



## اولین طبقه‌بندی مرفولوژیکی شق‌های دشت یزد-اردکان

اصغر زارع چاهوکی<sup>۱</sup>، محمدرضا اختصاصی<sup>۲</sup>، محمدرضا فاضل پور عقدایی<sup>۳</sup>، احمد آخوندی<sup>۴</sup>  
۱- دکتری آبخیزداری، ۲- استاد دانشگاه یزد، ۳- اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان یزد، ۴- مدیریت بحران استان یزد  
[zare.chahouki@gmail.com](mailto:zare.chahouki@gmail.com)

### چکیده

شق شکافی روباز در درون زمین است که معمولاً بر اساس شکسته شدن و جدا شدن لایه‌ها از هم ایجاد می‌شود. اغلب شکاف‌ها طولانی، عمیق و به صورت موازی هستند. شق از نظر ظاهری هم دارای نقاط مشترکی است، که در این تحقیق برای اولین بار شق‌های دشت یزد-اردکان از نظر نحوه گسترش سطحی آن و شکل دهانه شق‌ها به شش نوع تقسیم بندی گردیده است. از نظر طبقه‌بندی سطحی شق‌ها آن‌ها را می‌توان در سه دسته شق‌های حفره‌ای، شق‌هایی با شکاف‌های باریک و عمیق و شکاف‌های خندقی (خندق‌های معکوس) جای داد. از نظر طبقه‌بندی شکل دهانه شق‌های چندضلعی می‌توان به سه دسته شق با دیواره عمودی، شق با دیواره تخریبی در اثر باد و شق با دیواره و دهانه عریض توسط رواناب اشاره کرد.

**واژه های کلیدی:** مرفولوژی، شق، دشت یزد-اردکان

### مقدمه

شق، شکاف، درز و یا جدایی دیواره‌های زمین بر اثر نیروهای کششی حاصل از اختلاف ناشی همگرایی ذرات خاک و یا نشست زمین پدید می‌آید. شکاف‌های کششی مکان‌هایی با ویژگی‌های فعال رسوب و نیروی کششی رخ می‌دهد. شق شکافی روباز در درون زمین است که معمولاً بر اساس شکسته شدن و جدا شدن لایه‌ها از هم ایجاد می‌شود. اغلب شکاف‌ها طولانی، عمیق و به صورت موازی هستند. به طور عمده شق‌ها تحت تأثیر عوامل متعددی مانند نشست سطح زمین تا عمق سفره آب زیرزمینی ادامه می‌یابد. عوامل متعددی در ایجاد این پدیده دخالت دارند. به طوری که یکی از مهم‌ترین آن‌ها کاهش فشار هیدروستاتیکی خاک ناشی از افت سطح سفره آب زیرزمین در اثر برداشت بی‌رویه و یا خشکسالی است. Larson در سال ۱۹۸۲ چهار مورد از شرایط لازم برای تشکیل شق به شرح زیر عنوان نمود. الف) شق بر روی گسلی که در عمق زمین است و افت سفره آب زیرزمینی منجر به تراکم بیش از حد رسوبات یک سمت خود نسبت به سایر بخش‌ها می‌گردد، ایجاد می‌شود. ب) شق بروی لبه پی‌سنگ صخره‌ای قرار گرفته، و تراکم بیش از حد رسوبات در یک طرف صخره منجر به ایجاد شکاف می‌گردد. پ) شق در مرز بین رسوبات درشت‌دانه و ریزدانه شکل می‌گیرد. تراکم بیشتر سیلت و رس از ماسه و سنگریزه در اثر افت سفره و شق را تشکیل می‌دهد. ت) شق در محدوده نشست زمین شکل می‌گیرد.

