was closer to zero in comparison to conventional leveler. On the other hand, the value of this index for laser leveling was more acceptable and suitable than conventional leveling. Also, LUC value for laser leveling was closer to one in comparison with conventional leveling. Thus, LUC value of laser leveler was better and higher than conventional leveler. Generally, regarding the obtained results in this study, application of laser leveler instead of conventional leveler can be recommended for leveling agricultural lands in Ahwaz.

Keywords: Leveling, Laser leveler, Conventional leveler, Leveling index, Land uniformity coefficient

* Corresponding Author; Email: hmrahmati@yahoo.com