

فصل سوم: منابع آب و خاک

آب جاری

آبدهی (دبی): حجم آبی که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند. $Q = A \times V$

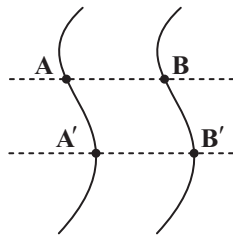
Q: دبی برحسب متر مکعب بر ثانیه

A: مساحت سطح مقطع جریان آب برحسب مترمربع

V: سرعت جریان آب برحسب متر بر ثانیه

آبدهی رود در بهار، به علت ذوب برف‌ها و افزایش بارندگی افزایش می‌یابد - در ادامه در طول تابستان، معمولاً آبدهی رود کاهش می‌یابد.

رودها { دائمی: در مناطق مرطوب، که مقدار بارندگی زیاد و تبخیر کم است، رودها از نوع دائمی هستند. بخشی از آب که همیشه جریان دارد، آبدهی پایه را تشکیل می‌دهد. در زمانی که بارندگی نیست آب آن‌ها از ذوب یخ و برف یا آب‌های زیرزمینی تأمین می‌شود.
موقتی و فصلی: در مناطق گرم و خشک که مقدار بارندگی کم و تبخیر زیاد است، بیشتر رودها، موقتی و فصلی هستند.



نقطه A ← فرسایش بیشتر (سرعت بیشتر)
نقطه B' ←
نقطه A' ← رسوب‌گذاری بیشتر (سرعت کمتر)
نقطه B ←

آب زیرزمینی

در هنگام نفوذ آب به داخل زمین، بخشی از آب نفوذی به سطح ذرات خاک یا سنگ می‌چسبد، به طوری که منافذ و فضاهای خالی، توسط آب و هوا پر می‌شود و منطقه تهویه شکل می‌گیرد. بخشی از آب نفوذی، به طرف عمق بیشتر حرکت می‌کند تا به سنگ بستر برسد، و منطقه اشباع را ایجاد می‌کند. تمام فضاهای خالی منطقه اشباع، توسط آب پر شده است. سطح بالایی این منطقه سطح ایستابی است. سطح ایستابی تقریباً از توپوگرافی (پستی و بلندی‌ها سطح زمین) تبعیت می‌کند. برخورد سطح ایستابی با سطح زمین ← آب زیرزمینی به صورت چشمه یا برکه منطبق شدن سطح ایستابی با سطح زمین ← تشکیل باتلاق یا شوره‌زار تخلخل و نفوذپذیری: برای تشکیل آبخوان، لازم است رسوبات و سنگ‌ها، دارای فضاهای خالی باشند.

فضاهای خالی { اولیه: از ابتدای تشکیل در آن‌ها وجود داشته است.
ثانویه: پس از تشکیل سنگ بر اثر شکستگی، هوازدگی، انحلال یا عوامل دیگر

$$\text{درصد تخلخل} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی (m}^3\text{)}}{\text{حجم کل (m}^3\text{)}} \times 100$$

دقت داشته باشید هرچه تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد، آب بیشتری را می‌تواند در خود نگه دارد اما لزوماً باعث عبور آب نمی‌شود. (مثال: سنگ پا و خاک‌رس) که متخلخل‌اند اما نفوذپذیری ندارند یا بسیار کم است. درصد تخلخل آبخوان: مقدار آبی است که می‌تواند در آن ذخیره شود.

نفوذپذیری آبخوان: توانایی آبخوان در هدایت و انتقال آب که به میزان ارتباط و اندازه منافذ بستگی دارد.

آبخوان { - آزاد: آبخوان تنها از پایین به یک لایه نفوذناپذیر محدود شده است و اگر چاهی در این منطقه حفر شود آب چاه منطبق بر سطح ایستابی است.
- تحت فشار: آبخوان بین دو لایه نفوذناپذیر قرار گرفته است ← باعث ایجاد فشار شده و در صورتی که چاهی در این آبخوان احداث شود آب چاه تا سطح پیژومتریک فوران خواهد کرد. (چاه آرتزین)

ترکیب آب زیرزمینی:

غلظت نمک‌های حل شده در آب زیرزمینی به (۱) جنس کانی‌ها و سنگ‌ها (۲) سرعت نفوذ آب (۳) دما (۴) مسافت طی شده توسط آب بستگی دارد.

- سنگ‌های آذرین و دگرگونی: به‌طور معمول کم و برای آشامیدن مطلوب است.
- سنگ‌های تبخیری مانند سنگ نمک و گچ: به دلیل انحلال‌پذیری زیاد عموماً دارای املاح فراوان هستند.
- سنگ‌های کربناتی مانند کلسیت و دولومیت: درصد یون‌های کلسیم و منیزیم بیشتری دارد و معمولاً از نوع آب‌های سخت است.

مقدار نمک محلول در

آب زیرزمینی موجود در

$$TH = \frac{2}{5}Ca^{2+} + \frac{4}{1}Mg^{2+}$$

(سختی کل
برحسب
میلی‌گرم بر لیتر)

لایه‌های آبدار موجود در رسوبات رودخانه‌ای و آبرفتی به‌طور معمول، حاوی آب شیرین هستند. در نواحی خشک، مانند مناطق کویری ایران، در برخی نقاط شوری آب چنان زیاد است که برای بسیاری از موارد، نامناسب است.

