

آبیاری تحت فشار

آبیاری تحت فشار روشی از آبیاری است که در آن آب در مجاری بسته با فشار جریان می‌یابد و از سوراخهایی که به آن‌ها قطره چکان، آبپاش، آبفشان و یا نازل یا گسیلنده (اعم از قطره چکان، آبپاش، آبفشان) گفته می‌شود به صورت قطره یا ذرات ریز خارج می‌گردد و بدین طریق از تلفات آب در مسیر انتقال و در داخل مزرعه جلوگیری شده و آب به اندازه‌ای که لازم است به مزرعه و محصول داده می‌شود.

مزایای آبیاری تحت فشار

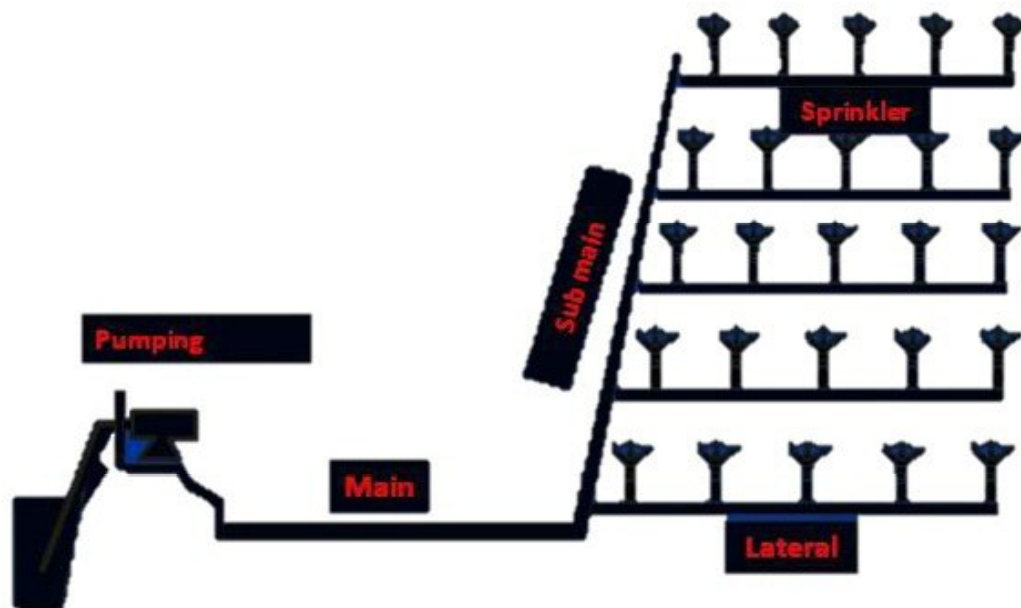
آبیاری تحت فشار شامل آبیاری بارانی و قطره‌ای می‌باشد و اهدافی که در این روش مدنظر است به شرح ذیل می‌باشد :

- ۱- افزایش راندمان آبیاری به میزان ۷۰٪ در روش بارانی و به میزان ۹۰٪ در روش قطره‌ای و تقلیل میزان آب مصرفی در مقایسه با آبیاری سطحی.
- ۲- عدم تشکیل رواناب سطحی و جلوگیری از فرسایش خاک
- ۳- تنظیم میزان آب مورد نیاز برای انواع خاک‌ها و کشت‌ها در فصول مختلف زراعی
- ۴- تهیه مناسب خاک و یکنواختی پخش آب در سطح مزرعه و عدم نیاز به زهکشی مزرعه
- ۵- افزایش محصول در واحد سطح در مقایسه با آبیاری سنتی
- ۶- عدم نیاز به تسطیح اراضی در این روش
- ۷- جلوگیری از سله بستن و حفظ پوکی خاک
- ۸- عدم نیاز به ایجاد نهادهای خاکی درون مزرعه و نهادهای زهکشی و استفاده بهینه از کل زمین مزروعی
- ۹- قابل استفاده برای تمام گیاهان
- ۱۰- امکان انجام آبیاری همراه با کودپاشی و سمپاشی و پخش یکنواخت آن‌ها
- ۱۱- وارد نشدن بذر علفهای هرز به مزرعه به دلیل انتقال آب از طریق لوله‌ها
- ۱۲- سهولت در انجام عملیات زراعی
- ۱۳- تبخیر سطحی در آبیاری قطره‌ای به حداقل می‌رسد و از خارج شدن آب از محوطه ریشه جلوگیری می‌گردد.
- ۱۴- عدم امکان رویش بذر علفهای هرز به دلیل مرطوب شدن فقط بخشی از سطح خاک اطراف ریشه گیاه اصلی (آبیاری قطره‌ای)
- ۱۵- افزایش کیفی و کمی محصول
- ۱۶- عدم نیاز به نیروی کارگر زیاد بدلیل ثابت بودن اجزای سیستم

سیستم های آبیاری بارانی

اصول کلی سیستم های آبیاری بارانی

در آبیاری به روش بارانی (irrigationsprinkler) آب با فشار در داخل یک شبکه لوله کشی شده جریان پیدا کرده و سپس از خروجی هایی که روی این شبکه تعبیه شده و آبپاش نامیده میشوند، خارج میشود. ساختمان آبپاشها طوری است که هنگامی که آب با فشار از آن خارج میشود به صورت قطرات ریز و درشت درآمد و مشابه باران در سطح مزرعه ریخته میشود. به همین دلیل این سیستم آبیاری روش بارانی نامیده میشود. در سیستم آبیاری بارانی آب توسط پمپ از یک منبع مانند چاه، کانال و استخر برداشت شده و با فشار وارد شبکه ای از لوله ها که به ترتیب لوله اصلی (main)، لوله نیمه اصلی (submain) و لوله فرعی (lateral) نام دارند، شده و سرانجام از آبپاشهایی (sprinkler) که روی لوله فرعی قرار می گیرند خارج میشود. خروج آب از روزنه هایی که به آن ها سرآبپاش یا نازل (nozzel) گفته میشود انجام می گردد. برخی سرآبپاشها دارای یک و برخی دارای دو روزنه هستند. در شکل زیر الگوی ساده ای از یک سیستم آبیاری به روش بارانی نشان داده شده است که اجزاء اصلی آن مشتمل بر پمپ، لوله اصلی، لوله های فرعی و آبپاشها میباشد.



شمای کلی از اجزا آبیاری بارانی

انواع سیستم های آبیاری بارانی

سیستم های آبیاری بارانی را میتوان به انواع جابجاشونده (portable)، نیمه جابجاشونده (semi-portable)، نیمه ثابت (semi-permanent)، ثابت (permanent)، مجموعه متحرک (set-move)، مجموعه ثابت (solid-set) و مجموعه متحرک دائم (continuous-move) طبقه بندی نمود.

سیستم آبیاری بارانی جابجاشونده: در این سیستم کلیه اجزاء تشکیل دهنده واحد آبیاری بارانی اعم از پمپ، لوله اصلی، لوله نیمه اصلی (در صورت موجود بودن) و لوله های فرعی قابل جابجا شدن بوده و میتوانند از یک مزرعه به مزرعه دیگر انتقال داده شوند.

سیستم آبیاری بارانی نیمه جابجا شونده: این سیستم مشابه سیستم آبیاری جابجا شونده است با این تفاوت که محل برداشت آب و ایستگاه پمپاژ ثابت بوده و لذا پمپ قابل جابجاشدن نیست ولی بقیه اجزای سیستم می توانند در داخل یک مزرعه از یک موقعیت به موقعیت دیگر انتقال داده شوند. اما اگر بخواهیم از اجزای این سیستم در مزرعه دیگر استفاده کنیم باید در آن مزرعه پمپ و ایستگاه پمپاژ جداگانه ای وجود داشته باشد.

