آبیاری ثقلی

آب بعد از هوا مهم‌ترین مادهٔ مورد نیاز موجودات زنده است. آب از منابع مهم محیط زیست است و زندگی و سلامت همهٔ موجودات زنده اعم از انسان ها، گیاهان و جانوران به‌وجود آن بستگی دارد. بیش از سه چهارم کرهٔ زمین را آب فراگرفته است، اما بیشتر این آب‌ها دارای نمک می‌باشند و تنها یک درصد کل آب‌های موجود، آب شیرین و قابل استفاده است. تمامی نیازهای انسان‌ها، گیاهان و جانوران ساکن در خشکی و ۹۰ درصد آب آشامیدنی انسان‌ها از همین مقدار تأمین می‌شود. با اینکه مقدار آب قابل استفاده (آب شیرین) در سطح کرهٔزمین بسیار محدود است، اما از همین مقدار هم به درستی استفاده نمی‌شود.

مقدمه

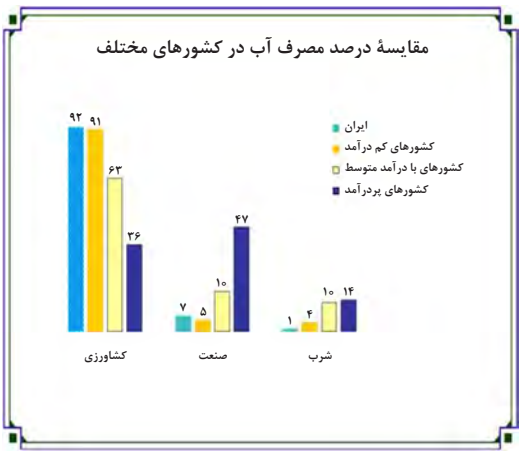
آبیاری از نظر علمی تعابیر مختلفی دارد اما به معنای واقعی کلمه، پخش آب روی زمین جهت نفوذ در خاک برای استفاده گیاه و تولید محصول می‌باشد. هر چند فقط ۱۵ درصد از زمین‌های کشاورزی دنیا تحت آبیاری قرار دارند و ۸۵ درصد بقیه به صورت دیم و بدون آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما نیمی از تولیدات کشاورزی و غذای مردم جهان از همین زمین‌های آبی حاصل می‌شود. که این خود نشان‌دهنده اهمیت و نقش آبیاری در بخش کشاورزی است. به‌طور کلی آبیاری‌های نوین به شکل تحت فشار و به دو شکل کلی آبیاری قطره‌ای و بارانی انجام می‌شود. راندمان آبیاری بارانی تا ۷۰ درصد و آبیاری قطره‌ای تا ۹۵ درصد است، یعنی در سیستم آبیاری بارانی تا ۲۰ درصد و در سیستم آبیاری قطره ای تا ۵ درصد آب تلف می‌شود، در حالی‌که در آبیاری مزارع به روش سطحی حتی با انجام هزینه‌های گزاف و تسطیح اراضی راندمان آبیاری از ۵۰ درصد تجاوز نمی‌کند و در وضعیت سنتی که اکثر اراضی کشور ما به همین ترتیب آبیاری می‌شوند این میزان حتی کمتر از ۳۵ درصد می‌باشد. این بدین معنی است که اگر از روش‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای استفاده نکنیم، ۶۵ درصد آب مزارع از بین می‌رود و با احتساب آب تلف شده در کانال‌های انتقال، میزان تلفات از میزان ۷۵ درصد نیز تجاوز می‌کند. لذا با استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت فشار می‌توان از تلفات آب جلوگیری کرد تا به رشد اقتصادی و به‌دنبال آن به توسعه پایدار در همه زمینه‌ها دست یافت.

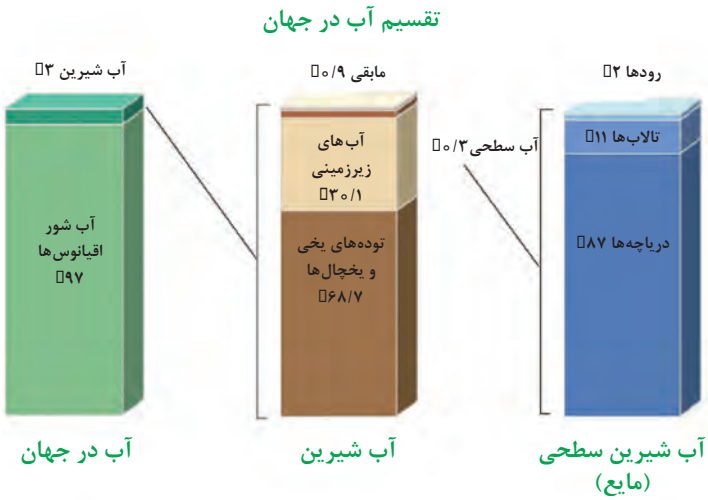
استانداردعملکرد

آبیاری ۲۰۰۰ متر مربع در یک ساعت با دبی آب ۲۵ لیتر در ثانیه.

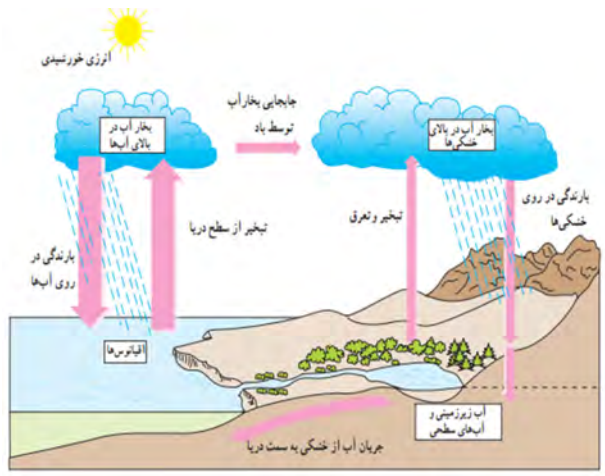
منابع آب

دو نمودار زیر را تفسیر کنید:





به نظر شما چرخهٔ آب، روشنگر چه نکاتی است؟



بحث گروهی

دربارهٔ کمبود و زیاد بود آب بحث کنید.

حدود $\frac{۳}{۴}$ (سه چهارم) سطح کره زمین را آب فرا گرفته است. ۹۸درصد آب‌های کره زمین شامل اقیانوس‌ها و دریاها می‌باشد. از ۲ درصد باقی‌مانده که آب‌های شیرین است بیشتر آن منجمد است. کمتر از یک درصد آب‌های شیرین برای موجودات خشکی قابل استفاده است که توزیع آن در تمام نقاط کره زمین یکسان نیست.

از کل بارندگی‌ها حدود ۳۶ میلیارد مترمکعب در دشت‌ها نفوذ کرده و ۸۱ میلیارد مترمکعب به‌صورت جریان سطحی در رودخانه‌ها جریان می‌یابد.

آب شیرین منبعی محدود و دیر تجدیدشونده است یعنی با مصرف آن سالیان زیادی طول می‌کشد تا دوباره جایگزین شود. اقیانوس‌ها بخش زیادی از دی اکسیدکربن آزاد شده در هوا را جذب می‌کنند.

منابع آب‌های موجود را می‌توان به این صورت دسته‌بندی کرد:

آب‌ها : الف ـ آب‌های سطحی ب ـ آب‌های زیرزمینی
آب‌های سطحی: ۱ـ اقیانوس‌ها ۲ـ دریاها ۳ـ رودها ۴ـ تالاب‌ها
آب‌های زیرزمینی: ۱ـ قنات‌ها ۲ـ چشمه‌ها ۳ـ چاه‌ها
با بخار شدن آب اقیانوس‌ها و دریاها آب شیرین تولید می‌شود.
منابع بزرگ آب‌های سطحی هوای گرم را خنک و هوای سرد را گرم می کنند و در تنظیم حرارت و رطوبت مناطق خشک نقش مهمی دارند.
دریاچه ها از منابع آب‌های سطحی هستند. آب بعضی دریاچه‌ها شور و بعضی شیرین است. رودخانه‌ها از منابع بزرگ آب شیرین هستند. برای ذخیره آب و همچنین برای تأمین برق، برروی رودخانه‌ها سد می‌سازند.
چرا باید از آلوده شدن آب‌های جاری و روان خودداری کرد.

بحث گروهی

درباره آلاینده‌های آب بحث کنید.

۱ـ آب‌های زیرزمینی :
به مجموعه آب‌های موجود در خلل و فرج خاک‌های کره زمین که به‌صورت اشباع یا غیراشباع وجود دارد، آب زیرزمینی، آبخوان یا سفره آب زیرزمینی گفته می‌شود که به صورت سفره آزاد یا تحت فشار وجود دارد. بیش از نود درصد آب آشامیدنی جهان از آب‌های زیرزمینی تأمین می‌شود. بخشی از آب برف و باران که به طبقات زیرین خاک نفوذ می‌کنند سفره آب زیرزمینی را تشکیل می‌دهد. آب‌های زیرزمینی به وسیله چشمه، قنات و یا حفرچاه به سطح زمین منتقل و مورد استفاده قرار می‌گیرند.
آب‌های زیرزمینی بسیار با ارزش بوده و بیشترین منابع آب در سطح کره زمین محسوب می شود. مقدار آب ذخیره شده در زیر زمین طی سالیان دراز بیشتر از تمام آب‌های شیرین سطحی موجود می‌باشد. اکثر آب‌ها وقتی به داخل زمین نفوذ می‌کنند به منابع آب زیرزمینی می‌پیوندند. به عبارتی باعث تجدید حیات و تغذیه منابع آبی در زیرزمین می‌شوند.

