



## پودمان ۳

### آبیاری بارانی



طبق برآوردها در سی سال آینده مردم جهان نیازمند ۶۰ درصد غذای بیشتر خواهند بود. بخش زیادی از این افزایش تولید حاصل کشت متراکم که نیازمند آبیاری است خواهد بود. بنابراین بهره‌گیری از روش‌های نوین کشاورزی و استفاده بهینه از آب تنها راه تأمین غذای جمعیت در حال افزایش است.

## آبیاری بارانی



### آیا می دانید که...؟

- آب مهم ترین و اساسی ترین عامل محدود کننده در کشاورزی است.
- با کم شدن منابع آبی و زیاد شدن جمعیت تولید غذا بحرانی می شود.
- استفاده مناسب از آب موجود در کشور نیاز به دانش و روش مناسب دارد.
- استفاده از آبیاری های تحت فشار نسبت به روش های دیگر آبیاری به صرفه تر می باشد.
- اجرای عملیات آبیاری بارانی نیاز به تسطیح زمین ندارد.

## معیارهای انتخاب روش‌های مناسب آبیاری

در یک پروژه آبیاری، انتخاب روش آبیاری مناسب نقش بسیار بااهمیتی در موفقیت آن پروژه ایفا می‌کند. اساسی‌ترین عوامل مؤثر در انتخاب روش‌های آبیاری به شرح زیر می‌باشند:

بافت خاک، آماده کردن زمین، اندازه مزارع، شوری خاک، زه‌کشی، آب قابل دسترس، کیفیت آب، الگوی کشت، انرژی قابل دسترس، تناوب زراعی و عملیات زراعی، کیفیت و میزان محصولات، وضعیت آب‌وهوایی، هزینه آب، مسائل فرهنگی و اجتماعی.

### هدف آبیاری

- تأمین آب کافی برای ادامه زندگی گیاه
- حفاظت و بیمه گیاهان در مقابل تنش‌های ناشی از کم‌آبی یا بی‌آبی‌های کوتاه‌مدت
- خنک کردن خاک و اتمسفر یا هوای اطراف گیاه
- شستن املاح مضر در خاک
- نرم کردن ناحیه قابل شخم خاک

### آبیاری بارانی چیست؟

آبیاری بارانی روشی است که در آن آب با فشاری بیش از ۲ بار (اتمافر) درون لوله‌هایی در مزرعه جریان پیدا می‌کند و در قسمتی به نام آبپاش می‌شود آب در هنگام خروج از آبپاش‌ها به صورت قطره‌های باران در هوا پخش می‌شود و بر روی خاک می‌ریزد.

### مزایای سیستم آبیاری بارانی

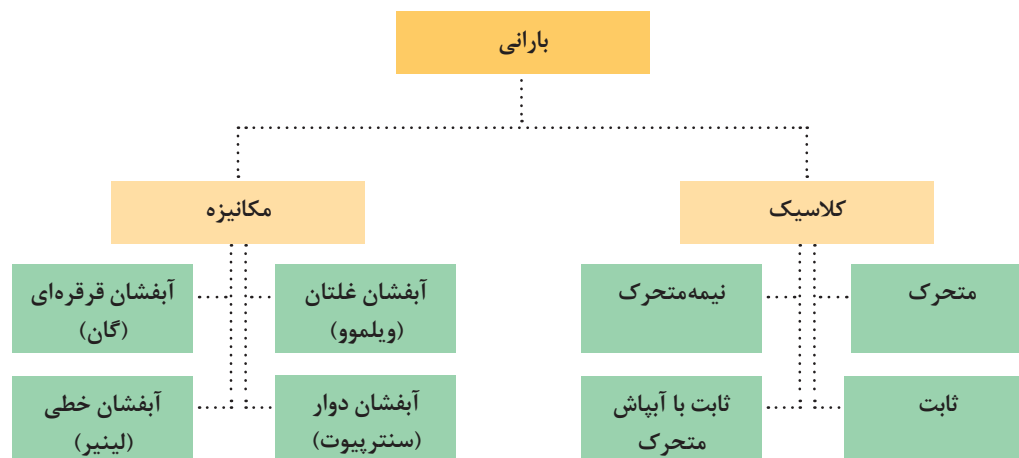
- ۱ این سیستم را در اراضی شیب‌دار بدون نیاز به عملیات تسطیح می‌توان اجرا کرد.
- ۲ با اجرای این سیستم افزایش سطح زیر کشت و افزایش محصول در واحد سطح را در بر خواهد داشت.
- ۳ در خاک‌های سبک و سنگین قابل اجراست و عمق خاک چندان مهم نیست.
- ۴ آبیاری بارانی را برای بیشتر محصولات می‌توان توصیه کرد.
- ۵ راندمان توزیع سیستم بالاست (حدود ۷۵٪).
- ۶ نیروی انسانی مورد نیاز این سیستم کمتر از آبیاری سطحی است.
- ۷ برای انجام آبیاری نیاز به نیروی متخصص نیست.
- ۸ امکان به‌کارگیری کود و سم همراه با آب آبیاری وجود دارد.

### معایب و محدودیت‌های آبیاری بارانی

- ۱ در مناطق بادخیز راندمان توزیع پایین است.
- ۲ در مناطق گرم و خشک به علت تبخیر و تعرق زیاد راندمان آبیاری کمتر است.
- ۳ اگر کیفیت آب مناسب نباشد انجام آبیاری بارانی موجب آسیب دیدن و سوختگی برگ گیاهان می‌شود.
- ۴ هزینه سرمایه‌گذاری اولیه بالاست.

## روش‌های آبیاری تحت فشار

روش‌های آبیاری تحت فشار بسیار متنوع هستند اما به‌طور کلی می‌توان آنها را به دو گروه عمده آبیاری بارانی و آبیاری موضعی طبقه‌بندی نمود. در آبیاری بارانی به انواع زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:



## انواع روش‌های آبیاری بارانی

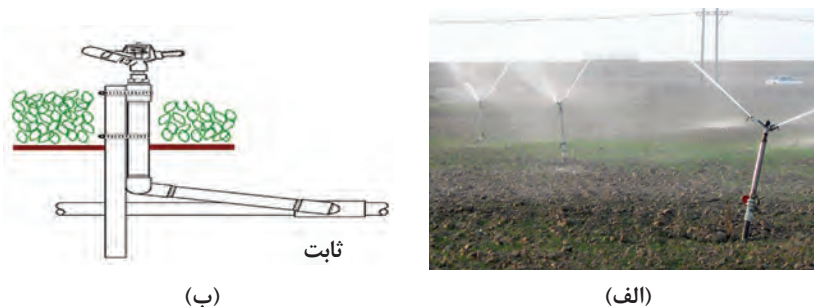
**۱ آبیاری بارانی کلاسیک:** در این نوع آبیاری آبپاش‌ها روی بال‌های آبیاری با فاصله‌های منظم نصب می‌گردند و جابه‌جایی آنها به‌وسیله نیروی انسان استفاده می‌شود. این نوع آبیاری به‌صورت ثابت، نیمه‌ثابت، متحرک و نیمه‌متحرک و با آبپاش متحرک می‌باشد. هم‌اکنون در ایران آبیاری کلاسیک ثابت با آبپاش‌های متحرک بهترین کاربرد را در زمین‌های کشاورزی بخصوص نواحی بادخیز داشته بنابراین در ادامه این نوع آبیاری را مورد تأکید قرار می‌دهیم. در این روش آبیاری ایستگاه پمپاژ، لوله‌های اصلی، جانبی و بال‌های آبیاری در فصل آبیاری ثابت هستند و آبپاش‌ها که روی شیرهای خودکار مستقر هستند در روی بال‌ها، جابجا می‌شوند.

