

فصل پنجم کاس

تغییرات و فرسایش خاک

مقدمه:

در این فصل بشرح عواملی می پردازیم که سبب کاهش حاصلخیزی خاک می شود، تا روشن گردد که خاک که یک عامل مهم اقتصادی است، چگونه در اثر فعالیتهای اقتصادی انسان بتدریج کم قوه و یا فرسوده می شود، شواهد زیادی در دست است که فرسایش خاکها، از زمانی که زمین مورد کشت واقع شده تاکنون، روبه فزونی نهاده و از لحاظ مواد غذایی فقیرتر شده است.

یکی از وظایف جغرافیای عمومی خاک، بررسی شرایط و قوانین جریان تخریب خاک در مناطق مختلف جهان است که از هر لحاظ دارای اهمیت فراوان است.

۱- تغییرات کیفی خاک

منظور، از تغییرات کیفی خاک تغییراتی است که در جهت منفی پدید می آید و باعث کم شدن محصول می گردد، بدون آنکه خاک فرسایش یابد. این تغییرات ممکن است بسیاری از خواص خاک را تغییر دهد که از آنجمله است:

الف - کاهش ذخیره بازی و مواد غذایی خاک در نتیجه شستشوی خاک و غیره که ضمناً باعث نامرغوب شدن بافت، نامنظم شدن جریان هوا و آب و اسیدی شدن خاک هم میگردد.

ب - سفت شدن خاک زراعتی

ج - کاهش و از بین رفتن هوموس در خاکهای معدنی، در نتیجه تجزیه مواد آلی و ندادن یا کم دادن ماده آلی به خاک، کاشتن یک نوع گیاه در سالهای متمادی (کشت یک محصولی)، کاشتن گیاهان وجینی مانند چغندر قند و غیره... آتش زدن بقایای گیاهی پس

از جمع آوری محصول:

در بعضی از مناطق ایران دیده میشود که دهقانان بقایای گیاهی را پس از جمع آوری، آتش می زنند. نگارنده چندین بار در نقاط مختلف، بین سنندج و سقز که گندم بصورت دیم کاشته می شود شاهد سوزانیدن کلشهای گندم بوده است. چون شرایط آب و هوایی خاک منطقه مذکور مساعد است، گندم خوب رشد می کند و گاه و گلش آنها زیاد می شود. این کلشها را بعضی از دهقانان در اثر وارد نبودن به سیستم کشاورزی علمی، آتش می زنند و از عواقب وخیم آن بی اطلاع هستند. فقر هوموسی و نامرغوب شدن خاک و غیره که ناشی از سوزانیدن کلش و دیگر بقایای گیاهی است، در مناطق خشک کم آب مانند روستاهای حاشیه بیابان لوت ایران، بیشتر محسوس است. متأسفانه در این مناطق هم بعضی کشاورزان پس از جمع آوری محصول، اقدام به سوزانیدن بقایای گیاهی می نمایند و به زیانهای ناشی از آن توجهی نداشته، با ندانم کاریهای خود، خاک زراعتی را بتدریج غیر قابل استفاده می سازند (در آبادی ده سلم، واقع در مشرق بیابان لوت، سوزانیدن کلش و گندم و جو، پس از برداشت محصول کاری عادی و معمولی است).

خاکهای جنگلی نیز ممکن است، بر اثر از بین رفتن جنگل یا تغییر رستنیهای طبیعی جنگلی (مثلاً احداث جنگل سوزنی برگ در محلهای نامساعد)، سیر قهقرائی، کند. ورود حیوانات خانگی مانند گاو، گوسفند و غیره به جنگل، مانع از بالا آمدن گیاهان جوان می شود و بطور کلی به پوشش گیاهی زیان می رساند. از یک طرف استفاده از جنگل به عنوان مرتع و چراگاه و از طرف دیگر جمع آوری برگ و علف جنگلی بعنوان علوفه، سبب شده است که در خاکهای بسیاری از جنگلها، تغییرات قابل توجهی بوجود آید. وقتی برگ و دیگر قسمت های گیاه، که معمولاً به زمین می ریزد، نتواند داخل خاک شود (مثلاً توسط حیوان خورده شود یا بوسیله انسان جمع آوری گردد) خاک جنگلی از لحاظ ماده آلی و غذایی کاملاً فقیر می شود، زیرا گردش عادی مواد غذایی و بازها و همچنین تولید هوموس بکلی قطع می گردد. این فقر مواد غذایی خاک را می توان در بسیاری از نقاط جهان بخوبی مشاهده کرد.

