

## حرکات توده ای و فرسایش خاک

پژوهشی در علل وقوع زمین لغزشهای ارتفاعات بخش غربی ارتفاعات قره داغ (آذربایجان شرقی)

موسی عابدینی (استاد یار دانشگاه محقق اردبیلی)

اردبیل دانشگاه محقق اردبیلی گروه جغرافیای طبیعی (ژئومورفولوژی)

### مقدمه

بدلیل اثرات زیانبار حرکات توده ای بر فرسایش خاک، تشدید وقوع سیلابها، ساخت و سازهای بشری و تهدید حیات انسانها، امروزه توجه محققین زیادی نظیر (Varnes, 1996؛ Alcantra, A. 2004؛ Liu, J & et, 1987-2004؛ al 2004؛ Aayala, 2004؛ Stephen & Nelson. 2002؛ francesco & et al 2004) و... به این امر معطوف شده است. - لغزش زمین (landslide) شامل کلیه حرکات و گسیختگیهای دامنه ای نسبتاً سریع، که در اثر کاهش ضریب اطمینان، تحت تأثیر غلبه نیروهای مخرب، محرک بر نیروهای مقاوم در سطوح شیبدار بوقوع می پیوندد (شریت جعفری، ۱۳۷۵). با توجه به گسترش چشمگیر انواع سازند های آهکی مارن دار، مارنهای گچدار و نمکدار و سازند های سطحی ضخیم در سطح دامنه های کم شیب و عمدتاً پشت به آفتاب ارتفاعات دیوان داغی، زمین لغزش از جمله پدیده های مهم و بسیار موثر در ناپایداری دامنه ها و میزان اتلاف خاکهای زراعی است.

مواد و روشها

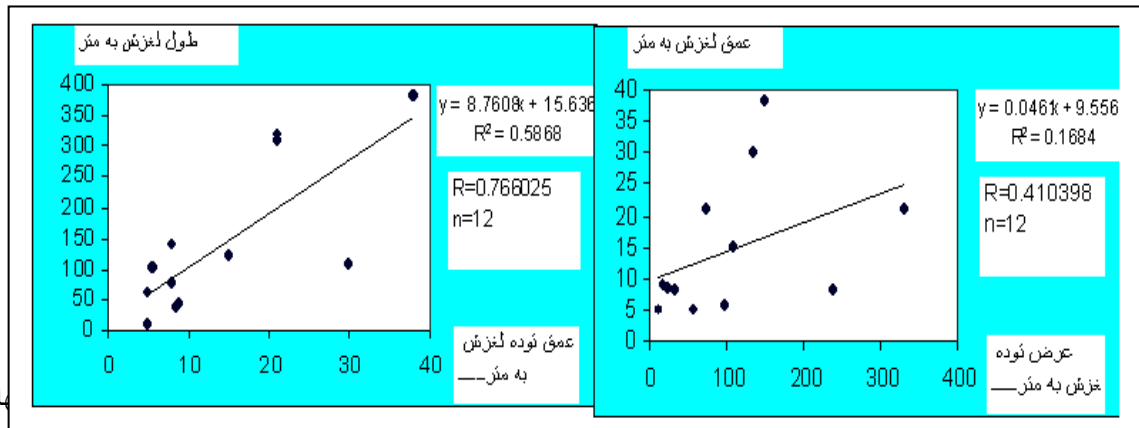
### - عوامل ایجاد زمین لغزش در منطقه :

الف) عوامل درونی (اولیه): عواملی هستند که موجب کاهش متوسط مقاومت برشی و افزایش تنش برشی در سازند های مختلف منطقه می شوند. عوامل درونی شامل، وضعیت زمین ساخت، لیتولوژی، نوع و بافت و ضخامت خاک و ویژگیهای آنها (حد روانی، پلاستیسیته، هدایت الکتریکی، میزان رطوبت خاک می باشد. ب) عوامل بیرونی (ثانویه): عواملی هستند که باعث افزایش متوسط تنش برشی در طول سطوح گسیختگی بالقوه یا سطوح ضعیف موجود در سازند های تخریبی سست و لایه های سنگی دامنه ها می شوند. این عوامل شامل، بریدگی پای دامنه ها توسط آبراهه ها، ایجاد ترانشه در اثر جاده سازی، انفجارات حاصل از معدن کاری و بلاخره شامل هر گونه ایجاد تغییرات در شیب سطوح و پای دامنه ها می باشد، که در ارتباط با عوامل اقلیمی، باعث افزایش تنش برشی می شوند.

