

دستورالعمل فنی:

بهره‌برداری و نگهداری سامانه آبیاری بارانی قرقه‌ای

جواد باغانی و مهدی اکبری



بسم الله الرحمن الرحيم
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

دستورالعمل فنی:
بهره‌برداری و نگهداری سامانه آبیاری بارانی
قرقره‌ای

تهیه و تدوین:
جواد باغانی، مهدی اکبری

اعضای هیئت علمی مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

سال انتشار:

۱۳۹۸



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی



نوع نوشتار: دستورالعمل فنی
عنوان نوشتار: بهره‌برداری و نگهداری سامانه آبیاری بارانی قرقره‌ای
نگارندگان: جواد باغانی، مهدی اکبری
داور و ویراستار: محمد خرمیان
صفحه‌آرا: صدیقه پردیس کیان
ناشر: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
شمارگان: محدود
نوبت چاپ: اول
سال انتشار: ۱۳۹۸



مسئولیت صحت مطالب با نگارندگان است.

شماره ثبت ۵۶۷۸۷ در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به تاریخ ۱۳۹۸/۱۰/۱۸

مخاطبان دستورالعمل

دستورالعمل حاضر، برای استفاده کارشناسان ترویج و کشاورزان برای راهبری، تعمیر و نگهداری و مدیریت بهره‌برداری سامانه آبیاری قرقه‌ای (گان) تدوین شده است.

اهداف آموزشی

شما خوانندگان گرامی در این دستورالعمل با:

- مزایا و معایب کلی آبیاری بارانی
- انواع سامانه های آبیاری بارانی
- آشنایی با سامانه آبیاری قرقه‌ای
- مدیریت بهره‌برداری و نگهداری سامانه آبیاری قرقه‌ای

آشنا خواهید شد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۲	۱- آبیاری بارانی
۲	۱-۱- مزایای کلی آبیاری بارانی
۳	۱-۲- معایب کلی آبیاری بارانی
۴	۲- انواع سامانه‌های آبیاری بارانی
۵	۳- دستگاه آفشان قرقره‌ای
۸	۳-۱- مزایا و معایب آبیاری قرقره‌ای
۱۰	۳-۲- آبپاش‌های تفنگی
۱۲	۳-۳- بوم اسپری
۱۲	۳-۴- مدیریت بهره برداری
۱۵	۳-۵- مراقبت و بازدیدهای قبل از شروع فصل بهره‌برداری
۱۶	۳-۶- نکات ایمنی زمان آبیاری
۱۷	۳-۷- مراقبت و نگهداری در زمان بهره‌برداری
۱۹	منابع

مقدمه

قرن‌هاست که کشاورزان کشورمان برای تولید محصولات کشاورزی از روش‌های آبیاری سطحی استفاده می‌کنند. در سال‌های اخیر با کاهش منابع آبی و ضرورت تأمین غذا برای جمعیت روبه‌رشد کشور، استفاده بهتر، و تولید بیشتر در مقابل مصرف آب کمتر، سرلوحه کار کشاورزی قرار گرفته است. یکی از روش‌هایی که می‌تواند منجر به رسیدن به این هدف شود، استفاده از آبیاری‌های تحت فشار است. به‌همین منظور دولت، در سال‌های اخیر با دادن تسهیلات و یارانه‌های مختلف به کشاورزان، آن‌ها را به استفاده از روش‌های آبیاری جدید با بازده بالاتر از روش‌های آبیاری سطحی مرسوم، تشویق کرده است. اما فناوری سامانه‌های آبیاری تحت فشار عمده‌تاً وارداتی بوده و کشاورزان با این سامانه‌ها آشنایی کاملی ندارند. همچنین، کشاورزان آموزش کافی در زمینه بهره‌برداری و مدیریت راهبری این سامانه‌ها ندیده‌اند. به‌همین دلیل، بهره‌برداری از برخی سامانه‌های آبیاری تحت فشار با موفقیت همراه نبوده است. هدف از نوشتار حاضر، آشنایی کشاورزان با سامانه آبیاری تحت فشار قرقره‌ای و مدیریت بهره‌برداری از آن است.

