

# بررسی خصوصیات خاک در ایجاد و گسترش آبکندها

## (مطالعه موردی: استان قم)

محمد مهدی فتاحی، حمیدرضا قرلی و مجید صوفی

به ترتیب کارشناسان ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قم و عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان

فارس

### مقدمه

اشکال مختلفی از فرسایش شناخته شده است که در این میان فرسایش آبکندی یک شکل بسیار آشکار فرسایش خاک است که استفاده از زمین را محدود می‌کند و می‌تواند برای جاده‌ها، ساختمان‌ها، اراضی کشاورزی و... تهدیدی به شمار آید. Stocking در مطالعات خود در زمین‌پاوه مرکزی، به رابطه نزدیکی بین گسترش تونل‌ها و خندقی شدن، پی برد. وی مشاهده کرد در خاکهایی که از لحاظ سدیم غنی هستند، خندق‌ها فرآیند پایبندگی را تسریع می‌کنند (با افزایش شیب هیدروئیک) و پایبندگی نیز به نوبه خود بوسیله گسترش زیرسطحی و فروریختگی، به توسعه هدکث آبکندها کمک می‌کند [۳]. Downes با مطالعه بر روی آبکندهای منطقه ویکتوریای استرالیا، اظهار می‌دارد شکل یک آبکنده به تفاوت‌های موجود در ویژگی‌های خاص خاک در بین آنها ارتباط داد. به عنوان مثال او متوجه شد که تشکیل یک مقطع عرضی (U) شکل به خاکهای زیرسطحی قابل پخش مربوط می‌شود [۲]. هدف از مقاله حاضر بررسی تأثیر خصوصیات خاک بر روی ایجاد و گسترش آبکندها می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

استان قم با وسعتی معادل ۱۱،۴۱۰ کیلومترمربع، حدود ۰/۶۸ درصد از مساحت کل کشور را در بر می‌گیرد. این تحقیق در ۳ منطقه دارای فرسایش آبکندی (منطقه قشلاق البرز، نيزار و راهجرد) با مساحتی بیش از ۵۸۷۲ هکتار انجام گردید.

ابتدا محدوده‌های دارای فرسایش آبکندی در استان مشخص گردیدند. سپس از هر منطقه یک آبکنده به عنوان آبکنده معرف انتخاب گردید (آبکنده معرف، به آبکندی گفته می‌شود که دارای خصوصیات مشابهی از نظر طول، عرض، عمق، کاربری اراضی بالادست، پلان عمومی و رأس آبکنده، با بیشتر آبکندهای منطقه باشد). به منظور بررسی خصوصیات خاک آبکندها، از دیواره‌ی کانال اصلی آبکنده (در صورت

مشابه بودن خاک دیواره‌ها، فقط از یک دیواره، راست یا چپ نمونه برداشت شده است). در ۴ مقطع مختلف شامل هدکث، ۲۵٪، ۵۰٪ و ۷۵٪ طول کانال اصلی اقدام به نمونه‌برداری خاک شد و با تجزیه آزمایشگاهی نمونه‌ها، اثر پارامترهایی نظیر: بافت، EC، PH، ESP، SAR، CEC و... بر روی ایجاد و گسترش آبکندها بررسی گردید.

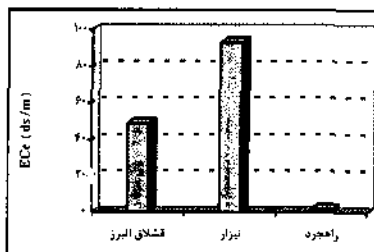
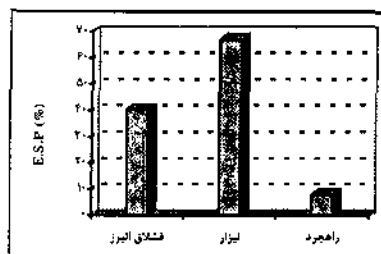
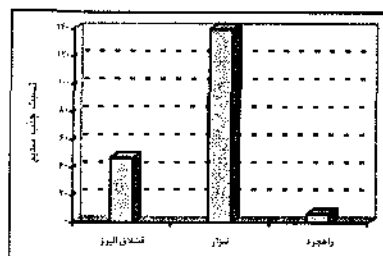
### نتایج و بحث