سیستم آبیاری نیمه ثابت: در سیستم آبیاری بارانی نیمه ثابت لوله های فرعی قابل جابجا شدن هستند، اما لوله اصلی و پمپ و محل برداشت آب در جای خود ثابت میباشند. در این سیستم معمولاً لوله اصلی در زیر زمین قرار داده میشود و در فواصل معین لوله های عمودی از آن منشعب و تا سطح زمین بالا می آیند تا لوله های فرعی برای آبیگری به آن ها متصل شوند. این لوله های عمودی و شیرهای تعبیه شده روی آن را هیدرانت (hydrant) یا شیرهای آبیگری نامند.

سیستم آبیاری بارانی ثابت: در این سیستم کلیه اجزاء سیستم از پمپ گرفته تا لوله اصلی، لوله نیمه اصلی و لوله های فرعی در موقعیت خود ثابت بوده و برای تمام ایام سال در همان مکان باقی میمانند. این سیستم ها معمولاً برای گیاهان چندین ساله و باغات به کاربرده شده و به دلیل پرهزینه بودن غالباً آن ها را به صورت خودکارطراحی میکنند تا برای آبیاری نیاز به نیروی انسانی زیاد نباشد، مانند سیستم های آبیاری که در زمین های ورزشی به کاربرده میشوند و در آن کلیه شبکه لوله ها به صورت ثابت در زیر زمین دفن میشوند تا مانعی برای حرکت بازیکنان نبوده و آبیاری نیز به صورت خودکار انجام میشود.

سیستم آبیاری بارانی مجموعه متحرک: یک سیستم متحرک میتواند از یک موقعیت استقرار به صورت دستی یا مکانیکی به موقعیت دیگر انتقال داده شود. بدین ترتیب که لوله فرعی و آبپاشهای مستقر شده روی آن در یک موقعیت مشخص در مزرعه قرار گرفته و به کمک یک لوله شیلنگی قابل انعطاف به لوله اصلی متصل میگردد. با بازکردن شیر تعبیه شده روی هیدرانت، آب وارد لوله فرعی شده و عمل آبیاری صورت میگیرد پس از خاتمه آبیاری شیر هیدرانت بسته شده و کم شدن فشار در داخل لوله فرعی باعث تخلیه آب موجود در آن از محل اتصالات میگردد. سپس لوله فرعی برای آبیاری قسمت دیگر مزرعه به موقعیت جدید منتقل شده و برای دریافت آب از لوله اصلی به شیر هیدرانت دیگر متصل میگردد. این عمل آنقدر تکرار میشود تا سرتاسر مزرعه آبیاری شده و لوله فرعی دوباره پس از چند روز برای آبیاری مجدد مزرعه به موقعیت اول خود برگشت داده شود. ملاحظه میشود که سیستم آبیاری بارانی مجموعه متحرک گرچه در سطح مزرعه حرکت میکند اما در تمام مدت آبیاری در محل خود ثابت است.

سیستم آبیاری بارانی مجموعه متحرک دائم: (continous-move)

در سیستم آبیاری مجموعه متحرک دائم در حالی که لوله فرعی به لوله اصلی متصل بوده آب را مستقیماً از یک منبع دریافت میکند و به حرکت خود ادامه میدهد. بدین ترتیب که دستگاه همزمان با آبیاری به تدریج نیز به جلو حرکت میکند. سه نوع مهم از دستگاههای آبیاری بارانی مجموعه متحرک دائم عبارتند از: سیستم آبیاری بارانی عقربه ای یا دورانی، سیستم آبیاری بارانی متحرک خطی و سیستم آبیاری بارانی با دستگاه ابپاش تفنگی

سیستم آبیاری بارانی عقربه ای:

ماشین های آبیاری بارانی عقربه ای یا سنتریوت از یک لوله قطور و طویل که حول یک نقطه مرکزی دوران میکند تشکیل شده اند. ابپاشها روی لوله فرعی قرار گرفته و لذا سطح آبیاری شده در طی چرخش کامل لوله فرعی به صورت یک دایره است. آب مورد نیاز لوله فرعی از مرکز چرخش تأمین میگردد. طول لوله فرعی در انواع کوچک ۶۰ متر و در ماشین های بزرگ تا ۸۰۰ متر میرسد. فشار آب ابپاشها از ۱/۵ تا ۸ اتمسفر متغیر است. امروزه ماشین های آبیاری عقربه ای خیلی کوچک نیز ابداع شده اند که میتوانند قطعات کوچکتر از یک هکتار را نیز آبیاری کنند.

چون سرعت خطی ابپاشهایی که در انتهای لوله فرعی قرار دارند نسبت به ابپاشهای نزدیک مرکز زیاد است برای یکنواختی پخش آب در سطح مزرعه باید حجم آب خروجی از آنها بسیار زیاد باشد. این امر ممکن است باعث ایجاد رواناب در سطح مزرعه شود. به همین دلیل سیستم آبیاری دورانی بیشتر مناسب زمینهای شنی که قابلیت نفوذ آنها زیاد است می باشد. عمده ترین عیب سیستم های عقربه ای این است که مساحت آبیاری شده در آنها دایره ای است و لذا گوشه های زمین بدون کشت باقی میماند. مگر اینکه برای جلوگیری از این کار تمهیدات خاصی به کار گرفته شود. مثلاً اگر یک قطعه زمین مربع شکل به مساحت ۶۵ هکتار داشته باشیم با روش آبیاری بارانی دورانی تنها ۵۱ هکتار آن (۷۹ درصد) آبیاری میشود. برخی سیستم های عقربه ای در انتهای لوله فرعی مجهز به لوله فرعی گوشه پاش یا ابپاش تفنگی هستند که در هنگام رسیدن به گوشه های زمین عمل نموده و بخشی از این گوشه ها را آبیاری میکند.

سیستم آبیاری بارانی متحرک خطی:

ماشین های آبیاری بارانی متحرک خطی اساساً بدین منظور طراحی و ساخته شده اند که مشکلات مربوط به ایجاد رواناب و عدم آبیاری گوشه های زمین که در سیستم عقربه ای وجود دارد برطرف شود. در این سیستم لوله فرعی به صورت خطی در امتداد طول زمین به کمک برجها و موتورهای مستقر شده در آن به جلو حرکت کرده و زمین را آبیاری میکند (شکل ۹-۱۱) و مشابه با روش دورانی آب از یک طرف وارد لوله فرعی میشود. دریافت آب ممکن است به کمک لوله خرطومی و توسط یک پمپ از یک کانال روباز که در امتداد زمین کشیده شده است صورت گیرد. در این صورت لازم است پمپ نیز متحرک بوده و همراه با جلو رفتن لوله فرعی پمپ نیز حرکت نماید. در بعضی موارد آب از یک لوله اصلی که در امتداد زمین قرار دارد

تامین می‌گردد. لوله اصلی ممکن است یک یا چند شیر دریافت آب داشته باشد که لوله فرعی به صورت دستی یا خودکار به آن متصل می‌گردد.

سیستم های متحرک خطی برای آبیاری روزانه یا کوتاه مدت مناسب نیست. زیرا در آبیاری عقربه ای پس از یک دور آبیاری سیستم دوباره به محل شروع برمیگردد. اما سیستم متحرک خطی پس از پایان آبیاری در انتهای زمین قرار میگیرد که برگشتن آن به محل اولیه روی زمین خیس بسیار مشکل است. برای رفع این مشکل تمهیدات مختلفی از نظر برنامه ریزی آبیاری صورت میگیرد تا خیس شدن زمین مشکلی در حرکت ماشین آبیاری به وجود نیابد.

