

آشنایی با انواع سیستم های آبیاری در صنعت کشاورزی

iplast
Irrigation Equipment



روش آبیاری در واقع به مجموعه عملیات انتقال آب به مزرعه جهت رفع نیاز آبی گیاه گفته می شود. سیستم های آبیاری به طور کلی به سیستم های آبیاری سطحی، زیر سطحی و سیستم های تحت فشار تقسیم می شوند.

در طراحی سیستم های آبیاری ، انتخاب یک سیستم مناسب و رسیدن به بالاترین بازدهی و راندمان به عوامل متعددی از جمله خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، نوع گیاه و الگوی کشت، شرایط اقلیمی، کمیت و کیفیت منبع آب، شکل توپوگرافی زمین، سرمایه اولیه و نیروی انسانی بستگی دارد.



انواع سیستم های آبیاری



آبیاری سطحی (آبیاری ثقیلی)



آبیاری شیاری
و جویچه ای



آبیاری کرتی



آبیاری نواری



آبیاری زیرسطحی



آبیاری
زیرزمینی تراوا



آبیاری قطره ای
زیر سطحی



استوانه آبیاری



آبیاری تحت فشار



آبیاری قطره ای



آبیاری بارانی

اصطلاح آبیاری سطحی ، به طیف وسیعی از روش های آبیاری اشاره دارد که در آنها آب به روش ثقلی روی مزرعه پخش میشود و به عنوان قدیمی ترین و معمولترین روش آبیاری در اکثر نقاط جهان رواج داشته است، بدین دلیل که آسانترین منبع تأمین آب، جریان آب انهار یا رودخانه ها است که با یک سد انحرافی و کانال آب به زمین های اطراف منتقل می شود.

تمامی روش های آبیاری سطحی دارای همپوشانی زیادی با یکدیگر بوده و تعریف دقیقی از اصطلاحات وجود ندارد با این حال بر حسب شرایط خاک ، آب و زمین به صورت های مختلف شامل آبیاری به روش جویچه ای و شیاری، کرتی و نواری تقسیم بندی میشود.

از معمول ترین روش های آبیاری سطحی روش مرسوم به جویچه یا فارو می باشد که رایج ترین شیوه برای آبیاری محصولات زراعی ردیفی است. در این شیوه به جای غرقاب کردن تمام سطح مزرعه، جویچه های باریک در طول مسیر اصلی حرکت آب و بین دو ردیف گیاه ایجاد میکنند و آب به تدریج در کف و کناره های جویچه ها نفوذ می کند و جذب ریشه های گیاه می شود.

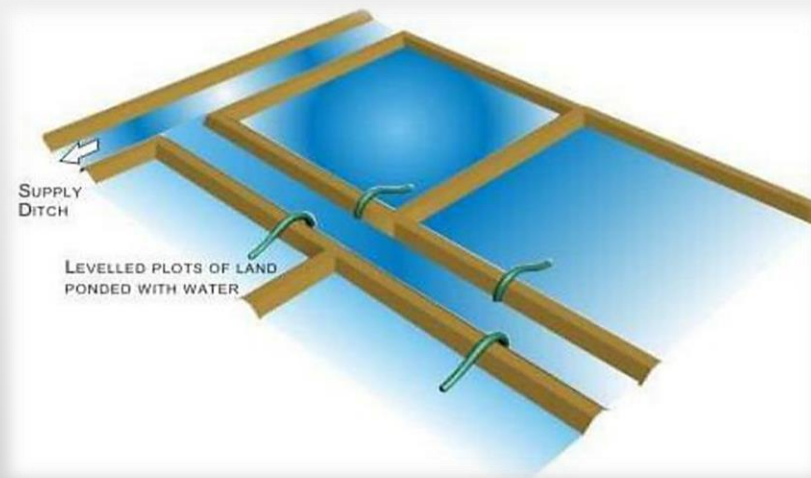
در آبیاری جویچه ای ابتدا یک کانال یا نهر به عنوان کانال اصلی مزرعه در بالای زمین ایجاد و سپس هدایت آب از داخل این کانال به درون جویچه ها توسط سیفون و یا به روش سنتی و توسط کارگر انجام میشود. استفاده از لوله های دریچه دار هیدروفلو نیز با هدف جلوگیری از اتلاف آب در کانال های اصلی شیوه ای است که اخیرا مورد استفاده قرار میگیرد.

