

## خصوصیات خاک های نواحی خشک

### مقدمه

خاکهای منطقه خشک بین 10 درجه و پنجاه درجه شمالی و 15 درجه تا 50 درجه جنوبی متمرکز شده اند (شکل زیر) که در نزدیکی خط استوا مناطق قابل توجهی محدود به دشتهای ساحلی پرو ، شمال شرقی برزیل و کنیا ، اتیوپی و سومالی در شرق آفریقا است .گروه اصلی پیوسته چنین خاکهایی در سواحل غربی آفریقا آغاز می شود و از طریق صحرای غربی و شبه جزیره عربستان تا مغولستان شرقی ، با مسافتی بیش از 13000 کیلومتر می گذرد.

### توزیع خاک ها

در میان قاره ها ، آفریقا دارای بیشترین سطح خاک های منطقه خشک است در حالی که استرالیا بیشترین درصد را دارد . احتمالاً تمام نواحی عاری از یخ قاره جنوبگان (قطب جنوب) دارای خصوصیتی معمولی برای مناطق خشک هستند اما منطقه آنها ناشناخته است ، همین مسئله در قطب شمال هم وجود دارد.

### رده های غالب خاک

انتی سولها معمول ترین رده خاکهای مناطق خشک هستند و پس از آن اریدی سولها ، مالی سولها ، آلفی سولها و ورتی سولها قرار دارند. رده Aridisol تنها موردی است که به تعبیری در مناطق خشک محدود می شود. همه رده های دیگر روی نقشه هم در مناطق خشک و هم مرطوب دیده می شود. گرچه مالی سولها به طور کلی محدود به اقلیمی است که نیمه خشک یا نیمه مرطوب است و

ورتی سولها اقلیم باید یک فصل خشک به اندازه کافی طولانی داشته باشد تا ترک های عمیق در خاک ایجاد شوند. Alfisols و Ultisols در شمال و شمال شرقی آمریکای جنوبی و آفریقا یافت می شوند. اگر آب و هوا تنها عامل تمایز بود، برخی از Ultisols ها در میان خاک های منطقه خشک قرار می گیرند، اما آنها در سیستم جامع ایالات متحده به عنوان متعلق به مناطق مرطوب تعریف می شوند و در اینجا نوشتار هم با آنها به همان صورت رفتار می شود. در آب و هوای بسیار خشک، فقط Aridisols و Entisols از میزان گسترش قابل توجهی برخوردار هستند. بسیاری از مردم مناطق مناطق خشک را با تپه های شنی و ماسه های برهنه و متحرک (Psamments) مرتبط می کنند.

در حالی که تپه های شنی به صورت محلی در بسیار از نواحی خشک دیده می شوند، آنها به هیچ وجه از لحاظ گسترش مسلط بر مناطق خشک نیستند، مگر در در نیمه شمالی بیابان صحرا. بهترین نماینده خاکهای خشک، در سراسر جهان، یک بافت درشت تا متوسط، کم عمق تا عمق متوسط آهکی در رده های انتی سول (زیر رده اورتننت) یا اریدی سول (زیر رده اورتید) هستند. درصد اشباع بازی متوسط تا زیاد خاصیتی است که مشترک همه خاکهای منطقه خشک است.



نقشه توزیع جغرافیایی خاکهای مناطق خشک

از نظر اقتصادی ، خاکهای آبرفتی (Fluvents) در کنار رودخانه ها و نهرها مهمترین خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک هستند. تقریباً 35 میلیون مردم مصر فقط در چند کیلومتر از عرض نوار آبرفت نیل زندگی می کنند. آن نوار زمین آنقدر کوچک است که باید در اندازه آن اغراق شود تا نقشه مقیاس یک میلیونوم نشان داده شود. بسیاری از نوارهای دیگر خاکهای آبرفتی حتی علی رغم نقش مهمی که در اقتصاد محلی ایفا می کنند حتی نمی توانند نشان داده شوند ، زیرا بسیار باریک هستند. که در یک نقشه در مقیاس کوچک و بدون اغراق زیاد در نقشه ترسیم می شوند.