نتایج آزمایشات خاک منطقه قشلاق البرز نشان می‌دهد که در سطح و عمق، خاک دارای بافت متوسط بوده و درصد رس در رأس آبکنده (سطح خاک) نسبت به مقاطع دیگر بیشتر است و همچنین اسیدیته گل اشباع خاک منطقه نیز در حد قلیایی کم می‌باشد. هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک در رأس آبکنده در حد متوسط (تقریباً شور)، اما دیگر مقاطع آبکنده از این حیث دارای شوری بسیار زیاد هستند بنابراین شوری یکی از عوامل محدود کننده خاک در این منطقه به شمار می‌آید (جدول شماره ۱) و بر اساس طبقه‌بندی خاک‌ها [۱] خاک در رأس آبکنده جزء خاک‌های شور و در سه مقطع دیگر در گروه خاک‌های شور و سدیمی قرار می‌گیرد. خاک منطقه نيزار نیز دارای بافت متوسط بوده با این تفاوت که رس و سیلت در عمق و شن در سطح بیشتر است و از نظر اسیدیته گل اشباع، خاک منطقه دارای PH در حد قلیایی کم می‌باشد (جدول شماره ۱). هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک (ECe) در تمام مقاطع در حد بسیار زیادی می‌باشد. بنابراین شوری خاک در این منطقه نیز یک عامل محدود کننده به شمار می‌آید. بر اساس طبقه‌بندی خاک‌ها، خاک در محدوده آبکندی منطقه نيزار هم در گروه خاک‌های شور و سدیمی قرار می‌گیرد. در منطقه راهجرد، خاک در رأس آبکنده دارای بافت سنگین بوده و درصد رس بیشتری نسبت به مقاطع میانی (۲۵٪ و ۵۰٪) با بافت متوسط، دارد در مقطع ۷۵٪ نیز مجدداً درصد رس افزایش یافته و بافت خاک سنگین می‌شود. اسیدیته گل اشباع خاک

منطقه در حد قلیایی کم می‌باشد و هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک (ECe) در تمام مقاطع در حد غیر شور (شیرین) می‌باشد. خاک این محدوده در گروه خاک‌های نرمال قرار می‌گیرد.

جدول (۱) برخی از خصوصیات خاک مناطق آبکندی استان قم

منطقه	مشخصات نمونه	بافت	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)	ECe (ds/m)	pH	+Mg <sup>2+</sup> Ca <sup>2+</sup> (meq./lit.)	Na <sup>+</sup> (meq./lit.)	S.A.R	E.S.P	C.E.C (mcq/100gr)
قشلاق البرز	رأس آبکند	لوم رسی شنی	۲۱	۷	۷۲	۴/۷۹	۷/۷۴	۱۵/۴	۳۲/۵	۳/۷۰	۴/۰۲	
	مقطع ۲۵٪	لوم شنی	۸	۱۰	۷۲	۲۲/۷	۷/۴۲	۸۲/۵	۱۸۷/۵	۲۹/۱۹	۲۹/۴۷	
	مقطع ۵۰٪	لوم شنی	۱۸	۹	۷۳	۴۸/۷	۷/۷۲	۱۸۶	۴۵۴	۴۷/۱	۴۰/۴	
	مقطع ۷۵٪	لوم شنی	۱۹	۷	۷۴	۲۲/۷	۷/۶۲	۸۲	۱۸۸	۲۹/۴	۲۹/۶	
نیزار	رأس آبکند	لوم رسی شنی	۲۳	۲۲	۵۵	۸۱/۳۴	۷/۹	۱۰۹/۸	۱۱۵۰	۱۵۵/۲	۶۹/۵	
	مقطع ۲۵٪	لومی رسی	۳۲	۳۲	۳۶	۹۱/۹۳	۸	۱۲۸/۷	۱۰۳۷/۵	۱۲۹/۳	۶۵/۵	
	مقطع ۵۰٪	لومی رسی	۳۴	۴۰	۲۶	۹۳/۱۲	۷/۶	۱۱۶/۳	۱۰۶۵/۲	۱۳۹/۷	۶۷/۱	
	مقطع ۷۵٪	لومی رسی	۳۴	۴۵	۲۱	۹۳/۳۳	۷/۸	۸۸/۲	۱۰۸۷/۵	۱۶۳/۸	۷۰/۶	
راهجرد	رأس آبکند	رسی شنی	۲۹	۱۰/۵	۵۰/۵	۱/۳۷	۷/۶	۵/۳	۹/۳۲	۵/۷	۶/۷	
	مقطع ۲۵٪	لوم رسی شنی	۲۶	۱۲	۶۲	۱/۸	۷/۹	۵/۵۸	۱۲/۴	۷/۴	۸/۸	
	مقطع ۵۰٪	لوم رسی	۳۵/۵	۱۶/۵	۴۸	۱/۸۸	۸	۶/۸	۱۲/۵	۶/۸	۸/۱	
	مقطع ۷۵٪	رسی شنی	۴۲	۴/۵	۵۳/۵	۱/۷۲	۷/۷	۵/۶۶	۱۱/۵	۶/۸	۸/۱	