۱- آبیاری بارانی

آبیاری بارانی روشی است که در آن، آب آبیاری با سرعتی مساوی و یا کمتر از سرعت نفوذ آب در خاک، به صورت باران بر سطح زمین پخش می شود. به طور کلی آبیاری با این روش، در بیشتر زمین ها مانند مناطق شیبدار، بیشتر خاک های سبک، متوسط و شریایکی که آبیاری به طریق ثقلی امکان پذیر نیست، قابل اجراست. هر کدام از سامانه های آبیاری بارانی دارای نقاط قوت و ضعف خاص خود هستند و ممکن است کاربرد آن ها در شرایط خاصی مفیدتر باشد، ولی همه سامانه های آبیاری بارانی دارای مزایا و معایب مشترکی به شرح زیر هستند:

۱-۱- مزایای کلی آبیاری بارانی

روش های آبیاری بارانی دارای مزایای بالقوه زیادی است که می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- صرفه جویی در مصرف آب
- امکان آبیاری اراضی دارای شیب زیاد بدون احتیاج به تسطیح اراضی
- امکان آبیاری با منبع آبی با دبی کم، که در آبیاری سطحی نمی تواند مورد استفاده قرار گیرد.
- امکان آبیاری مزارع دارای بافت مختلف خاک (خاک های سبک تا سنگین).
- امکان آبیاری در خاک های کم عمق که اغلب قابل تسطیح نیستند.
- قابل استفاده در در شرایط آب و هوایی مختلف و برای انواع مختلف گیاهان.
- امکان به حداقل رساندن جریان سطحی آب و فرسایش خاک.
- کم بودن نیروی کارگری لازم در مقایسه با آبیاری سطحی و امکان مکانیزه نمودن سیستم در موارد لزوم.

- سهولت اندازه‌گیری میزان آب.
- کم بودن سطح زمین مورد نیاز برای انتقال آب؛ در مقایسه با آبیاری سطحی.
- واکنش مثبت بعضی از گیاهان به آبیاری بارانی که باعث افزایش عملکرد محصول می‌شود.
- امکان طراحی مناسب به‌طوری‌که در عملیات زراعی ایجاد مزاحمت نکند.
- صرفه جویی در مصرف انرژی؛ در صورتی که بتوان فشار لازم برای آبیاری را با استفاده از اختلاف ارتفاع تأمین نمود.
- امکان استفاده از آب برای تأمین اهداف جانبی (برای مثال در هوای گرم، آب، محیط گیاه را خنک و یا در هوای سرد، از یخبندان و سرمازدگی گیاه جلوگیری می‌کند).

۱-۲- معایب کلی آبیاری بارانی

- روش‌های آبیاری بارانی دارای نقاط ضعفی به‌شرح زیر است:
- بالاتر بودن هزینه سرمایه‌گذاری اولیه در مقایسه با روش‌های آبیاری سنتی.
 - دشوار بودن استفاده از این سیستم بدون داشتن مخزن ذخیره آب در مواردی که کشاورزان دارای حق‌آبه هستند و نوبتی از آب استفاده می‌کنند.
 - محدودیت بیشتر از نظر کیفیت آب؛ به‌طوری‌که بسیاری از آب‌هایی که در روش ثقلی قابل استفاده‌اند، نمی‌توانند در آبیاری بارانی مورد استفاده قرار گیرند.

- بالابودن مقدار تلفات آب در مناطق بادخیز و پایین بودن یکنواختی توزیع آب (به طور کلی باید باد را بزرگترین عامل بازدارنده آبیاری بارانی به شمار آورد).
- تلفات آب در هوای گرم و خشک به دلیل تبخیر در موقع آبیاری. ذکر این نکته ضروری است که این تبخیر تا حدودی باعث خنک شدن محیط برگ شده و از صدمات ناشی از گرمای زیاد جلوگیری می کند.
- وجود مشکلات در صورت نیاز به تعمیر موتور پمپ یا الکتروپمپ و سایر قسمت های سیستم آبیاری در نقاط دور افتاده ایران که دسترسی به به متخصص و لوازم یدکی کمتر است (تأخیر در آبیاری باعث خسارت به محصول می شود).