سیستم آبیاری بارانی با دستگاه آبپاش ارابه ای یا تفنگی:

ماشین های آبپاش ارابه ای مشتمل بر یک آبپاش تفنگی بزرگ هستند که آب را توسط یک شیلنگ قابل انعطاف از لوله اصلی دریافت داشته و در سطح مزرعه پخش میکنند. آبپاش روی ارابه ای مستقر بوده و با کابل یا شیلنگ کشیده میشود. معمولاً ماشین های آبپاش با فشار زیاد ۵ تا ۱۰ بار کار میکنند و دبی آن ها ۴۰ تا ۱۲۰ متر مکعب در ساعت است. این ماشین ها قادرند منطقه ای به عرض ۱۰۰ متر و طول ۴۰۰ متر را در یک مرحله آبیاری کنند. میزان پخش آب در هر ساعت ۵ تا ۳۵ میلی متر است.

اجزاء سیستم های آبیاری بارانی:

پمپ اساسی ترین جزء یک سیستم آبیاری بارانی به شمار می آید.

جزء دیگر سیستم آبیاری بارانی لوله اصلی است که بین پمپ (یا نقطه تامین فشار) و نقطه ای که آب به مزرعه منتقل میشود قرار میگیرد. برخی سیستم ها مانند ماشین های آبیاری بارانی مجموعه متحرک خطی که آب را از کانال روباز برداشت میکنند فاقد لوله اصلی هستند. همانطور که در بعضی شرایط ممکن است چندین لوله اصلی در مزرعه کشیده شده باشد. چون لوله های اصلی کمتر جابجا میشوند اکثراً در زیر زمین قرار میگیرد و هر کجا لازم باشد آب از آن ها دریافت شود یک لوله عمودی از آن منشعب و تا سطح زمین بالا می آید. روی این لوله شیر فلکه نصب می گردد تا به آسانی بتوان جریان آب را قطع و وصل کرد. لوله اصلی ممکن است خود انشعابات کوچکتري داشته باشد که به آن ها نیمه اصلی گویند. در حالی که لوله اصلی وظیفه آبرسانی به کل مزرعه را دارد، لوله نیمه اصلی فقط برای قسمی از مزرعه آب تامین می کند. بنابراین لوله اصلی و لوله های نیمه اصلی جزء دیگر یک سیستم معمولی آبیاری بارانی را تشکیل می دهند.

آبرسانی به داخل مزرعه و جابجایی آب در زمین توسط لوله های دیگری که از لوله اصلی یا لوله نیمه اصلی منشعب می شوند صورت می گیرد. این لوله ها را لوله فرعی یا لاترال (lateral) گویند.

آخرین جزء سیستم بارانی را آبپاشها (sprinkler) تشکیل می دهند. آبپاشها ممکن است مستقیماً روی لوله فرعی قرار گیرند و یا اینکه روی پایه عمودی که از لوله فرعی منشعب شده به آن پایه آبپاش (riser) می

گویند واقع گردند. وظیفه آبپاش خارج ساختن آب از لوله فرعی و تبدیل آن به قطرات ریز و درشت و پخش در اطراف می باشد.

اثر باد:

جهت و سرعت باد غالب بر یکنواختی توزیع آب در سیستم های بارانی نقش موثری دارد. وجود بادهای شدید در یک نقطه می تواند عامل محدود کننده در طرح ریزی سیستم بارانی بوده و یا حداقل زمان کار آن را محدود به شب که در آن سرعت باد کمتر است بنماید.

تبخیر و باد بردگی

اگر سرعت باد بسیار زیاد باشد قطراتی که از آبپاش خارج می شود توسط باد حمل شده و ممکن است حتی از مزرعه خارج شوند. در این حالت گفته می شود که آب در اثر باد تلف می شود. اگر ارتفاع پایه آبپاش نسبت به سطح زمین زیاد باشد چنین تلفاتی بسیار قابل توجه است. زیرا سرعت باد نسبت به ارتفاع از سطح زمین به صورت لگاریتمی افزایش می یابد.

موضوع تبخیر طی فرایند آبیاری بارانی بسیار پیچیده تر از اثر باد است. هر چه فشار آب تغییر کند اندازه قطرات آب که در فضا پخش می شود تغییر می کند، در نتیجه سطح تبخیر و لذا میزان تبخیر نیز متغیر خواهد بود. از طرفی بالا رفتن تبخیر در سطح مزرعه باعث افزایش رطوبت شده و این خود باعث کم شدن شدت تبخیر می گردد، مگر آنکه باد باعث شود که رطوبت از سطح مزرعه خارج و هوای خشک جایگزین شود که در این صورت عمل تبخیر ادامه پیدا خواهد کرد.

سیستم های آبیاری موضعی (قطره ای)

مفاهیم سیستم های آبیاری قطره ای

آبیاری قطره ای با دیگر سیستم هایی که تا به حال بحث شده تفاوت زیادی دارد ، زیرا در این سیستم فقط یک نقطه یا مساحت بسیار محدودی از مزرعه آبیاری می شود . هر چند در یک سیستم دیگر به نام آبیاری میکرو نیز تنها قسمت کوچکی از سطح زمین آبیاری می شود . در سیستم آبیاری قطره ای آب در نزدیکی منطقه توسعه ریشه ها به زمین داده می شود تا مساحت و عمق کوچکی از سطح خاک خیس شود . این سیستم در ابتدا برای وضعیتی مانند باغ های میوه که در آن فاصله درخت ها زیاد است طراحی شد . پس از اینکه آبیاری قطره ای موفقیت خود را در مورد درختهای میوه به اثبات رساند در زراعت های ردیفی هم بکار گرفته شد.مهمترین تفاوت آبیاری قطره ای با سایر روش های آبیاری در این است که بین تبخیر- تعرق و مقدار آبی که به زمین داده می شود در یک دوره محدود ۲۴ تا ۷۲ ساعته توازن برقرار است. این امر باعث می شود تا با توجه به محدود بودن ظرفیت سیستم های قطره ای نیاز آبی گیاه در این دوره به دقت تخمین زده شود.

مزایای آبیاری قطره ای

آبیاری قطره ای مانند روش های دیگر آبیاری دارای محاسن و معایبی است. از مزایای آبیاری قطره ای این است که به دلیل برقرار شدن توازن بین تبخیر-تعرق و مقدار آبیاری از هدر رفتن آب به صورت رواناب سطحی یا نفوذ عمقی جلوگیری می شود و چون فقط محدوده کوچکی از خاک آبیاری می شود از رشد علفهای هرز در نقاطی که آبیاری نمی شود جلوگیری به عمل می آید.

مطالعات نشان داده است که نسبت تولید به ازاء هر واحد آب مصرفی در آبیاری قطره ای نسبت به سایر روشها بیشتر است. دلایل زیادی برای این موضوع می توان شمرد. یکی اینکه در روش قطره ای چون آبیاری به طور مداوم و یا به دفعات زیاد صورت می گیرد رطوبت خاک همواره بالاست و گیاه تحت تنش آبی قرار نمی گیرد. دوم اینکه به دلیل محدود بودن سطح آبیاری رشد علفهای هرز که معمولاً در رقابت با گیاه قرار می گیرند صورت نمی پذیرد. از مزایای دیگر آبیاری قطره ای این است که این روش می تواند در زمین هایی که برای سایر روش ها امکان پیاده شدن نیست (مانند اراضی با شیب زیاد) بکار گرفته شود.