روش آبیاری شیاری نیز مشابه با روش جویچه ای بوده با این تفاوت که شیارها نسبت به جویچه ها کم عمق تر و فاصله آنها کمتر می باشد و در آبیاری جویچه ای تنها داخل جویچه و اطراف آن خیس میشود و سطح پشته ها خشک باقی می ماند اما در آبیاری شیاری تمام سطح زمین خیس خواهد شد.



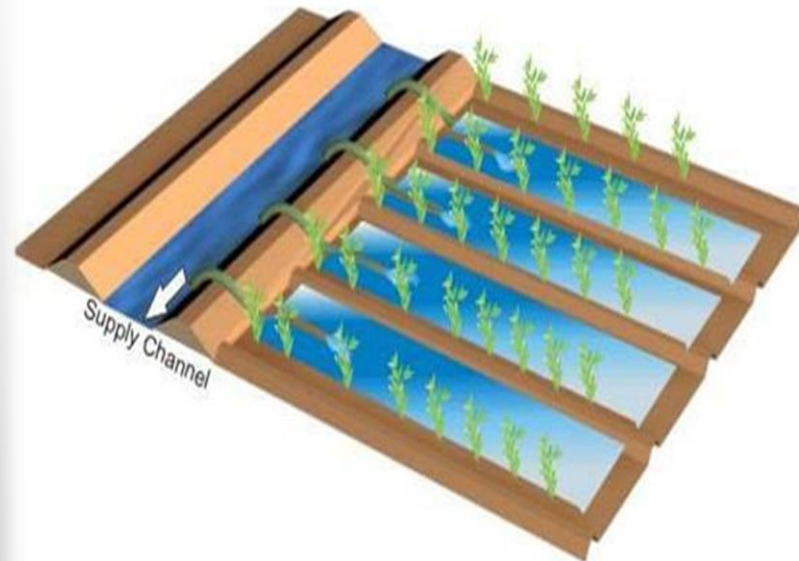
واژه کرت به قطعات کوچک یا بزرگ زمین اطلاق میشود که اطراف آن با پشته محصور بوده و سطح آن کاملا مسطح و بدون شیب میباشد و در بین کرتها کانال های آب قرار می گیرند که با گردش آب در آنها، عملیات آبرسانی انجام میشود. روش کرتی غالبا برای اصلاح خاک های شور به کار می رود که در آن نمک به خوبی شسته میشود. این روش مناسب خاکهایی است که سرعت جذب متوسط تا کم دارند و همچنین گیاهانی که ریشه عمیق داشته و با فاصله کم از یکدیگر کشت میشوند و شرایط غرقاب را بتوانند تحمل کنند. برای گیاهان ردیفی و سبزیجات هم از روش کرتی استفاده میشود مشروط بر این که در داخل کرت ها جوی و پشته ایجاد شده تا ریشه های گیاه که روی پشته ها کاشته میشوند از تهویه کافی برخوردار باشند که به این روش کرتی-جویچه ای مسطح گفته میشود.

این روش به عنوان کم هزینه ترین و در دسترس ترین روش برای پرورش گیاهان استفاده می شود و اگرچه از راندمان آبیاری مطلوبی برخوردار است اما مشکل عمده آن هدر رفت مقدار زیادی آب بر اثر نفوذ عمقی و تبخیر می باشد که در شرایط کنونی به دلیل کمبود منابع آبی به کشاورزان توصیه می شود تا حدالامکان از شیوه های دیگر آبیاری استفاده کنند.



روش آبیاری نواری را میتوان مشابه روش کرتی دانست با این تفاوت که نوار در جهت طولی دارای شیب می باشد. به این صورت که زمین در امتداد شیب به صورت نوارهای مستطیلی قطعه بندی می شود، هر نوار با یک پشته از نوار مجاور مجزا میگردد و در قسمت بالای نوار نهر اصلی مزرعه قرار می گیرد و آب توسط سیفون های بزرگ، دریچه و یا ایجاد شکاف از نهر اصلی مزرعه وارد نوار شده و به کمک نیروی ثقل در طول نوار حرکت می کند.