در مناطق خشک، برخلاف مناطق مرطوب شستشوی بازها، صورت نمی گیرد بلکه بازها غالباً به اشکال مختلف، مانند قشرهای سخت آهکی، (به عنوان مثال در

بیابان لوت ایران) همچنین جذب سدیم) توسط ترکیب مختلط رس - هوموس و غیره در خاک زیاد میشود. در مناطق گرم خشک، تبخیر آب بسیار زیاد و شدید است. آب زیرزمین در موقع بالا آمدن از زمین نمکهای محلول را با خود به افقهای سطحی و در موارد فوق العاده به سطح خاک میرساند. هرچه نمک در آب بیشتر محلول به اصطلاح آب سبک تر باشد آب بیشتری بالا می آید. چون غالباً نمکهای سدیم (بیش از نمکهای دیگر در آب محلول است، لذا در ترکیبات بیشتر خاکهای مناطق خشک مقدار زیادی نمک سدیم وجود دارد. همانطور که قبلاً نیز متذکر شدیم، این خاکهای سدیمی، ممکن است بطور طبیعی در محیط تأثیر آب زیرزمینی به اشکال مختلف به وجود آید. خاکهای شور یا شور سدیمی تنها در نتیجه تأثیر آب زیرزمینی بوجود نمی آید بلکه امکان دارد در اثر آبیاری با آبی که کاملاً عاری از نمک نباشد نیز تشکیل گردد. در مواردی که آب آبیاری نسبتاً شور و قابلیت نفوذ آب در خاک کم باشد، ممکن است خاک پس از چند سال، حاصلخیزی خود را بکلی از دست بدهد و بصورت کویری و غیر قابل استفاده درآید.

در مناطق مرطوب، به عکس مناطق خشک، بازها در اثر رطوبت زیاد شسته شده به افقهای تحتانی خاک منتقل می گردد. در اینجا کشاورز برای آنکه جبران کمبود بازهای شسته شده بوسیله آب و بازهای جذب شده توسط گیاه را بنماید، به خاک کود اضافه می کند، ولی در مناطق خشک کم آب، سعی می کند زمین خود را با آب شیرین آبیاری کند، زیرا در مناطق خشک کم آب، نه تنه بازها شسته نمی شود، بلکه حتی در اثر بالا آمدن محلول از زمین، مقدار بازها در خاک رو، افزایش می یابد. در کلیه مناطق، چه مرطوب و چه خشک، باید به منظور بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی و حیاتی خاک، عملیات مفید و مؤثری انجام داد تا درجه حاصلخیزی خاک روبه کاهش نرود و عملکرد محصول در واحد سطح پایین نیاید.

۲- فرسایش (۱) خاک

فرسایش خاک یعنی کنده شدن و انتقال آن از محلی به محل دیگر. این عمل ممکن است بوسیله باد و یا بوسیله آب صورت گیرد. فرسایش خاک نیز تغییراتی در

خاک بوجود می‌آورد و باعث کاهش و حتی در موارد فوق العاده سبب از بین رفتن حاصلخیزی خاک میشود. تأثیر فرسایش در تخریب خاک، بیش از سایر پدیده‌هایی است که تا اینجا نام برده‌ایم (مانند شور شدن خاک در اثر آبیاری با آب شور، شسته شدن بازهای خاک و غیره) خرابی که در نتیجه فرسایش بوجود می‌آید، بویژه در مناطق نیمه خشک و خشک، خیلی محسوس است. فرسایش خاک طبق قوانین و تحت شرایط معینی صورت می‌گیرد.