معایب

در طراحی سیستم های آبیاری قطره ای و به خصوص در هنگام مقایسه این روش با سایر روش های آبیاری می بایست به بعضی نکات توجه شود. به طور کلی هزینه های سرمایه گذاری اولیه در روش آبیاری قطره ای به مراتب بیشتر از سایر روشها است. چون در آبیاری قطره ای آب به مقدار مشخص و به اندازه نیاز گیاه به زمین داده می شود می بایست در برآورد نیاز آبیاری دقت کرده و سیستم طوری طراحی شود که فشار در

قطره چکان ها فقط در دامنه بسیار محدودی تغییر کند. این امر نیاز به فناوری پیچیده ای دارد که تامین و راهبری آن در حال حاضر مشکل است. بنابراین کاربرد این سیستم تنها در جایی توصیه می شود که هزینه-های تسطیح زیاد بوده و یا اینکه مقدار آب بسیار محدود باشد.

اجزاء سیستم آبیاری قطره ای

اجزاء سیستم آبیاری قطره ای با آنچه تا به حال در مورد سایر روش ها دیدیم تفاوت دارد. زیرا در این روش باید آب تصفیه شده و سپس در یک شبکه مخصوص توزیع گردد. در شکل ۱۲-۴ اجزاء این سیستم به طور کلی نشان داده شده است. به طوری که مشاهده می شود سیستم شامل سه قسمت عمده است: خط اصلی، قسمت نیمه اصلی و لاترال ها.

خط اصلی مشتمل است بر پمپ برای تامین فشار در سیستم و دستگاههای تزریق کودهای شیمیایی به داخل سیستم و صافی یا فیلتر اولیه برای جدا کردن مواد معلق درشت از آب. در دو طرف صافی دو عدد فشارسنج نصب می شود تا از روی افت فشار در صافی زمان شستشوی آن مشخص گردد. آخرین جزء خط اصلی شیر کنترل جریان و دبی سنج است.

در قسمت نیمه اصلی یک فیلتر ثانوی برای جدا کردن مواد معلق ریز و شیرهای برقی (solenoid) از نظر کمک به خودکار کردن سیستم تعبیه شده است. در این قسمت از سیستم می بایست یک تنظیم کننده فشار (رگولاتور) نیز نصب شود تا فشار فقط در دامنه ای که دبی را در حد نیاز، ثابت نگه دارد تغییر دهد. برای مشخص کردن فشار، وجود یک فشارسنج نیز الزامی است. در انتهای قسمت نیمه اصلی شیر تخلیه نصب است تا هرچند وقت یکبار مواد جمع شده در لوله تخلیه شود.

لاترال ها لوله هایی هستند که از قسمت نیمه اصلی منشعب شده و و آب را توسط قطره چکانها در سطح زمین پخش می کنند.

قطره چکان

انواع قطره چکانها

قطره چکانها به دو گروه کلی تقسیم می شوند یکی قطره چکانهای نقطه ای (POINT SOURCE) و دیگری قطره چکانهای خطی (LINE SOURCE) که هر دو در سیستمهای آبیاری قطره ای با موفقیت مورد استفاده قرار می گیرند.

قطره چکانها صرف نظر از اینکه چه نوعی باشند می بایست از ویژگی های معینی برخوردار باشند. جریان خروجی از آن نباید زیاد باشد یعنی از یک یا چند لیتر در ساعت تجاوز نکند. از طرف دیگر دبی نباید آنقدر کوچک باشد که مواد معلق که از صافی ها گذشته اند در داخل لوله ها رسوب کنند. دبی خروجی از قطره چکانها نباید در طول زمان تغییر کند. عبارت دیگر از یکنواختی جریان در طی کار قطره چکانها اطمینان

حاصل شود. قطره چکان‌ها باید در مقابل تابش آفتاب تغییرات دما و سایر عوامل محیطی مقاوم باشند. از همه مهمتر اینکه کار کردن با آن ساده و به ارزانی در اختیار قرار گیرند.

کارخانجات مختلف انواع و اقسام قطره چکان‌ها را به بازار عرضه کرده اند. یک از انواع مشهور قطره چکان‌ها لانگ پت (LONG PATH) یا طولانی - مسیر است. در این قطره چکان‌ها فشار آب در لوله لاترال از طریق عبور از مسیر طولانی و پرپیچ و خم قطره چکان‌ها تقلیل پیدا کرده به طوری که در هنگام خروج از روزنه قطره چکان، قسمت اعظم انرژی فشار آب مستهلک شده است

نوعی دیگر از قطره چکان‌ها به شورت پت (SHORT PATH) یا کوتاه- مسیر معروفند این قطره چکان‌ها از نوع تنظیم کننده فشار و یا به عبارت صحیح تر جبران کننده فشار می باشند در این قطره چکان‌ها علی رغم تغییرات غیر قابل اجتناب فشار مقدار دبی خروجی از روزنه قطره چکان ثابت باقی می ماند.

فیلترها و سیستم های تصفیه آب

مهمترین مسأله در نگهداری سیستم های آبیاری قطره‌ای، مسدود شدن قطره چکان‌هاست. روزنه‌های قطره چکان‌ها در مقایسه با نازل آبیاشها بسیار کوچک و خطر مسدود شدن آن توسط مواد معلق آب و حتی باکتریهای موجود در آب بسیار زیاد است. مسدود شدن قطره چکان‌ها باعث می شود که آب به اندازه کافی به گیاه نرسد و از این بابت خسارات زیادی به محصول وارد می شود. موادی که موجب مسدود شدن قطره چکان‌ها می شوند به سه دسته مهم تقسیم می شوند:

__ مواد فیزیکی به صورت معلق

__ مواد شیمیایی

__ مواد بیولوژیکی مانند جلبکها و باکتریها

برخی از این مواد را به راحتی می توان در آب تشخیص داد مانند رس و ماسه های معلق که در صورت وجود این مواد در آب صاف کردن را امری اجتناب ناپذیر می سازد. حال آنکه تشخیص مواد شیمیایی در آب به سادگی میسر نمی باشد.

انواع صافی ها

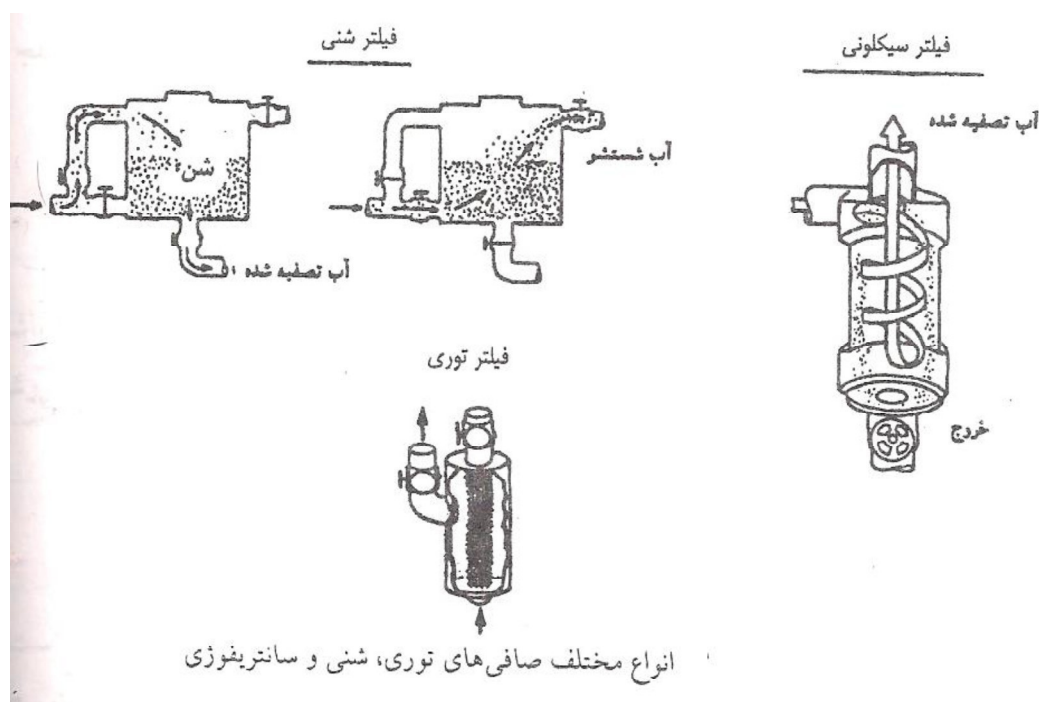
صافی ها به منظور جلوگیری از ورود مواد ناخواسته به داخل سیستم آبیاری قطره ای به کار برده می شوند. صافی ها انواع و اقسام مختلف دارند اما در آبیاری قطره ای سه نوع آن بیشتر کاربرد دارد که عبارتند از صافی های توری (SCREEN) صافی های شنی و صافی های سیکلونی.