این شیوه آبیاری برای زمین های شیب دار با نفوذپذیری متوسط مناسب است. به طور کلی طول نوار ها بین ۱۰۰ تا ۸۰۰ متر و عرض آنها ۳ تا ۲۰ متر، بسته به نوع خاک ، مقدار جریان، عمق آبیاری و شیب زمین میباشد.





سیستم آبیاری زیرسطحی



آبیاری زیرسطحی از جمله روش‌های نوین آبیاری است که در آن محل خروج آب زیر سطح خاک قرار دارد. این روش با به حداقل رسانیدن تبخیر آب، از کارایی بیشتری نسبت به آبیاری سطحی برخوردار بوده و روشی بسیار کارآمد برای رساندن آب به ریشه، به خصوص در مناطق گرم و خشک و بادخیز می‌باشد. عمق مورد نظر برای جایگذاری اجزا در این روش به جنس خاک و نوع محصول بستگی داشته و قبل از ورود آب به لوله‌های توزیع، آب باید تصفیه شود تا ریسک انسداد لوله‌ها به حداقل برسد. این روش آبیاری پرهزینه بوده و طراحی و نگهداری و تعمیر آن نیاز به تخصص دارد به همین دلیل برای زمین‌هایی با مقیاس متوسط و بزرگ مناسب است. از جمله روش‌های آبیاری زیرسطحی متداول میتوان به آبیاری زیرسطحی قطره‌ای، استوانه آبیاری و استفاده از لوله‌های تراوا اشاره کرد.

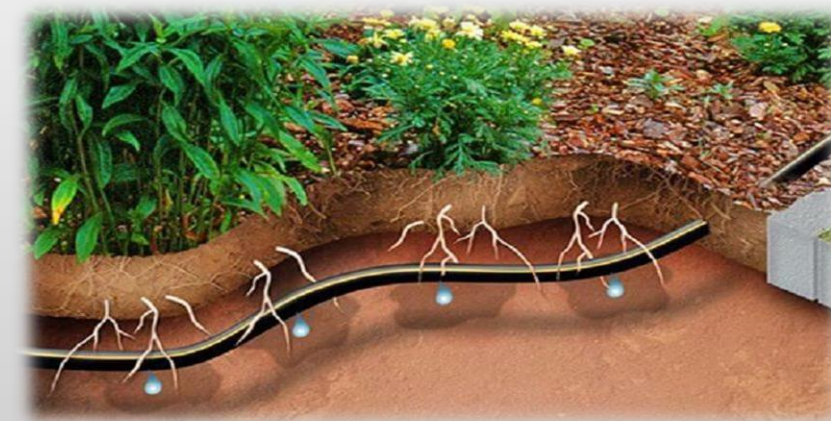
سیستم آبیاری قطره ای زیرسطحی دارای طراحی مشابه با آبیاری قطره ای سطحی می باشد تنها با این تفاوت که لوله فرعی و نوارهای آبیاری قطره چکان دار توسط ترانشه در عمق ۱۰ تا ۶۰ سانتیمتر بسته به بافت خاک و نوع محصول زیر سطح خاک دفن می شود.