مخازن زیرزمینی آب درصورتی که به‌طور صحیح مورد بهره‌برداری قرارگیرند از مطمئن‌ترین مخازن آبی محسوب می‌شوند.

آیا تاکنون فکر کرده‌اید چرا چاه‌ها را به‌صورت دایره حفر می‌کنند؟

۲ ـ چاه‌های آب:

یکی از قدیمی‌ترین روش‌های بهره‌برداری از سفره‌های آب زیرزمینی، حفر چاه در داخل سفره‌هاست. بشر از دوران گذشته با حفر چاه‌های کم‌عمق و دستی آب مورد نیازخود را جهت مصارف شرب و کشاورزی تأمین می‌کرده است. امروزه با توسعه فناوری می‌توان با ابزار و ادوات پیشرفته از آب‌های زیرزمینی بیشتر بهره‌برداری کرد. در اغلب مناطق کشور معمولاً آبدهی چاه‌ها در آغاز فصل بهره‌برداری از منابع آب‌های زیرزمینی به‌دلیل بالا بودن سطح ایستایی زیاد بوده و به‌تدریج و با ادامه بهره‌برداری وافت سطح آب کاهش می‌یابد.

چاه آب حفره‌ای قائم و دایره‌ای می‌باشد که از سطح زمین شروع شده و تا داخل سفره آبدار زیرزمینی ادامه می‌یابد. در این‌صورت آب سفره زیرزمینی در اثر نیروی ثقل و حرکت جانبی به درون آن حفره نفوذ کرده و توسط وسایل دستی و یا پمپ استخراج می‌گردد.

به نظر شما عمق چاه به چه چیزهایی بستگی دارد؟

چاه‌های دستی

حفاری این چاه‌ها به‌وسیلهٔ افرادی حرفه‌ای به‌نام مقنّی صورت می‌گیرد. عمق چاه‌ها بستگی به لایه‌های آب‌دار دارد.

چاه‌های نیمه‌عمیق

چاه‌های نیمه‌عمیق تکامل یافتهٔ چاه‌های دستی است که به‌منظور کشاورزی در مزارع حفر می‌شود. حفر این چاه‌ها در ایران قدمت زیادی ندارد حفر چاه‌های نیمه عمیق غالباً با دست انجام می‌شود.

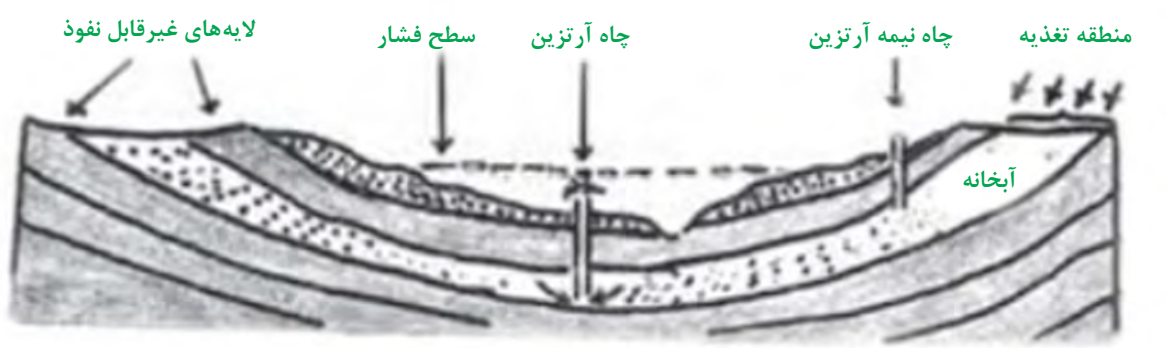
چاه های عمیق

به چاه‌هایی که عمقشان زیاد است و با دستگاه حفاری حفر می‌شوند چاه عمیق گویند. بیشتر چاه‌های کشاورزی و چاه‌هایی که در مناطق خشک و نیمه‌خشک حفر می‌شوند از نوع عمیق می‌باشند. چاه‌های عمیق از سفره‌های مختلف می‌گذرند و می‌توانند آب تمامی آنها را جمع‌آوری نمایند.

چاه‌های آرتزین

نام آرتزین از محلی بنام آرتز واقع در کشور فرانسه که برای اولین بار چنین چاهی در آن محل حفاری گردیده گرفته شده است.

هرگاه یک لایه نفوذ پذیر آبدار در بین دو لایه غیر قابل نفوذ قرار گرفته باشد، به هنگام حفاری و برخورد به لایه آبدار، سطح آب در داخل چاه بالا آمده و چنانچه فشار به اندازه کافی باشد، آب از دهانه چاه براساس قانون ظروف مرتبطه خارج می‌شود.

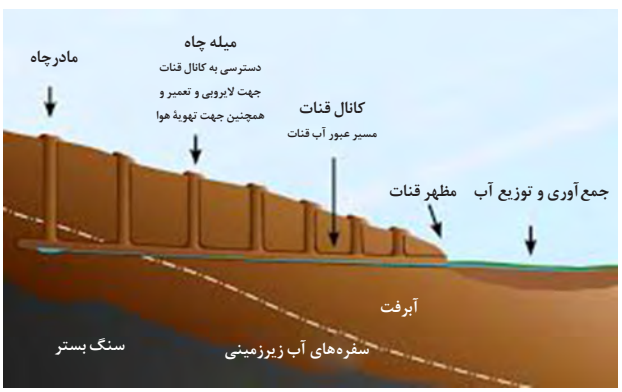


۳ـ قنات:

یکی از شاهکارهای فنی مهندسی انسان دردستیابی به آب‌های زیرزمینی و انتقال آن به سطح زمین است که به قنات یا کاریز معروف می‌باشد.

کار احداث قنات در ایران برای تأمین آب کشاورزی، شرب و بهداشت جوامع مسکونی، حداقل ۵۰۰۰ سال سابقه دارد. از آن جمله می‌توان به قنات گناباد بامادر چاهی به عمق ۳۵۰متر و قدمتی حدود ۲۵۰۰ سال اشاره کرد. البته حفر قنات در کشور های همسایه عراق و افغانستان و پاکستان و کشورهای چین و مراکش و الجزایر نیز مرسوم بوده است.

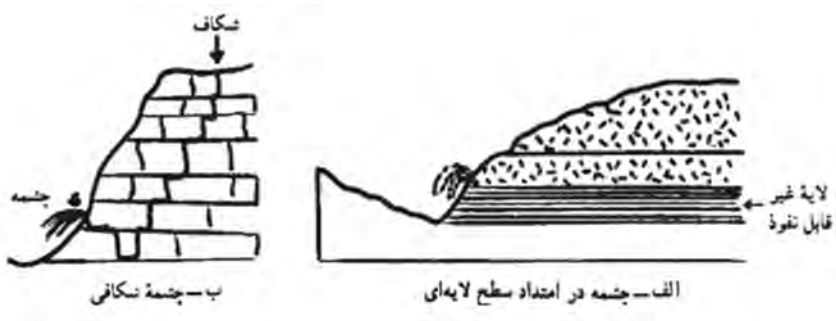
قنات، از یک دهانه یا مظهر که روباز است وهمچنین یک مجرای افقی تونل مانند در زیرزمین و چندین چاه عمودی که مجرای زیرزمینی را در فواصل مشخص با سطح زمین مرتبط می‌سازد، تشکیل شده است. چاه‌های عمودی که به آنها در موقع حفر میله هم گفته می‌شود، علاوه بر مجاری انتقال مواد حفاری شده به خارج، عمل تهویه کانال زیرزمینی را نیز انجام می‌دهد و راه ارتباطی برای لایروبی، تعمیر و بازدید از داخل قنات نیز به‌شمار می‌رود.



۴ـ چشمه:

معمولاً چشمه‌ها وقتی تشکیل می‌شوند که رسوبات نفوذپذیر مانند قلوه سنگ، شن و ماسه، ماسه‌سنگ، کنگلومرا و غیره روی رسوبات غیر قابل نفوذ قرار گرفته باشد و همچنین آب‌های زیرزمینی از محل‌هایی که دارای مقاومت کمتری بوده مانند شکاف سنگ‌ها خارج می‌شوند. اکثر چشمه‌ها در دامنه کوه‌ها و یا در کف دره‌ها تشکیل می‌شوند.

نقاط خروج طبیعی آب از سفره‌های زیرزمینی را چشمه گویند که معمولاً در شرایطی به‌وجود می‌آید که سفره آبداری در نقطه‌ای با سطح زمین قابل نفوذ برای خروج آب تماس پیدا کند.



