

## محور مقاله: فیزیک خاک و رشد گیاه

## اثرات تجهیز و نوسازی اراضی بر برخی ویژگی‌های فیزیکی خاک در اراضی شالیزاری لشت نشاء

معصومه ایزدپناه<sup>۱</sup>، محمود شعبانپور<sup>۲</sup>، سپیده ابریشم کش<sup>۳</sup>، ایرج باقری<sup>۴</sup><sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان<sup>۲</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان<sup>۳</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان<sup>۴</sup> استادیار گروه مکانیزاسیون دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

## چکیده

اطلاعات کافی در مورد اثرات تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری بر خصوصیات فیزیکی خاک وجود ندارد. این پژوهش با هدف ارزیابی اثرات تجهیز و نوسازی اراضی بر درصد ذرات اولیه (شن، سیلت و رس)، مقاومت فروری خاک و پایداری خاکدانه در اراضی شالیزاری لشت‌نشاء، استان گیلان انجام شد. تعداد ۲۰ نمونه از هر یک از اراضی سنتی (تجهیز نشده) و تجهیز شده در دو منطقه بالاگفشه و لیموچاه واقع در لشت‌نشاء به ترتیب با سابقه اجرای طرح ۲ و ۵ سال، برداشت شد. نتایج نشان داد که تجهیز و نوسازی موجب تغییر بافت از رسی به لوم رسی در منطقه بالاگفشه شد. افزایش معنی‌دار مقاومت فروری در منطقه لیموچاه و کاهش پایداری خاکدانه در هر دو منطقه بالاگفشه و لیموچاه مشاهده گردید. به طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد علاوه بر اثرات مثبتی که برای طرح تجهیز و نوسازی ذکر می‌گردد، این طرح می‌تواند بر خصوصیات فیزیکی مرتبط با ساختمان خاک، اثرات نامطلوبی داشته باشد. اما با اعمال مدیریت پایدار خاک از قبیل کشت گیاهان علوفه‌ای و برگرداندن بقایای آنها به خاک، این اثرات منفی بر خاک تا حدی قابل جبران است.

**کلمات کلیدی:** تسطیح اراضی، ساختمان خاک، پنترومتر، میانگین وزنی قطر خاکدانه

## مقدمه

امروزه نگرانی جدی بشر، مقابله با عدم تعادل بین مواد غذایی و افزایش جمعیت است که در این خصوص تلاش‌های بسیاری جهت افزایش تولید محصولات کشاورزی صورت گرفته است. تجهیز و نوسازی اراضی با هدف ایجاد شیب یکنواخت، افزایش کارایی جذب آب و بهبود کاربرد ماشین-آلات در اراضی شالیزاری و مزارع سویا انجام می‌گردد (Brye و همکاران ۲۰۰۶). ایجاد شیب مناسب با توجه به بافت و میزان نفوذپذیری در مزرعه، موجب بهبود سامانه مدیریت آب، کنترل علف هرز، کاهش فرسایش سطحی توسط رواناب می‌شود (دوات گر و همکاران ۱۳۹۱). علاوه بر اثرات مثبت احتمالی بر آبیاری و سهولت حرکت ماشین‌آلات کشاورزی، اجرای طرح تجهیز و نوسازی می‌تواند بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک اثرات مهمی داشته باشد. در این راستا سلحشور و همکاران (۱۳۸۸) در نتایج پژوهشی بیان کردند که در گیلان، ۷۴ درصد کشاورزان در سال اول پس از تسطیح و ۳۷ درصد آنان حتی پس از سال سوم تسطیح به علت کاهش نفوذپذیری خاک دچار مشکل در مدیریت آبیاری هستند. همچنین گزارش شده است که تراکم حاصل از عملیات تسطیح موجب تخریب ساختمان خاک، افزایش جرم مخصوص ظاهری (Lowery و Schule، ۱۹۹۱)، مقاومت فروری (Perumpral و Ayers، ۱۹۸۲) و تولید رواناب و فرسایش (Lundekvam، ۲۰۰۷) می‌گردد. اما Patrick و همکاران (۲۰۱۷) با بررسی اثرات تجهیز و نوسازی بر رواناب سطحی طی یک دوره ۴ ساله بر روی زمین‌های سنت لارنس (کیویک کانادا) به این نتیجه رسیدند که تجهیز و نوسازی اراضی حداقل تا دو سال، حجم رواناب سطحی را کاهش می‌دهد. Jose و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای در مورد اثرات تجهیز و نوسازی، افزایش جرم مخصوص ظاهری، پراکندگی رس و کاهش تخلخل کل، منافذ درشت و ریز، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، ظرفیت نگهداری آب، قابلیت هدایت الکتریکی خاک و تغییر عمق افق B را گزارش کردند. نتایج Sharifi و همکاران (۲۰۱۴) نیز نشان داد که تجهیز و نوسازی اراضی، موجب تغییرات شدید در ویژگی‌های خاک طی ۴ سال شد بطوری که مقادیر رس، سیلت و جرم مخصوص ظاهری نسبت به اراضی سنتی مجاور افزایش و قابلیت هدایت الکتریکی، اسیدیته، ماده آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم کاهش یافت، همچنین جمعیت و تنوع باکتری‌ها، قارچ‌ها، اکتینومیست و نامتدها در خاک‌های تجهیز شده نسبت به اراضی سنتی کمتر بود. باتوجه به اینکه هر ساله بیش از ۱۰۰۰۰۰ هکتار از اراضی شالیزاری در استان گیلان و مازندران