### - تجزیه و تحلیل رابطه بین متغیرها از روی نمودار های رگرسیون خطی و شاخص ها

اغلب لغزشهای طولانی منطقه دارای عمق بیشتر بوده و در سطح سازندهای مارنی شکل گرفته اند، با افزایش عمق لغزشها، عرض توده لغزش یافته با میزان همبستگی ۴۱٪ و ضریب تبیین ۱۷٪ بیشتر می شود (شکل ۱). و بین ابعاد طول و عمق لغزشها، رابطه مثبت معنی دار، در سطح اطمینان ۹۹٪ با میزان همبستگی ۷۷٪ و ضریب تبیین ۵۹٪ وجود دارد، (شکل ۲). با افزایش طول توده جابجا شده، طول سطح گسیخته شده نیز بشدت با میزان همبستگی ۸۲٪ و ضریب تبیین ۶۷٪ بیشتر شده است. بعلاوه با افزایش ارتفاع دامنه و شیب محل وقوع لغزشها، میزان و نازک شدگی (پخش شدگی) با میزان همبستگی ۵۲٪ و ضریب تبیین ۲۷٪، زیاد شده است. بنابراین اغلب توده های لغزشی در ارتفاعات بالاتر، نسبت به لغزشهای پائین دست دامنه ها در حین جابجائی در طول مسیر، تغییرات بیشتری غالباً بصورت پخش شدگی پیدا کرده اند. سهم شاخص روانی (سیالیت) در افزایش عرض لغزشهای توده ای با میزان همبستگی ۶۷٪ و ضریب تبیین ۴۹٪، بیانگر این موضوع است که با افزایش میزان آب موجود در سازند ها ویسکوزیته آنها تقلیل و میزان پلاستیسیته و پیدایش تغییرات بصورت پخش شدگی جانبی و طولی در آنها افزایش یافته است. وجود ارتباط مثبت معنی دار بین شاخص روانی و شاخص انبساط نیز با میزان همبستگی ۵۲٪ و در سطح اطمینان ۹۹٪، تاثیر میزان آگیری سازندها را در گسترش و پخش شدگی طولی و عرضی آنها را تأیید می کند. در منطقه مورد

بررسی اغلب لغزشهای بزرگ، جای زخم و یا سطوح گسیخته بزرگتر را فراهم آورده اند، به عبارتی بین سطوح گسیخته و طول توده لغزشی وجود رابطه مثبت و معنی دار با میزان همبستگی ۸۲٪ و ضریب تبیین ۶۷٪ در سطح اطمینان ۹۹٪ نشانگر تاثیر شدید طول توده لغزش بر طول سطوح گسیخته است.



### نتایج و بحث

جهت تعیین الگوهای مختلف حرکات توده ای دامنه ها متناسب با عمق مواد از الگوی ارائه شده (Crozier, 1973:87) استفاده شده است. با توجه به الگوهای مختلف حرکات توده ای، و بدلیل ضخامت کم سازندهای سست تخریبی، کم عمق هستند و از (لغزشهای کم عمق سطحی) می باشند. اغلب لغزشهای شکل گرفته در انواع خاکهای با ضخامت زیاد (مانند مارنهای میوسن) دارای حجم و عمق بیشتر، نسبت به لغزشهای رخ داده در سطح مواد تخریب دامنه (سازندهای سطحی) و تراسهای آبرفتی کنار آبراهه ها هستند. در پیدایش و یا در تحریک و تشدید جابجائی برخی از لغزشهای منطقه، فرسایش آبراهه ای، بارندگی، نقش نیروهای زمین ساخت، بویژه نوزمین ساخت، بسیار موثر بوده است. جهت کاهش گسیختگی و زمین لغزشهای کوچک و بزرگ و کاهش اتلاف خاکهای سطوح شیبدار میتوان: ۱- با ایجاد زهکشی های متناسب با ضخامت سازن های خاک و شیب دامنه از اشباع شدن سریع خاک ممانعت بعمل آورد. ۲- عدم دخالت در تکیه گاه دامنه ها (ایجاد بریگی و احداث دیواره های مستحکم بتونی در مسیر بریدگی های دره های و جاده های ۳- استفاده از مالچ و پلیمرهای هئی که منجر به کنترل و کاهش مقدار نفوذ آب در بخشهای فوقانی دامنه به درون خاکها (نفوذ آبها منجر به کاهش اصطکاک درونی خاک شیبها و تشدید تنش برشی، گسیختگی و لغزش های توده ای می شوند. ۴- کشت درختان در بخش پائین دست دامنه ها و کنترل فصول چرا کشت جهت ایجاد پیوستگی در خاک و کاهش اشباع شدن خاک توسط مصرف آب توسط گیاهان.

### منابع

- روستائی، ش. ۱۳۷۹. پژوهش در دینامیک لغزشهای زمین و علل وقوع آنها با استفاده از روشهای مورفومتری در حوضه اهر چای. رساله دکتری. دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز.
- شریعت، ج. ۱۳۷۵. زمین لغزشها (مبانی و اصول پایداری شیبهای طبیعی). ناشر سازه. ص ۲۹-۴۸.
- موسوی، م. ج. ۱۳۷۶. تحلیل عددی جابجائی دائمی شیبها بر اثر زلزله. دانشگاه تربیت مدرس.

Alcantra, A. 2004. Hazard assessment of rainfall-induced landsliding in Mexico. *Geomorphology*. vol, 61, pp(19-40)  
Crozier, M.J. 1973. Techniques for morphometric analysis of landslids.

Liu, J.G and et al., 2004. Land slide hazard assesment in the three gorges area of the Yangtze river using ASTER imagery: Zigui –Badong. *Geomorphology*. Vol, 61, pp(171-187).  
Stephen A. Nelson. 2002. Slope stability, Triggering, Mass movement Hazard. university Tulane. *Geology* 204. Internet.

Mexico. Geomorphology. vol,61,pp(19-40).

-Gruden, D.M & Varnes, D.J, (1996), Landslide type and processes. Washington, D.C, Special Report. 247. P.(36-74).

-Gritzner, M.L., Marcus, W.A and et al (2001), Assessing landslide potential using GIS, soil wetness modeling and topographic attributes, payette river, Idaho. Elsevier Geomorphology. Vol.37. P.(149-167).

Liu, J.G and et al., (2004), Landslide hazard assesment in the three gorges area of the Yangtze river using ASTER imagery: Zigui –Badong. Geomorphology. Vol,61, pp(171-187).