۲- انواع سامانه های آبیاری بارانی

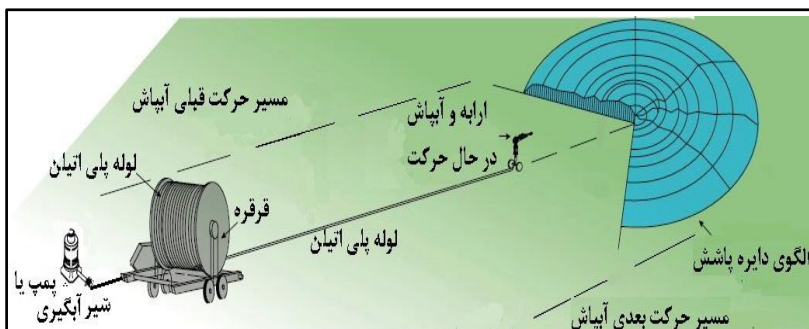
تقسیم بندی سیستم های آبیاری بارانی قراردادی بوده و ممکن است در کتاب های مختلف تقسیم بندی به روش های مختلفی انجام شود. تقسیم بندی بر اساس نوع حرکت عبارت است از:

- سامانه های ثابت
 - سامانه های متحرک
- سامانه های ثابت به آنهایی گفته می شود که در زمان انجام آبیاری، دستگاه یا آپاش ثابت بوده و جابه جا نمی شود و بعد از تکمیل آبیاری، دستگاه یا آپاش جابه جا می شود. در سامانه های متحرک، دستگاه در حال آبیاری حرکت می کند. از جمله سامانه های آبیاری متحرک می توان به ماشین های آبیاری آبفشان قرقره ای، سنتریپوت و لنینر اشاره کرد. دستگاه های آبفشان

قرقه‌ای، به دلیل انعطاف‌پذیری، سهولت کاربرد و سرمایه‌گذاری نسبتاً کمی که لازم دارد، موفقیت در خور توجهی را بدست آورده‌اند.

۳- دستگاه آبفشان قرقه‌ای

ماشین آبیاری آبفشان قرقه‌ای^۱ یا شیلنگ پیچ نخستین بار در سال ۱۹۶۵ مورد استفاده قرار گرفت. این دستگاه شامل یک قرقه حامل لوله پلی‌اتیلن، یک ارابه حامل آبپاش، توربین و جعبه دنده می‌باشد. بر روی ارابه یک آبپاش بزرگ و یا یک بوم (لوله حامل تعدادی آبپاش کوچک) نصب می‌شود. در اثر جریان آب عبوری از توربین و به چرخش درآمدن محور توربین، نیرو به جعبه دنده منتقل و باعث به چرخش در آمدن قرقه و در نهایت کشیده شدن لوله پلی‌اتیلن به سمت قرقه می‌شود. سرعت کشش لوله پلی‌اتیلن، که به ارابه حامل آبپاش متصل شده است، قابل تنظیم است و بر اساس سرعت حرکت ارابه، عمق آب بارش مورد نیاز قابل تنظیم است. در شکل‌های ۱ و ۲ نمای کامل یک دستگاه آبیاری بارانی غلطان نشان داده شده است.



شکل ۱- نمای کلی یک دستگاه آبیاری قرقه‌ای (شیلنگ پیچ)

معمولاً این دستگاه آبیاری، از شیرهای آبیگری سطح مزرعه که به یک شبکه تحت فشار وصل شده است، آبیگری می‌کند و یا ممکن است به‌وسیله پمپی که با نیروی موتور دیزلی و یا محور توان‌دهی تراکتور (P.T.O) کار می‌کند، از کانال آبیگری نماید.



شکل ۲- نمونه‌ای از ارابه دستگاه آبیاری قرقره‌ای همراه با بوم اسپری

این ماشین، علاوه بر آبیاری در شرایط مناسب سایر سامانه‌های آبیاری بارانی، برای آبیاری در اراضی که به‌صورت مناسبی تسطیح نشده‌اند و یا خط انتقال آب در آن‌ها احداث نشده، قابل استفاده است. این ماشین می‌تواند برای آبیاری اراضی شیب‌دار که امکان تسطیح و جابه‌جایی خاک با محدودیت روبه‌رو است، برای آبیاری تکمیلی اراضی دیم، به‌ویژه در حاشیه رودخانه‌ها، کاربرد زیاد و مؤثری داشته باشد.