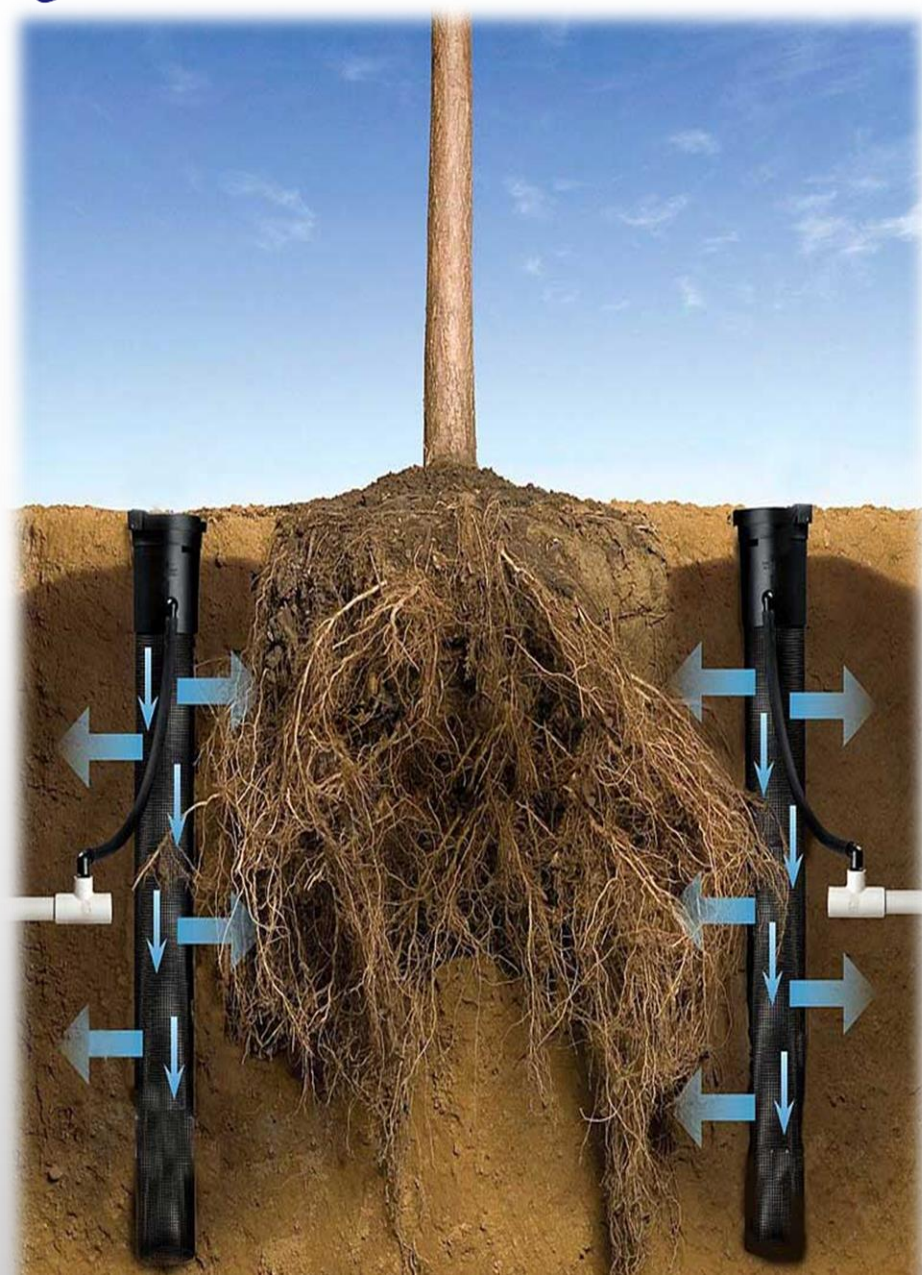
مزایا:

- کاهش تلفات آب از طریق تبخیر که منجر به افزایش راندمان آبیاری میگردد
- توزیع یکنواخت آب در پای درختان و حفظ رطوبت مطلوب در محدوده ریشه گیاهان
- امکان تزریق کود و مواد غذایی محلول به طور یکنواخت توسط سیستم آبیاری
- جلوگیری از رشد علف های هرز

معایب:

- افزایش احتمال گرفتگی قطره چکان ها در زیر خاک در اثر مکش معکوس گل و لای
- مناسب نبودن برای تمام محصولات زراعی
- هزینه بالاتر خرید لوازم و اجرای پروژه نسبت به آبیاری قطره ای روستحی
- مناسب نبودن این روش در هنگام استفاده از آب های شور (تجمع نمک در اطراف ریشه و پیاز رطوبتی)





این سامانه آبیاری با کاربرد تکنیک آبیاری در ناحیه ریشه آب کافی و جریان ثابت اکسیژن جهت تهویه خاک را در ناحیه ریشه گیاه تامین کرده و سبب توسعه ریشه های گیاه میگردد.

کاربرد : استوانه آبیاری زیر سطحی از سه قسمت مخزن دارای درپوش که قطره چکان را در خود جای داده و آب را به قسمت نازل هدایت میکند، قسمت نازل از یک لوله عمودی انتها بسته تشکیل شده که دارای شکاف میباشد و جهت جلوگیری از ورود ریشه درون استوانه با سنگریزه پر میشود.

این سیستم عموماً در باغات میوه ، فضای سبز جنگلی، مناطق دارای محدودیت منابع آبی و تبخیر بالا استفاده می شود. به این صورت که در زیر هر قطره چکان و به فاصله ۷۰ سانتی متر از تنه درختان (بسته به سایه انداز درخت) حفره ای به قطر ۵ سانتی متر و عمق ۴۵ سانتی متر حفر شده و قسمت نازل استوانه در داخل آن قرار گرفته و اطراف آن با شن درشت و گرانول پر میشود.