Alfisols در طبقه نسبتاً منحصر به فردی در بین رده های خاک قرار دارد. آنها در دو محیط کاملاً متفاوت رخ می دهند: ساوانا نیمه خشک گرمسیری و جنگل های مرطوب گرم. گونه خشک آلفی سولها در جایی یافت می شود که پوشش گیاهی مرتع با درختان مناطق خشک پراکنده باشد ،

فصل رشد طولانی باشد ، فصل های خشک طولانی مدت در طول فصل رشد برخی از مواقع رخ می دهد و دوره باران یا دوره های بارانی کوتاه است.

جدول - توزیع خاکهای خشک در قاره ها

Continent	Arid-region soils	
	area (km <sup>2</sup> )	percent of continent
Africa	17,660,000	59.2
Asia	14,405,000	33.0
Australia	6,250,000	82.1
Europe	644,000	6.6
North America	4,355,000	18.0
South America	2,835,000	16.2
<b>Total</b>	<b>46,149,000</b>	

جدول - مقدار خاکهای مناطق خشک در سطح جهان بر اساس رده خاک

Soil order	Area (km <sup>2</sup> )	Percent of arid-region soils	Percent of world land area
Alfisols	3,070,000	6.6	2.1
Aridisols	16,570,000	35.9	11.3
Entisols	19,149,000	41.5	13.1
Mollisols	5,475,000	11.9	3.7
Vertisols	1,885,000	4.1	1.3
<b>Total</b>	<b>46,149,000</b>	<b>100.0</b>	<b>31.5</b>

بررسی داده های جداول فوق نشان می دهد بیشترین مساحت مناطق خشک به لحاظ مساحت در آفریقا و آسیا قرار گرفته اند و به لحاظ مساحت آفریقا بر آسیا تفوق دارد لیکن به لحاظ درصد مساحت اشغال شده از کل مساحت قاره استرالیا بیشترین درصد را به خود اختصاص می دهد. اگر نگاه تحلیلی ما به عرصه های خشک از دیدگاه رده های خاک باشد. انتی سول ها بیشترین مساحت

را به خود اختصاص می دهد و پس از آن آریدی سول ها قرار گرفته است که این دو رده 24/4 درصد مساحت سطح جهان را می پوشانند.

### مقایسه نقشه های خاک و اقلیم

در ترسیم نقشه خاک ، آن دسته از خاکهایی که از مناطق خشک به مناطق مرطوب گسترش می یابند تا زمانی که مرز خاکرخ ادامه یافته مرز خاک بدون توجه به اقلیم رسم شده است.. بارزترین نمونه آن در هند است ، جایی که ورتی سولها در فلات دکن گسترده هستند. آب و هوا در غرب و جنوب و در شمال شرقی مرطوب است ، اما در سراسر آن ورتیسول ها غالب هستند. وضعیت مشابه - برای Entisols در شمال استرالیا یافت می شود که آب و هوا مرطوب است. در این حالت ، مرز Entisol ساحل دریا است.

### توضیحات رده ها و زیر رده ها

خاک های منطقه خشک ، به طور عمده ، در پنج رده قرار می گیرند. هر دو آرچیده و اورتیدها در بین آریدی سول ها متداولترین زیر رده ها هستند. اورتنت ها و سامنت ها در میان زیر رده های انتی سول مسلط هستند. Ustolls در میان Mollisols و Ustert زیر رده معمولی از Vertisols در منطق خشک هستند.