صافی های سیکلونی

اساس کار فیلترهای سیکلونی در شکل زیر نشان داده شده است این فیلترها برای جدا کردن مواد سنگین تر از آب (درشت) کاربرد دارد اما برای جدا ساختن مواد آلی چندان کارآئی ندارد.

شستشوی معکوس

شستشوی معکوس عملی است که طی آن بر عکس حالت معمولی آب وارد صافی شنی میشود تا موادی را که فیلتر در خود نگه داشته است از آن خارج سازد در سیستم های قطره ای غالباً دو فیلتر شنی بکار برده می شود تا یکی مشغول کار و همزمان دیگری مشغول شستشوی معکوس باشد.



صافی های شنی

صافی های شنی از محفظه ای که در آن گراولهای ریز و شن ریخته شده است درست شده اند. این صافی ها قادرند مقدار نسبتاً زیادی ذرات معلق را از آب جدا نمایند. بر اساس استاندارد ASAE در این صافی ها جریان به ازاء هر متر مربع سطح فیلتر نباید از ۱۴ لیتر در ثانیه تجاوز کند. ضخامت صافی های شنی می بایست حداقل ۵۰ سانتی متر باشد.

صافی توری

صافی های توری متداول تر در نوع فیلتر در آبیاری قطره ای است. در صافی های توری آب پس از آنکه وارد دستگاه صافی شد قبل از خروج از آن از یک صفحه سوراخدار عبور می کند. صافی هایی که در آبیاری قطره ای بکار برده می شود قادرند موادی را که قطر معادل آن ها ۱۵۰ یا ۷۵ میکرون باشد از آب جدا سازند.

تصفیه باکتریائی

سیستم آبیاری قطره ای در مدت کوتاهی - حدود یک هفته - توسط مواد حاصل از فعالیت باکتری‌های موجود در آب مسدود می گردد. برای جلوگیری از این مشکل می بایست آب علیه باکتری‌ها ضد عفونی شود. این عمل از طریق باکتری‌کش‌هایی که عمدتاً از ترکیبات کلره تشکیل شده است انجام می شود. آب می بایست مدت کافی در تماس با باکتری کش باشد تا عمل تصفیه انجام پذیرد. اگر از محلول کلر با غلظت ۱ میلی گرم در لیتر استفاده شود مدت ۱۰ تا ۳۰ دقیقه برای ضد عفونی کافی خواهد بود.

تصفیه شیمیایی

تصفیه شیمیایی آب از این جهت صورت می گیرد تا از رسوب مواد شیمیائی در داخل سیستم که می تواند منجر به انسداد روزنه قطره چکانها و لوله ها گردد جلوگیری شود. مهمترین ماده ای که رسوب آن محتمل است کلسیم محلول کربناتهای آب آبیاری است که بصورت کربنات کلسیم ته نشین می شود. روش معمول برای جلوگیری از این کنش شیمیایی کنترل PH آب از طریق وارد کردن اسید است. اگر به آب آبیاری اسید اضافه شود بدون آنکه سایر پارامترهای شیمیایی آب تغییر داده شود PH کاهش می یابد. و از رسوب کربنات کلسیم جلوگیری می شود

سیستم های آبیاری قطره ای که آب را مستقیماً در اختیار ریشه گیاه قرار می دهند از نظر پخش کودهای شیمیایی بسیار مناسب اند. بطوری که اگر کود را در آب حل کنیم، بدون صرف هزینه و انرژی اضافی، کود در مزرعه پخش می شود. البته باید در نظر داشت که غلظت و نوع کود باعث خوردگی جدار لوله ها نشود. ضمناً باید توجه داشت که با افزایش کود به آب رشد جلبکها و باکتری ها در آب نیز افزایش می یابد که خود عاملی در انسداد لوله ها و قطره چکانها می باشد. در کاربرد کودهای شیمیایی همراه با آب باید به یک نکته اساسی توجه داشت و آن این است که کود نباید هیچ وقت در لوله باقی بماند. از طرف دیگر شروع آبیاری نیز با تزریق کود همراه نباشد. بنابراین حداقل یک ساعت قبل از خاتمه آبیاری باید تزریق کود خاتمه پیدا کرده باشد و تزریق کود حداقل یک ساعت پس از شروع کار سیستم شروع شود.

معیارهای انتخاب بهترین سیستم آبیاری

مقدمه

یکی از مشکل‌ترین مراحل طراحی سیستم‌های آبیاری تحت فشار این است که با توجه به تنوع این سیستم‌ها زارع کدام سیستم را برای مزرعه خود انتخاب کند و یا اگر طراح سیستم خاصی را پیشنهاد می‌نماید دلایل فنی و اقتصادی - اجتماعی او کدام است و چگونه زارع را متقاعد سازد که این سیستم برای او بهتر از سایر سیستم‌ها می‌باشد. بعضی از متخصصان سطح آبیاری را بهترین ملاک می‌دانند. مثلاً اگر وسعت مزرعه بسیار زیاد باشد سیستم عقربه‌ای را مناسب‌تر از سیستم کلاسیک می‌دانند و با توجه به ارقامی که در جدول پ-۴-۱ ارائه شده است از روی مساحت مزرعه نوع سیستم را انتخاب می‌کنند اما این نحوه انتخاب بسیار ساده و غیر منطقی است و باید تاثیر سایر عوامل موثر را نیز در این مورد در نظر گرفت.

جدول پ-۴-۱ مساحت اراضی هر قطعه یا مزرعه برای انتخاب مناسب‌ترین نوع سیستم آبیاری تحت فشار

ردیف	نوع سیستم آبیاری تحت فشار	مساحت (هکتار)		
		حداقل	حداکثر	متداول
1	سیستم بارانی ثابت Solid set system	1	20	10
2	سیستم بارانی یا جابجائی دستی system move hand	2	25	10-15
3	سیستم بارانی یا لوله چرخدار یا دستگاه آبفشان خطی roll line or side role system	3	35	15-20
4	سیستم آبیاری بارانی یا دستگاه فرفره‌ای rain gun	15	60	40
5	سیستم بارانی یا دستگاه عقربه‌ای Center pivot system	10	150	50
6	سیستم بارانی یا دستگاه خطی linear move	20	75	40
7	سیستم قطره‌ای drip irrigation	10	1	5

در طرح‌های بزرگ باید زمین را قطعه‌بندی و برای هر قطعه سیستم مناسبی را انتخاب کرد. توجه داشته باشید که اگر مساحت قطعه خیلی کوچک باشد به تبع آن طول لوله‌ها و سایر لوازم

و تجهیزات مورد نیاز در واحد سطح افزایش پیدا کرده و در نهایت باعث افزایش هزینه‌ها و عدم توجیه اقتصادی طرح می‌شود و برعکس اگر قطعات آبیاری از مساحت‌های متداول که در جدول پ-۴-۱ ارائه شده است بزرگتر باشد ظرفیت اجزاء سیستم افزایش یافته و به تبع آن بهره‌برداری و مدیریت سیستم نامطلوب خواهد بود. در زیر یکی از روش‌هایی که در آن انتخاب نوع سیستم آبیاری به صورت کمی تعیین می‌شود و در حال حاضر در ایران هم توسط طراحان و مشاورین مورد استفاده قرار دارد شرح داده شده است.