باتوجه به تغییرات شرایط آب وهوایی منطقه، میزان آبدهی چشمه‌ها در زمان‌های مختلف سال متفاوت خواهد بود. باید جهت محاسبه نسبتاً دقیق بیلان، لااقل تغییرات آب‌دهی ماهانه چشمه‌ها محاسبه و منظور گردد و همانند چاه، این امر تنها با انتخاب تعدادی از چشمه‌های شاخص به‌عنوان منابع آب انتخابی و اندازه‌گیری مستمر آنها و تعمیم نتایج حاصل به دیگر چشمه‌ها صورت خواهد گرفت. همان‌گونه که عنوان گردید، انتخاب چشمه‌های شاخص نیز همانند چاه‌ها مستلزم شناخت دقیق مشخصات چشمه و طبقه‌بندی منطقی آنها خواهد بود.

تداوم (رژیم آبدهی)

رژیم یا تداوم آبدهی هر چشمه از مهم‌ترین عوامل هیدروژئولوژیکی چشمه است که اگرچه تاحدی تحت‌تأثیر شرایط آب وهوایی چشمهٔ نوع و میزان بارش، و هیدرولوژیکی منطقه (مقدار رواناب) وحتی پوشش گیاهی و فعالیت‌های انسانی که بر زمان تمرکز و درنتیجه میزان نفوذ جریانات سطحی مؤثر می‌باشند اما بیشتر تابع خصوصیات مخزن و ساختار مظهر چشمه می‌باشد و اگرچه تعیین رژیم آبدهیِ هر چشمه نیازمند اندازه‌گیری طویل‌المدت وبررسی تغییرات آبدهی چشمه در گذر زمان می‌باشد اما معمولاً در برگه‌های آماری این پارامتر به‌صورت عبارات کیفی همچون دائمی، فصلی ذکر گردیده است.

حقابه

حقابه عبارت از حق مصرف آبی است که با مدارک قانونی برای کشاورز تعیین شده باشد.

آب‌های دریاها و آب‌های جاری در رودها و انهار طبیعی و دره‌ها و هر مسیر طبیعی دیگر اعم از سطحی و زیرزمینی، و سیلاب‌ها و فاضلاب‌ها و زه آب‌ها و دریاچه‌ها و مرداب‌ها و برکه‌های طبیعی، چشمه‌سارها و آب‌های معدنی و منابع آب‌های زیرزمینی در اختیار دولت است و طبق مصالح از آنها بهره‌برداری می‌شود. مسئولیت حفظ و نظارت و اجازه بر بهره‌برداری از آنها به دولت محول می‌شود.

وزارت نیرو موظف است میزان مصرف مفید آب برای امور کشاورزی از منابع آب کشور را برای اشخاص که در گذشته حقابه داشته‌اند را تعیین کند. مصرف معقول مقدار آب با توجه به احتیاجات مصرفی که از طرف وزارت نیرو

و وزارت کشاورزی تدوین می‌شود تعیین خواهد شد. دارندگان پروانه مصرف ملزم هستند که از آب مطابق با پروانه بهره‌برداری استفاده نمایند.

۵ـ آب‌های سطحی:

قسمتی از بارش‌هایی که به داخل زمین نفوذ نمی‌کند، در سطح زمین جاری گشته و جریان آب‌های سطحی را تشکیل می‌دهد. آب‌های سطحی همچنین ممکن است از منابع آب زیرزمینی به‌وجود آمده باشند. آب‌های سطحی به دو صورت زیر وجود دارند:

۱ـ به‌صورت جاری در چرخه تولید و مصرف قرار گیرند.

۲ـ به صورت آب‌های راکد (دریاچه‌ها و ...) ظاهر شوند.

به نظر شما آب‌ها چگونه به‌طور طبیعی تصفیه می‌شوند؟

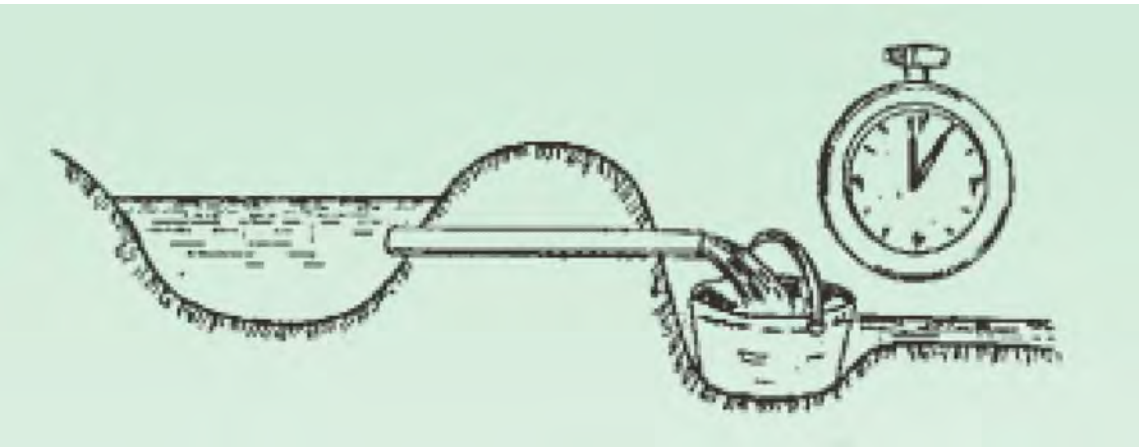
آبدهی

آبدهی

مقدار آبی که در واحد زمان از یک منبع آب (چاه، چشمه، قنات، رودخانه، کانال و ...) جریان پیدا می‌کند، آبدهی یا دبی آن منبع می گویند و با حرف **Q** نشان داده می‌شود.

توجه به مثال‌های زیر و روش محاسبات آنها مسئله را کاملاً روشن می‌سازد.

اگر با منبع آبی دارای حجم یا شدت سرعت محدود مواجه هستیم، می‌توانیم از ظروفی که حجم آن مشخص است، استفاده کنیم؛ یعنی اگر یک ظرف ۴ لیتری را طی ۲ ثانیه از آب ورودی پرکنیم، میزان دبی ۲ لیتر بر ثانیه یا ۰/۰۰۲ متر مکعب بر ثانیه می‌باشد.



واحدها در آبدهی:

آبدهی جریان آب را برحسب مترمکعب در ثانیه، مترمکعب در ساعت و یا لیتر در ثانیه بیان می‌کنند. واحد مترمکعب در ثانیه برای دبی‌های زیاد مثل رودخانه و کانال‌های بزرگ و واحد لیتر در ثانیه برای جریان‌های آب چاه‌ها و آبی که وارد جوی‌ها می‌شود به‌کار می‌رود.

روش‌های اندازه‌گیری آبدهی جریان آب: الف) روش اندازه‌گیری دبی جریان آب به روش وزنی:

در این روش مقدار آب جریان یافته از یک منبع آب در واحد زمان را بر حسب واحد وزن اندازه‌گیری می‌کنیم.

الف) روش وزنی: در این روش مقدار آب جریان یافته از منبع آب را در واحد زمان برحسب واحد وزنی اندازه می‌گیریم.

وسایل موردنیاز: ظرف خالی، ترازوی مناسب برای توزین و زمان‌سنج.

شرح آزمایش: ظرف خالی که وزن آن قبلاً تعیین شده را در زیر جریان آب قرار داده و مدت زمانی را که طول می‌کشد ظرف از آب پر شود (t) مشخص می‌کنیم، سپس ظرف پر از آب را با ترازو وزن کرده و با استفاده از فرمول زیر دبی را محاسبه می‌کنیم.

$$Q = \frac{P_2 - P_1}{t \times \gamma}$$

Q= دبی یا بده جریان برحسب لیتر در ثانیه

P_1= وزن ظرف خالی برحسب کیلوگرم

P_2 = وزن ظرف + آب برحسب کیلوگرم

t= زمان برحسب ثانیه

γ= وزن مخصوص آب برحسب کیلوگرم در لیتر

مثال: در روش اندازه‌گیری دبی آب به روش وزنی مفروضات زیر را داریم. دبی را برحسب لیتر در ثانیه حساب کنید.

$P_1 = ۱۴kg$

$P_2 = ۳۴kg$

$t = ۱۰۰s$

$\gamma = ۱kg / I$

حل:

لیتر در ثانیه:

$$Q = \frac{P_2 - P_1}{t \times \gamma} = \frac{۳۴ - ۱۴}{۱۰۰ \times ۱} = \frac{۲۰}{۱۰۰} = \frac{۱}{۵}(I/s)$$

ب) روش حجمی: در این روش حجم آب جریان یافته از منبع آب را برحسب واحد حجم در زمان معین اندازه می‌گیریم. روش حجمی دقیق‌تر از روش وزنی است.

وسایل مورد نیاز: زمان‌سنج، ظرف با حجم مشخص که متناسب با میزان دبی بوده و ممکن است از یک ظرف کوچک تا بشکه تغییر کند.

شرح آزمایش: ابتدا حجم ظرف را محاسبه کرده و سپس جریان منبع آب را وارد ظرف می‌کنیم و زمان لازم برای پر شدن ظرف را با زمان‌سنج اندازه می‌گیریم، دبی جریان از فرمول زیر به‌دست می‌آید:

$$Q = \frac{v}{t}$$

Q= دبی برحسب لیتر در ثانیه

v= حجم ظرف برحسب لیتر

t= زمان پر شدن ظرف برحسب ثانیه

مثال: اگر حجم ظرفی ۲ مترمکعب باشد و این ظرف در مدت ۵۰ثانیه از طریق جریان یک لوله آب پر شود، دبی جریان این لوله را برحسب لیتر در ثانیه حساب کنید.