الف - تأثیر عوامل مختلف در فرسایش و تخریب خاک:

در قرن اخیر، در بسیاری از کشورها، بررسیهای قابل توجهی در زمینه فرسایش خاک بوسیله آب و باد صورت گرفته است. خاک ممکن است بوسیله آب، بدرجات مختلف یعنی بطور نامحسوس، سطحی و یا خیلی عمقی فرسایش یابد. فرسایش خاک بوسیله باد معمولاً در سطح‌های وسیعی اتفاق می‌افتد و در اثر فرسایش، امکان دارد چاله‌های عمیقی در سطح زمین، بوجود آید.

عوامل مؤثر در فرسایش بادی و آبی خاک را می‌توان اینطور تقسیم بندی کرد.

(۱) - تأثیر عوامل طبیعی:

اول - تأثیر شکل زمین:

شیب زیاد - هر چه شیب زمین بیشتر باشد، خطر فرسایش خاک بوسیله آب بیشتر است.

بیابانهای و جلگه‌های وسیع - باد می‌تواند در بیابانها و جلگه‌های پروسعت، مانند بیابان لوت و بیابان آفریقا تقریباً بدون مانع خاک را خشک و از نقطه‌های بنقطه دیگر منتقل کند.

دوم - تأثیر نوع سنگ و دانه بندی خاک:

نوع سنگ: خاکهای حاصله از سنگهایی که از کانیهای مختلف ترکیب شده (مانند

سنگهای خارا و گنیس^(۱) کمتر فرسایش می یابد در مقابل این خاکها و خاکهای دیگری را می شناسیم که بوسیله باد و یا آب به آسانی فرسایش می یابد، مثلاً خاکهایی که از سنگ (آهک، گچ و لس) وجود می آید. سنگهای اخیر دارای ترکیبات کانی یکنواخت است.

دانه بندی خاک - هر چه ذرات تشکیل دهنده خاک ریزتر باشد، خطر فرسایش بیشتر است. بعلاوه یکنواخت بودن قطر خاکدانه نیز در شدت فرسایش خاک بوسیله آب یا باد بی اثر نیست، مثلاً خاکی که فقط از رس و یا ماسه ریز تشکیل شده است، عموماً زودتر و آسانتر از خاکهایی که در ترکیبات آن، خاکدانه هایی به قطرهای مختلف مانند ریگ، شن، ماسه و غیره است فرسایش می یابد.

سوم - تأثیر پوشش زنده و نوع هوموس خاک:

تأثیر پوشش زنده - خاک اگر دارای پوشش گیاهی باشد، کمتر در معرض فرسایش قرار می گیرد. اگر این پوشش گیاهی، بر اثر دخالت انسان یا عوامل دیگر رو به کاهش رود خطر فرسایش خاک افزایش می یابد. رستنیها، هم در مناطق مرطوب و هم در مناطق خشک به حفظ و نگاهداری خاک کمک می کند. پوشش گیاهی مانع از برخورد مستقیم قطرات باران به زمین می گردد در نتیجه آب باران باملایمت به سطح زمین رسیده، در خاک نفوذ میکند.

ضمناً پوشش گیاهی در مناطق خشک از شدت باد می کاهد و خاک را ثابت نگه می دارد. نه تنه گیاه زنده بلکه بقایای آن از قبیل ماده آلی یا هوموس، در جلوگیری از فرسایش خاک، هم در زمینهای زراعتی و هم در زمینهای غیرزراعتی بخوبی محسوس است. عموماً یکی از علل عمده فرسایش خاک بوسیله آب یا باد فقیر بودن خاک از لحاظ مواد آلی است.

تأثیر نوع هوموس: خاکهایی که دارای هوموس نامرغوب است، زودتر بوسیله آب فرسایش می یابد.