پ-۴-۲ نحوه انتخاب روش مناسب آبیاری تحت فشار

پ-۴-۲-۱ کلیات

یکی از موارد مهم در مطالعه و طراحی شبکه‌های آبیاری انتخاب، روش آبیاری مناسب می‌باشد. در این ارتباط پارامترهای متعددی دخالت دارند که مهمترین آنها وضعیت اقلیمی، وضعیت توپوگرافی، مشخصات خاک، مشخصات آب، نوع محصول، شرایط تامین انرژی، زمینه‌های فرهنگی، وضعیت نیروی انسانی، وضعیت بهره‌برداری و نگهداری و بالاخره هزینه‌ها در هر طرح می‌باشد. میزان تاثیر و یا به عبارتی نوع محدودیتی که هر یک از این پارامترها در انتخاب روش آبیاری مناسب ایجاد می‌کند ممکن است به یکی از سه حالت زیر باشد:

الف - میزان محدودیت‌ها در حدی باشد که فقط استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت فشار پاسخگو بوده و سایر روش‌های آبیاری غیرعملی و یا غیراقتصادی باشد.

ب - میزان محدودیت‌ها به نحوی باشد که استفاده از روش‌های مختلف آبیاری میسر بوده و باید در شرایط فنی یکسان بین آبیاری تحت فشار و آبیاری ثقلی هر کدام را که عملی‌تر و اقتصادی‌تر باشد برگزید.

ج - محدودیت‌های خاص مربوط به اهداف برخی پروژه‌ها که در واقع ارتباط مستقیم به امر آبیاری نداشته بلکه سیستم آبیاری تحت فشار را برای منظوره‌های خاص ضروری می‌سازد (نظیر استفاده از آبیاری بارانی برای کنترل یخبندان).

پ-۴-۲-۲ روش کار

امتیازات مربوط به محدوده اثر عوامل

انتخاب روش مناسب آبیاری تحت فشار بر اساس امتیازدهی هر کدام از عوامل در دامنه ۳- تا ۳+ می‌باشد. میزان تاثیر عوامل مختلف با استفاده از ارقام (۳+) تا (۳-) به شرح زیر تفکیک گردیده است:

(۳+) اثر بسیار مطلوب و تایید کننده جهت استفاده از سیستم آبیاری مربوطه

(+۲) اثر خوب در کاربرد سیستم آبیاری مربوطه
 (+۱) اثر مثبت معمولی در کاربرد سیستم آبیاری مربوطه
 (۰) عوامل غیر موثر در انتخاب سیستم آبیاری در پروژه مورد بررسی
 (-۱) اثر منفی در انتخاب سیستم آبیاری در حد مختصر
 (-۲) اثر منفی در حد احتراز از انتخاب سیستم آبیاری مربوطه تا حد امکان
 (-۳) اثر منفی شدید به لحاظ پایین افتادن بیش از حد راندمان سیستم آبیاری یا بالا رفتن بیش از حد هزینه‌ها و نهایتاً عدم توصیه سیستم آبیاری مربوطه
 * اثر منفی در حد مردود شناختن سیستم آبیاری مربوطه در پروژه مورد بررسی.
 همان‌طور که ملاحظه می‌گردد دامنه وسیعی از وضعیت تأثیر هر پارامتر در انتخاب روش‌های آبیاری مناسب (به خصوص سیستم‌های آبیاری بارانی) در نظر گرفته شده و کارشناس طرح می‌تواند تا حد امکان درجه دقت خود را بالا ببرد. به عبارت دیگر ارقام یا امتیازات مثبت و منفی که خنثی کننده یکدیگر هستند دارای وزن بوده و در واقع شدت اثر هر پارامتر (مثبت یا منفی) در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال اراضی دارای نفوذپذیری خیلی زیاد برای آبیاری ثقلی بسیار نامناسب بوده و در چنین زمین‌هایی استفاده از سیستم‌های آبیاری قابل توجیه و مورد تأکید است، لذا پارامتر نفوذپذیری در جدول مربوطه با نظر طراح رقم (-۳) یا (-۲) را برای استفاده از روش آبیاری ثقلی و امتیاز (+۲) یا (+۳) را برای کاربرد آبیاری بارانی به خود اختصاص می‌دهد. علاوه بر این در مواردی نظیر نفوذپذیری کمتر از ۴ میلی‌متر در ساعت که کاربرد آبیاری بارانی عملی نبوده و قابل قبول نمی‌باشد علامت (*) در جدول مربوطه وارد شده و در واقع اثر سایر پارامترها را از بین برده و استفاده از سیستم آبیاری مربوطه را منتفی می‌سازد. جداول ارائه شده فقط برای انتخاب سیستم‌های آبیاری تحت فشار بوده و جایگاه آبیاری ثقلی در این جداول فقط در حد مقایسه با روش‌های تحت فشار پیش بینی شده است.

جدول پ-۴-۲ امتیازدهی به سیستم‌های مختلف آبیاری در ارتباط با عوامل باد و دمای هوا

ردیف	پارامتر جزئی	آبیاری ثقلی	آبیاری بارانی						آبیاری قطره‌ای Drip
			ثابت Soil set	جابجایی دستی Hand Move	آبشار جانبی Side Roll	فرقره‌ای Rain Gun	عقره‌ای Center Pivot	خطی Liner Move	
۱	سرعت باد بسیار زیاد (24-32 Km/h)	-۲	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۲
۲	سرعت باد زیاد (16-24 Km/h)	-۱	-۲	-۲	-۳	-۳	-۳	-۳	-۱
۳	سرعت باد ملایم (6.4-16 Km/h)	۰	-۱	-۱	-۱	-۲	-۲	-۲	۰
۴	سرعت باد کم (0.6-4 Km/h)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۵	دمای هوا در منطقه معتدل و سردسیر	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۶	دمای هوا در منطقه گرمسیر	-۱	-۲	-۲	-۲	-۲	-۳	-۳	-۱

جدول پ-۴-۳ امتیازدهی به سیستم‌های مختلف آبیاری در ارتباط با عوامل مقدار و یکنواختی شیب و عوارض موجود

ردیف	پارامتر جزئی	آبیاری ثقیلی	آبیاری بارانی						آبیاری قطره‌ای Drip
			ثابت Soild set	جابجایی دستی Hand Move	آبفشان خطی Side Roll	قرقره‌ای Rain Gun	عقربه‌ای Center Pivot	خطی Liner Move	
۱	شیب کمتر از ۲ درصد	+۲	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳
۲	شیب ۲-۴ درصد	+۱	+۲	+۲	+۲	+۳	+۲	+۲	+۲
۳	شیب ۴-۱۰ درصد	-۳	+۱	+۱	+۱	+۲	+۱	+۱	+۱
۴	شیب ۱۰-۲۰ درصد	*	-۳	-۳	-۳	-۲	-۳	-۳	-۳
۵	شیب بیشتر از ۳۰ درصد	*	*	*	*	*	*	*	-۳
۶	شیب کاملاً یکنواخت	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳
۷	شیب نسبتاً یکنواخت	-۲	+۱	+۱	+۱	+۲	+۱	+۱	+۲
۸	شیب غیر یکنواخت	*	-۲	-۱	-۲	+۲	-۱	-۲	+۱
۹	عوارض ثابت در سطح زمین	-۲	-۱	-۱	-۱	-۲	-۳	-۳	-۱
۱۰	عوارض ثابت در ارتفاع تا حدود ۳ متری	۰	۰	۰	۰	۰	-۱	-۳	۰
۱۱	عوارض قابل برطرف کردن در سطح زمین	+۲	+۱	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	+۱
۱۲	عوارض قابل برطرف کردن در ارتفاع تا حدود ۳ متر	۰	۰	۰	۰	۰	+۱	+۲	۰
۱۳	اراضی بدون عارضه	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳

جدول پ-۴-۴ امتیازدهی به سیستم‌های مختلف آبیاری در ارتباط با عوامل نفوذپذیری و آب قابل دسترسی

ردیف	پارامتر جزئی	آبیاری ثقیلی	آبیاری بارانی						آبیاری قطره‌ای Drip
			ثابت Soild set	جابجایی دستی Hand Move	آبفشان خطی Side Roll	قرقره‌ای Rain Gun	عقربه‌ای Center Pivot	خطی Liner Move	
۱	نفوذپذیری ۲/۵-۱ میلی متر بر ساعت	*	*	*	*	*	*	*	-۳
۲	نفوذپذیری ۴-۲/۵ میلی متر بر ساعت	-۳	*	*	*	*	*	*	-۱
۳	نفوذپذیری ۵-۴ میلی متر بر ساعت	+۲	+۲	+۲	+۱	+۲	+۲	+۲	+۲
۴	نفوذپذیری ۱۰-۵ میلی متر بر ساعت	-۲	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲
۵	نفوذپذیری بیشتر از ۱۲۰ میلی متر بر ساعت	*	+۲	+۲	+۲	+۲	+۳	+۳	+۳
۶	آب قابل دسترسی ۶۰-۳۰ میلی متر بر متر	*	+۲	+۲	+۲	+۲	+۳	+۳	+۳
۷	آب قابل دسترسی ۱۰۰-۶۰ میلی متر بر متر	-۲	+۲	+۳	+۳	+۲	+۳	+۳	+۳
۸	آب قابل دسترسی ۱۵۰-۱۰۰ میلی متر بر متر	+۱	+۱	+۲	+۲	+۲	+۳	+۳	+۲
۹	آب قابل دسترسی ۲۱۰-۱۵۰ میلی متر بر متر	-۲	+۱	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲

جدول پ-۴-۵ امتیازدهی به سیستم‌های مختلف آبیاری در ارتباط با عوامل کیفیت آب آبیاری

ردیف	پارامتر جزئی	آبیاری ثقلی	آبیاری بارانی						آبیاری قطره‌ای Drip
			ثابت Soild set	جابجایی دستی Hand Move	آبششان خطی Side Roll	قرقره‌ای Rain Gun	عقربه‌ای Center Pivot	خطی Liner Move	
۱	غلظت مواد کمتر از ۵۰ پی‌پی‌ام	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	غلظت مواد معلق ۵۰-۱۰۰ پی‌پی‌ام	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۱
۳	غلظت مواد بیشتر از ۱۰۰ پی‌پی‌ام	۰	-۱	-۱	-۱	۰	-۱	-۱	-۲
۴	pH کمتر از ۷	-۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	+۱
۵	pH بین ۷-۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۱
۶	pH بیشتر از ۸	-۱	-۱	-۱	-۱	۰	-۱	-۱	-۲
۷	هدایت الکتریکی کمتر از ۱۰۰۰ میکروموس برسانی متر	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳
۸	هدایت الکتریکی ۱۰۰۰-۲۰۰۰ میکروموس برسانی متر	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	+۲	-۱
۹	هدایت الکتریکی ۲۰۰۰-۳۰۰۰ میکروموس برسانی متر	+۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۲
۱۰	هدایت الکتریکی ۳۰۰۰-۳۵۰۰ میکروموس برسانی متر	-۱	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۳
۱۱	هدایت الکتریکی ۳۵۰۰-۴۰۰۰ میکروموس برسانی متر	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	※
۱۲	هدایت الکتریکی ۴۰۰۰ میکروموس برسانی متر	-۳	※	※	※	※	※	※	※
۱۳	غلظت سدیم کمتر از ۷۰ پی‌پی‌ام	۰	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱
۱۴	غلظت سدیم ۷۰-۳۵۰ پی‌پی‌ام	-۱	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲
۱۵	غلظت سدیم بیشتر از ۳۵۰ پی‌پی‌ام	-۲	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳
۱۶	غلظت کلرور کمتر از ۱۰۰ پی‌پی‌ام	۰	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱
۱۷	غلظت کلرور ۱۰۰-۷۰۰ پی‌پی‌ام	-۱	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲
۱۸	غلظت سدیم بیشتر از ۷۰۰ پی‌پی‌ام	-۲	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳
۱۹	مواد بیولوژیک و باکتری‌ها کمتر از ۱۰۰۰۰ عدد در میلی لیتر آب	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۱
۲۰	مواد بیولوژیک و باکتری‌ها ۱۰۰۰۰-۵۰۰۰۰ عدد در میلی لیتر آب	+۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۲
۲۱	مواد بیولوژیک و باکتری‌ها بیشتر از ۵۰۰۰۰ عدد در میلی لیتر آب	+۲	-۲	-۲	-۲	-۱	-۲	-۲	-۳

جدول پ-۴-۶ امتیازدهی به سیستم‌های مختلف آبیاری در ارتباط با عوامل کیفیت آب آبیاری

ردیف	پارامتر جزئی	آبیاری ثقیلی	آبیاری بارانی						آبیاری قطره‌ای Drip
			ثابت Soild set	جابجایی دستی Hand Move	آبشمان خطی Side Roll	قرقره‌ای Rain Gun	عقربه‌ای Center Pivot	خطی Liner Move	
۱	وسعت اراضی قابل آبیاری در محدوده طرح کمتر از وسعت اراضی بر مبنای هیدرومُدول یک لیتر بر ثانیه بر هکتار	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	مساوی وسعت اراضی بر مبنای هیدرومُدول یک لیتر بر ثانیه بر هکتار	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۳	بیشتر از وسعت اراضی بر مبنای هیدرومُدول یک لیتر بر ثانیه بر هکتار	-۱	-۱	+۱	+۲	+۲	+۳	+۲	+۳

(مقدار آب برای هر سه حالت فوق ثابت فرض شده است)

جدول پ-۴-۷ امتیازدهی به سیستم‌های مختلف آبیاری در ارتباط با عوامل کیفیت آب آبیاری

ردیف	پارامتر جزئی	آبیاری ثقیلی	آبیاری بارانی						آبیاری قطره‌ای Drip
			ثابت Soild set	جابجایی دستی Hand Move	آبشمان خطی Side Roll	قرقره‌ای Rain Gun	عقربه‌ای Center Pivot	خطی Liner Move	
۱	اختلاف ارتفاع توپوگرافی کمتر از ۵ متر	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	+۱
۲	اختلاف ارتفاع توپوگرافی ۵-۲۰ متر	۰	+۱	+۱	+۱	+۱	+۱	+۱	+۳
۳	اختلاف ارتفاع توپوگرافی ۲۰-۴۰ متر	۰	+۲	+۲	+۲	+۱	+۱	+۱	+۱
۴	اختلاف ارتفاع توپوگرافی ۴۰-۶۰ متر	۰	+۳	+۳	+۳	+۲	+۲	+۲	-۱
۵	اختلاف ارتفاع توپوگرافی بیشتر از ۶۰ متر	۰	+۱	+۱	+۱	+۳	+۳	+۳	-۲