حل: لیتر در ثانیه

$$Q = \frac{v}{t} = \frac{۲ \times ۱۰۰۰}{۵۰} = \frac{۲۰۰۰}{۵۰} = ۴۰(I/s)\ Q = \frac{v}{t}$$

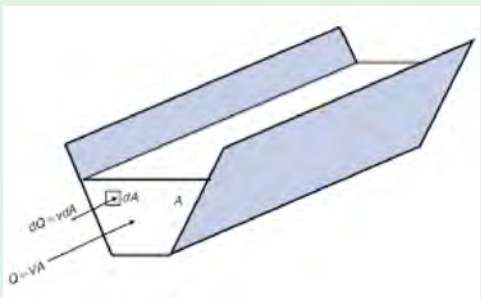
مقدار آبدهی را از روش ساده زیر نیز می‌توان برای دبی رود خانه‌ها یا کانال‌ها محاسبه کرد:
۱ـ فاصله مشخصی از رودخانه یا کانال (مثلا ۱۰متر) را انتخاب و مشخص می‌کنیم.
۲ـ جسمی سبکتر از آب نظیر یونولیت، چوب یا چوب پنبه را در ابتدای فاصله مذکور رها ساخته و زمان را تا نقطه پایان محاسبه می‌کنیم. بدین طریق سرعت آب براساس (**m/s**) متر برثانیه تعیین می‌شود.

مسئله: اگر فاصلهٔ دو نقطه A و B در مسیر نهر آب ۳۰متر باشد و این فاصله را جسم شناور ساده در فاصله زمانی ۱۵ ثانیه طی کند سرعت متوسط جریان آب را برحسب متر درثانیه حساب کنید.

حل:

$$V = \frac{L}{t} = \frac{۳۰}{۱۵} = ۲(m/s)$$ متر درثانیه

$$V_m = ۰/۸ \times V = ۰/۸ \times ۲ = ۱/۶(m/s)$$ متر درثانیه



حال پس از محاسبه سطح مقطع و سرعت متوسط آب جهت تعیین میزان دبی به روش زیر عمل می کنیم:

$Q(m^3/s) = S(m^2) \times V(m/s)$

سرعت متوسط (متر بر ثانیه) × سطح مقطع (مترمربع) = میزان آبدهی (دبی)

مسئله: اگر مفروضات زیر را در مورد جریان آب در یک کانال داشته باشیم، دبی را برحسب لیتر درثانیه حساب کنید.

سرعت متوسط آب $V_m = ۲۰ \ cm/s$

عمق متوسط جریان آب $d_m = ۴۰ \ cm$

عرض کانال $L = ۸۰ \ cm$

حل:

$Q = S \times V$

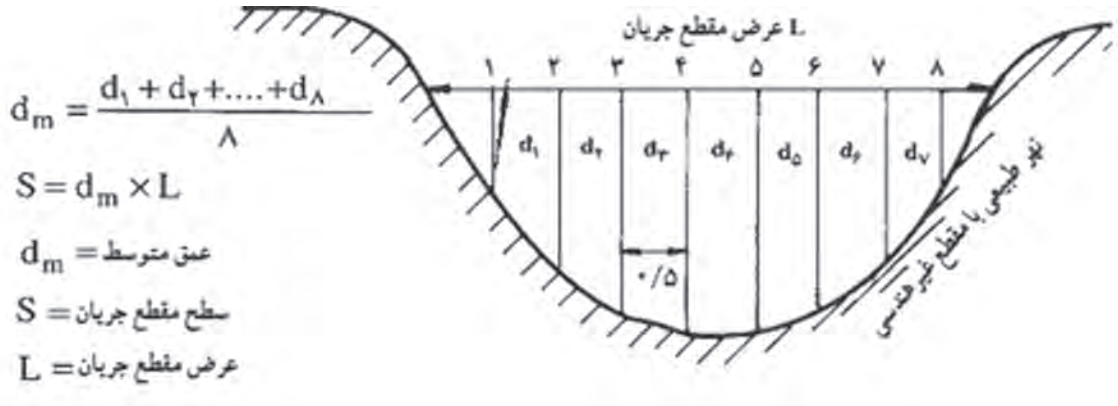
مساحت سطح مقطع جریان $S = d_m \times L = ۴۰ \times ۸۰ = ۳۲۰۰ \ cm^2$

سانتی‌متر مکعب درثانیه $Q = ۳۲۰۰ \times ۲۰ = ۶۴۰۰۰ \ cm^3/s$

دبی لیتر برثانیه $Q = ۶۴۰۰۰ \div ۱۰۰۰ = ۶۴ \ L/s$

به‌عنوان مثال، اگر منبع آبی ما رودخانه‌ای با عرض‌ها و اعماق گوناگون باشد:
ـ ابتدا یک عرض از رودخانه را مشخص و آن را دقیقاً اندازه‌گیری می‌کنیم.
ـ سپس در همان عرض مشخص شده، در چندین نقطه عمق آب را اندازه‌گیری و بدین طریق میانگین عمق آب به‌دست می‌آید.
ـ اکنون می‌توانیم جهت سهولت در محاسبه سطح مقطع، آن را مستطیل فرض کنیم؛ در این صورت سطح مقطع برابر است با میانگین عمق آب ضربدر عرض مشخص شده.

ـ در نتیجه با تعیین سرعت متوسط آب با روش فوق، میزان آبدهی رودخانه مذکور حاصل می‌شود.
توانایی محاسبه میزان دبی به تولید پرورش‌دهندگان سبزی و صیفی این امکان را می‌دهد تا به جواب پرسش‌هایی که در ابتدای این مبحث دست نیافتنی می‌کرد، رسیده و عملیات پرورشی بهتر و مبتنی بر اصول علمی ساده و در عین حال بسیار کارآمد انجام گیرد.



پژوهش کنید

توزیع آب بخش کشاورزی و نحوه وصول آب بها را در محل زندگی و هنرستان محل تحصیل خود، در قالب یک گزارش در کلاس ارائه کنید.

روش‌های انتقال آب از منبع تا مزرعه

آب ازطریق انهار آبیاری درجه یک به انهار درجه دو و به همین ترتیب تا جوی‌های ابتدای قطعات مزرعه در اثر نیروی ثقل یا شیب زمین جریان می‌یابد.
کانال‌های درجه دو، کانال‌هایی می‌باشند که آب را از کانال درجه یک تحویل گرفته و به کانال‌های فرعی درجه سه منتقل می‌کنند. مساحت محدوده عمل آنها ۵۰۰۰ـ۱۰۰۰۰ هکتار است. دبی جریان بین ۵ـ۱ مترمکعب در ثانیه است.

کانال‌های درجه سه کانال‌های فرعی می‌باشند که مساحت محدوده عمل آنها ۱۰۰۰ـ۲۰۰۰ هکتار است و برنامه گردش و تقسیم آب در بین مزارع معمولاً از این کانال‌ها شروع می‌شود.
کانال‌های درجه چهار کانال‌های فرعی هستند که مساحت محدوده عمل آنها ۷۵ـ۶۰ هکتار است و آب را به انهار مزرعه تحویل می‌دهند.

انهار مزرعه کانال‌های خاکی هستند که حدود ۸ـ۵ قطعه زراعی را که مساحت هریک حدود ۳ هکتار است تحت پوشش قرار می‌دهند و محدوده عمل آنها ۲۴ـ۱۵ هکتار است.گاهی انهار مزرعه ساده و موقتی هستند و گاهی به‌صورت دائمی ایجاد می شوند. سطح آب در آنها به اندازه حدود ۱۵ـ۱۰ سانتیمتر بالاتر از سطح زمین زراعی باشد. عمق

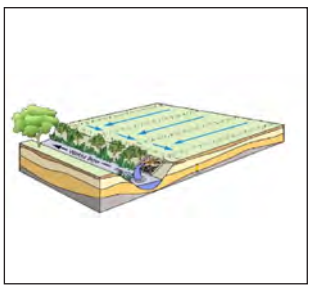
آب در انهار مزرعه حداقل ۳۰ سانتیمتر می‌باشد.

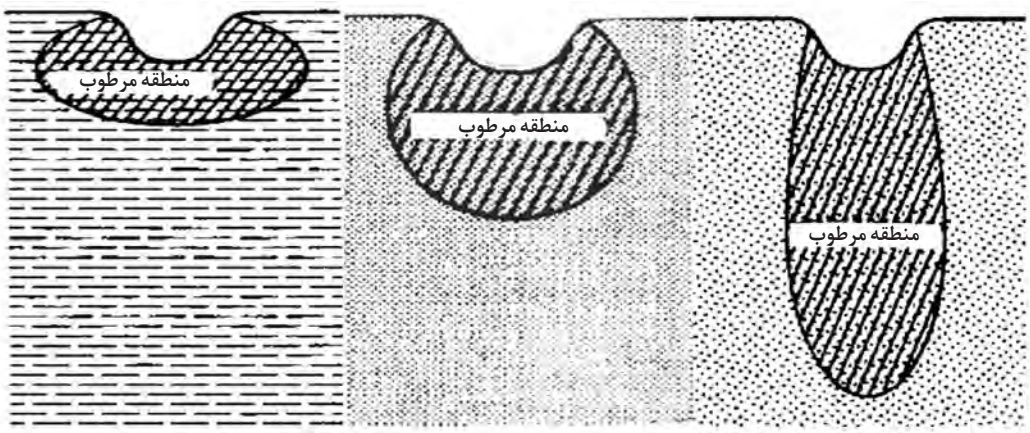
در حال حاضر اکثر مزارع به روش سطحی، آبیاری می‌شوند در یک مساحت ۱۰۰ هکتاری در صورتی که طول فاروها ۲۰۰ متر باشد به حدود ۵۰۰۰ متر جوی سر مزرعه نیاز است. بخشی از اتلاف آب از جوی‌ها به واسطه نفوذ آن در خاک که حدود ۴ میلی‌متر در ساعت می‌باشد و از طرف دیگر حدود ۳ میلی‌متر در روز از طریق تبخیر از بین می‌رود.