\* ایمیل نویسنده مسئول: Izadpanahs@yahoo.com

تحت تجهیز و نوسازی اراضی قرار می‌گیرند و جبران خسارت‌های ناشی از تخریب خصوصیات خاک نیازمند هزینه زیاد و گذشت زمان است. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر تجهیز و نوسازی بر برخی خصوصیات فیزیکی مهم خاک در مناطق بالاگفشه و لیموچاه واقع در لشت نشاء، استان گیلان که به ترتیب دو و پنج سال است که تجهیز و نوسازی شده اند انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر، تعداد ۲۰ نمونه از هریک از اراضی سنتی و تجهیز شده از عمق ۰-۲۰ سانتی متر در دو منطقه بالاگفشه و لیموچاه به ترتیب با سابقه اجرای طرح دو و پنج سال، نمونه برداری شد. به طور کلی ۸۰ نمونه خاک به آزمایشگاه انتقال داده و درصد ذرات اولیه به روش هیدرومتری، پایداری خاکدانه (نمونه دست نخورده) به روش الک تر، اندازه گیری شد. همزمان با نمونه برداری، مقاومت فروری توسط دستگاه پنترومتر از هر نقطه در ۴ تکرار قرائت و میانگین حسابی محاسبه شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS برای آنالیز واریانس و آزمون تی برای مقایسه میانگین‌ها انجام شد. سطح پنج درصد برای توصیف معنی داری آماری استفاده شد.

## نتایج و بحث

### تأثیر تجهیز و نوسازی بر درصد ذرات اولیه و بافت خاک

نتایج مقایسه میانگین درصد ذرات اولیه خاک در اراضی سنتی و تجهیز شده واقع در مناطق بالاگفشه و لیموچاه در جدول ۱ آورده شده است. با انجام عملیات تجهیز و نوسازی، در هر دو منطقه، درصد ذرات اولیه خاک در اراضی سنتی و تجهیز شده دارای تفاوت معنی دار ( $p < 0.05$ ) بود، بطوری که در بالاگفشه با سابقه تجهیز دو سال، مقدار شن و سیلت افزایش، مقدار رس کاهش و کلاس بافتی از رسی به لوم رسی تغییر یافت. در لیموچاه با سابقه تجهیز پنج سال، رس و سیلت افزایش، شن کاهش اما کلاس بافت با اراضی سنتی تفاوتی نداشت. تغییرات در بافت خاک به عملیات خاکریزی و خاکبرداری و خصوصیات منطقه مورد مطالعه بستگی دارد. Brye و همکاران (۲۰۰۶) در پژوهشی در رابطه با اثرات طرح تجهیز و نوسازی بر خصوصیات فیزیکی خاک گزارش دادند که در نقاط خاکبرداری به علت در معرض سطح قرار گرفتن خاک زیر سطحی که حاوی مقدار رس بیشتری نسبت به خاک سطحی است، مقدار رس افزایش و سیلت کاهش معنی دار اما درصد شن تفاوت معنی داری نداشت. در مطالعه ای دیگر، Unger و همکاران (۱۹۹۰)، اثر خاکبرداری و خاکریزی حاصل از تسطیح زمین را بر درصد ذرات اولیه یک خاک لوم رسی بررسی کردند، نتایج پژوهش آنها نشان داد که در مناطق خاکبرداری، دارای رس بیشتری نسبت به مناطق خاکریزی شده است. همچنین بافت خاک از نواحی خاکبرداری به سمت مناطق خاکریزی به ترتیب از لومی رسی به لوم سیلتی تغییر کرد.