جدول پ-۴-۸ امتیازدهی به سیستم‌های مختلف آبیاری در ارتباط با نوع محصول

آبیاری	آبیاری بارانی						آبیاری	پارامتر جزئی	ردیف
	خطی Liner Move Drip	عقربه‌ای Center Pivot	قرقره‌ای Rain Gun	آبفشان خطی Side Roll	جابجایی دستی Hand Move	ثابت Soild set			
	+۳	+۳	+۱	+۲	+۲	+۲	-۳	محصولات با عمق ریشه کمتر از یک متر	۱
	+۲	+۲	+۲	+۳	+۳	+۱	+۱	محصولات با عمق ریشه بیشتر از یک متر	۲
	+۲	+۲	+۳	+۳	+۳	+۲	+۱	محصولات با ارتفاع کمتر از ۱/۵ متر	۳
	+۲	+۳	+۲	*	*	-۳	+۱	محصولات با ارتفاع ۱/۵-۳ متر	۴
	+۲	*	*	*	*	-۳	+۲	محصولات با ارتفاع بیشتر از ۳ متر	۵
	*	+۳	+۳	+۳	+۳	+۲	+۱	محصولات با کشت متراکم	۶
	+۳	+۳	+۱	+۳	+۲	+۱	+۱	محصولات با کشت ردیفی و غیر متراکم	۷
	+۳	*	*	*	-۳	-۳	+۱	درخت و باغات	۸

جدول پ-۴-۹ امتیازدهی به سیستم‌های مختلف آبیاری در ارتباط با اثرات فرهنگی

آبیاری	آبیاری بارانی						آبیاری	پارامتر جزئی	ردیف
	خطی Liner Move Drip	عقربه‌ای Center Pivot	قرقره‌ای Rain Gun	آبفشان خطی Side Roll	جابجایی دستی Hand Move	ثابت Soild set			
	-۳	*	*	-۳	-۲	*	+۲	سابقه آبیاری تحت فشار و زمینه‌های فرهنگی مساعد وجود ندارد	۱
	-۱	-۳	-۲	+۱	+۲	-۳	+۱	سابقه آبیاری تحت فشار وجود ندارد ولی زمینه‌های فرهنگی مساعد است	۲
	+۲	+۱	+۱	+۳	+۳	+۱	+۱	سابقه آبیاری تحت فشار وجود دارد و زمینه‌ها هم مساعد است	۳
	+۳	+۱	+۲	+۳	+۳	+۱	-۱	در حال حاضر در منطقه آبیاری تحت فشار وجود دارد.	۴

جدول پ-۴-۱۰ امتیازدهی به سیستم‌های مختلف آبیاری در ارتباط با وضعیت نیروی انسانی

ردیف	پارامتر جزئی	آبیاری ثقیلی	آبیاری بارانی						آبیاری قطره‌ای Drip
			ثابت Soild set	جابجایی دستی Hand Move	آبفشان خطی Side Roll	قرقره‌ای Rain Gun	عقربه‌ای Center Pivot	خطی Liner Move	
۱	نیروی متخصص و ماهر در منطقه وجود ندارد.	-۱	-۳	-۳	-۳	-۳	※	※	-۳
۲	نیروی متخصص و ماهر در منطقه وجود دارد یا تأمین می‌شود.	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	+۳	-۳	+۳
۳	نیروی نیمه‌ماهر و کارگری در منطقه وجود ندارد.	-۲	-۱	-۳	-۲	-۲	-۱	-۲	-۲
۴	نیروی نیمه‌ماهر و کارگری در منطقه وجود دارد.	+۳	+۲	+۳	+۳	+۲	-۲	+۲	+۳

جدول پ-۴-۱۱ امتیازدهی به سیستم‌های مختلف آبیاری در ارتباط با امکانات بهره‌برداری و نگهداری

ردیف	پارامتر جزئی	آبیاری ثقیلی	آبیاری بارانی						آبیاری قطره‌ای Drip
			ثابت Soild set	جابجایی دستی Hand Move	آبفشان خطی Side Roll	قرقره‌ای Rain Gun	عقربه‌ای Center Pivot	خطی Liner Move	
۱	منطقه مورد نظر در افتاده و محروم است.	۰	-۳	-۳	-۳	-۳	※	※	-۳
۲	منطقه طرح قابل دسترسی و دارای امکانات است.	+۱	+۲	+۳	+۳	+۳	+۳	+۲	+۳
۳	خدمات تعمیرات و لوازم بدکی قابل تأمین است.	۰	+۲	+۳	+۳	+۲	+۲	+۱	+۲
۴	خدمات تعمیرات و لوازم بدکی محدودیت دارد.	۰	-۳	-۱	-۱	-۲	-۳	-۳	-۲

جدول پ-۴-۱۲ امتیازدهی به سیستم‌های مختلف آبیاری در ارتباط با هزینه آنها

ردیف	پارامتر جزئی	آبیاری ثقیلی	آبیاری بارانی						آبیاری قطره‌ای Drip
			ثابت Soild set	جابجایی دستی Hand Move	آبفشان خطی Side Roll	قرقره‌ای Rain Gun	عقربه‌ای Center Pivot	خطی Liner Move	
	امتیاز	-۲	-۲	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱	-۳

پ-۴-۲-۳ جمع‌بندی امتیازات جهت انتخاب سیستم

آنچه که در قسمت امتیازدهی به سیستم‌های مختلف آبیاری برای تعیین درجه تاثیر جزئیات هر پارامتر در خصوص انتخاب سیستم مناسب عنوان گردید در واقع الگو و راهنمایی است که امکان بررسی کمی شرایط مختلف یک طرح مطالعاتی را از دیدگاه‌های فنی، اجتماعی و اقتصادی فراهم نموده و به کمک آن سیستم آبیاری مناسب انتخاب می‌گردد. برای این منظور با استفاده از جداول پ-۴-۲ تا ۱۲ امتیاز مربوط به هر پارامتر تعیین و در جدول پ-۴-۱۳ وارد می‌گردد. سپس از جمع جبری امتیازات هر یک از ستون‌های جدول مذکور امتیاز نهایی هر سیستم آبیاری و اولویت‌بندی انتخاب آنها جهت اجرا در پروژه موردنظر مشخص می‌گردد. یادآوری می‌نماید که در استخراج امتیازات از جداول مربوطه نظر و برداشت کارشناس طراح از شرایط طرح نیز دخیل بوده و می‌تواند امتیاز هر پارامتر جزئی را تا (+۱) امتیاز تغییر دهد. به عنوان مثال در ارتباط با ردیف ۲ جدول پ-۴-۹ استفاده از دستگاه عقربه‌ای برای مناطقی که در آنجا سابقه استفاده از آبیاری تحت فشار وجود نداشته ولی زمینه‌های فرهنگی مساعد می‌باشد چندان توصیه نشده و امتیاز (۳-) برای آن منظور گردیده است. در حالی که ممکن است کارشناس طراحی تعداد قابل توجهی از این دستگاه‌ها برای منطقه مزبور پیش‌بینی نموده و با تامین نیروهای فنی مورد نیاز کاربرد آن عملی و اقتصادی باشد لذا می‌تواند از امتیاز (۲-) استفاده نماید. با توجه به اینکه ردیف هزینه‌ها می‌تواند اثرات مهمی در تصمیم‌گیری داشته باشد قضاوت مهندسی در انتخاب نوع سیستم باید مدنظر قرار گیرد. در نهایت سیستمی که بالاترین امتیاز را داشته باشد به عنوان سیستم موردنظر برگزیده می‌شود.