در این روش‌ها، لوله‌های اصلی به لوله‌های فرعی وصل می‌شوند و روی لوله‌های فرعی آبپاش‌های مخصوصی نصب می‌شود که به دور خود می‌چرخند و آب را در اطراف به صورت دایره می‌پاشند. لوله‌هایی که آبپاش‌ها بر روی آنها نصب شده «بال» نام دارند. در این روش از یک دستگاه موتور پمپ یا الکتروپمپ و تعدادی لوله و آبپاش برای آبیاری استفاده می‌شود. اگر همه اجزاء قابل جابه‌جایی باشند آن را روش «کلاسیک متحرک» می‌نامند.

در مواردی، لوله اصلی و موتور پمپ ثابت است ولی برای صرفه‌جویی در هزینه خرید لوله و لوله‌کشی، پس از اینکه آبیاری انجام شد، بال و آبپاش‌ها را باز نموده و در جای دیگر نصب می‌کنند. این کار ادامه دارد تا کل مزرعه آبیاری شود، این روش را روش «کلاسیک نیمه‌متحرک» می‌نامند.

گاهی لوله‌های اصلی، فرعی، بال، آبپاش‌ها و موتور پمپ ثابت هستند و کل مزرعه توسط آنها آبیاری می‌شود که به این روش، «روش ثابت» می‌گویند که اکثراً لوله‌ها در زیرزمین کار گذاشته می‌شوند. در ایران و بسیاری دیگر از کشورها روش کلاسیک نیمه‌متحرک رواج بیشتری دارد.

**الف) آبیاری بارانی به روش کلاسیک ثابت:** در این روش آبیاری پمپ و لوله‌های اصلی و فرعی و بال‌های آبیاری و آب‌پاش‌ها (کلیه اجزاء سیستم) ثابت می‌باشند. در این سیستم، به تعداد کافی بال آبیاری وجود دارد و نیازی به جابه‌جایی بال‌های آبیاری در فصل زراعی نمی‌باشد و با توجه به شرایط باد منطقه فواصل آبپاش را طوری تنظیم می‌کنند که هم‌پوشانی کاملی ایجاد گردد. در سیستم‌های ثابت ممکن است بال‌های آبیاری در زیرزمین کار گذاشته شده و همیشه ثابت باشند یا اینکه این بال‌ها در ابتدای فصل رشد در روی زمینی چیده شده و در انتهای فصل رشد جمع شوند که به نوع اول سیستم‌های ثابت دائمی و به نوع دوم سیستم‌های فصلی گفته می‌شود. انتخاب هر یک از این دو نوع سیستم بستگی به نوع گیاه دارد. اگر بخواهیم از این روش برای گیاهان یک‌ساله استفاده کنیم باید قبل از کاشت، لوله‌ها را در زمین قرار دهیم و بعد از برداشت محصول آنها را جمع‌آوری و در انبار نگهداری کنیم. از این روش برای آبیاری محصولات پر شاخ و برگ که جابه‌جایی لوله‌ها در آنها مشکل است می‌توان استفاده کرد؛ اما عیب مهم آن زیاد بودن هزینه‌های لوله‌گذاری است.



شکل ۱

**ب) آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک (کلاسیک نیمه‌متحرک):** در این روش بال‌های آبیاری ثابت ولی آبپاش‌ها متحرک می‌باشند. برای کاهش هزینه در این سیستم از آبپاش‌های بزرگ استفاده می‌شود که به‌طور قابل ملاحظه‌ای از تعداد بال‌های آبیاری بارانی ثابت و از لحاظ بهره‌برداری راحت‌تر و کم هزینه‌تر از بقیه سیستم‌ها با جابه‌جایی متناوب می‌باشند. از لحاظ عمر مفید تجهیزات و لوله‌های سیستم نیز بسیار مناسب و در صورتی که لوله‌ها در زیرزمین کار گذاشته شده باشند از لحاظ خطر سرقت نیز دارای ضریب اطمینان بالایی خواهند بود. علاوه بر این به دلیل فراهم بودن امکان نصب پایه‌های بلند برای آبپاش‌ها، امکان آبیاری گیاهان پا بلند نیز وجود دارد. در مجموع سیستم‌های آبیاری بارانی با آب‌پاش متحرک به دلیل ویژگی‌ها و مزایای بیان شده از استقبال قابل توجهی در بین کشاورزان برخوردار گشته و گسترش بیشتری در سال‌های اخیر داشته است.



شکل ۲

## ۲ آبیاری بارانی مکانیزه

در این نوع آبیاری بارانی برای جابه‌جایی لاین‌ها (لوله‌های فرعی) از وسایل مکانیکی استفاده می‌شود. از این نوع آبیاری با توجه به هزینه اولیه نصب و راه‌اندازی، در زمین‌های با قطعات بزرگ استفاده می‌شود.



شکل ۳- آبیاشان غلتان (ویل‌مو)

**الف) آبیاری بارانی غلطان (ویل‌مو):** این دستگاه برای آبیاری مزارعی که هموار و مسطح هستند و گیاهان ردیفی در آنها کشت شده است کارایی زیادی دارد. اجزای تشکیل‌دهنده دستگاه آبیاری ویل‌مو عبارتند از: موتور و شاسی، لوله اصلی و لوله رابط خرطومی، چرخ‌ها، آبپاش‌ها. لوله اصلی در این دستگاه از جنس آلومینیوم است و ۱۰ سانتی‌متر قطر دارد که از وسط چرخ‌ها می‌گذرد. این لوله هم آب را به آبپاش‌ها می‌رساند و هم باعث حرکت چرخ‌ها می‌شود. حرکت دستگاه از یک محل به محل دیگر با استفاده از موتور

بنزینی که از طریق جعبه‌دنده و زنجیر به چرخ‌های کناری متصل است انجام می‌شود.

روش کار به این ترتیب است که ابتدا دستگاه به محل مورد نظر منتقل می‌شود، سپس به وسیله لوله رابط خرطومی، لوله‌های دستگاه و لوله‌های آب‌رسان به هم متصل می‌شوند. با باز شدن شیر آبگیر، آب در لوله‌ها جریان پیدا کرده و از طریق آبپاش‌ها آبیاری انجام می‌شود. پس از اتمام آبیاری یک قطعه، لوله خرطومی را جدا کرده و آب داخل لوله‌ها را خارج نموده، سپس موتور را برای جابه‌جایی دستگاه روشن کرده و آن را به قطعه دیگر که هنوز آبیاری نشده است، می‌برند. این عمل آن قدر تکرار می‌شود تا تمام سطح مزرعه، آبیاری شود. این دستگاه برای آبیاری گیاهان پاکوتاه مانند غلات، علوفه و چغندر قند مناسب است.

**مشخصات فنی دستگاه:** شامل شاسی اصلی - موتور بنزین ۸ اسب بخار، لوله‌های آلومینیومی ۴ اینچ - ۱۲ متری، سوپاپ، کمر بند، وزنه، رایزر، فواره، نیم‌طوقه و چرخ کامل و شلنگ رابط تشکیل یافته است که آبپاش‌ها به فاصله ۱۲ متری از هم قرار گرفته است و سوپاپ‌ها بعد از خاتمه آبیاری شروع به تخلیه آب داخل لوله‌های آلومینیومی می‌نمایند نکات ایمنی:

بعد از اتمام هر آبیاری ضروری است به مدت ۱۰ دقیقه صبر کنیم تا آب داخل لوله به‌طور کامل از طریق سوپاپ‌ها تخلیه شوند تا در زمان حرکت و انتقال دستگاه به دلیل پر بودن لوله‌ها از آب، مشکل پیچش لوله حاصل نگردد و نیز برای جلوگیری از حرکت دستگاه توسط باد منطقه ضروری است با استفاده از طناب و میخ دستگاه مهار شده باشد یا اینکه بر روی چرخ‌های دستگاه کیسه‌های شنی قرار داده شود تا سیستم در امان باشد.