مزایا:

- این سیستم نسبت به سایر سیستم ها آب را به مقدار کافی و مستقیماً در اختیار ریشه گیاه قرار می دهد و راندمان آبیاری را به حداکثر میرساند.
- از تجمع نمک در سطح خاک و اطراف پیاز رطوبتی جلوگیری میکند
- کاهش تبخیر سطحی
- تقویت حجم ریشه و افزایش ریشه های عمیق
- جلوگیری از رشد قارچ در اطراف ریشه و علف هرزقابلیت اتصال به شبکه های موجود آبیاری قطره ای
- معایب:
- نصب، راه اندازی و نگهداری از این سیستم هزینه بر میباشد.
- در صورت عدم استفاده از فیلتراسیون مناسب ، وجود مواد معلق مانند دانه های شن و لای در آب باعث گرفتگی روزنه های خروج آب میگردد و از کارایی سیستم میکاهد.

جدیدترین نسل از روش های آبیاری قطره ای، آبیاری توسط لوله های متخلخل اسفنجی میباشد که در آن به جای استفاده از قطره چکان یا نوارهای آبیاری، آب به صورت نشت و تعرق از دیواره لوله به بیرون نفوذ میکند. تکنولوژی تراوا به گونه ای است که با فشار خیلی کم، آب از دیواره لوله تراوا تراوش کرده و پس از ایجاد یک فضای رطوبتی با اطراف خود به تعادل میرسد، یعنی به میزانی که ریشه آب را مکش میکند، تراوش از لوله انجام می شود.

لوله های اسفنجی به دلیل اینکه سوراخ دار نیستند، یک فضای رطوبتی ملایم و یکنواخت ایجاد کرده و در آن بسیاری از مشکلات تبخیر، گرفتگی منافذ، تجمع نمک در ناحیه ریشه که در سیستم قطره ای وجود دارد حل شده است. کاربرد: آبیاری باغات، گلخانه ها، کشت هیدروپونیک، فضای سبز و چمنزار. مزایا:

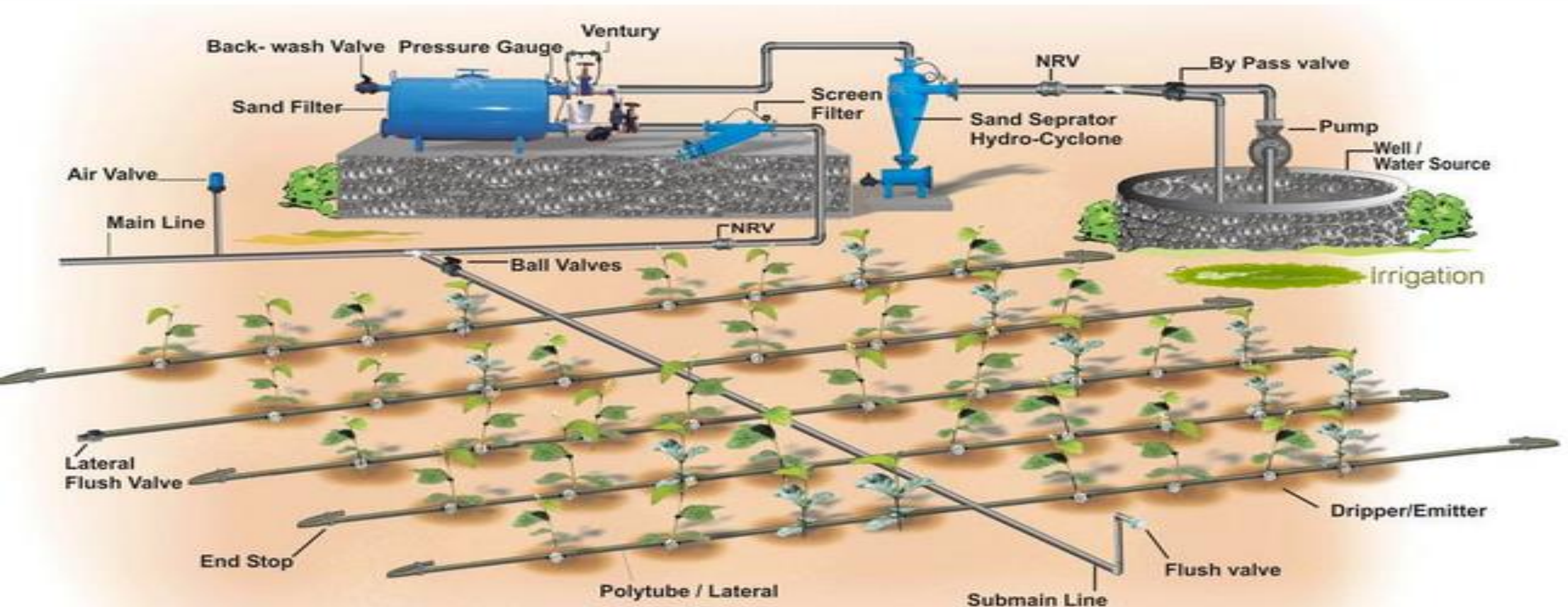
- عدم وجود تبخیر و صرفه جویی در مصرف آب
- قابل استفاده بر روی سطح زمین و زیر خاک
- مقاومت شیمیایی در مقابل کود، سم و عدم گرفتگی و پوسیدگی
- صرفه جویی اقتصادی به دلیل عدم نیاز به قطره چکان و بابلر