## Alfisols

نماینده مفهوم مرکزی این رده دارای یک اپی پدون اکریک ، یک افق آرجیلیک ، اشباع بازی متوسط تا زیاد و رطوبت کافی برای حفظ سطح رطوبت در بالای نقطه پژمردگی حداقل برای سه ماه در هر سال در طول فصل رشد است. آلفی سولهای دیگر ممکن است دارای افقهای فراجی پان ، دوری پان ، ناتریک ، افق پتروکلسیک ، پلنتیت یا افقهای دیگر باشند. همه آلفی سولها افق آرجیلیک یا ناتریک دارند. رژیم رطوبت به طور معمول اکویک ، یودیک ، یوستیک یا زیریک است اما ممکن است اریدیک هم باشد در صورتی که اپی پدون ساختمان توده ای داشته باشد و هم سخت و یا خیلی سخت باشد. اشباع بازی در قسمت پایین پروفیل خاک 35٪ یا بیشتر است. اگر اشباع بازی در افق آرجیلیک کمتر از 50 باشد ، اپی پدون مالیک در آلفی سولها مجاز است. در این رده افق اسپودیک و یا اکسیک بر ر. در مناطقی که رژیم دمای خاک گرم و گر افق آرجیلیک وجود ندارد ، در جاهایی که رژیم حرارتی ترمیک و یا گرم تر باشد آلفی سولها در سواوانا ها بین خاکهای اریدی سول و آلتی سول یا اکسی سول نواحی گرم و مرطوب یافت می شوند. در جاهایی که رژیم های درجه حرارت سردتری دارند ، آلفی سول ها معمولاً کمربندی بین مالی سول و اسپودوسول ها و اینستیسول ها مناطق مرطوب سرد تشکیل می دهند.

## Aqualfs - Alfisols

آکوالف ها آلفی سولهایی هستند که شواهدی از زهکشی ضعیف (رنگ خاکستری و منقوطة شدن در عمق خاک) و داشتن یک رژیم رطوبت آکویک را نشان می دهد ، مگر اینکه زهشکی مصنوعی شود. به نظر می رسد یک سطح ایستابی در حال نوسان برای توسعه آلفی سولها ضروری است ، بدین

صورت که سفره آب گاهی اوقات به زیر افق آرجیلیک پایین می رود و در بعضی اوقات در بالای آن حضور دارد

## **Ustalfs-Alfisol**

یوستآلف ها آلفی سولهای خشک هستند. رژیم رطوبت خاک یوستیک است و رژیم دمای خاک ممکن است مزیک ، ایزومزیک یا گرمتر باشد اما معمولاً حداقل به اندازه ترمیک گرم است. رنگ خاک معمولاً مایل به قرمز است و زهکشی خوب است. افق کلسیک گاهی اوقات در زیر افق آرجیلیک وجود دارد. اینها خاکهای ساوانها هستند که درختان و علفهای خشکی پوشش گیاهی را تأمین می کنند و بارانها در دوره تابستان متمرکز شده اند.

## **Xerulfs-Alfisol**

زرآلف ها آلفی سولهای اقلیم مدیترانه هستند. رژیم رطوبت زیریک است. در حالی که خاک ها برای مدت طولانی در طول تابستان خشک هستند ، در طول زمستان های مرطوب رطوبت قابل توجهی در خاک وجود دارد. رژیم های حرارتی از کرائیک گرم تر و از هایپر ترمیک خنک تر و عمدتاً ترمیک هستند.

## **اریدی سول ها**

Aridisols خاکهای معدنی مناطق خشک است. آنها مواد آلی کمی دارند. در بیشتر مواقعی که دما برای رشد گیاه مطلوب است ، خاک ها خشک یا شور هستند و محدودیت هایی در نتیجه برای رشد

وجود دارد. در طول فصل گرم ، هیچ دوره ای از سه ماه یا بیشتر وجود ندارد که رطوبت خاک به طور مداوم در دسترس گیاهان باشد ، به جز در مکان هایی که آب زیر زمینی نزدیک به سطح است . Aridisols باید دارای یک یا چند افق پدوژنیک باشد که ممکن است در شرایط فعلی آب و هوایی یا تحت شرایط آبه و هوای پربارش تر گذشته شکل گرفته باشند.

در Aridisols هیچ افق oxic یا spodic وجود ندارد. اپی پدون اکریک یا آنتروپیک (مانند مالیک) وجود دارد و خاک ها دارای یک یا چند مورد از این موارد هستند: (1) یک افق ارجیلیک یا ناتریک ، یک اپی پیدون که در هنگام خشک شدن سخت و دارای ساختمان توده ای نیست و یک رژیم رطوبتی اریدیک؛ (2) افق سالیک با مرز فوقانی آن در فاصله 1 متر از سطح خاکو یا (3) بدون افق آرجیلیک یا ناتریک ، بلکه دارای یک افق کلسیک ، پتروکلسیک ، جیپسیک ، پتروجیپسیک ، یا کامبیک یا یک دوری پان (به صورت جداگانه یا ترکیبی) در فاصله 1 متر از سطح ، همراه با یک رژیم رطوبت اریدیک یا xeric یا ustic اگر شوری عصاره اشباع 2 میلی موس بر سانتی متر یا بیشتر در قسمت بالایی پروفیل خاک باشد.

