



اثر کاربرد خرده شیشه بر خواص مکانیکی خاک اطراف کانال های آبیاری به منظور کنترل جونندگان

بیژن خلیلی مقدم^۱، زینب سعیدآوی^{۱*} و علی رجب پور^۲

۱- گروه علوم خاک، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان و ۲- گروه گیاهپزشکی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

Email: zeinabsaedavi@gmail.com

چکیده

هر سال جونندگان مانند موش ها با سوراخ هایی در اطراف کانال های آبیاری باعث هدرروی آب کانال می گردند. کاربرد خرده شیشه در خاک می تواند فعالیت این جونندگان را کاهش و کنترل نماید و از طرفی شیشه می تواند اثرات نامطلوبی بر خواص مکانیکی خاک داشته باشد. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی کاربرد خرده شیشه بر خواص مکانیکی خاک می باشد. بررسی انجام شده نشان داد که با کمتر از ۴۰ درصد خرده شیشه به خاک کنار کانال های آبیاری منطقه شیبیه، نمی توان جونندگان را کنترل نمود. اما این نسبت نیز باعث تغییر خواص فیزیکی و مکانیکی خاک و کاهش مقاومت مکانیکی خاک گردیده است.

واژه های کلیدی: مقاومت مکانیکی خاک، شیشه، کانال های آبیاری.

مقدمه

عامل اصلی جمع شدن موش ها مواد زائد و غیرباز یافتی هستند که آب با خود از مناطق بالاتر به زمین های کشاورزی مناطق مختلف حمل می نماید. از این رو برای مقابله با هجوم این جونندگان به کانال های آبیاری مزارع، از روش های شیمیایی و فیزیکی استفاده می کنند. با توجه به هزینه زیاد استفاده از سموم شیمیایی و آسیب دیدن سلامت انسان، دام و محصولات کشاورزی در صورت استفاده از سموم، سعی بر این است که از روش های فیزیکی جهت مقابله با هجوم این موجودات استفاده گردد. یکی از این روش ها کاربرد شیشه خرده در خاک اطراف کانال های آبیاری می باشد. طی این امر پوزه موش در حین حفر کردن کانال زخم می گردد و در نتیجه باعث بازدارندگی موش از حفر کانال شده و جمعیت موش ها در مزارع کم می شود. اما افزایش شیشه خرد شده بر برخی خواص فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی خاک نیز اثر می گذارد. یکی از خواص مکانیکی خاک که تحت تاثیر افزایش شیشه به خاک تغییر می کند، مقاومت برشی خاک می باشد.

مقدار تنش برشی که موجب شکست یا جریان پلاستیک در خاک می شود مقیاسی از مقاومت برشی خاک می باشد. مقاومت برشی خاک متشکل از دو بخش می باشد: ۱- چسبندگی بین دانه های خاک (C) که مستقل از نیروی خارجی می باشد و ۲- مقاومت اصطکاکی که متناسب با تنش عمودی اعمال شده بر سطح لغزش بوده و با زاویه اصطکاک بین دانه های خاک موسوم به زاویه اصطکاک داخلی (\emptyset) ارزیابی می گردد. مقاومت برشی خاک به صورت مجموع مقاومت حاصل از چسبندگی و مقاومت حاصل از اصطکاک بیان می گردد (Keller et al., 2004). نظریه گسیختگی که توسط کولمب (1977) پیشنهاد گردید، فرض نمود هنگامی که تنش برشی به مقدار بحرانی می رسد گسیختگی اتفاق می افتد. با رسم مقادیر مختلف تنش برشی در لحظه شکست بر حسب تنش عمودی بر روی سطح گسیختگی رابطه زیر را پیشنهاد نمود (Zhang et al., 2001):

$$t = C + \sigma \tan \emptyset \quad (1)$$

پارامترهای مقاومت برشی به دلیل همبستگی آنها با ساختار خاک مهم‌ترین خواص مهندسی خاک به شمار می‌روند. تغییر در این پارامترها می‌تواند بر مقاومت خاک‌ها در برابر عبور ماشین‌های کشاورزی تأثیر بگذارد (رحیمی و علیخانی، ۱۹۹۶). تعیین مقاومت خاک به دو روش آزمایشگاهی و در محل انجام می‌گیرد. اندازه‌گیری مقاومت خاک در محل روشی آسان و بدون اتلاف وقت می‌باشد (Bachman et al., 2006). در روش‌های آزمایشگاهی نمونه‌های خاک از محل مورد نظر استخراج شده و توسط آزمایش‌هایی مثل برش مستقیم، برش سه محوری، فشاری تک محوری و غیره مورد آزمون قرار می‌گیرد. هدف از این پژوهش بررسی اثر کاربرد خرده شیشه بر خواص مکانیکی خاک کانال‌های آبیاری منطقه شعبیه است.