وقتی آبیاری تمام می‌شود محل جوی‌ها به صورت یک مانع گل‌آلود باقی می‌ماند که دسترسی به مزرعه را مشکل می‌سازد. ولی در آبیاری با لوله‌های دریچه دار تمامی آب مورد استفاده قرار می‌گیرد و خشک بودن سر مزرعه و عدم وجود پستی و بلندی جوی‌ها، دسترسی به مزرعه را بسیار ساده می‌نماید. آبیاری با لوله‌های دریچه‌دار مساحت کمتری را نسبت به جوی‌ها در مزرعه اشغال می‌کند و موجب افزایش سطح زیر کشت می‌شود. به لحاظ اینکه آب در یک مسیر بسته حرکت می‌کند، امکان انتقال بذر علف‌های هرز داخل مزرعه و رشد آن‌ها وجود ندارد و مصرف علف‌کش‌ها را نیز کاهش می‌دهد.

منظور از ایجاد نهر: ۱ـ انتقال آب از کانال‌های آبیاری و رساندن به مزرعه و کرت‌ها ۲ـ جمع‌آوری و ذخیره آب حاصل از بارندگی در مناطق نسبتاً کم آب ۳ـ گیاهان کاشته شده به روش جوی پشته ۴ـ خارج کردن آب در مناطق با خاک‌های مرطوب (ایجاد زهکش)

متغیرهای مؤثر در ایجاد نهر: ۱ـ شکل نهر ـ عمق نهر ۲ـ مقدار جریان ۳ـ نوع محصول ـ نوع خاک ۴ـ شیب زمین ـ طول نهر





خاک رسی　　خاک لومی　　خاک شنی

براساس نوع نیاز مزرعه هر یک از چهار سیستم طراحی جوی ذکر شده می‌توانند انتخاب گردند.

همان‌طور که گفته شد هدف از طراحی این سیستم‌ها می‌تواند انتقال آب، ذخیره رطوبت، ایجاد زهکش مناسب و یا تأمین آب مورد استفاده در سیستم آبیاری ثقلی باشد.

نهرها دراین سیستم می‌توانند هم به صورت دستی و هم توسط تجهیزات دیگر و یا با بهره گیری از ماشین‌ها ساخته شوند. به‌علاوه اینکه ساخت نهرها می‌تواند هر ساله تجدید شود و یا اینکه به‌صورت نیمه دائم باشد که در این صورت لازم است در هرسال نهرها را بازرسی کرد و در صورت نیاز اصلاح کرد. در تعریف دیگر کشت بر روی نهرهای ساخته شده در سال زراعی قبل با بکارگیری شخم هزینه‌های حاصل جهت کنترل علف‌های هرز در مرز بین ردیف‌ها، کاهش می‌دهد. سرزنی (تمیزکردن ردیف‌ها) در حدود پنج سانتی‌متر پایین‌تر از بالای نهرها در زمان کاشت، جهت کار کارنده‌ها ایجاد می‌شود. در بعضی شرایط (چون خاک‌های سنگین و رسی و یا نهرهای خیلی کوتاه) بهتر است که عملیات سرزنی را حذف کرد و کاشت را بدون انجام عملیات خاک‌ورزی و در بالای نهرها انجام داد. از آنجایی که در این نوع خاک‌ورزی نهرها در سال‌های متمادی ثابت باقی می‌مانند، رفت‌وآمد بایستی کنترل شود. بنابراین با گذشت زمان خاک بین ردیف‌ها به‌علاوهٔ سطح ردیف‌ها کمتر دچار فشردگی می‌شوند. اگرچه هیچ فرمول مشخصی جهت خاک‌ورزی جوی و پشته‌ای نوشته نشده است، ولی مراحلی برای شروع کار وجود دارد. برای شروع، محصول مورد نظر خود را در بهار همچون کشت‌های معمولی بکارید. به یاد داشته باشید که ردیف‌ها برای سال‌های متمادی در محل اولیهٔ خود باقی خواهند ماند. بنابراین طرح مناسب و موردنظر خود را انتخاب کنید. بسیاری از سبزی و صیفی‌کاران استفاده کننده از این نوع خاک‌ورزی و یا فروشندگان تجهیزات این سیستم می‌توانند شما را در طراحی سیستم یاری کنند. رانندگی دقیق در طی شخم زنی یکی از نیازهای اساسی است برای آبیاری مناسب، شکل جویچه نیز مهم است. برای تهیهٔ جوی و پشته از جویچه‌ساز استفاده می‌شود جویچه‌ها معمولاً به شکل **V** درست می‌شوند.

مقدار جریان: هر نهر باید آنقدر عریض باشد تا بتواند آب را منتقل کند و صدمه‌ای ایجاد نکند هر چه مقدار جریان آب زیاد باشد عرض نهر هم باید افزایش یابد.

نوع خاک: حرکت آب در مجرای خاکی مهم‌ترین عامل در آبیاری سطحی است آب درون نهر علاوه بر کف در دیواره‌های آن نیز نفوذ می‌کند قسمت بالای پشته جویچه نیز از طریق فرایندی موسوم به جریان مویینگی مرطوب می‌شود در خاک‌های شنی که الگوی مرطوب شدن تقریباً عمودی و حرکت جانبی آب معمولاً کم است لازم است فاصلهٔ بین جویچه‌ها نزدیک هم و کمتر از خاک رسی باشد. درخاک رسی الگوی مرطوب‌شدن خاک به‌صورت

گوه‌ای است و نشت جانبی نیز علاوه بر نشت عمودی وجود دارد بنابراین فاصله نهرها را بیشتر می‌گیرند.

انواع آنها

کانال‌های مصنوعی: ۱ـ کانال پایه‌دار ۲ـ تند آبراه ۳ـ شیب‌شکن ۴ـ آبرو ۵ـ تونل با جریان آزاد ۶ـ تبدیل

کانال‌های طبیعی: رودخانه‌ها

دلایل احداث کانال‌های پوشش‌دار: ۱ـ کاهش هزینه‌های نگهداری ۲ـ جلوگیری از نشت و هدر رفتن آب ۳ـ داشتن مقطع پایدار ۴ـ استفاده از سرعت‌های مناسب در انتقال آب

عوامل مؤثر در طراحی نهر: ۱ـ شیب طولی ۲ـ سطح مقطع ۳ـ شیب جانبی ۴ـ حداقل سرعت مجاز آب ۵ـ عمق آزاد

شیب طولی : شیب کانال از شیب عمومی زمین تبعیت می‌کند و بهترین شیب استفاده از توپوگرافی اراضی طرح می‌باشد شیب کف کانال در طرح‌های مختلف متغیر و از ۱ تا ۲۲ در هزار و حتی گاهی اوقات با شیب‌هایی حدود ۰/۱ در هزار طراحی می‌کنند

سطح مقطع

منظور از بهترین سطح مقطع آن است که برای یک سطح مقطع مشخص حداقل محیط خیس شده وجود داشته باشد و ظرفیت انتقال به حداکثر برسد. بهترین مقطع نیم‌دایره است ولی متداول‌ترین مقطع در کانال‌های آبرسانی ذوزنقه ای و مستطیلی است.

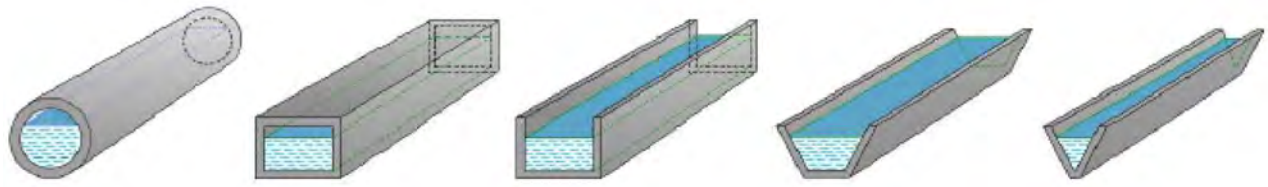
شیب جانبی

به مشخصات فنی مصالحی که کانال در آن احداث می‌شود بستگی دارد.

سرعت مجاز

به حداقل سرعتی که مواد معلق در کانال ته نشین نشده و گیاهان آبزی در آن رشد نکنند.

عمق آزاد: فاصله عمودی سطح آزاد آب تا بالای پوششی کانال و همچنین فاصله عمودی سطح آزاد آب تا بالای خاکریز کانال عمق آزاد گفته می‌شود.