**مزایا و معایب سیستم:** این سیستم مخصوص مزارع متوسط و بزرگ و با قدرت جابه‌جایی در هر زمان و انجام آبیاری به هر میزان و در هر مدت با حداقل نیروی انسانی مورد نیاز می‌باشد و لوله‌های آلومینیومی هم



به عنوان محور و هم به عنوان هدایت کننده آب عمل می کند تا آب را به سر آبپاش ها برسانند و از طرفی در زمین های کاملاً رسی کارایی ندارد. چون به دلیل گلی بودن زمین به علت آبیاری در زمان حرکت دستگاه مشکل پیچش لوله ایجاد می گردد.



شکل ۴- آبفشان قرقره ای (گان)

(ب) آبیاری بارانی قرقره ای (گان)<sup>۱</sup>: این دستگاه برای آبیاری زمین هموار و ناهموار و گیاهان کوتاه و بلند مورد استفاده قرار می گیرد. اجزای مختلف این دستگاه عبارتند از: قرقره، توربین، جعبه دنده، لوله پلی اتیلن، آبپاش.

دستگاه آبیاری بارانی قرقره ای دارای یک قرقره بزرگ است که بر شاسی قرار دارد و لوله پلی اتیلن از جنس نیمه سخت که در حدود ۳۰۰ متر طول دارد دور این قرقره جمع می شود. برای انجام دادن آبیاری یک قطعه زمین، ابتدا دستگاه را به کمک تراکتور در ابتدای زمین مورد نظر قرار می دهند. سپس آب پاش

را که لوله پلی اتیلن نیز به آن وصل است در داخل مزرعه و بر روی پایه ای به نام ارا به می گذارند. برای ایجاد فشار آب در داخل لوله ها از موتور دیزل یا الکتروموتور استفاده می شود. پس از روشن کردن موتور ابتدا آب با فشار وارد توربین می شود و آن را می چرخاند. آب پس از خروج از توربین وارد لوله پلی اتیلن شده و از طریق آبپاش در سطح مزرعه پخش می شود. چرخش توربین توسط جعبه دنده و زنجیر به قرقره منتقل شده و قرقره پس از شروع آبیاری به طور آهسته و خودکار می چرخد و لوله پلی اتیلن به طور مرتب روی قرقره جمع می شود. بعد از این که آب پاش به قرقره رسید آبیاری به طور خودکار قطع می شود.

در این روش آب پاش آب را به صورت دایره ای و به شعاع ۴۰ تا ۵۰ متر پخش می کند. در این روش مقدار آب مصرفی را می توان با کنترل سرعت چرخش قرقره تنظیم کرد. اگر سرعت چرخش قرقره زیاد باشد لوله سریع تر جمع می شود و آب کمتری پاشیده می شود؛ ولی اگر لوله آهسته تر جمع شود آب زیادتری توسط آبپاش پخش می شود. نکته قابل تذکر در این روش این است که به دلیل گران بودن لوله پلی اتیلن باید در موقع استفاده از آن دقت بیشتری به عمل آید و از تماس آن با اجسام زبر و تیز جلوگیری شود. مدت زمان لازم برای یک دور چرخش آبپاش ۲ تا ۵ دقیقه است که با قرار دادن یک توری در مسیر ورود آب به دستگاه از داخل شدن کاه و کلش و گل ولای به داخل توربین و آب پاش جلوگیری می شود. از فواید دستگاه آبیاری بارانی قرقره ای می توان به حرکت و جابه جایی آسان آن برای سرعت این دستگاه، میزان عمق آبیاری را آن طور که می خواهیم تنظیم کنیم.

مقررات و اصول ایمنی و سلامتی در هنگام کار رعایت گردد و شلنگ ها و اتصالات فشار قوی را محفوظ داشته و ایمنی آن را مدنظر داشته باشید.

نکته ایمنی





- زنجیره‌های ایمنی محافظ شافت پی‌تی‌او را به یک نقطه ثابت وصل کنید و از آب‌پاش در حال کار فاصله بگیرید.
- ماشین برای انجام هرگونه تنظیم و یا تعمیر متوقف گردد و به‌منظور راه‌اندازی یا حمل‌ونقل ماشین، تنه اصلی بایستی به وسیله پین قفل‌ایمنی ثابت و محکم گردد.
- شیرها و دریچه‌های تحت فشار به آرامی باز شوند و هرگز از سرعت مجاز حداکثر ۱۰ کیلومتر در ساعت تجاوز نگردد.

#### مزایا و معایب دستگاه:

- آبیگری از شیرهای هیدرانت یا از کانال به‌راحتی انجام گرفته و برای آبیاری تکمیلی مناسب می‌باشد.
- به‌دلیل سنگینی دستگاه وجود تراکتور برای حمل دستگاه و ارايه فواره‌دار ضروری بوده و برای کار آن در مزرعه وجود جاده دسترسی الزامی است و در زمانی که شدت وزش باد شدید است نبایستی عمل آبیاری را انجام داد.

ب) آبیاری بارانی دوار مرکزی (سنترپیوت)<sup>۱</sup>: این دستگاه برای آبیاری انواع گیاهان پابلند و پاکوتاه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. دستگاه آبیاری دوار مرکزی از قطعاتی چون لوله عمودی، لوله اصلی (افقی)، تابلو کنترل، پاشنده‌ها و چرخ‌ها تشکیل شده است. برای انجام آبیاری با این دستگاه، ابتدا آب با فشار وارد پاشنده‌ها می‌شود. لوله اصلی در این دستگاه بر روی پایه‌های مثلثی شکل قرار می‌گیرد که هر یک از پایه‌ها دارای دو



شکل ۵- سنتر پیوت

چرخ هستند. آب از طریق لوله‌های اصلی که در حدود سه متر از زمین فاصله دارند وارد آب‌پاش‌ها می‌شوند و عمل آبیاری انجام می‌گیرد. مسیر حرکت دستگاه در این روش به صورت دایره‌ای بوده و سطح آبیاری شده هم دایره‌ای شکل است. این دستگاه دارای یک تابلو کنترل می‌باشد و اگر در موقع آبیاری اشکالی به‌وجود آید آبیاری خودبه‌خود قطع می‌شود. در استفاده از این دستگاه باید سعی کرد که مسیر چرخ‌ها صاف و هموار و تا حدودی سفت باشد. این روش برای آبیاری خاک‌های شنی و زمین‌های هموار و نسبتاً هموار توصیه می‌شود.

#### مشخصات فنی دستگاه:

تعداد دهانه در انواع مختلف: ۵، ۶، ۷ و ۸ عدد  
 طول هر دهانه: حدوداً ۵۲/۵ متر  
 طول کل دور دستگاه‌های مختلف سنترپیوت: ۴۳۲، ۳۷۹/۵، ۳۲۷ و ۲۷۴/۵ متر به شعاع آبیاری ۴۳۵، ۳۸۲، ۳۳۰ و ۲۷۷/۵ متر  
 ولتاژ دستگاه: ۳۸۰ ولت

حداقل زمان چرخش یک دور دستگاه ۲۴ - ۲۱ - ۱۸ و ۱۵ ساعت

عمق متوسط بارش در یک دور ۹/۸۸ میلی متر

همچنین دستگاه شامل سیستم دکل مرکزی، خرپاها و میل های کششی، تابلوی برق دهانه و کابل برق و سیستم دکل چرخ می باشد.