رژیم های حرارتی اریدی سولها از کرائیک تا ایزوهایپرترمیک (بیابان های سرد گرفته تا بیابان های گرم) متفاوت است. پوشش گیاهی شامل بوته ها ، فرب ها و چمنزارهایی است که با تراکم کم در ارتفاعات توزیع می شود اما در فرورفتگیهای زمین گاه نسبتاً متراکم است.

یکی از خصوصیات مشترک اریدی سولهای اراضی بالادست ، سنگفرش بیابانی<sup>15</sup> است مرکب از سنگریزه یا سنگ . این سنگفرش معمولاً نتیجه حذف مواد ریز توسط آب یا باد است که باعث

---

<sup>15</sup> Desert Pavement



می‌شود ذرات درشت اندازه در بالای خاک باقی بماند. از سوی دیگر، سنگفرش بیابانی با محافظت از خاک زیرسطحی به کاهش فرسایش بعدی کمک می‌کند.

### **Aridisols- Argids**

آرجیدها دارای افق آرجیلیک یا ناتریک هستند که در آن خاک رس‌های سیلیکات در بخش تجمعی بالایی خاک انباشته شده است. آنها همچنین ممکن است دارای یک افق کلسیک یا پتروکلسیک یا یک دوری پان باشند. آرجیدها ممکن است در دامنه‌های آرام یا شیب دار رخ داده و ممکن است آهکی بوده و یا آهکی نباشند. حضور آنها در یک منطقه خشک به طور کلی نشان می‌دهد که آنها روی سطوح قدیمی (پلیستوسن اواخر یا مسن تر) قرار دارند زیرا انتقال خاک رس تحت یک رژیم آب و هوایی خشک کند خواهد بود. بخش عمده‌ای از انتقال رس در پروفیل خاک ممکن است در دوره‌های پربارش تر گذشته رخ داده باشد تا آب و هوای خشک فعلی.

### **Aridisols-Orthids**

زیر رده اورتیدها از خاک‌های رده اریدی سول افق آرجیلیک یا ناتریک ندارند. آنها دارای یک یا چند مورد از افق‌های پدوژنیک زیر هستند: کلسیک، پتروکلسیک، چیپسیک، پتروچیپسیک، سالیک، یا افق کامبیک یا یک لایه دوری پان. اورتیدها بر روی مواد جوانتری نسبت به آرجیدها ساخته شده‌اند، به استثنای آنهایی که دارای یک افق پتروکلسیکی هستند که در افق آرجیلیک یک خاک قبلی توسعه یافته است. بنابراین، به احتمال زیاد، همه اورتیدها بجز اورتیدهای دارای پتروکلسیک محصول آب و هوای فعلی هستند.

## انتی‌سول‌ها

انتی‌سول‌ها خاکهای معدنی هستند که شواهد کمی در مورد توسعه افقهای پدوژنیک از خود نشان می‌دهند و یا اینکه افقهای پدوژنیک در آنها بطور کل وجود ندارد. بسیاری از انتی‌سول‌ها دارای اپی‌پدون اکریک و برخی نیز دارای اپی‌پدون آنتروپیک هستند. معدودی از خاکهای انتی‌سول ماسه‌ای دارای افق آلیک و آنهایی که در باتلاق‌های ساحلی هستند دارای اپی‌پدون هیستیک هستند. انتی‌سول‌ها افق پدوژنیک دقیقاً مشخصی ندارند اما بسیاری از انتی‌سول‌های آبرفتی (Fluvents) لایه‌هایی با بافت‌های مختلف دارند (مطبق). افق‌های پدوژنیک در این خاکها تشکیل نشده‌اند زیرا، در درجه اول، خاک‌ها به دلیل رسوب اخیر بسیار جوان هستند و یا مواد در اثر فرسایش از بین رفته‌اند. انتی‌سول‌ها می‌توانند هر یک از رژیم‌های رطوبتی و یا حرارتی را داشته باشند جز ترکیبی از دمای بسار پایین و مقدار زیاد رطوبت.