به طور کلی بر پایه پژوهش‌های مختلف علل شق‌های ایجاد شده در دشت یزد-اردکان در چهار دسته زیر قرار می‌گیرد:

۱- استخراج آب‌های زیرزمینی (عالمی (۱۳۷۷))؛

۲- خاصیت رمب‌دگی خاک‌های دشت یزد-اردکان (کمک پناه (۱۳۸۶))؛

۳- خاصیت رمب‌دگی خاک، توپوگرافی دشت و جریان‌های سطحی (کمک پناه، ۱۳۸۶)؛

۴- فعالیت تکتونیکی ناشی از گسل (مهرشاهی (۱۳۸۵)).

با توجه به گسترش شق‌ها، در این تحقیق شق‌های دشت یزد-اردکان از نظر مورفولوژیکی تقسیم بندی می‌شوند.

## مواد و روش‌ها

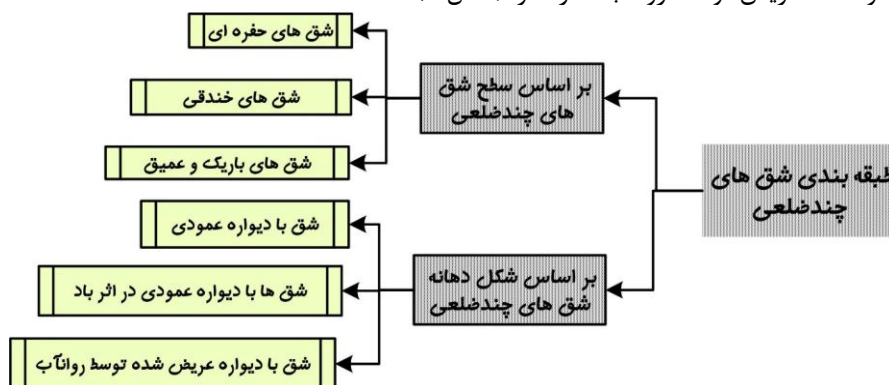
شق‌ها با مساحتی در حدود ۴۲۴۴ هکتار از شمال خویدک (ارتفاع ۱۲۵۰ متر) تا جاده مایکروویو در شهرستان میبد (ارتفاع ۱۱۴۰ متر) مشاهده می‌شوند. این الگوها و شق‌ها که آثار آن بر روی زمین قابل مشاهده بوده و تغییر کاربری نشده است، ۷ لکه را در بر گرفته‌اند.

شق‌های چندضلعی به صورت خوشه‌ای در امتداد مسیر اشاره شده در ۷ نقطه از دشت یزد پدیدار هستند. ترتیب زمان شکل‌گیری آن‌ها در این منطقه به شرح زیر است:

- ۱- شمال شرق خویدک با مساحتی حدود ۷۰۲ هکتار؛
- ۲- شمال شرق اکرمیه با مساحتی حدود ۲۴۵ هکتار؛
- ۳- جنوب دانشگاه آزاد اشکذر با مساحتی حدود ۷۵ هکتار؛
- ۴- حاشیه ایستگاه راه آهن نظرآباد اشکذر با مساحتی حدود ۸۰ هکتار؛
- ۵- جنوب نیروگاه سیکل ترکیبی با مساحتی حدود ۳۸ هکتار؛
- ۶- جنوب بندرآباد با مساحتی حدود ۸ هکتار؛
- ۷- محدوده بزرگی از جلال آباد تا جاده مایکروویو با مساحتی حدود ۳۰۹۵ هکتار.

## نتایج و بحث

شق‌ها از نظر ظاهری هم دارای نقاط مشترکی است، که آن‌ها را در طبقاتی مشابه قرار می‌دهد و می‌توان از نظر نحوه گسترش سطحی آن و شکل دهانه شق‌ها تقسیم‌بندی نمود. از نظر طبقه‌بندی سطحی شق‌ها آن‌ها را می‌توان در سه دسته شق‌های حفره‌ای، شق‌هایی با شکاف‌های باریک و عمیق و شکاف‌های خندقی (خندق‌های معکوس) جای داد. از نظر طبقه‌بندی شکل دهانه شق‌های چندضلعی می‌توان به سه دسته شق با دیواره عمودی، شق با دیواره تخریبی در اثر باد و شق با دیواره و دهانه عریض توسط روان‌آب اشاره کرد (شکل ۱).