نکته ایمنی



- بایستی یک نفر اپراتور برای کار دقیق دستگاه مشخص گردد تا راه اندازی دستگاه را عهده دار باشد.
- بایستی ایستگاه پمپاژ دقیقاً از نظر فشار کارکرد کنترل شود چون اگر فشار از حد مجاز (۱/۵) بار پایین بیاید دستگاه خاموش خواهد شد.
- جهت کار مناسب دستگاه بایستی تابلوی برق و متعلقات مربوطه به آن دقیقاً بررسی و به طور منظم از آنها استفاده شود.
- مواظب باشیم که قسمت ایمنی دستگاه همیشه سالم باشد چون اگر به هر دلیل دهانه ای از حالت خطی خارج شود قسمت ایمنی عمل خواهد کرد و دستگاه خاموش خواهد شد.
- از لامپ های سیگنال روی دستگاه که ۳ تا از آنها نشان دهنده وجود برق و ۷ تای بقیه مربوط به مدار زمان هستند خوب مواظبت کنیم.
- بایستی کلیه قسمت های دستگاه بعد از آبیاری دقیقاً کنترل و بررسی شوند.
- در فصل زمستان بایستی کلیه جزئیات دستگاه که پر قیمت و سبک هستند پوشانده شوند تا در امان باشند.

### مزایا و معایب دستگاه :

- در سطوح وسیع کارایی بالایی دارد، راندمان آبیاری را بالا می برد و باعث توزیع یکنواخت آب می گردد.
- قابل استفاده برای انواع کشتهاست و در مصرف انرژی و نیروی انسانی با صرفه تر است.
- در مصرف آب صرفه جویی می شود.
- به دلیل نبودن کانال های آبرسانی، عملیات آماده کردن زمین و مراحل کاشت، داشت و برداشت سریع تر و بهتر انجام می شود.
- چون فاصله آبپاش ها از زمین زیاد است، برای آبیاری محصولات پابلند مانند ذرت می توان از این دستگاه استفاده کرد.
- دستگاه پیچیده است بنابراین برای راه اندازی، حفظ و نگهداری آن حضور شخصی که فنی و کاردان بوده و به کلیه جزئیات دستگاه وارد ضروری است.
- قیمت دستگاه بالاست و فقط در تعاونی ها و کشت و صنعت ها و در طرح های خیلی بزرگ قابل نصب است.

ت) آبیاری بارانی خطی (لینیر): این دستگاه شبیه آبیاری بارانی دوار مرکزی است. با این تفاوت که مسیر حرکت این دستگاه به صورت مستقیم است و زمین را چهار گوش آبیاری می کند. زمین های نسبتاً مسطح و چهار گوش را به خوبی می توان با این روش آبیاری کرد. از فواید دیگر این دستگاه این است که جریان بارانی یکنواختی دارد و توسط باد به هم نمی خورد و به طور یکسان تمام مزرعه را آبیاری می کند.



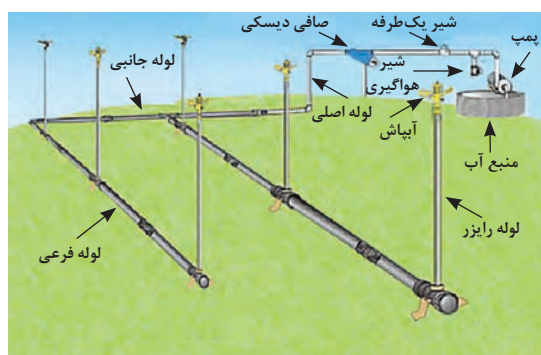
شکل ۶- لاینر

### قسمت‌های مختلف سیستم آبیاری بارانی

هر سیستم آبیاری بارانی از چهار قسمت اصلی تشکیل شده است:

**الف) پمپ:** وظیفه پمپ در سیستم آبیاری بارانی ایجاد فشار لازم است به این صورت که آب را از منبع می‌گیرد و پس از ایجاد فشار لازم آن را به لوله اصلی می‌رساند. انتخاب پمپ به میزان فشار لازم افت فشار در سیستم و میزان آب‌دهی بستگی دارد.

**ب) لوله‌های اصلی و نیمه اصلی:** این لوله‌ها آب را از منبع می‌گیرند و به لوله‌های جانبی می‌رسانند لوله‌های جانبی به وسیله اتصالات و شیر فلکه‌ها به لوله‌های نیمه اصلی وصل می‌شوند. امروزه لوله‌ها از جنس پلی اتیلن می‌باشد.



شکل ۷- شبکه آبیاری بارانی کلاسیک

**ج) لوله‌های جانبی (فرعی):** لوله‌های جانبی آب را از لوله‌های اصلی و نیمه اصلی به آب‌پاش می‌رسانند لوله‌های جانبی بر اساس نوع سیستم ممکن است قابل حمل یا ثابت باشد جنس این لوله‌ها ممکن است از آلومینیوم، پلی اتیلن و به ندرت از فولاد باشد.

**د) آبپاش‌ها:** مهم‌ترین و آخرین قسمت سیستم آبیاری بارانی آب‌پاش‌ها هستند آبپاش‌ها آب را از لوله‌های جانبی می‌گیرند سپس به صورت قطره‌های باران و با فشار از روزنه به بیرون پخش می‌کند.

### بازدید بخش تأمین فشار (حوضچه آرامش و پمپ سرچاهی)

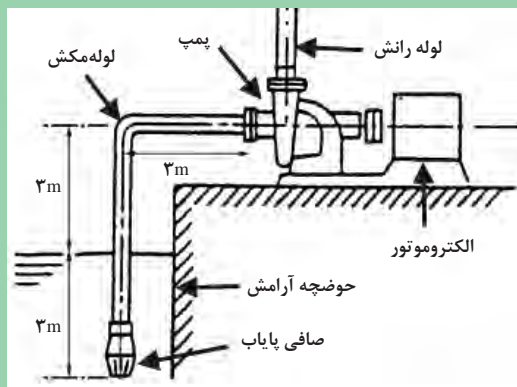
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آب‌پاش متحرک و سیستم آبیاری موضعی نواری  
مراحل انجام فعالیت:

۱ همراه با هنرآموز به محل سیستم آبیاری تحت فشار مراجعه کنید.

۲ به اجزای سیستم آبیاری توجه کرده و نام، ویژگی‌ها، معایب احتمالی آنها را از هنرآموز بپرسید و در دفتر عملیات خود ثبت کنید.

فعالیت





شکل ۸- اجزای پمپ و الکتروموتور سرچاهی

۳ موارد زیر را بررسی و از آنها مطمئن شوید:

- ✓ سطح آب حوضچه آرامش تمیز باشد.
- ✓ صافی پایاب تمیز باشد.
- ✓ صافی پایاب و قسمتی از لوله مکش در آب کاملاً عمود باشد.
- ✓ اتصال پمپ و الکتروموتور به شاسی محکم باشند.
- ✓ چرخیدن شفت و کوپله پمپ توسط آچار یا دست کنترل شود.
- ✓ سطح خارجی الکتروموتور تمیز باشد.
- ✓ چراغ‌های سیگنال روی تابلو برق (این چراغ‌ها مشخص‌کننده وجود جریان برق در هر کدام از فازها می‌باشد) روشن باشند.
- ✓ ولت‌متر، ولتاژ (تک‌فاز حدود ۲۲۰ ولت و سه‌فاز حدود ۳۸۰ ولت) را نشان دهد.
- ✓ شیر فلکه روی لوله مکش باز باشد.
- ✓ شیرفلکه روی لوله رانش بسته باشد.
- ✓ شیر تخلیه صافی‌ها بسته باشند.

۴ در پایان کار گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید. در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.