جوی‌های بدون پوشش (فرسایشی)

این کانال معمول‌ترین نوع کانال به‌شمار می‌آیند که بر روی زمین حفر می‌شوند و خاک‌های حفاری شده به منظور تشکیل خاکریز کنار کانال مورد استفاده قرار می‌گیرد. پایداری بدنه این کانال‌ها نیز می‌بایست به نحوی تأمین شود تا کانال شکل و کشش خود را حفظ نماید. کانال‌های فرسایشی براساس حداکثر سرعت مجاز طراحی می‌شوند.

جوی‌های پوشش‌دار (غیر فرسایشی)

کانال‌ها را می‌توان از مصالح مختلفی چون خاک رس کوبیده شده، بتن، آجر، آسفالت و ورقه‌های پی‌وی‌سی پوشش داد. در این صورت از رشد علف‌های هرز، فرسایش خاک، نفوذ، دیواره و ... جلوگیری کرده و بازده انتقال آب را افزایش داده‌ایم. کانال‌هایی که بدنه آنها با بتن یا مواد سخت دیگر ساخته شده باشد به‌نام کانال‌های غیرفرسایشی نامیده می‌شوند. ابعاد این کانال‌ها براساس فرمول‌های جریان یکنواخت، و در نظر داشتن کارایی هیدرولیکی به‌دست می‌آید.

عوامل مؤثر در تلفات آب

مصرف آب در بخش کشاورزی ایران ۲۲ درصد بیشتر از متوسط مصرف جهانی آب در این بخش می‌باشد؛ به‌طوری که حدود ۹۲ درصد مصرف آب، مختص بخش کشاورزی است و همچنین متوسط مصرف آب جهان در این بخش حدود ۷۰ درصد است. طبق گزارش سازمان (فائو) راندمان آبیاری کشاورزی در ایران از کشورهای مشابه خود از نظر اقلیمی، اجتماعی و اقتصادی از قبیل هند، چین، مصر، سوریه، پاکستان، ترکیه و حتی لیبی کمتر می‌باشد.

کارایی مصرف آب، مقدار ماده خشکی که توسط گیاه به ازاء هر مترمکعب آب حاصل می‌شود تعریف شده است؛ مقدار ماده خشک تولیدشده به ازای هر مترمکعب آب مصرفی در کشور ما در مقایسه با سایر کشورها بسیار پایین می‌باشد.

گفت‌وگو کنید

در رابطه با دو مطلب زیر بحث کنید

الف) عوامل هدر رفتن آب ب) کاهش تبخیر از سطح مزرعه

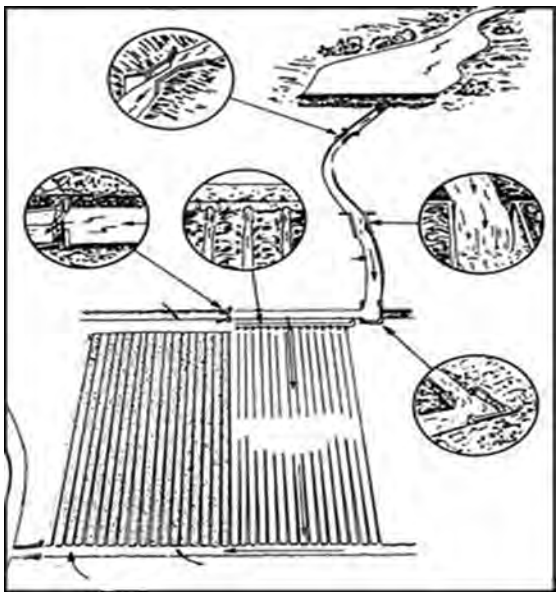
طرح کشت در محیط‌های کنترل شده: محیط‌های کنترل شده محیط‌های هستند که تمام یا یکی از عوامل رشد و نمو گیاه تحت کنترل و نظارت هوشمندانه است. در این مکان میزان آب مصرفی گیاه به مقدار زیادی کاهش می‌یابد و عملکرد محصول افزایش قابل‌توجهی پیدا می‌کند. از این محیط‌ها می‌توان به کشت هیدروپونیک اشاره کرد.

علف‌های هرز میزان قابل توجهی از آب را که باید به مصرف کشاورزی برسد خود مصرف می‌کنند. در مزرعه‌ای که هر قطره آب ارزش حیاتی دارد اهمیت این مسئله بیشتر محسوس خواهد بود. وجود علف‌های هرز در کنار و کف کانال‌های آبیاری به کُند شدن جریان آب و مصرف آن می‌انجامد. تراکم زیاد علف‌های هرز آبزی سبب بسته شدن سیستم‌های زهکشی و آبیاری و متوقف شدن جریان آب در کانال‌ها می‌شود. این گونه علف‌ها با انسداد دریچه‌های کنترل، خطوط توزیع آب، لوله‌های ناقل آب، آب پخش‌کن‌های سیستم‌های آبیاری بارانی و سایر وسایل، از حرکت آب جلوگیری کرده باعث پس زدن آب و اخلال در سیستم‌های زهکشی و در نتیجه انباشته شدن آب در مزارع می‌شوند. به علت اینکه علف‌های هرز مواد زائد و معلق در آب را می‌گیرند سبب پر شدن آبراهه‌ها نیز می‌شوند.

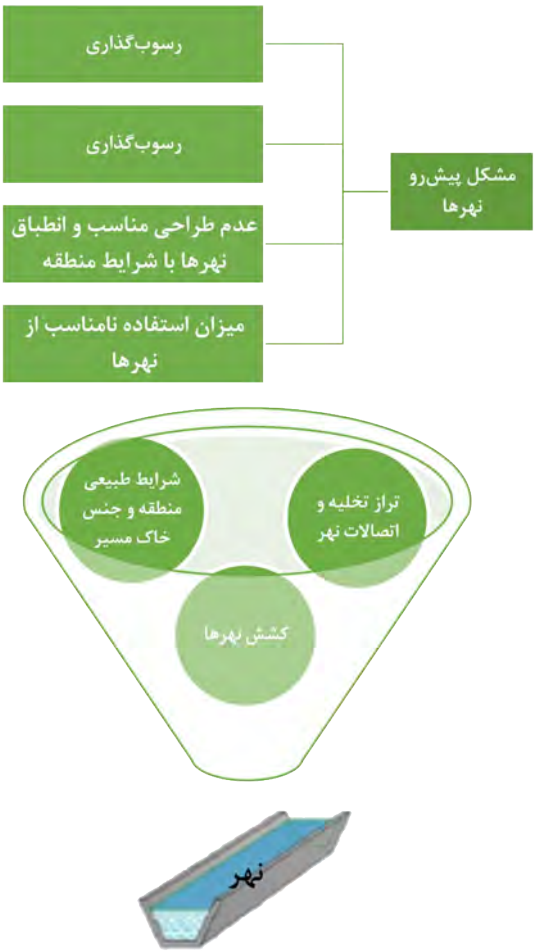
تجمع مواد گیاهی و رسوبات در نهرهای طبیعی،کانال‌ها، و دریاچه‌ها، آنها را به مرداب و باتلاق تبدیل می‌کند. در مقایسه با میزان تبخیر از سطح آزاد آب، بسیاری از گیاهان هرز آبزی آب را چند برابر بیشتر تبخیر می‌کنند و موجب هدر رفتن آب بیشتری می‌شوند. تراکم علف‌های هرز آبزی از تلاطم آب و موجدار شدن آن جلوگیری می‌کند و در نتیجه محیط آرام و مناسبی را برای تکثیر حشرات مضر مثل، پشه‌ها، و موجوداتی مانند زالوها و حلزون ها و میزبانان موجودات زیان‌آور میکروسکوپی فراهم می‌سازند. آب محتوی مجموعه‌ای از جلبک‌های میکروسکوپی سبز-آبی است که اغلب باعث مسمومیت دام‌ها و حیواناتی می‌شوند که آب را می‌نوشند. بدمزه شدن و تغییر رنگ دادن آب‌های آشامیدنی ذخیره شده در مخازن و آب انبارها و بوجود آمدن بوی نامطبوع نیز از دیگر زیان‌های گیاهان آبزی می‌شود.

نحوه ترمیم بندها و نهرها و جوی ها

در رابطه با تصاویر زیر نظر دهید.



چگونه می‌توان از این مشکلات جلوگیری کرد؟



گـاهی اوقـات کارفرمـا بـه دلیـل مشکلات اجتماعی در منطقه، قادر به اجرای نهرها طبق طراحی اولیـه نبـوده و مجبـور بـه تغییـر مـسیر یـا کـاهش تعـدادی از نهرهای فرعی می‌شود. این وضعیت باعث کاهش کارآیی آنها شده و می‌تواند از جمله مشکلات باشد. بـرای اطمینـان از عملکرد درست سامانه‌های زهکشی باید در برنامه بهره‌برداری و نگهداری آنها بازدیدهای ادواری گنجانده شده و طبق برنامـه عمـل گردد. انجام نگرفتن به‌موقع بازدیدها می‌تواند از جمله خطراتی باشد که سامانه‌های زهکشی در دوران بهره‌برداری با آن مواجه خواهد شد. اگر اشکالات جزیی به وجود آمده در اولین فرصت برطرف گردد، از خسارات جبران ناپذیر آینده جلوگیری خواهـد شـد. بنـابراین توصیه می‌شود که بازدیدها با دقت زیادی انجام پذیرد. از جمله مواردی که هنگام بازدید باید بررسی گردد بررسی و آزمایش کیفیت آب خروجی از نهرها است که می‌تواند میزان و نوع املاح موجود در خاک را مشخص کند. در مناطقی که گیاهان در داخل نهرها می رویند، گرفتگی نهرها و در پاره‌ای موارد تخریب آنها اتفاق می‌افتد. استفاده از مواد شیمیایی برای از بین بردن گیاهان می‌تواند در این ارتباط کمک نماید. با استفاده از مواد شیمیایی یا روش‌های مکانیکی مانند سوزاندن نیز می‌توان این مشکل را برطرف کرد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که بخش عمده نهرها از محل بودجه عمومی ساخته می‌شـود و زارعـین مـشارکت چنـدانی در ایـن ارتباط ندارند.