مواد و روش‌ها

جهت انجام این آزمایش نمونه‌برداری از خاک کنار دستک کانال‌های آبیاری در حال احداث شعبیه انجام شد. بدین صورت که ابتدا درصد‌های مختلف شیشه خرد شده به اندازه ۱ میلی‌متر به خاک کنار کانال‌های آبیاری اضافه گردید، اما مشاهده شد که موش‌ها تا افزایش ۴۰ درصد شیشه خرد شده به خاک قادر به حفر کردن کانال‌ها بوده ولی از مقدار ۴۰ درصد شیشه خرد اختلاط شده با خاک کنار کانال، دیگر قادر به حفر کردن کانال نبودند در نتیجه حداقل میزان افزایش شیشه خرد شده به خاک کنار کانال‌های آبیاری، ۴۰ درصد در نظر گرفته شد. در نتیجه جهت بررسی اثر شیشه خرد شده بر برخی خواص خاک مانند چگالی ظاهری، مقاومت برشی، رطوبت خاک و پهاش خاک، نمونه‌برداری با استوانه‌های مخصوص از خاک دارای اختلاط ۶۰ درصد خاک بکر و ۴۰ درصد شیشه خرد شده و همچنین نمونه خاک ش (خاک کنار دستک کانال‌های آبیاری در حال احداث شعبیه) به‌عنوان نمونه شاهد، انجام و نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شد. جهت به‌دست آوردن چسبندگی و زاویه اصطکاک داخلی نمونه‌ها به روش سه محوری نیز، نمونه خاک دست نخورده در غشای پلاستیکی ساخته می‌شود تا از نفوذ آب به درون منافذ خاک جلوگیری شود. سپس وارد نمودن نیرو یا فشار بر روی نمونه خاک منجر به نشست و تغییر شکل آن می‌شود. بدین ترتیب آزمایش سه محوری با تعیین و اندازه‌گیری پارامترهای مقاومت برشی خاک به بررسی رابطه بین بارهای وارده و تغییر شکل می‌پردازد.

نتایج و بحث

اثر کاربرد شیشه خرد شده بر برخی خواص فیزیکی و شیمیایی خاک:

جدول ۱ اثر اختلاط شیشه خرد شده با خاک بر برخی خواص فیزیکی و شیمیایی خاک کنار دستک کانال‌های آبیاری در حال احداث شعبیه را نشان می‌دهد. نتایج این جدول نشان می‌دهد که چگالی ظاهری خاک در اثر افزایش شیشه خرد شده به خاک این منطقه افزایش یافته است. از طرفی با افزایش شیشه خرد شده به خاک، درصد رطوبت اشباع خاک کاهش یافته، نتایج همچنین نشان می‌دهد که با افزایش شیشه به خاک، پهاش خاک از ۸/۳ در نمونه شاهد به ۷/۵ کاهش یافته است.

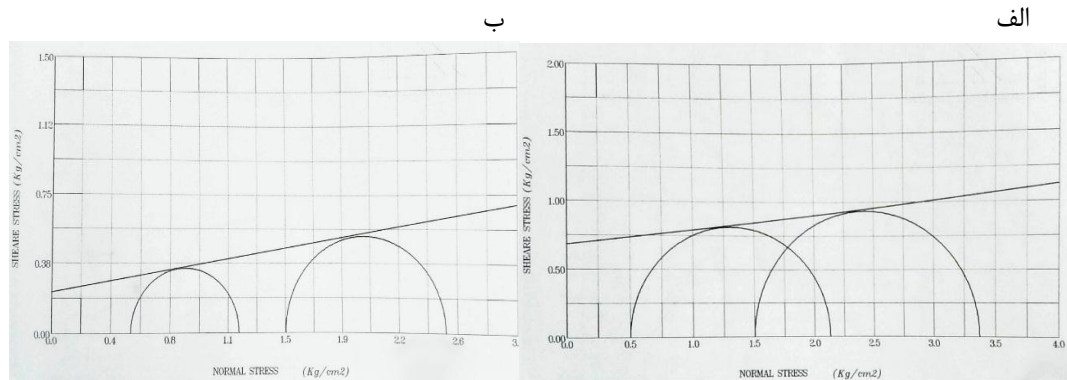
جدول ۱- برخی از خصوصیات خاک منطقه مورد مطالعه