شکل (۱) مقایسه مقادیر Ece و E.S.p و S.A.R در مقطع ۵۰٪ طول اصلی آبکندهای سه منطقه مورد مطالعه

(غالباً نقطه‌ای و بعضاً شاخه‌ای) آبکندها نشان دهنده تأثیر رواناب سطحی به دلیل سله بستن سطح خاک و کاهش ضریب آبگذری آن می‌باشد.

### منابع مورد استفاده

- ۱- برزگر، ع. ۱۳۷۹. خاکهای شور و سدیمی: شناخت و بهره‌وری. چاپ اول، انتشارات دانشگاه شهید چمران. اهواز، ص ۳۱.
- 2- Downes, N. 1946, 1949. Gully initiation and development. department of natural resources and environment, the state of victoria, Australia, 2001. [on line] Available: [http://www.dpi.vic.gov.au/dpi/vro/vrosite.nsf/pages/lwm\\_land\\_deg\\_gully\\_dev](http://www.dpi.vic.gov.au/dpi/vro/vrosite.nsf/pages/lwm_land_deg_gully_dev).
- 3- Stocking, M. A. 1980. Examination of the factors controlling gully growth, in de Boedt, M., and D., Gabriels, Assessment of erosion: Chichester, Wiley-Interscience, p. 505-520.

به طور کلی نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که در اغلب مناطق آبکندهی استان، میزان رس در لایه سطحی خاک بیشتر از لایه تحتانی بوده و این امر می‌تواند یکی از علل تولید رواناب سطحی و تشکیل آبکندهای جانبی در این مناطق باشد. از طرفی افزایش درصد سدیم قابل تبادل (ESP) و شوری خاک در دو منطقه قشلاق البرز و نیزار نسبت به منطقه راهجرد، فرآیند لوله‌ای شدن (Piping) را در این مناطق تشدید نموده و از درصد خاکدانه‌های پایدار می‌کاهد. افزایش یون‌های محلول خاک بخصوص یون‌های سدیم، بر ساختمان خاک تأثیر منفی گذاشته و موجب پراکندگی و فاصله گرفتن کلوئیدهای خاک از یکدیگر می‌شود. وجود اشکال غار مانند در هدکت آبکندهای این مناطق و وجود تونل‌هایی در سطح و بستر آنها که مؤید همین نکته است، به گسترش طولی آبکندها کمک نموده و همچنین می‌تواند باعث ناپایداری دیواره آبکندها گردد و موجبات گسترش عرضی آنها را نیز فراهم سازد. اندازه‌گیری‌های مورفومتریکی آبکندهای این مناطق نیز نشان می‌دهد که طول آبکندها و همچنین گسترش فرسایش آبکندهی در دو منطقه فوق بیشتر از منطقه راهجرد می‌باشد. علاوه بر این، شکل پلان عمومی (پنجه‌ای) و پلان رأس