تا خاکهایی که در آن هوموس مرغوب تشکیل شده است. هوموس مرغوب، باعث بهبود بافت خاک می شود، از این رو در شرایط آب و هوایی یکسان، پدزوال که هوموس بیش نامرغوب است بر اثر آب زودتر فرسایش می یابد تا خاکهای قهوه ای و حتی خاکهای سیاه استپی.

چهارم - تأثیر آب و هوا:

رگبارها، بارانهای شدید و ذوب شدن ناگهانی برفها، باعث فرسایش خاک می شود، بارانهای ریز ملایم و ذوب شدن تدریجی برف، در مناطق کم آب، که زمین عموماً فاقد رستنیها یا دارای پوشش گیاهی تنک است، بعد از بارانهای حادثه ای شدید، سیلابهای عظیمی در سطح زمین جاری می گردد. این سیلابها، باعث فرسایش، باعث فرسایش شدید خاک میشود، بطوری که در اغلب نقاط به مرور مسیلهای گود و وسیعی بوجود می آید.

در مناطق خشک، عامل باد نیز به تخریب و فرسایش خاک کمک می کند. در بعضی موارد شدت تأثیر باد در فرسایش خاک بحدی است که چنانکه اشاره شد چاله های نسبتاً عمیقی در سطح زمین، بوجود می آید. از طرف دیگر ممکن است بادرفتها پس از طی مسافتی کوتاه یا طولانی، در نتیجه برخورد به مانعی دوباره روی زمین نشسته، تشکیل تپه های ماسه ای بدهد. (در مشرق بیابان لوت ایران از این نوع تپه های ماسه ای در سطح بسیار وسیعی دیده می شود).

تنها آب و هوا عامل فرسایش خاک نیست بلکه سایر عوامل مذکور در بالا نیز باید بطور فوق العاده اثر کند، تا خاک فرسایش یابد. مثلاً باید شیب زمین خیلی زیاد، بافت خاک بسیار نامساعد و خاک از لحاظ مواد آلی فوق العاده فقیر باشد. خاکی که باندازه کافی ماده آلی داشته باشد، فرسایش نمی یابد، مگر در موارد خیلی استثنایی.

(۲) - تأثیر دخالت انسان:

استفاده بی رویه انسان از زمینهای زراعتی، مراتع و جنگلها ممکن است خاک را در معرض فرسایش قرار دهد، و متأسفانه این کار هم شده است. شواهد متعددی در بسیاری از مناطق جهان موجود است، که انسان در گذشته، در اثر ندانم کاری باعث فقر و

یا از بین رفتن پوشش گیاهی خاک و در نتیجه فرسایش شدید آن شده است. قطع بی رویه درختان جنگلی، چرای بیش از حد دام در مراتع، استفاده بی رویه از زمین زراعتی، خاک را در معرض فرسایش قرار داده است.

ب - مقایسه فرسایش زمین^(۱) با فرسایش خاک:

زمین بطور طبیعی و خیلی کند فرسایش می یابد. این فرسایش، در نتیجه تأثیر مداوم عوامل مختلف صورت می گیرد. اما خاک سریعتر و سطحی تر از زمین فرسایش می یابد و این فرسایش بیشتر در نتیجه تأثیر حادثه ای یا اتفاقی عوامل مؤثر در فرسایش خاک پدید می آید و معمولاً انسان باعث این فرسایش می شود.