معایب:

- هزینه شیار کنی به دلیل استفاده در زیر خاک
- فیکس بودن سیستم و هزینه زیاد جابه جایی
- مناسب نبودن برای خاک های مناطق کوهستانی که شیارزنی در آنها مشکل است



یک سیستم آبیاری تحت فشار شبکه ای از لوله ها و اتصالات را تشکیل میدهد که در آن آب از منبع اصلی تا سطح مزرعه در داخل لوله و با فشار جا به جا و پخش میشود. سیستم های آبیاری تحت فشار به دو گروه کلی آبیاری قطره ای و آبیاری بارانی تقسیم بندی میشوند.



در این نوع از سیستم آبیاری ، آب به صورت قطره یا جریان با دبی کم خارج شده و فقط محیط محدودی از خاک را مرطوب می سازد.

به این سیستم ها روش های آبیاری میکرو نیز گفته میشود که بر این مفهوم استوار هستند که آب به اندازه نیاز گیاه و فقط در محدوده توسعه ریشه در اختیار گیاه قرار میگیرد.

مزایا:

- صرفه جویی در مصرف آب و کود به دلیل توزیع یکنواخت در منطقه ریشه و
- افزایش بهره وری آب و افزایش محصول به دلیل کاهش تلفات تبخیر و نفوذ عمقی آب
- امکان استفاده از آب های شور به دلیل اینکه آبیاری با دوره های کوتاه و حتی روزانه صورت گرفته و شوری خاک تقریبا در همان حد شوری آب آبیاری باقی میماند.
- جلوگیری از رشد علف های هرز
- امکان استفاده از اراضی شیبدار و ناهموار

معایب:

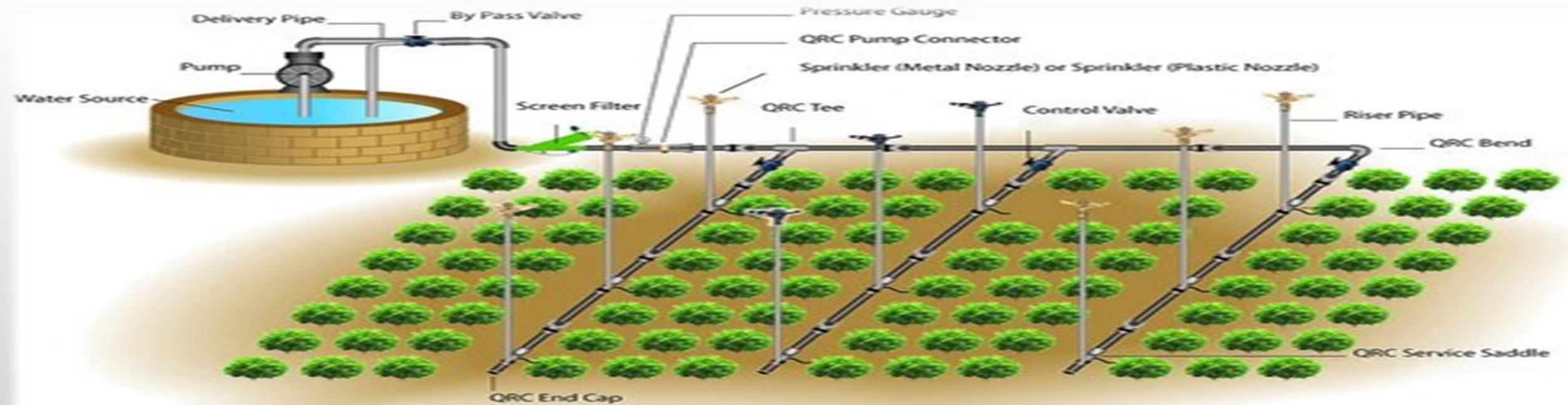
- گرفتگی قطره چکان ها
- تجمع نمک در سطح خاک و اطراف پیاز رطوبتی خاک
- هزینه سرمایه گذاری و نگهداری از سیستم
- محدودیت حرکت آب در خاک سبب عدم توسعه ریشه گیاه میشود