ایجاد نهرها از نظر شیب، عرض وعمق برای انتقال آب

روش‌های آبیاری سطحی

به منظور پخش یکنواخت آب روی سطح خاک و آبیاری مناسب محصولات کشاورزی روش‌های متفاوتی وجود دارد. آبیاری به روش سنتی یا قدیمی که شامل آبیاری نواری، شیاری(نشتی) و کرتی است.

آبیاری سنتی:

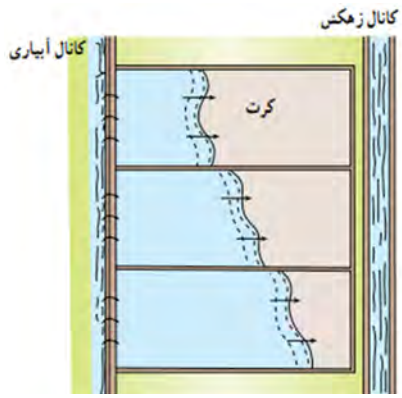
آبیاری شیاری (نشتی یا جوی و نهر آبی):

در این روش آب را در شیارهایی که در بین دو ردیف کشت ایجاد کرده اند وارد می‌کنند. برای جلوگیری از شسته شدن خاک، شیارهای را روی خط تراز درست می‌کنند. در بعضی جاها نیز برای این که طول زمین یکسان باشد

شیارها را عمود بر شیب زمین درست می‌کنند. در این روش وقتی آب وارد شیاری می‌شود باید مواظب بود که آن شیار از آب لبریز نشود؛ چون باعث خرابی شیار می‌شود.این روش آبیاری برای خاک‌های ماسه‌ای یا خاک‌های سبک و نیز خاک‌هایی که پس از خشک شدن ترک‌های بزرگ برمی‌دارند مناسب نیست. با این روش می‌توان بیشتر محصولات که به‌صورت ردیفی کاشته می‌شوند مثل لوبیا سبز ـ باقلا ـ بادمجان ـ بامیه و... را آبیاری کرد.

آبیاری کرتی:

رایج‌ترین روش آبیاری در ایران، آبیاری کرتی است. علت آن نیز وجود فرهنگ سنتی استفاده از این آبیاری در بین کشاورزان و نیاز نداشتن به ماشین‌آلات پیشرفته است. در این روش کرت‌ها را به شکل چهار گوش یا شکل‌های دیگر درست می‌کنند. آبیاری به‌صورت کرتی برای خاک‌هایی که آب در آنها کمتر نفوذ می‌کند مناسب است. این روش برای زمین‌های صاف و بدون شیب مناسب است. با این روش می‌توان گیاهانی مانند: حبوبات، یونجه، برنج، باغ‌های میوه و سبزی را آبیاری کرد. از این روش می‌توان برای آب‌شویی خاک‌های شور نیز استفاده کرد.



لوله‌های دریچه‌دار

در آبیاری سنتی انجام عملیاتی نظیر کندن جوی‌ها و یا ساختن دیواره برای انتقال آب، نصب سد و آب بند در جایی که زمین کمی شیب داشته باشد لازم بوده که بسیار مشکل و هزینه‌بر است. در صورتی که در آبیاری با استفاده از لوله‌های دریچه‌دار، کار ساده است، یعنی فقط کافی است دریچه‌ها را باز و بسته کنیم.

استفاده از روش آبیاری با لوله‌های دریچه‌دار، گامی به سمت اصلاح الگوی مصرف می باشد چرا که باعث صرفه‌جویی در مصرف آب، انرژی، نیروی انسانی و افزایش راندمان آبیاری می‌گردد.

آب از لوله‌های دریچه‌دار در سطح خاک جریان یافته و با نفوذ تدریجی در خاک در اختیار ریشه گیاه قرار می‌گیرد. روش‌های آبیاری سطحی بدلیل پایین بودن سرمایه‌گذاری اولیه، هزینه کم تعمیر و نگهداری و نیاز به انرژی کمتر نسبت به روش‌های دیگر آبیاری، یکی از قدیمی‌ترین روش‌های آبیاری در دنیا می‌باشد. پیشرفت‌های

اخیر در تکنولوژی روش‌های آبیاری سطحی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای برتری سیستم‌های تحت فشار را از نظر بازدهی کاهش داده و یا در برخی شرایط از بین برده است. با توجه به مشکلات و مسائلی که در استفاده از نهرهای خاکی برای آبرسانی به مزارع وجود دارد، ایجاب می‌کند تا دیگر روش‌هایی که برای این منظور می‌تواند به کار برده شود نیز مورد ارزیابی قرار گیرد تا ضمن حفظ مزایای آبیاری سطحی از معایب آن کاسته گردد. استفاده از لوله‌های دریچه‌دار از جمله تکنیک‌هایی است که باعث حذف برخی از نقاط ضعف آبیاری سطحی گردیده است. در آبیاری با این روش، لوله‌های پلی‌اتیلن نرم مجهز به دریچه‌های قابل تنظیم جایگزین نهرهای خاکی داخل مزرعه (کانال‌های درجه۴) می‌گردند. نتایج ارزیابی صورت گرفته در کشورهای مختلف جهان اعم از استرالیا، چین و مصر و ایران نشان می‌دهد که کاربرد لوله‌های دریچه‌دار در روش‌های آبیاری سطحی باعث کاهش مصرف آب به میزان ۲۸ـ۲۵ درصد و افزایش راندمان کاربرد آب تا حدود ۳۰ درصد نسبت به روش‌های سنتی می‌گردد. استفاده ازلوله‌های دریچه‌دار جهت بهبود روش‌های آبیاری سطحی به‌ویژه آبیاری ردیفی ازدهه ۱۹۶۰میلادی دردنیا رواج یافت. لوله‌های اولیه از جنس آلومینیوم ساخته می‌شدند، اما با پیشرفت صنایع پتروشیمی و تولید مواد پلیمری و پی‌وی‌سی، به تدریج این مواد جایگزین آلومینیوم شده و سیستمی بسیارمقرون به صرفه، سبک و کارآمد را پدید آورده‌اند که قادر است جایگزین جوی‌ها و کانال‌های سنتی درسیستم رایج آبیاری سطحی گردد. استفاده از لوله‌های دریچه‌دار ابزار اصلی برای بهبود سیستم‌های آبیاری سطحی به‌شمار می‌آید.

نصب، راه‌اندازی وکاربرد این سیستم بسیار آسان است و نیاز به دوره‌های آموزشی خاصی ندارد و هزینه تعمیر و نگهداری آن ناچیز است. همچنین لوله‌ها پس از استهلاک قابل بازیافت بوده، بقایای آن سبب آلودگی محیط زیست نمی‌گردد. این لوله‌ها در زراعت‌های مختلف و همچنین در باغات میوه جهت آبیاری قابل استفاده است. می‌توان از آنها بدون نصب دریچه و صرفاً برای انتقال آب در صنایع، کاخانجات، دامداری‌ها و گلخانه‌ها نیز استفاده کرد. لوله‌های دریچه‌دار در مقایسه با سایرسیستم‌های نوین آبیاری، بسیارکم‌هزینه بوده و اجرای آن تقریباً برای کشت تمامی محصولات زراعی وحتی در زمین‌های کوچک وخرده مالکی مقرون به‌صرفه است.

لوله‌های نواری

سیستم آبیاری لوله‌های نواری (تیپ) نسل جدیدی از لوله‌ها برای آبیاری است.

لوله نواری قطره چکان سرخودی است که به سادگی و به سرعت نصب می‌گردد و از کارایی بالایی نیز برخوردار است و شامل قسمت‌های زیر می‌باشد :

۱ـ مجرای اصلی عبور آب ۲ـ روزنه های ورودی آب ۳ـ کانال زیگزاگ کناری(پلاک) ۴ـ روزنه یا دریپر

این لوله‌ها به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که روزنه‌های ورودی آب ـ کانال زیگزاگ کناری ـ دیپر ـ یک واحد منسجم را تشکیل می‌دهند.

آب از روزنه‌های ورودی آب به داخل کانال زیگزاگ که برای پایین آوردن فشار خروجی آب پیش‌بینی شده است هدایت می‌شود این روزنه‌ها خود به‌صورت یک صافی عمل کرده و از ورود ذرات معلق احتمالی موجود در آب به مجرای زیگزاگ جلوگیری می‌نماید. یعنی در عمل هر قطره‌چکان به‌طور جداگانه دارای یک فیلتر و یک مجرای پایین‌آورنده فشار بوده که به‌صورت مستقل عمل کرده و در فشار مشخص دبی خروجی آن ثابت می‌باشد. (دبی کلیه خروجی‌ها در طول خط آبده تقریباً ثابت می‌باشد).