۳- قوانین عمومی مربوط به پراکندگی جغرافیائی فرسایش خاک

در آب و هوای معتدل مرطوب که باران در تمام طول سال می بارد، از قبیل آب و هوای اروپای غربی و اروپای شمال غربی، اگر پوشش گیاهی خاک، به میزان قابل توجهی هم از بین برود، معدها خاک بحدی که قابل ذکر باشد، فرسایش نمی یابد. این موضوع تا اندازه ای درباره اروپای مرکزی صدق می کند. در اروپای مرکزی، درختان جنگل را بتدریج و با دقت زیاد قطع می کنند، در نتیجه خاک خیلی کم فرسایش می یابد. در مناطق مذکور، ضمن از بین رفتن جنگلها، فقط در مواردی که شرایط آب و هوایی بطور فوق العاده است خاک به میزان قابل توجهی فرسایش می یابد (بعنوان مثال خشکی طولانی، طوفانها شدید، خشک شدن خاک و غیره) اما هر چه از این آب و هوا یعنی آب و هوای معتدل مرطوب که زمستان آن معتدل است، دور شده، به طرف جنوب یا شرق برویم، می بینیم با وجود آنکه مقدار متوسط باران سالیانه کاهش می یابد، خصوصیات آن نامتعادل تر و شدیدتر می شود. بنابراین امکان فرسایش در این مناطق بیشتر از اروپای شمالی و شمال غربی است. در مناطق معتدله خشک، ممکن است فرسایش خاک به علت از بین رفتن پوشش

گیاهی بسیار شدید باشد.

در مناطق کاملاً خشک، مانند بیابان لوت ایران که قسمت اعظم آن فاقد پوشش گیاهی است، پس از بارانهای حادثه‌ای، سیلابهای عظیمی در سطح زمین جاری می‌گردد که باعث فرسایش خاک می‌شود. در این گونه مناطق فرسایش بادی نیز بسیار شدید است زیرا بیابان‌هایی نظیر بیابان لوت ایران هم وسیع است و هم خشک و هم از لحاظ پوشش گیاهی بسیار فقیر.

در مناطقی که باران، هم زیاد و هم شدید است، مثل مناطق جنگلهای همیشه سبز حاره‌ای، خاک بویژه پس از انهدام جنگلهای شدت فرسایش می‌یابد. تشکیل و تخریب خاک در مناطق حاره، ثابت می‌کند که چگونه ممکن است آب و هوا به عنوان یک عامل مؤثر در تشکیل خاک وقتی که بطور فوق العاده اثر کند، باعث خراب شدن خاک نیز بشود.

در مناطق حاره، خاکهای سرخ و لیمونهای سرخی وجود دارد که بیشتر تحت تأثیر آب و هوا بوجود آمده است. آب و هوا به عنوان عامل مؤثر در تخریب، باعث شده که این خاکهای سرخ و لیمونهای سرخ در بسیاری از نقاط، نتواند برسد، عبارت دیگر تکامل یابد. بنابراین، شدت و درجه فرسایش خاک با مقدار مطلق باران و قدرت باد، رابطه مستقیمی ندارد، بلکه بیشتر به حادثه‌ای و فوق العاده بودن عناصر آب و هوایی و در فرسایش بادی به درجه خشکی خاک بستگی دارد.

مدت بهره‌برداری از زمین، مقیاس و ملاکی برای شدت و میزان فرسایش نیست. به عنوان مثال زمینهای زراعتی آلمان غربی و مرکزی که از هزاران سال پیش مورد سکونت و بهره‌برداری واقع شده است، غالباً خیلی کم یا به میزان غیرقابل توجهی فرسایش یافته، در صورتیکه در قسمتهای خشک استرالیا، زمینهای به شدت شسته و رفته گردیده است. علت فرسایش شدید خاک در مناطق خشک استرالیا را شاید بتوان اینطور توجیه کرد:

اولین افرادی که به مناطق مذکور مهاجرت نموده آنجا را به عنوان محل سکونت و فعالیت خودشان انتخاب کردند، جنگلهای گیاهان طبیعی آن مناطق را از بین بردند. فقر و عدم پوشش گیاهی، باعث شد که عوامل مؤثر واقع شده، در نتیجه خاکها بشدت فرسایش یابد.

منابعی که برای تهیه فصل پنجم مورد استفاده قرار گرفته است

- 1-Ganssen , R : 1957 , S.79-85
- 2-Ganssen , R : 1968 , S.129-146
- 3-Scheffer , F: und Schachtschabel , P :1966, S.365-370
- 4- United States department of Agriculture , 1957 , pp.282-314