جدول ۱. مقایسه میانگین درصد ذرات اولیه در دو منطقه بالاگفشه و لیموچاه

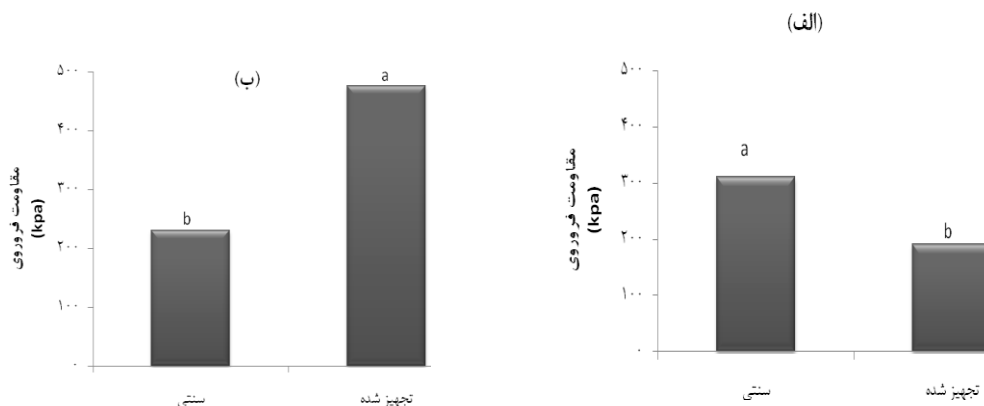
منطقه	نوع اراضی	شن (%)	رس (%)	سیلت (%)
بالاگفشه	سنتی	۱۸/۵ <sup>b</sup>	۴۵/۲ <sup>a</sup>	۳۶/۳ <sup>b</sup>
	تجهیز شده	۲۰/۷ <sup>a</sup>	۳۸/۲ <sup>b</sup>	۴۱/۱ <sup>a</sup>
لیموچاه	سنتی	۱۷/۲ <sup>a</sup>	۳۸/۱۱ <sup>b</sup>	۴۴/۷۲ <sup>b</sup>
	تجهیز شده	۱۳/۸۴ <sup>b</sup>	۳۹/۳ <sup>a</sup>	۴۶/۸۳ <sup>a</sup>

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، تفاوت معنی دار در سطح پنج درصد ندارند.

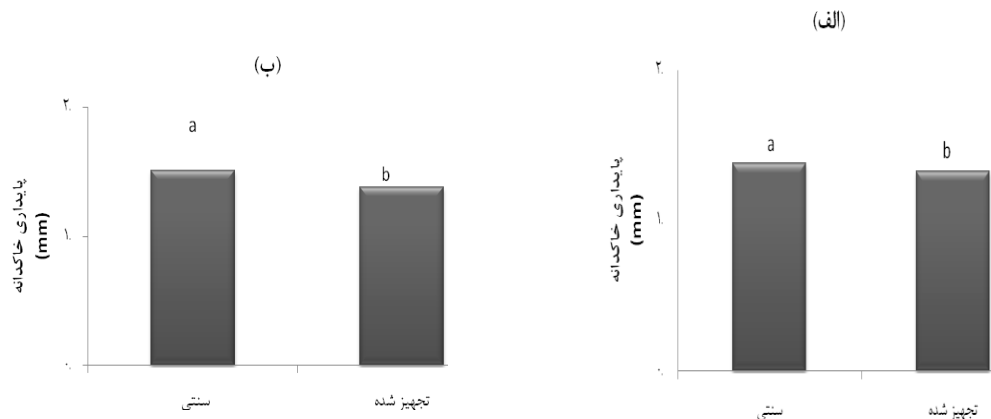
### تأثیر تجهیز و نوسازی بر مقاومت فروروی و پایداری خاکدانه