شکل ۱- طبقه‌بندی انواع شق‌های چندضلعی (زارع چاهوکی، ۱۳۹۵)

## طبقه‌بندی سطحی الگوهای چندضلعی

### شق‌های حفره‌ای<sup>۱</sup>

در مراحل ابتدایی تشکیل این نوع شق مشاهده می‌شود به طوری که با شکاف عمقی زمین در محل شق‌ها، سقف شق‌ها در محلی که خاک سله نازک‌تری دارد، فرومی‌ریزد و نهایتاً از به هم پیوستن آن‌ها شق و چندضلعی شکل می‌گیرد. شکل ۲ نمونه‌ای از این نوع شق را نشان می‌دهد.



شکل ۲- نمونه از شق حفره‌ای

### - شق‌هایی با شکاف‌های باریک و عمیق<sup>۲</sup>

در محل‌هایی که افت آبخوان شدیدتر باشد، لایه‌های زمین به طور ناگهانی شکاف خورده و شکاف‌های باریک و عمیق را شکل می‌دهد. این شکاف‌ها در محل‌هایی که بعدها اضلاع چندضلعی را شکل می‌دهد، به هم می‌رسند و گسترش پیدا می‌کنند. نکته جالب‌توجه در این نوع از الگوها این است که ایجاد شکاف‌ها بدون اختلاف ارتفاع در دو طرف است (شکل ۳).



شکل ۳- نمونه‌ای از شکاف‌های باریک و عمیق

### - شق‌های شبه خندق<sup>۳</sup> (خندق‌های معکوس)

این شکاف‌ها پس از تشکیل الگوی چندضلعی و همراه با استقرار تاغ در آن معمولاً در منطقه مورد مطالعه مشاهده شده است. پس از جمع شدن روان‌آب‌های اندک در داخل شق‌ها که هم باعث عریض شدن شق و هم رس‌های ریزدانه را در خط‌القعر شق بجا گذاشته و سله‌های ضخیمی را شکل می‌دهد. در بارندگی بعدی به مرور چندضلعی گسترده‌تر شده و هم عمق و هم دهانه چندضلعی تا حدود ۵ متر عرض و ۳ متر عمق می‌گیرد. با جاری شدن آب باران در چندضلعی‌ها در محل‌هایی که املاح خاک بیشتر از سایر نقاط بوده، خندق‌هایی شکل می‌گیرد که راس خندق در پایین دست آن است و به این خاطر این رخساره را خندق معکوس یا شبه خندق نامیده می‌شود. پس از جاری شدن آب در شکاف به مرور با انحلال کف و دیواره‌ها در جهت

2 - fissure with narrow and deep crack  
3 - pseudo gully fissures

شیب زمین، شق عمیق شده و به محض برخورد، این شکاف با شق بعدی در محل اضلاع چندضلعی آب راه فرار پیدا کرده و به صورت آبشاری آب وارد شق شده و راس خندق در منتهی‌الیه آن شکل می‌گیرد (شکل ۴).



شکل ۴- نمایی از خندق‌های توسعه یافته در محدوده خوشه چندضلعی‌ها

### طبقه‌بندی شکل دهانه شق‌های چندضلعی

- شق با دیواره عمودی<sup>۴</sup>

این نوع شکل دهانه در اثر ریزش ناگهانی سقف شکاف در اثر جریان یافتن رواناب در آن به وجود می‌آید. دیواره در این نوع الگو کاملاً به طور عمودی است و با فعالیت رواناب و یا رطوبت نیز دیواره‌های به طور عمودی جدا شده و در بستر آبراهه فرومی‌ریزد (شکل ۵).