در این نوع از سیستم آبیاری ، آب با فشار در داخل یک شبکه لوله کشی شده جریان پیدا کرده و سپس از خروجی هایی که روی لوله تعبیه شده و آبپاش نامیده میشوند به صورت قطرات ریز و درشت در سطح مزرعه پخش میگردد. الگوی ساده ای از یک سیستم آبیاری بارانی شامل پمپ، لوله اصلی ، لوله های فرعی (لترال) ، پایه آبپاش یا رایزر و آبپاش ها میباشد.

به طور کلی می توان سیستم آبیاری بارانی را در دو گروه کلی طبقه بندی کرد.

سیستم آبیاری بارانی کلاسیک و سنتی و سیستم آبیاری بارانی اتوماتیک و مدرن که شامل آبیاری لوله های چرخدار، ارابه ای تفنگی، آبیاری عقربه ای یا سنتر پیووت و سیستم آبیاری خطی یا لینیر میباشد. آبیاری بارانی را بیشتر برای محصولات با کشت ردیفی و همچنین درختان توصیه می کنند.



Layout of Sprinkler Irrigation System

مزایا:

- تلفات به صورت رواناب و فرسایش خاک در این روش به حداقل می‌رسد.
- راندمان آبیاری در مقایسه با روش‌های سنتی بیشتر است.
- بازده محصولات آبیاری بارانی در اغلب موارد بیشتر از آبیاری سطحی است.
- امکان آبیاری در اراضی شیبدار وجود دارد.
- با حذف کانال‌هایی که تلفات آب زیادی داشتند زمین کمتری برای مسیر انتقال آب هدر می‌رود.
- کنترل هوای محیط اطراف گیاه جهت مقابله با تغییرات شدید جوی مانند یخبندان و یا گرمزدگی امکان پذیر می‌باشد.

معایب:

- در صورت وجود باد یکنواختی توزیع کاهش می‌یابد سرعت باد بیشتر از ۴ متر بر ثانیه محدود کننده می‌باشد.
- به دلیل خسارت زدن به برگ محصولات، در این روش استفاده از آب‌های با کیفیت پایین ممکن نیست.
- در برخی گیاهان حساس مانند کاهو قطرات بزرگ خارج شده از آبپاش‌ها ممکن است به گیاه و برگ‌های آن آسیب وارد کند
- خاک با بافت سنگین و نفوذ پذیری کمتر از ۴ میلیمتر بر ساعت سبب ایجاد رواناب می‌گردد.
- هزینه سرمایه گذاری اولیه در این روش نسبتاً زیاد می‌باشد.
- شدت تبخیر در مناطق گرم و خشک زیاد بوده لذا تلفات آب در این مناطق زیاد است.

رایج‌ترین مدل سیستم آبیاری بارانی سیستم کلاسیک یا ساکن می‌باشد. انواع روشهای کلاسیک را می‌توان با توجه وضعیت جابجائی پمپ و لوله‌ها به چهار روش متحرک، نیمه متحرک، ثابت با آبپاش متحرک و ثابت طبقه بندی کرده که جابجایی‌ها در این روش‌ها توسط نیروی کارگری انجام می‌شود.