شکل ۱۰- شیرفلکه لوله رانش



شکل ۹- چراغ‌های سیگنال



بازدید بخش توزیع آب در آبیاری بارانی (کلاسیک ثابت با آبپاش‌های متحرک)  
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک  
مراحل انجام کار:



شکل ۱۱- محل شیرفلکه روی بال

۱ موارد زیر را بازدید نموده و در صورت لزوم رفع عیب نمایید:

- ✓ شیرهای خودکار بدون شکستگی باشند.
- ✓ اتصالات را کنترل کنید تا انفصالی در ردیف نباشد.
- ✓ کلیه آبپاش‌ها روی بال آبیاری نصب شده باشند.
- ✓ کلیه رایزرها به صورت عمودی قرار گرفته باشند.
- ✓ شیرفلکه روی بال‌ها در وضعیت نیمه‌باز باشند.
- ✓ شیرهای تخلیه انتهایی بال‌ها باز باشند.

۲ در پایان کار گزارش عملیات (نوشتاری، تصویری) خود را ثبت کنید. در گزارش خود علاوه بر شرح عملیات، اشکالات موجود و پیشنهادات اصلاحی خود را بیاورید.



شکل ۱۲- شیر خودکار، رایزر و آبپاش



راه‌اندازی شبکه آبیاری تحت فشار  
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه پمپاژ  
شرح فعالیت:

- ۱ شیر فلکه رانش را ببندید.
- ۲ پمپ را هواگیری کنید.
- ۳ شیرفلکه لوله رانش را به اندازه ۱/۴ (یک چهارم) دور باز کنید.
- ۴ با زدن دکمه روشن (استارت)، پمپ را روشن کنید.
- ۵ فشار اولیه پمپ را توسط مانومتر کنترل نمایید تا از هواگیری کامل مسیر مکش و داخل پمپ اطمینان حاصل کنید.





شکل ۱۴- کلیدهای کنترل روی تابلو



شکل ۱۳- محل شیرفلکه و فشارسنج روی لوله رانش

بالا رفتن بیش از اندازه فشار سیستم آبیاری باعث افزایش مصرف برق شده و در نتیجه باعث آلودگی جو زمین می‌گردد.

نکات  
زیست محیطی



نکته ایمنی



برای جلوگیری از صدمه دیدن پمپ بیش از ۳ دقیقه شیر بسته نباشد.

۶ شیرفلکه روی لوله رانش را به آرامی (جهت جلوگیری از به وجود آمدن ضربه قوچ) تا حدی بازنمایید که عقربه مانومتر فشارسنج در محدوده راندمان تعیین شده توسط پلاک پمپ قرار گیرد.

۷ آمپرمترهای مصرف برق کنترل شود و در صورت زیاد بودن جریان مصرفی با چرخاندن به سمت بسته شدن شیرفلکه‌های ورودی و خروجی آمپرمترها را در حالت معرفی شده پلاک الکتروموتور تنظیم نمایید.

۸ نکته: برای شستشوی شبکه هنگامی که آب از انتهای بال‌ها و نوارهای تیپ شروع به خارج شدن کرد، برای مدتی پمپاژ را تا خارج شدن آب تمیز از لوله‌ها ادامه دهید و سپس تمام مسیرهای تخلیه آب را ببندید تا فشار آب در لوله‌ها به تدریج به فشار نهایی برسد.

## ارزشیابی مرحله‌ای

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	مراحل کار
۳	بازدید و شناسایی وظایف بخش تأمین فشار (حوضچه آرامش و پمپ سرچاهی)، بازدید و شناسایی وظایف بخش توزیع آب در آبیاری بارانی، هواگیری پمپ، روش کردن پمپ، کنترل فشار اولیه، تحلیل معایب و مزایای انواع روش‌های آبیاری بارانی	بالاتر از حد انتظار		بازدید و راه‌اندازی سیستم آبیاری بارانی
۲	بازدید و شناسایی وظایف بخش تأمین فشار (حوضچه آرامش و پمپ سرچاهی)، بازدید و شناسایی وظایف بخش توزیع آب در آبیاری بارانی، هواگیری پمپ، روش کردن پمپ، کنترل فشار اولیه	در حد انتظار		
۱	ناتوانی در راه‌اندازی سیستم آبیاری بارانی	پایین تر از حد انتظار		

تنظیمات سیستم آبیاری تحت فشار: عملکرد سیستم آبیاری تحت فشار در صورتی مناسب خواهد بود که فشار نقاط مختلف سیستم (ورودی شبکه، روی بال‌ها و روی آب‌پاش‌ها) به درستی تنظیم شده باشد. فشار مناسب بر اساس محاسبات و با توجه به فشار مورد نیاز در نقاط مختلف سیستم توسط طراح تعیین می‌گردد و در دفترچه طرح آبیاری برای هر قسمت مشخص شده که باید توسط کاربر استخراج و فشار هر قسمت با توجه به آن تنظیم گردد.

توجه



شکل ۱۵- کاویتاسیون در پروانه پمپ

فشار را می‌توان به وسیله فشارسنج نصب‌شده روی لوله رانش پمپ و یا در نقاط مختلف شبکه مشاهده نمود. در صورت تنظیم ناصحیح فشار امکان ایجاد کاویتاسیون در پمپ وجود دارد. کاویتاسیون (کاهش فشار در سیالات به دلیل از بین رفتن حباب‌ها) در صورتی اتفاق می‌افتد که فشار در ورودی پروانه پمپ افت کند که باعث تولید حباب‌های بخار آب می‌شود. با ورود حباب‌ها به پره‌های پروانه فشار افزایش یافته و حباب‌ها می‌ترکند که باعث حرکت سریع مولکول‌های آب شده و برخورد این مولکول‌ها با پروانه پمپ در پره‌ها ایجاد خوردگی می‌کند. در هنگام کاویتاسیون صدایی شبیه حرکت شن در داخل پمپ شنیده می‌شود. برای جلوگیری از کاویتاسیون فشار در لوله رانش طبق دستورالعمل آبیاری تنظیم شود.

فعالیت



### تنظیم فشار فشار ورودی شبکه آبیاری به کمک لوله برگشت آب (By pass)

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه پمپاژ، شبکه آبیاری تحت فشار و آب‌پاش نصب‌شده در شبکه آبیاری

شرح فعالیت:

۱ شیرفلکه برگشت آب در ایستگاه پمپاژ را باز کنید تا قسمتی از دبی به حوضچه برگردد و فشار آب شبکه کمتر شود.

۲ شیرفلکه برگشت آب را به آرامی ببندید.

۳ در ضمن، در هنگام بستن شیر فلکه به فشارسنج توجه کنید و فشار شبکه را در حد تعیین شده تنظیم کنید.



شکل ۱۷- تنظیم فشار شیر فشارشکن



شکل ۱۶- لوله برگشت آب



توجه



برای یکنواخت نگه داشتن فشار شبکه روی لوله اصلی شیر فشارشکن نصب می گردد که می توان با تنظیم آن فشار مناسب را در شبکه ثابت نگه داشت.

فعالیت



### تنظیم فشار آب در بال ها

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه پمپاژ، شبکه آبیاری تحت فشار و آبپاش نصب شده در شبکه آبیاری  
شرح فعالیت:

- ۱ با باز و بستن شیرفلکه و توجه به فشارسنج روی هر بال فشار آن را تنظیم کنید.
- ۲ در صورت نبودن فشارسنج با مشاهده شکل فوران آب آبپاش ها می توان به طور تقریبی فشار آبپاش را تنظیم نمود. در فشار ایتیمم آبپاش، آب به صورت پرده ای از آب پاشیده می شود.