شکل ۵- نمایی از شق با دیواره عمودی

## - شق با دیواره تخریبی در اثر باد؛

در مناطقی که الگوهای چندضلعی در معرض بادهای شدید به ویژه در محدوده کانال باد میبند قرار دارند؛ این نوع شکل دهانه مشاهده می‌گردد. پس از تشکیل شق به خصوص در محل‌هایی که هنوز رواناب به داخل شق راه پیدا نکرده است، ذرات ماسه لبه‌های شکاف شق را بمباران کرده و به دیواره شیب ملایمی می‌دهد. با تشکیل این نوع دهانه رسوبات بادی با ذرات نمک و خاک دهانه شق مخلوط شده و بستر مناسبی را برای گسترش تاغ ایجاد می‌کند (شکل ۶).



شکل ۶- شق با دیواره تخریبی و انباشت رسوبات ماسه بادی در اثر باد

## - شق با دیواره و دهانه عریض توسط رواناب<sup>۶</sup>

سیلاب‌های ناگهانی که به سمت دشت سر پوشیده (محل گسترش الگوهای چندضلعی) سرازیر می‌شود، باعث تغییر شکل دهانه شق می‌گردد. قبل از اینکه الگوهای چندضلعی در دشت سر پوشیده گسترش یابد، سیلاب‌های ناگهانی از طریق مسیل‌ها به کویر یا بندها سرازیر می‌شود. اما پس از گسترش الگوهای چندضلعی سیلاب به شق‌ها هدایت شده و باعث تغییر شکل دهانه شق‌ها و شکل‌گیری مسیرهای جدیدی شده است. در واقع نوع خاصی از شبکه آبراهه در دشت سر پوشیده شکل می‌گیرد. رواناب در دسته‌ای دیگر از شق‌های چندضلعی باعث تغییر شکل دهانه شق شده، که در شکل ۷ نشان داده شده است.

---

5 - fissure with wind effected wall

6 - fissure with wall and wide mouth by water



شکل ۷- شق با دیواره و دهانه عریض توسط رواناب

## منابع

زارع چاهوکی، ا. ۱۳۹۵. مدل سازی تاثیر رخساره های ژئومورفولوژی بر الگوهای مکانی پوشش گیاهی در مناطق خشک (مطالعه موردی: دشت یزد-اردکان)، پایان نامه دکتری علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد.  
عالمی، افشین، ۱۳۷۷. بررسی علل نشست زمین در دشت یزد-اردکان، پایان نامه کارشناسی ارشد عمران- خاک و پی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.  
کمک پناه، علی، ۱۳۸۶. مطالعه علل پدیده گسیختگی زمین در جاده های دشت یزد-اردکان، پژوهشنامه حمل و نقل، ۴(۲).  
مهرشاهی داریوش و حمید مهرنهاد، ۱۳۸۵. اشکال مورفوتکتونیک حاصل از عملکرد گسل شمال یزد، نشریه جغرافیا، ۲۱-۳۱ Larson, M.K., (1982), Origin of land subsidence and earth fissures, northeast Phoenix, Arizona: Tempe, Arizona State University, M.S. thesis, 151 p.

## The first morphological classification of earth fissure of Yazd-Ardakan

A. Zare Chahouki<sup>1</sup>, M. Ekhtesasi<sup>2</sup>, M. R. Fazelpour Aghdayi<sup>3</sup> A. Akhundi<sup>4</sup>

1- Ph.D. Graduate, watershed management, [zare.chahouki@gmail.com](mailto:zare.chahouki@gmail.com), 2- Professor of Yazd University, 3- Yazd Province Natural Resource management Office 4- Yazd Province Disaster Management Organization, .

## Abstract

Earth fissure is Open cracks in the ground is usually based on the breakage and separation of the layers to be created. They have long, deep and are in parallel. the earth fissures of Yazd-Ardakan plain have common point in the appearance. In this research, based on the areal extent and shape of the mouth earth fissures were classified into six divisions. The classification of surface fissures can be split into three groups of hole fissures, fissure with narrow and deep crack and pseudo gully fissures. The shape of mouth earth fissures can be classified into three categories like as fissure with vertical wall, fissure with wind effected wall, fissure with wall and wide mouth by water.

**Keywords :** Morphology, Earth Fissures, Yazd-Ardakan Plain