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که مقاومت فروروی از اراضی سنتی به سمت اراضی تجهیز شده در منطقه بالاگفشه و لیموچاه، به ترتیب کاهش و افزایش معنی دار ( $P < 0.05$ ) دارد (شکل ۱). مقاومت فروروی خاک با ویژگی‌هایی نظیر نشست خاک، حجم انقباض، جرم مخصوص ظاهری و رطوبت وزنی دارای همبستگی بالایی است (علیزاده و همکاران ۱۳۹۴). Brye و همکاران (۲۰۰۵) گزارش دادند که پس از گذشت یک سال از عملیات تسطیح اراضی، مقاومت فروروی افزایش یافت و شخم عمیق به دنبال عملیات تسطیح را جهت بهبود شرایط فیزیکی خاک توصیه کردند. بررسی‌های انجام شده نشان داد که در مناطق تجهیز شده بالاگفشه تناوب برنج-شدر اعمال می‌شود که این امر می‌تواند موجب کاهش معنی‌دار مقاومت فروروی در مقایسه با اراضی سنتی شده باشد.

نتایج مقایسه میانگین پایداری خاکدانه نشان داد که در هر دو منطقه، میانگین وزنی قطر خاکدانه بعد از عملیات تجهیز و نوسازی اراضی، کاهش معنی دار ( $P < 0.05$ ) داشته است (شکل ۲). تسطیح اراضی نیز مانند شخم نیز نوعی بهم خوردگی خاک است که می‌تواند موجب تغییر ویژگی‌های فیزیکی خاک گردد. تسطیح اراضی می‌تواند موجب تخریب ساختمان طبیعی خاک گردد به طوری که سطح اراضی شالیزاری فاقد ساختمان قابل تشخیص شده و به صورت بدون ساختمان در نظر گرفته شود (Brye و همکاران ۲۰۰۵). فعالیت کرم‌های خاکی، فعالیت میکروبی ریز موجودات خاکزی و فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی همگی از فرآیندهای خاکدانه سازی می‌باشند که مدیریت نامناسب خاک به واسطه تخریب سریع زیستی و تجزیه ریشه گیاه و هیف‌های قارچی، کاهش جمعیت موجودات خاکزی و عوامل مساعد کننده ایجاد خاکدانه‌های درشت را از بین می‌برد (Cecillon و همکاران ۲۰۱۰). در طرح تجهیز و نوسازی، لایه‌های سطحی خاک از مناطق مرتفع‌تر به مناطق پست‌تر منتقل می‌شوند که موجب کاهش ضخامت خاک سطحی حاوی مواد غذایی، و دارای فعالیت میکروبی بیشتر می‌شود (Wu و Yu، ۲۰۰۲).



شکل ۱- مقایسه میانگین مقاومت فروروی اراضی سنتی و تجهیز شده در منطقه الف) بالاگفشه و ب) لیموچاه



شکل ۲- مقایسه میانگین پایداری خاکدانه در اراضی سنتی و تجهیز شده در منطقه الف) بالاگفشه و ب) لیموچاه

### نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد، علاوه بر فواید طرح تجهیز و نوسازی، این طرح می تواند پیامدهای منفی بر خصوصیات فیزیکی مهم خاک نیز داشته باشد. کاربرد ماشین آلات سنگین در اراضی شالیزاری جهت تسطیح زمین و عملیات خاکبرداری و خاکریزی می تواند موجب تخریب ساختمان و متراکم شدن خاک شود. افزایش تراکم خاک، پیامدهای نامطلوبی مانند اشکال در رشد و توسعه گیاه و کاهش جذب آب توسط آن را به دنبال دارد. اما با انجام عملیات مدیریتی صحیح نظیر تناوب گیاهان علوفه ای از قبیل شبدر با برنج که در منطقه بالاگفشه انجام شد می توان از اثرات منفی تسطیح اراضی بر خصوصیات خاک کاست.

### منابع

دوات گر، ن.، شکوری کتیگری، م. و یزدانی، م. ر. ۱۳۹۱. ارزیابی اثر عملیات تسطیح اراضی بر تغییرات مکانی برخی ویژگی های مرتبط با حاصلخیزی خاک های شالیزاری. نشریه دانش آب و خاک، ۲۲(۲)، ۵۴-۴۱.

سلحشور دلیوند، ف.، ناظمی، ا. ح. و یزدانی، م. ر. ۱۳۸۸. بهبود مدیریت توزیع آب در اراضی شالیزاری. دوازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی، تهران، کمیته ملی آبیاری و زهکشی، ۲۶-۳۳۴، ۲۵-۳۱۹.