شکل ۱۹- مناسب فوران آب

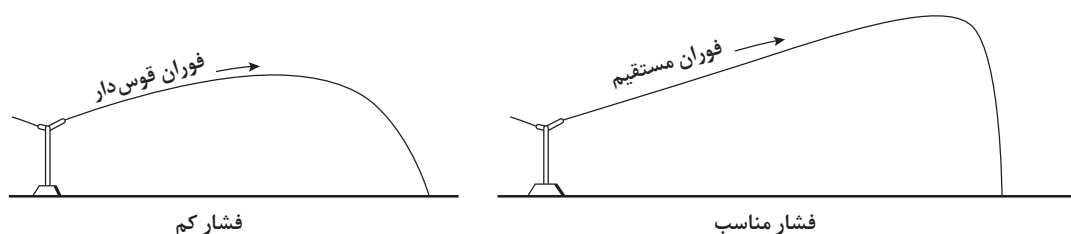


شکل ۱۸- شیر و فشارسنج روی بال ها

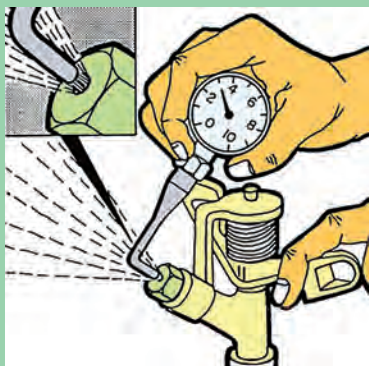
توجه



اگر خط فوران آب در آبپاش قوس داشته باشد فشار کم است و بایستی فشار دهانه آبپاش را افزایش دهید.



شکل ۲۰- فوران آب از آبپاش در فشارهای مختلف



شکل ۲۱- اندازه‌گیری با فشارسنج بوردون

### تنظیم فشار آب در خروجی دهانه آبپاش

ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: ایستگاه پمپاژ، شبکه آبیاری تحت فشار و آبپاش نصب شده در شبکه آبیاری

شرح فعالیت:

۱ با قرار دادن لوله فشارسنج بوردون<sup>۱</sup> در خروجی دهانه آبپاش و باز و بستن شیر روی لوله عمودی (رایزر) می‌توان فشار آبپاش را تنظیم کرد.

۲ در مناطقی که سطح زمین ناهمواری زیادی دارد، کنترل فشار آبپاش‌هایی که روی یک بال نصب شده‌اند از نقطه ابتدای بال امکان‌پذیر نیست. در این موارد برای کنترل فشار آبپاش‌ها می‌توان از شیر تنظیم فشار روی هر رایزر استفاده کرد.



یک راه‌حل کلی برای تشخیص خرابی‌های احتمالی، کنترل فشار است. این کار را می‌توان در ایستگاه پمپاژ و کنترل مرکزی، ابتدای شبکه، ابتدای کلیه واحدها و ابتدای هر لوله رابط انجام داد. به این ترتیب اگر فشار مناسب در هر یک از مراحل بالا تأمین نشود (در صورتی که فشار در ایستگاه پمپاژ تأمین شده باشد) احتمال خرابی و نشت از اتصالات وجود دارد.

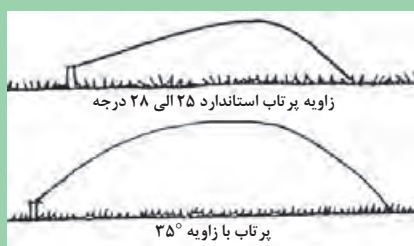
### ارزشیابی مرحله تنظیم سیستم آبیاری بارانی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
تنظیم سیستم آبیاری بارانی		بالاتر از حد انتظار	تنظیم فشار ورودی شبکه آبیاری، تنظیم فشار آب در بال‌ها، تنظیم فشار آب در خروجی دهانه آبپاش، تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای هدر رفت آب و خسارت‌های مالی در صورت تنظیم نادرست سیستم آبیاری بارانی	۳
		در حد انتظار	تنظیم فشار ورودی شبکه آبیاری، تنظیم فشار آب در بال‌ها، تنظیم فشار آب در خروجی دهانه آبپاش	۲
		پایین‌تر از حد انتظار	ناتوانی در تنظیم سیستم آبیاری بارانی	۱

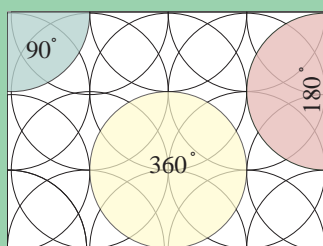


انجام فرایند آبیاری تحت فشار: طراح و مجری سیستم آبیاری در دفترچه طرح آبیاری بر اساس شعاع پرتاب آب، الگوی توزیع آب، ضریب یکنواختی توزیع آب، دبی آبپاش‌ها، شدت بارندگی آنها، ساختمان و نوع خاک و نیاز آبی گیاه، مدت زمان لازم برای آبیاری و دور آبیاری را مشخص می‌کند.

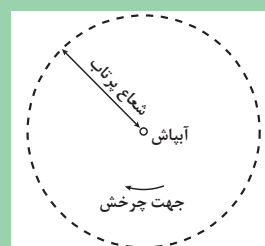
شعاع پرتاب آب: فاصله آبپاش تا لبه دایره خیس شده است و به نوع آبپاش، اندازه افشانک، زاویه پرتاب و فشار دهانه آبپاش بستگی دارد.



ج) زاویه پرتاب آب



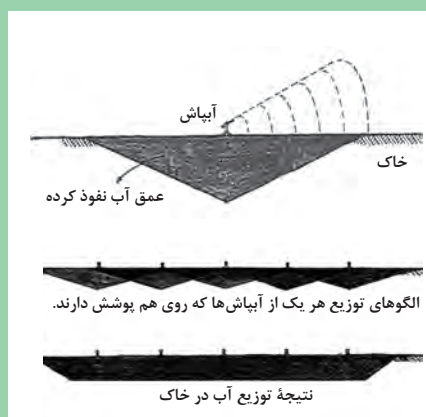
ب) الگوی پاشش آبپاش در سطح زمین



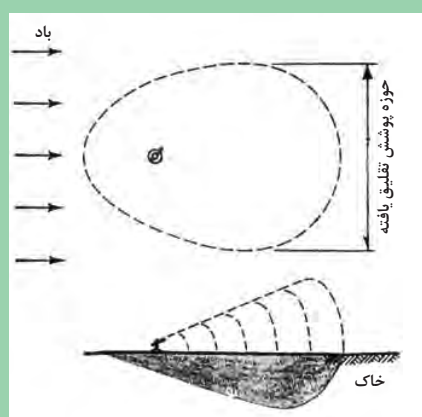
الف) شعاع پرتاب آب

شکل ۲۲- تعدادی از مشخصات آبپاش‌ها

الگوی توزیع آب در خاک: معمولاً در نزدیکی آبپاش آب زیادی ریخته می‌شود و به طرف لبه دایره از مقدار آن کاسته می‌شود. در واقع شکل مقطع توزیع آب در خاک شبیه مثلث است. بنابراین برای توزیع یکنواخت آب باید چند آبپاش با هم پوشانی در فاصله مناسب با هم کار کنند.



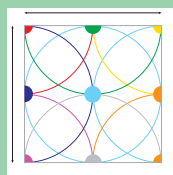
ب) الگوی توزیع آب در خاک



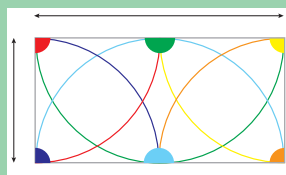
الف) اثر باد در الگوهای پاشش و توزیع آب

شکل ۲۳- الگوی پاشش و توزیع آب در آبپاش

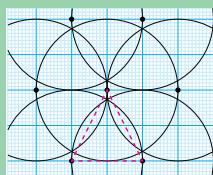
ضریب یکنواختی توزیع آب: نشان می‌دهد که ارتفاع آبیاری در تمامی نقاط مزرعه یکسان بوده است. برای اصلاح ضریب یکنواختی در مناطق بادخیز با انتخاب صحیح فاصله آبپاش‌ها، فشار آب داخل لوله را افزایش داده و بر ارتفاع آب آبیاری می‌افزاییم.