روش‌های نگهداری

- هنگام پهن کردن لوله روی زمین کشیده نشود.
- اتصالات به درستی آب‌بندی گردد.
- انتهای لوله‌های نواری حدود ۱تا۲متر زیادتر از طول نوار در نظر گرفته شود تا بتواند هنگام انقباض و یا انبساط طولی کارایی لازم راداشته باشد.
- درطول فصل کشت مراقب گرفتگی لوله‌ها بوده و مدام لوله‌ها را ازنظر نشتی و غیره کنترل نمایند.
- درهنگام جمع آوری لوله‌ها راتمیزکرده و به آرامی کشش لازم برروی حلقه‌ها جمع کرد.
- برای آب آبیاری مورد استفاده که احتمال گرفتگی زیاد می‌باشد می‌توان ۳ بار در طی دوره رشد گیاه وبه مقدار ۵کیلوگرم به ازای هر هکتار از اسید نیتریک با غلظت حدود ۷۰ درصد استفاده کرد.
- هنگام استفاده از سیستم فشارسنج‌های نصب شده برروی کنترل مرکزی ـ فشار مورد نیاز سیستم را رعایت کرده ودر صورتی که اختلاف فشارسنج ورودی و خروجی بیش از ۴ متر شود نسبت به تمیز کردن فیلترها اقدام کنید. لازم است هر دو روز یک‌بار سیستم کنترل گردد.
- هیچ‌گونه کود فسفری یا سموم فسفردار در سیستم وارد نشده ودر داخل تانک کود نیز ریخته نشود.
- غلظت هر نوع کودی که به تانک کود اضافه می‌گردد می‌بایست ۱ الی ۲ در هزار باشد.

آبیاری تحت فشار

آبیاری تحت‌فشار روش جدیدی از آبیاری است که در آن آب با فشار وارد لوله‌های اصلی و فرعی شده و از سوراخ‌هایی که به آنها قطره‌چکان، آب‌پاش، آب فشان و یا نازل می‌گویند، به‌صورت قطره یا ذرات ریز خارج می‌شود و بدین‌طریق از تلفات آب در عمل انتقال به درون مزرعه جلوگیری و آب به اندازه‌ای که لازم است به مزرعه و محصول داده می‌شود. آبیاری تحت‌فشار به دو روش آبیاری بارانی و قطره‌ای تقسیم می‌گردد

که راندمان آبیاری در روش بارانی از ۳۲ درصد به ۷۰ درصد و در روش قطره‌ای به ۹۰ درصد افزایش می‌یابد.

آبیاری بارانی

سیستم آبیاری بارانی روشی است که در آن آب تحت‌تأثیر فشار ایجاد شده به‌وسیله موتور پمپ، وارد لوله‌های مسیر شده و از طریق آب پاش ها به اطراف پخش می شود که به طور کلی به دو دسته سیستم‌های لوله‌ای یا کلاسیک از قبیل سیستم کلاسیک ثابت و متحرک و سیستم‌های مکانیکی نظیر سیستم دوار مرکزی تقسیم می‌شود.

آبیاری قطره‌ای

آبیاری قطره‌ای یکی از روش‌های پیشرفته و تکامل یافته آبیاری تحت‌فشار می‌باشد که در آن، آب به‌صورت قطره‌قطره توسط قطره‌چکان به میزان لازم در اختیار درختان و انواع محصولات وجینی قرار می‌گیرد و فقط منطقهٔ اطراف ریشه را خیس می‌کند، در واقع در این روش با مصرف حداقل آب، نیاز آبی گیاه تأمین می‌گردد.

ویژگی‌ها و مزایای آبیاری تحت فشار

۱ـ صرفه‌جویی در مصرف آب ۲ـ عدم نیاز به تسطیح اراضی ۳ـ توزیع یکنواخت آب در مزرعه ۴ـ افزایش کمی و کیفی محصول ۵ـ سهولت در انجام عملیات زراعی ۶ـ قابل استفاده برای تمام گیاهان ۷ـ کنترل فرسایش خاک و رواناب سطحی ۸ـ جلوگیری از سله بستن و حفظ پوکی خاک ۹ـ عدم نیاز به ایجاد نهرهای خاکی درون مزرعه و نهرهای زهکشی ۱۰ـ امکان انجام آبیاری همراه با کود پاشی و سمپاشی و پخش یکنواخت آنها ۱۱ـ عدم نیاز به نیروی کارگر زیاد به‌دلیل ثابت بودن اجزای سیستم ۱۲ـ وارد نشدن بذر علف‌های هرز به مزرعه به‌دلیل انتقال آب از طریق لوله‌ها ۱۳ـ عدم امکان رویش بذر علف‌های هرز به دلیل مرطوب شدن فقط بخشی از سطح خاک اطراف ریشه (آبیاری قطره‌ای).

مزایای آبیاری نواری

۱ـ لوله‌های نواری سبک بوده و به سهولت قابل حمل و نصب می‌باشند.

۲ـ لوله‌های نواری را می‌توان بدون آنکه نیازی به تسطیح زیاد زمین باشد درمزارع وسیع حتی به‌صورت مکانیزه و همزمان با کشت بذر (به‌وسیله تراکتور) نصب کرد.

۳ـ لوله‌های نواری را می‌توان راحت‌تر از لوله‌های ۱۶ و قطره‌چکان نصب کرد و با توجه به این که نیاز به فشار پایین دارد بدون استفاده از پمپ هم می‌توان نصب کرد.

۴ـ لوله‌های نواری را می‌توان زیر خاک قرار داد و درنتیجه به‌علت اشباع نشدن خاک و عدم ایجاد سله در سطح آن ریشه گیاه به راحتی تنفس کرده و همواره از اکسیژن کافی بهره‌مند می‌گردد.

۵ـ در نوبت آبیاری آب کمتری مصرف شده و درنتیجه راندمان می‌تواند تا ۹۵ درصد افزایش یابد.

۶ـ به علت افزایش سطح زیرکشت و افزایش تولید محصول در واحد سطح و صرفه‌جویی در مصرف آب سرمایه‌گذاری در زمینه تولید محصولات کشاورزی اقتصادی‌تر می‌گردد.

۷ـ با استفاده از سیستم آبیاری نواری می‌توان کودهای شیمیایی ـ مواد غذایی و سموم را به‌طور مستقیم و در مراحل مختلف رشد گیاهی به ریشه رسانده و در مصرف آنها حداکثر صرفه‌جویی را کرد.

۸ـ رشد علف‌های هرز کمتر شده و کنترل آنها در مزارع آسان‌تر می‌گردد.

۹ـ لوله‌های نواری را می‌توان توسط دستگاه مخصوص جمع‌آوری و برای فصل کشت بعدی نگهداری کرد.

معایب آبیاری نواری

* هزینه زیاد به سرمایه‌گذاری بیشتری نسبت به سایر روش‌ها بیشتر است.
*عمرمفید لوله‌های نواری نسبت به سایر روش‌ها کمتر می‌باشد.
*در شوری بالای آب و بالا بودن میزان بی‌کربنات بالا احتمال گرفتگی و انسداد لوله‌های آبیاری زیاد می‌باشد.
*مثل سایر روش‌ها لوله‌های نواری ثابت نبوده و بایستی برای برداشت جمع‌آوری گردد.
* احتمال آسیب‌دیدگی لوله‌ها درهنگام جمع‌آوری لوله‌ها وجود دارد.

ارزشیابی شایستگی آبیاری ثقلی

۱ شرح کار:
عکس از: کرت‌ها در زمان آبیاری عکس از: فاروها در هنگام آبیاری
۱ـ تأمین آب ۲ـ ایجاد انهار ۳ـ گوشه‌بندی ۴ـ انتقال و توزیع آب ۵ـ تنظیم سطح آب ورودی در آبخورها و زهکش‌ها ۶ـ تنظیم سطح آب ورودی در آب‌خورها و زهکش‌ها ۷ـ ترمیم‌بندها، گوشه‌ها و مرزها

۲ استاندارد عملکرد:
آبیاری ۲۰۰۰ متر مربع در یک ساعت با دبی آب ۲۵ لیتر در ثانیه
شاخص‌ها:
هرز و هدر رفتن آب، جلوگیری از سرعت زیاد آب، خیس شدن تمام سطح کرت، شسته نشدن خاک و بذرها در کرت‌ها

۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:
شرایط: انجام آبیاری به‌صورت جریان دادن درجوی‌ها و توزیع در کرت‌ها و فاروها
ابزار و تجهیزات: پلاستیک، کاه و کلش، بیل، لباس کار، چکمه

۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تأمین آب	۱	
۲	ایجاد انهار	۱	
۳	گوشه‌بندی	۱	
۴	انتقال و توزیع آب	۱	
۵	تنظیم سطح آب ورودی در آب‌خورها و زهکش‌ها		
۶	ترمیم‌بندها، گوشه‌ها و مرزها	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش تصمیم‌گیری، مدیریت مالی، مدیریت زمان، درست‌کاری	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.