علیزاده، م.، میرزایی، ف.، سهرابی، ت. و یزدانی، م. ر. ۱۳۹۴. تاثیر بقایای گیاهی و ژئولیت بر مقاومت فروروی خاک های ترکدار شالیزاری. پژوهش های حفاظت خاک و آب، ۲۲(۶)، ۲۱۵-۲۰۳.

- Ayers, P.D. and Perumpral, J.V. 1982. Moisture and density effect of cone index. *Trans. ASAE*, 24, 1169-1172.
- Brye, K.R., Slaton, N.A. and Norman, R. J. 2005. Penetration resistance as affected by shallow-cut land leveling and cropping. *Soil and tillage research*, 81, 1-13.
- Brye, K.R., Slaton, N.A. and Norman, R. J. 2006. soil physical and biological Properties as affected by land leveling in a clayey aquert. *Soil science society of America*, 70, 631.
- Cecillon, L., Nilvania, A., Mello, D., Dedanieli, S. and Brun, J.J. 2010. Soil macroaggregate dynamics in a mountain spatial climate gradient. *biogeochemistry*, 97, 43-31.
- Jose, M.B.P., Timm, L.C., Reichardt, K. and Pauletto, E.A. 2014. Impacts of Land leveling on Lowland Soil Physical Properties. *Revista Brasileira de ciecia do solo*, 38, 315-326.
- Lundekvam, H.E. 2007. Plot studies and modelling of hydrology and erosion in southeast Norway. *Catena*, 71, 200-209
- Patrick, G., François, Ch. and Georges, T. 2017. Land leveling impact on surface runoff and soil losses: Estimation with coupled deterministic stochastic models for a Québec agricultural field. *Journal of Hydrology*, 544, 488-499.
- Sharifi, A., Gorji, M., Asadi, H. and Pourbabae, A.A. 2014. Land leveling and changes in soil properties in paddy fields of Guilan province, Iran. *Paddy and water Environment*, 12, 139-145.
- Lowery, B. and Schuler, R.T. 1991. Temporal effects of subsoil compaction on soil strength and plant growth. *Soil Sci. Soc. Am*, 55, 216-223.



- Unger, P.W., Fulton, L.J. and Jones, O.R. 1990. Land-leveling effects on soil texture, organic matter content, and aggregate stability. *Soil Water Conserv*, 45, 412–415.
- Ye, Y. and Wu, C. 2002. Influence of land consolidation on soil characteristics and the technology of soil reconstruction. *Zhejiang Agric Univ*, 28(3), 267–271.



# 16<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019



Topic for submission: Soil Physics and Plant Growth

## Evaluating the effects of land leveling on some soil physical properties in paddy fields of Lasht nesha

Masoomeh Izadpanah<sup>\*1</sup>, Mahmoud Shabanpour<sup>2</sup>, Sepideh abrishamkesh<sup>3</sup>, Iraj Bagheri<sup>4</sup>

<sup>1</sup> M. Sc. Student, Soil Science and Engineering Department, Faculty of Agriculture, University of Guilan

<sup>2</sup> Associate Professor, Soil Science and Engineering Department, Faculty of Agriculture, University of Guilan

<sup>3</sup> Assistant Professor, Soil Science and Engineering Department, Faculty of Agriculture, University of Guilan

<sup>4</sup> Assistant Professor, Mechanization Department, Faculty of Agriculture, University of Guilan

### Abstract

There is insufficient information about the effects of land leveling on the soil physical properties in paddy fields. This research was carried out to evaluate the effects of land leveling on the percent of soil primary particles (sand, silt and clay), penetration resistance and aggregate stability in paddy fields of Lashte nesh, located in Guilan province. 20 samples were collected from each of traditional(unleveled) and leveled lands in two regions of Balagafsheh and Limoochah, with history of plan implementation of 2 and 5 years, respectively. The results showed that land leveling result in soil textural class change from clay to clay loam in Balagafsheh. Significant increase of penetration resistance in limoochah and decrease of aggregate stability were observed in both Balagafsheh and Limoochah. Generally, results of this research showed that leveling can have adverse impacts on soil physical properties related to soil structure in addition to reported positive effects. However, soil sustainable management practices such as cultivation of fodder plants and inverting their residues to soil can compensate the negative effects on soil.

**Keywords:** Land leveling, Mean weight diameter of aggregate, Penetrometer, Soil structure

---

\* Corresponding author, Email: Izadpanahs@yahoo.com