روش کلاسیک متحرک: در آبیاری بارانی کلاسیک متحرک می‌توان تمامی اجزا سیستم را در انتهای فصل باز کرده و انبارش نمود. **روش کلاسیک نیمه متحرک:** این سیستم مشابه سیستم متحرک است با این تفاوت که محل برداشت آب و ایستگاه پمپاژ آب ثابت بوده ولی بقیه اجزای سیستم شامل لوله‌های اصلی و فرعی و همچنین آبپاش‌ها قابلیت جابه‌جایی دارند.

روش کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک: در این سیستم لوله‌های لترال قابل جابه‌جا شدن هستند اما لوله اصلی و پمپ در جای خود ثابت می‌باشند.

روش کلاسیک ثابت: معمول‌ترین نوع سیستم آبیاری بارانی بوده و کلیه اجزای سیستم از پمپ تا لوله‌های اصلی و نیمه اصلی سرتا سر مزرعه را پوشانده و در موقعیت خود ثابت می‌باشند.



سیستم آبیاری ویل موو، لوله چرخدار یا آبفشان غلتان از تعدادی لوله های آلومینیومی و چرخ تشکیل شده که در وسط محور، یک موتور بنزینی ۸ اسب بخاری زنجیری برای جابجایی نصب شده است. طول ویل موو در عریض ترین حالت ۴۰۰ تا ۵۰۰ متر طراحی می شود. سرعت جابجایی ویل موو حدودا ۱۰ متر بر دقیقه می باشد. ساعات کارکرد هر نوبت آبیاری ویل موو بسته به نوع محصول و نیاز آبی و آبیاری متفاوت خواهد بود و پس از اتمام کارکرد، ویل موو با موتور به جلو هدایت شده و مجدد بکار گرفته می شود. به طور کلی محصولات که به آبیاری بارانی حساس نیستند را می توان با این روش آبیاری کرد. استفاده از ویل موو در مورد محصولاتی مثل ذرت که ارتفاع زیادی دارند دارای محدودیت است.



- سیستم آبیاری بارانی گان، ارابه ای یا آبفشان قرقره ای از یک قرقره بزرگ تشکیل شده که لوله پلی اتیلنی به دور آن میپیچد و در انتهای لوله پلی اتیلن یک آبپاش تفنگی متصل می شود.
- قابلیت جابجایی مهمترین ویژگی این روش آبیاری است.
- گان ها عموماً دارای شعاع پاشش ۳۰ تا ۵۰ متر می باشند، به همین دلیل باد به شدت روی آنها تاثیر گذار است.
- عموماً از گان ها برای آبیاری تکمیلی زمین های سبک و ماسه ای استفاده می شود.



سنتر پیووت یا آبفشان دوار که به سیستم آبیاری عقربه‌ای نیز معروف است، از بال‌های آبیاری تشکیل شده که حول یک محور، زمین را به شکل دایره‌ای آبیاری می‌کنند. شعاع دایره تحت آبیاری به اندازه طول لوله لترال است که معمولاً بین ۱۵۰ تا ۶۰۰ متر متغیر است. نیاز به نیروی انسانی در این روش به حداقل رسیده به نحوی که یک فرد می‌تواند ۴ یا ۵ دستگاه (۲۰۰ تا ۳۰۰ هکتار) را مدیریت کند. از معایب این روش می‌توان به عدم استفاده در زمین‌هایی با شیب بیشتر از ۱۵ درصد، عدم آبیاری گوشه‌ها، ایجاد روان آب در انتهای مسیر، هزینه سرمایه گذاری اولیه بالا اشاره کرد.



- روش لاینر مشابه روش آبیاری سنتر پیوت بوده ، بال‌های آبیاری (لترال‌ها) توسط چرخ‌هایی که به آن متصل شده‌اند به صورت خطی جابه‌جا می‌شوند، به نحوی که زمین را می‌توان به شکل مربع یا مستطیل آبیاری کرد.
- در این سیستم دریافت آب به کمک لوله و توسط یک پمپ از یک کانال روباز و یا لوله اصلی که در امتداد زمین کشیده شده صورت می‌گیرد و آب از یک طرف وارد لوله فرعی سیستم میشود.
- آبپاش‌های کوچک یا همان آفشان‌ها به صورت معلق از بازوها آویزان شده و عملیات آبیاری را انجام می‌دهند.