تجدیدپذیری آب:

- تجدیدپذیری: آبی که در مقیاس زمانی معین، پس از مصرف انسان، از طریق چرخه آب، جایگزین می‌شود.
 - تجدیدنناپذیری: برخی از ذخایر آب که پس از مصرف جایگزین نمی‌شوند.
- برای جلوگیری از بحران آب، میزان بهره‌برداری از منابع آب کمتر از میزان تغذیه آن منابع باشد. آب‌های فسیلی: آب‌هایی که در طی چند هزار سال گذشته در اعماق زیاد محبوس شده‌اند و در چرخه آب قرار ندارند.

بیلان (ترازنامه) آب:

توازن آب براساس اصل بقای جرم است. بین مقدار آب ورودی (I) به آبخوان و آب خروجی از آن (O) و تغییراتی که در حجم ذخیره آب به وقوع می‌پیوندد (ΔS) رابطه مقابل برقرار است. $\Delta S = I - O$

بیلان مثبت: آب ورودی به آبخوان بیش از مقدار خروجی از آبخوان است.

بیلان منفی: آب ورودی به آبخوان کمتر از مقدار خروجی آن است.

فرونشست زمین: یکی از پیامدهای برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی (بیلان منفی) فرونشست زمین است.

- سریع: فروچاله: آرام و نامحسوس: نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین

برای کاهش میزان فرونشست زمین، باید بهره‌برداری از منابع زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها تقویت شوند.

منابع خاک

خاک و فرسایش:

خاک از دو بخش آن (هوموس) و معدنی تشکیل شده است. عوامل تشکیل و ترکیب خاک‌ها متغیر است و به عواملی مانند نوع سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بستگی دارد.

- ۱- درشت‌دانه: خاک‌های شنی ← آب به راحتی از میان ذرات عبور می‌کند (زهکشی خوب) اما برای رشد گیاهان مناسب نمی‌باشد چرا که آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی‌دارد.
- ۲- متوسط دانه: ماسه و لای
- ۳- ریزدانه: خاک‌های رسی ← گردش آب و هوا به‌خوبی صورت نمی‌گیرد و برای رشد گیاهان مناسب نمی‌باشد.

طبقه‌بندی ذرات

تشکیل دهنده

خاک (کشاورزی)

مخلوط مناسب خاک ماسه‌ای و رسی و استفاده از کود مناسب یا گیاخاک، ترکیب مناسبی است که موجب حاصل‌خیزی خاک می‌شود. خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای و رس است خاک دلخواه کشاورزان و باغبانان است.

- نیم رخ خاک**
- افق A: بالاترین لایه خاک - ریشه گیاهان در آن رشد می‌کنند - حاوی گیاخاک (هوموس) به همراه ماسه و رس است - وجود مواد آلی باعث رنگ خاکستری تا سیاه این افق می‌شود.
 - افق B: (خاک میانی): رس، ماسه، شن، املاح شسته شده از افق A و مقدار کمی گیاخاک وجود دارد.
 - افق C (خاک زیرین): در آن مواد سنگی به میزان کم، تخریب و تجزیه شده‌اند، در نتیجه سنگ اولیه تغییر زیادی نکرده است و به صورت قطعات خرد شده است.
 - سنگ بستر: تخریب یا تجزیه‌ای در آن صورت نگرفته است.

خاک حاصل از تخریب سیلیکات و سنگ‌های فسفاتی، از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد، در صورتی که خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های دارای کانی‌های مقاوم (مانند کوارتز) که غالباً شنی و ماسه‌ای می‌باشند، فاقد ارزش کشاورزی هستند. در کشاورزی خاکی را حاصل خیز گویند که موجب رشد بیشتر گیاه شود مانند مناطق گرم و مرطوب که هوازگی شیمیایی اهمیت بیشتری دارد.

فرسایش:

فرایندی مداوم است که طی آن، ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا و به کمک عوامل انتقال‌دهنده‌ای نظیر آب‌های جاری، باد، یخچال، نیروی جاذبه و آب‌های زیرزمینی به مکان دیگری حمل می‌شود. فعالیت‌های انسانی مثل کشاورزی معدن‌کاری، جاده‌سازی و فعالیت‌های عمرانی فرسایش را تشدید می‌کنند یا برخی فعالیت‌ها نظیر کاشت گیاهان و ایجاد پوشش گیاهی آن را کاهش می‌دهد اما نمی‌تواند آن را کاملاً متوقف کند.

فرسایش آبی:

در نقاطی که آب بر روی خاک بدون پوشش گیاهی، در جریان باشد، مقداری از ذرات خاک از بستر، جدا و با آب حمل می‌شوند. مهم‌ترین ویژگی بارندگی که در فرسایش زمین مؤثر می‌باشد، شدت و مدت بارش است. هنگامی که جریان آب شدت پیدا کند، باعث فرسایش خندقی و از بین زمین‌های کشاورزی می‌شود. پیدایش خندق‌ها، علاوه بر کاهش ارزش زمین‌های کشاورزی باعث تخریب جاده‌ها، پل‌ها و ساختمان‌ها می‌شود. در اغلب شرایط با ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی می‌توان انرژی جریان آب را کاهش داد. قدرت فرساینده‌ی آب، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. این دو عامل رابطه مستقیم با انرژی جنبشی آب و در نتیجه قدرت فرساینده‌ی آن دارند. $(\frac{1}{2}mv^2 = \text{انرژی جنبشی})$

حفاظت آب و خاک:

حفاظت از منابع آب به منظور استفاده بهینه از این منابع و رسیدن به توسعه پایدار است در شرایط طبیعی به‌طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی‌متر تشکیل شود. هدف از حفاظت خاک، جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است. زمانی این هدف تحقق می‌یابد که سرعت فرسایش خاک، کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.