آرایش مربعی



آرایش مستطیلی



آرایش مثلث



الف) فاصله آبپاش‌ها

ب) آرایش آبپاش‌ها

شکل ۲۴- وضعیت استقرار آبپاش‌ها

شدت پاشش (بارندگی): ارتفاع آبی است که در واحد زمان از نازل خارج می‌شود. همواره باید از ضریب نفوذپذیری آب در خاک کوچک‌تر و یا حداکثر مساوی آن باشد. اگر بیشتر باشد آب در سطح خاک جاری می‌شود. افزایش قطر نازل باعث افزایش متوسط شدت پاشش می‌شود. دبی آبپاش: حجم آبی است که در واحد زمان از آبپاش خارج می‌شود. واحد آن بر حسب لیتر بر دقیقه است. دبی آبپاش باید به گونه‌ای باشد که علاوه بر تأمین آب مورد نیاز روزانه، تلفات ناشی از بادبردگی و تبخیر را نیز جبران کند.

اندازه قطرات آبپاش			
اندازه قطرات آب	قطرات ریز ( $\varnothing < 1$ میلی‌متر)	قطرات در حد مناسب ( $1 < \varnothing < 4$ میلی‌متر)	قطرات درشت ( $\varnothing > 4$ میلی‌متر)
اثر قطرات آب باد قطرات را جابه‌جا می‌کند. به راحتی در خاک نفوذ می‌کند. موجب تخریب ساختمان خاک می‌گردد.			

فعالیت



انجام فرایند آبیاری کلاسیک با آبپاش متحرک  
ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز: شبکه آبیاری کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک  
شرح فعالیت:

- ۱ آبپاش‌ها را روی یک بال مستقر کنید.
- درپوش شیر خودکار را بلند کنید (شکل ۲۵).
- لوله رایزر را در شیر خودکار تا جایی فشار دهید که ضامن رایزر قفل شود.



شکل ۲۶- اتصال رایزر به شیر خودکار



شکل ۲۵- ضامن رایزر و شیر خودکار

- ۲ شیرفلکه را به آرامی باز کنید.
- ۳ آبیاری را برای مدت تعیین شده در طرح آبیاری ادامه دهید.
- ۴ بعد از پایان آبیاری یک منطقه شیرفلکه را به آرامی ببندید.
- ۵ از طرفی که آب از آبپاش خارج نمی شود به سمت آبپاش رفته و لوله رایزر را با دست بگیرید. (شکل ۲۸)



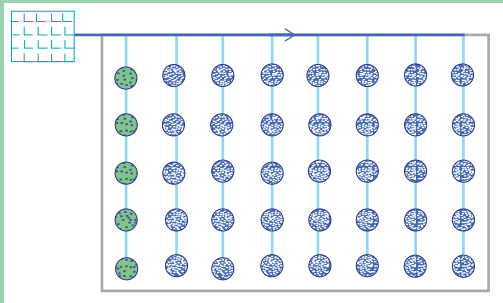
شکل ۲۸- نزدیک شدن به آبپاش



شکل ۲۷- آبپاش مستقر شده روی شیر خودکار

- ۶ آن را به سمت پایین فشار داده و ضامن آن را آزاد کنید.
  - ۷ لوله را به بالا بکشید تا از شیر خودکار جدا شود
  - ۸ رایزر و آبپاش را به ردیف بعدی منتقل کنید.
- احتیاط کنید: در موقع جازدن رایزر دقت کنید که سر آبپاش به سمت مخالف شما باشد تا با شروع آبپاشی خیس نشوید و آب تحت فشار به سمت چشم یا گوش شما پاشیده نشود.
- ۹ شکل پاشش آب پاش را کنترل کنید و در صورت لزوم آبپاش را تنظیم کنید.
- دقت کنید: در گروهی از آبپاش ها با چرخاندن پیچ تنظیم آبپاش می توانید شکل پاشش را تغییر دهید. (شکل ۲۹)

عملیات جابه‌جایی را برای تمام آبپاش‌ها به همین ترتیب تکرار کنید.  
 ۱۰- عملیات جابه‌جایی را برای تمام آبپاش‌ها به همین ترتیب تکرار کنید.



شکل ۳۰- ترتیب جابه‌جایی بال‌ها



شکل ۲۹- پیچ تنظیم پاشش آبپاش

دقت کنید: چون مقطع الگوی توزیع آب در خاک به شکل مثلث، همیشه آبیاری کنار مزرعه با مشکل مواجه است. برای رفع این مشکل فاصله قرارگیری بال آبیاری از کناره مزرعه نصف فاصله جابه‌جایی آبپاش‌ها انتخاب شده است. برای آبیاری کنار مزرعه از آبپاش‌هایی با الگوی پاشش ۱۸۰ درجه استفاده کنید.



شکل ۳۱- شیر فلکه روی بال

۱۱- بعد از اتمام آبیاری کل مزرعه شیرفلکه لوله رانش را به آرامی ببندید.

۱۲- دکمه خاموش (استاپ) روی تابلو را بزنید تا الکتروموتور خاموش شود.

۱۳- کلید اصلی روی تابلو را قطع کنید.

۱۴- آبپاش‌ها و رایزرها را از روی ردیف‌ها جمع‌آوری و در انبار قرار دهید.

۱۵- شیرهای تخلیه انتهای ردیف‌ها را باز کنید تا آب داخل لوله‌ها کاملاً تخلیه شده سپس آنها را ببندید.

۱۶- شیرهای ردیف‌ها را ببندید.

زمان آبیاری را طوری تنظیم کنید که از مصرف بی‌رویه آب جلوگیری شود.

نکات  
زیست‌محیطی





توجه



هنگام شروع فصل آبیاری یا بعد از نصب سیستم، اگر درصد رطوبت خاک به میزان قابل ملاحظه‌ای پایین‌تر از درصد رطوبت مزرعه باشد، مدت آبیاری اولیه حداقل دو برابر آبیاری نرمال بعدی در نظر گرفته شود. روش مرسوم این است که در ابتدای فصل آبیاری (یا پس از نصب سیستم) آبیاری اولیه به مدت ۲۴ ساعت انجام شود.

**توزیع کودهای شیمیایی:** با استفاده از سیستم تانک کود می‌توان کود مورد نیاز گیاهان را به شبکه آبیاری تحت فشار تزریق نمود.  
در مخزن کود می‌توان از: **۱** نیتрат‌دآمونیم مایع **۲** اوره **۳** سولفات‌دی‌آمونیم **۴** نیترات‌دی‌آمونیم **۵** کلرودی‌پتاس **۶** کودها میکرو استفاده نمود.

توجه



از ریختن کودهای کلسیمی از قبیل سوپر فسفات در مخزن کود خودداری کنید. در صورت استفاده از کودهای غیرمجاز امکان ته‌نشینی آن در مخزن کود وجود دارد.  
مصرف کود بستگی به عوامل متعددی دارد و تعیین دقیق مقدار کود مورد نیاز و زمان مصرف آن فقط توسط متخصصین انجام می‌گیرد.

محل اتصال مخزن کود به شبکه آبیاری موضعی معمولاً بعد از صافی شنی و قبل از صافی توری است.