نمونه	چگالی ظاهری ($gr\ cm^{-3}$)	رطوبت اشباع (%)	پهاش	چسبندگی خاک (C)	زاویه اصطکاک داخلی (θ)
۱	۱/۷۲	۱۶/۲	۸/۳	۰/۶۸	۶/۳
۲	۱/۷۷	۱۳/۶	۷/۵	۰/۲۲	۹

۱: نمونه خاک شاهد ۲: اختلاط ۶۰ درصد خاک شاهد و ۴۰ درصد شیشه خرد شده

اثر کاربرد شیشه خرد شده بر پارامترهای مقاومت خاک:

نتایج برش سه محوری اعمال شده بر نمونه خاک شاهد و نمونه دارای اختلاط ۴۰ درصد شیشه خرد شده و ۶۰ درصد خاک شاهد در شکل ۱ نشان داده شده است. در این شکل عرض از مبدأ نشان دهنده چسبندگی بین دانه‌های خاک و زاویه خط مماس بر نیم دایره‌ها نشان دهنده زاویه اصطکاک داخلی می‌باشد. با توجه به شکل ۱ مشاهده می‌شود که در خاک شاهد و خاک دارای ۴۰ درصد خرد شده شیشه، چسبندگی بین دانه‌های خاک (C) که به ترتیب ۰/۶۸ و ۰/۲۲ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع و زاویه اصطکاک داخلی (Ø) به ترتیب ۶/۳ و ۹ درجه می‌باشد. بنابراین نتایج نشان می‌دهد که کاربرد خرد شده شیشه در خاک سبب کاهش چسبندگی بین دانه‌های خاک و افزایش زاویه اصطکاک داخلی می‌گردد در نتیجه با اعمال نیروی عمودی یکسان بر نمونه‌های خاک، کاربرد خرد شده شیشه سبب کاهش مقاومت برشی خاک می‌شود.



شکل ۱- تعیین چسبندگی بین دانه‌های خاک و زاویه اصطکاک داخلی به روش سه محوری (الف). نمونه خاک شاهد و (ب). اختلاط ۶۰ درصد خاک بکر و ۴۰ درصد شیشه خرد شده

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که افزایش خرد شده شیشه به میزان ۴۰ درصد باعث کنترل موش‌ها گردیده است. ولی باعث کاهش شدید مقاومت برشی خاک می‌گردد و در نتیجه آن باعث شکست خاک دستک‌های کانال می‌شود. افزودن شیشه به خاک باعث کاهش پ‌هاش خاک می‌شود که خوردگی کانال‌های سیمانی را در پی دارد. لذا استفاده از این روش فیزیکی اگرچه باعث کاهش مصرف سموم می‌گردد ولی کارایی لازم در اطراف کانال‌های آبیاری را ندارد.

منابع

- Bachman J., Contreras K., Hartage K.H. and MacDonald R. 2006. Comparison of soil strength data obtained in situ with penetrometer and with vane shear test. *Soil and Tillage Research*, 87: 112-118.
- Keller T., Arvidsson J., Dawidowski J.B. and Koolen A.J. 2004. Soil precompression stress II. A comparison of different compaction tests and stress– displacement behavior of the soil during wheeling. *Soil and Tillage Research*, 77(1): 97-108.
- Rahimi H. and Ilkhani R. 1996. Effect of fertilizer on physical and mechanical properties of soils. *Proceeding of the international agricultural engineering conference, Pune, India*. PP. 493 - 477.
- Zhang B., Zhao Q.G., Horn. R. and Baumgartl T. 2001. Shear strength of surface Soil as affected by soil bulk density and soil water content. *Soil and Tillage Research*, 59: 97-106.



Effects of fine glass on soil mechanical properties surrounded of irrigation channels for rodent control

B. Khalili Moghadam¹, Z. Saeedavi^{1*}, and A. Rajabpoor²

1-Soil science department, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khozestan and 2-Plant Protection, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khozestan

*Email: zeinabsaeedavi@gmail.com

Abstract

The soil surrounding of the irrigation channels has been burrowed by rodent every year that cause of water loss in channel. The activity of these rodent can be controlled and reduced using fine glass in soil that might be have undesirable effects on soil mechanical properties. Therefore, the objective of this research was to assess the effects of fine glass on the soil mechanical properties. The results showed that the rodent can't be controlled by fine glass less than 40 percent in irrigation channels of Shoaebihe region. But this ratio induced significant changes in soil physical and mechanical properties such as shear strength.

Key words: Soil mechanical properties, Glass, Irrigation channels