خاکهایی که ترک‌های گسترده‌ای دارند با عرض بیش از یک سانتی‌متر تا عمق 50 سانتی‌متر بیشتر به عنوان ورتی‌سول‌ها به جای انتی‌سول‌ها طبقه‌بندی می‌شوند، حتی اگر هیچ افق پدوژنیکی در آن موجود نباشد. ورتی‌سول‌ها در فرورفتگیهای نواحی خشک (پلایا) معمول هستند.

## Entisols-Aquents

اکوانت‌ها انتی‌سول‌های مرطوب هستند و در باتلاق‌های ساحلی، دلتاها، دشت‌های سیلابی رودخانه‌ها و در رسوبات شنی دارای مقدار زیاد رطوبت بافت می‌شوند. رنگ خاک خاکستری یا خاکستری مایل به آبی و دارای منقوطة است. آنها ممکن است در هر رژیم حرارتی به جز پرجیلیک

(به طور مداوم سرد) وجود داشته باشند و رژیم رطوبتی آنها آکوئیک یا پراکوئیک (به طور مداوم مرطوب) است

## Entisols-Fluents

فلوونت ها در نهشته های آبی نوین قرار گرفته در دشت های سیلابی ، مخروط افکنه ها و دلتای رودخانه ها و در مکان های که زهکشی ضعیف نیست یافت می شوند. لایه بندی خاک حالتی طبیعی دارد و این مناطق بطور پیوسته در معرض سیلگیری هستند. در صورت وجود فلوونتها بافت شنی و ماسه ای لومی یا ریزتر در افق Ap (در صورت وجود لایه کشت شده) دارند ، یا این بافت زیر 25 سانتی متر اما بالاتر از 1 متر وجود دارد. به دلیل لایه بندی خاک ، محتوای ماده آلی به طور نامنظم در عمق کاهش می یابد. اپی پدون اکریک یا آنتروپیک وجود دارد. شیب زمین باید کمتر از 25٪ و معمولاً مسطح باشد.

## Entisols-Orthents

اورتن ها خاکهای توسعه نیافته ای هستند که در مکان های یافت می شوند که: 1- فرسایش به طور کامل هر گونه افق مشخصه ای را که منجر به رده بندی خاک در رده های دیگر غیر از انتی سولها شود را حذف کرده است ، یا 2- بسترهای شور ، معمولاً حاوی مقدار زیاد گچ ، جایی که یک سطح ایستابی عمیق یا غایب است. اورتن ها را می توان در هر منطقه آب و هوایی یافت. آنها در جایی که سفره آب زیر زمینی به سطح نزدیک است یا در تپه های شنی در حال جابجایی یا تثبیت شده وجود دارند ، رخ نمی دهند. شایع ترین مکان وقوع آنها در دامنه های صخره ای است.

## Entisols-Psamments

سانت ها انتی سولهای شنی هستند. آنها ممکن است در هر شرایط آب و هوایی و در هر سطحی از سن مواد مادری رخ دهند. آنها در تمام لایه های زیر افق Ap در صورت وجود و یا در تمام لایه های زیر 25 سانت و بالای یک متر دارای بافت شنی هستند. سامنت ها در کلیه لایه ها دارای کمتر از 35 درصد قطعات درشت سنگریزه ای و سنگی هستند و هیچگاه به طور دائم از آب نمی شوند و هیچ یک از خواص اکوانت ها را ندارند. خاکهای شنی دارای سنگریزه عمدتاً اورتنت هستند تا سامنت. شن زارها، تپه های شنی تثبیت شده و شن های روان زیر مجموعه سامنت ها قرار می گیرند. پوشش گیاهی این خاکها از هیچ در ماسه های روان تا پوشش خوب و انبوه در محوطه های شنی تثبیت شده می باشد. خطر عمده در این خاکها فرسایش بادی می باشد.