فعالیت



**توزیع کود به وسیله سیستم آبیاری تحت فشار**  
**ابزار و وسایل و امکانات مورد نیاز:** شبکه آبیاری مجهز به تانک کود  
**شرح فعالیت:**

- ۱** در حالی که شیرهای ورودی و خروجی مخزن بسته هستند درب مخزن را باز کنید.
- ۲** کود مورد نظر را به مقدار توصیه شده داخل مخزن بریزید.
- ۳** به‌منظور حل کودهای جامد، شیر ورود را باز کنید تا آب وارد مخزن شود.
- ۴** با وسیله‌ای مناسب محتوای مخزن را به‌خوبی مخلوط کنید.
- ۵** درب مخزن را ببندید و از آب‌بندی آن اطمینان حاصل کنید.
- ۶** شیرهای ورودی و خروجی مخزن را باز کنید.
- ۷** شیرفلکه روی لوله اصلی را آنقدر ببندید تا اختلاف فشار بین دو فشارسنج که در قبل و بعد از مخزن کود قرار دارند بین ۳ تا ۵ متر (۰/۳ تا ۰/۵ بار) گردد. در این حالت کود به‌صورت محلول وارد شبکه آبیاری می‌شود.
- ۸** کوددهی را مدتی بعد از شروع آبیاری آغاز و قبل از اتمام آبیاری قطع کنید.
- ۹** بعد از اتمام کوددهی شیرهای ورود و خروج را بسته و آب مخزن را تخلیه کنید.





شکل ۳۳- اجزای سیستم توزیع کود



۱ و ۲- شیرهای برگشت (By pass)، ۳ و ۴- شیرهای ورودی و خروجی مخزن ۵- شیر فلکه روی لوله اصلی

شکل ۳۲- اتصال مخزن کود به لوله اصلی

### سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک

در این سیستم، لوله‌های انتقال‌دهنده آب در زیرزمین و ثابت هستند تنها آبپاش‌ها، متحرک و قابل حمل می‌باشند. وقتی آبیاری در قسمتی به مقدار کافی انجام شد، می‌توان آبپاش‌ها را جدا کرد. سپس به قسمت جدید منتقل نمود کار به جابه‌جایی آبپاش‌ها بدون قطع جریان آب از لوله‌های جانبی صورت می‌گیرد آبپاش‌ها روی شیرهای خودکار نصب شده‌اند. که کمی بالاتر از زمین قرار دارد. باید دقت شود که این آبپاش‌ها در جایی قرار بگیرند که دیده شوند به این ترتیب از برخورد ماشین‌آلات کشاورزی با آنها جلوگیری می‌شود در هنگام آبیاری رایزر (لوله‌ای که آبپاش به آن وصل شده است) درون شیر خودکار قرار می‌گیرد. مسیر عبور آب به صورت خودکار باز می‌شود و آبیاری صورت می‌گیرد. ریزش آب به وسیله آبپاش‌ها در این سیستم تا حدودی زیاد است بنابراین هیچ زمان دو آبپاش را نباید روی یک خط قرار بدهیم، زیرا این کار باعث افت فشار و ایجاد روان آب می‌شود.

### مزایای سیستم کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک

- ۱ در مقایسه با سیستم کلاسیک نیمه‌متحرک هزینه کارگر بسیار پایین است.
- ۲ در این سیستم برای جابه‌جایی لوله‌ها به کارگر ماهر نیاز نداریم همچنین برای تغییر محل آبیاری به وسایل موتوری نیازی نیست.
- ۳ در مقایسه با سیستم کلاسیک متحرک آسیب‌دیدگی وسایل و لوله‌ها کمتر است.
- ۴ این سیستم را می‌توان با استفاده از سه پایه رایزرهای دومتري برای آبیاری گیاهان ساقه‌بلند مانند ذرت و آفتابگردان به کار برد.

### معایب سیستم کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک

- ۱ هزینه ابتدایی این سیستم در مقایسه با سیستم‌های نیمه‌متحرک و متحرک بالا است.
- ۲ امکان برخورد ماشین‌های کشاورزی با شیر خود کارها وجود دارد.
- ۳ اگر این سیستم به‌طور صحیح تنظیم نشود ممکن است به محصولات کشاورزی آسیب برسد.

### چگونگی نگهداری و استفاده صحیح از سیستم‌های کلاسیک

- ۱ برای جلوگیری از ورود مواد خارجی به داخل لوله‌های انتقال آب باید از چند لایه توری در استخر ذخیره آب استفاده کرد همچنین لوله مکش پمپ باید کمی بالاتر از کف استخر قرار داده شود.
- ۲ فشار در این نوع سیستم‌ها بالا است به‌همین دلیل باید دقت شود همین که گرفتگی در یک آبپاش به‌وجود آمد فوری آن را برطرف کرد.
- ۳ برای اینکه آبپاش‌ها خوب و یکنواخت آب بپاشند باید هر چند وقت یک‌بار آنها را سرویس کرد.
- ۴ برای یکنواختی پخش آب در آبپاش‌های هر بال لازم است که فشارسنج در ابتدای هر خط کار گذاشته شود به این ترتیب فشار در طول خط به‌طور مرتب بازدید می‌شود.
- ۵ برای استفاده از سیستم‌های کلاسیک بهتر است کشت محصولات به‌صورت مکانیزه انجام شود.
- ۶ فاصله آبیاری را بعد از کشت محصولات باید براساس نوع محصول و جداول موجود در طرح تغییر داد.
- ۷ برای اینکه برداشت محصول آسان‌تر انجام شود آبیاری محصول قبل از برداشت ضروری است.
- ۸ در فصل برداشت محصول، ابتدا باید لوله‌ها را جمع‌آوری کرد سپس برای برداشت محصول اقدام نمود.

### ارزشیابی مرحله اجرای عملیات آبیاری و کوددهی در سیستم آبیاری بارانی

مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
اجرای عملیات آبیاری و کوددهی در سیستم آبیاری بارانی		بالاتر از حد انتظار	انجام فرایند آبیاری، توزیع کود به‌وسیله سیستم آبیاری بارانی، تجزیه و تحلیل کارایی مصرف آب در روش آبیاری بارانی	۳
		در حد انتظار	انجام فرایند آبیاری، توزیع کود به‌وسیله سیستم آبیاری بارانی	۲
		پایین‌تر از حد انتظار	ناتوانی در انجام آبیاری و یا توزیع کود به‌وسیله سیستم آبیاری بارانی	۱

## ارزشیابی شایستگی آبیاری بارانی

### شرح کار:

۱- تحلیل روش‌های آبیاری بارانی ۲- بازدید قسمت‌های مختلف سیستم آبیاری بارانی ۳- راه‌اندازی شبکه آبیاری بارانی ۴- تنظیم فشار ورودی شبکه آبیاری ۵- اجرای عملیات آبیاری و کوددهی در سیستم آبیاری بارانی

### استاندارد عملکرد:

هنرجویان در ۴ گروه ۴ نفره بتوانند با استفاده از روش مناسب آبیاری قطره‌ای ۲ هکتار زمین زراعی را آبیاری نمایند.

### شاخص‌ها:

- ۱- معایب و مزایای آبیاری بارانی را تحلیل کند، معایب و مزایای انواع روش‌های آبیاری بارانی را تحلیل کند.
- ۲- بازدید بخش تأمین فشار (حوضچه آرامش و پمپ سرچاهی) را انجام دهد، بازدید بخش توزیع آب در آبیاری بارانی را انجام دهد.
- ۳- پمپ را هواگیری کند، پمپ را روشن کند، فشار اولیه پمپ را کنترل کند.
- ۴- تنظیم فشار ورودی شبکه آبیاری، تنظیم فشار آب در بال‌ها، تنظیم فشار آب در خروجی دهانه آبپاش
- ۵- انجام فرایند آبیاری، توزیع کود به وسیله سیستم آبیاری بارانی

### شرایط انجام کار:

آب آبیاری، ۲ هکتار زمین زراعی برای ۱۶ نفر

### ابزار و تجهیزات:

شبکه آبیاری بارانی مجهز به تانک کود

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بازدید و راه‌اندازی سیستم آبیاری بارانی	۱	
۲	تنظیم سیستم آبیاری بارانی	۲	
۳	اجرای عملیات آبیاری و کوددهی در سیستم آبیاری بارانی	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن استفاده بهینه از آب مزرعه را به روش بارانی آبیاری کند.	۲	
میانگین نمرات			*

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