این دستگاه در اندازه‌های مختلف ساخته و به بازار عرضه می‌شود. در نمونه‌های کوچک، قطر لوله حدود ۵۰ و طول آن به حدود ۱۵۰ متر و در نمونه‌های بزرگتر قطر لوله به ۱۰۰ میلی‌متر و طول آن به ۴۰۰ متر نیز می‌رسد. نامگذاری مرسوم دستگاه نیز بر اساس قطر و طول لوله است. سامانه آبیاری آبفشان قرقره‌ای کاملاً متحرک بوده و قابلیت استفاده در بسیاری از موارد را دارد (شکل ۳).



شکل ۳- ماشین آبیاری آبفشان قرقره‌ای در حال آبیاری با آبپاش تفنگی

روی ارابه این دستگاه از دو نوع آبپاش تفنگی و بوم با آبپاش‌های اسپری کننده استفاده می‌شود (شکل ۳). مزایا و معایب این روش آبیاری به شرح زیر است:

۳-۱- مزایا و معایب آبیاری قرقره‌ای

توجه به مزایا و معایب آبیاری قرقره‌ای در مطالعات مقدماتی برای انتخاب این روش برای آبیاری مزارع امری ضروری است. بدون توجه به مزایا و معایب سیستم در شرایط مزرعه یا منطقه ممکن است سیستم آبیاری عملکرد مناسب نداشته و با تحمیل هزینه اقتصادی سنگین به زارع، تأثیر قابل توجهی در افزایش راندمان آبیاری نداشته باشد.

مزایای آبیاری بارانی قرقره‌ای

- این سیستم انعطاف پذیر بوده و قابل کاربرد در مزارع با شکل‌های مختلف است.
- دستگاه آبیاری قرقره‌ای قابلیت حمل و نقل بالایی دارد و آن را می‌توان به راحتی با تراکتور جابه‌جا نمود، بنابراین وسیله مناسبی برای آبیاری قطعات کوچک و پراکنده است.
- از این دستگاه برای آبیاری تکمیلی، در فصول خشک سال و همچنین در مراحل بحرانی رشد گیاه مانند مرحله گل دادن، تشکیل خوشه و دانه بستن می‌توان استفاده کرد.
- این دستگاه نیاز به سرمایه‌گذاری پائین‌تری نسبت به سایر سیستم‌های آبیاری بارانی دارد.
- پایین بودن هزینه کارگری.
- با این روش آبیاری می‌توان زمین‌های مسطح، شیب‌دار، خاک‌های رسی و شنی و همچنین گیاهان پایه بلند و پایه کوتاه و حتی درختان را نیز آبیاری نمود.

- با این سیستم آبیاری می‌توان کود را همراه آب آبیاری بدون بروز هرگونه مشکلی به کار برد. همچنین برای پخش کودهای دامی و فاضلاب‌ها نیز می‌توان از دستگاه به روش مطلوب استفاده کرد.
- به دلیل تولید دستگاه آبیاری قرقره‌ای در اندازه و مدل‌های مختلف، می‌توان با توجه به مقدار آب، سطح زیر کشت و نوع گیاه، دستگاه مناسب را انتخاب و مورد استفاده قرار داد.
- آبپاش‌های مورد استفاده در دستگاه آبیاری قرقره‌ای به دلیل بزرگ بودن قطر دهانه خروجی آبپاش‌ها به گرفتگی حساسیت ندارند. بنابراین، سیستم آبیاری قرقره‌ای به سیستم فیلتراسیون نیاز ندارد و تنها استفاده از یک فیلتر توری قبل از لوله مکش کافی است.

معایب آبیاری بارانی قرقره‌ای

- این سیستم آبیاری نسبت به سایر سیستم‌های آبیاری بارانی نیاز به فشار بالاتری دارد.
- در مناطقی که باد شدید می‌وزد و یا هوا خیلی گرم و خشک است دستگاه دارای یکنواختی پخش پایین است.
- خرید این دستگاه نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه دارد.
- شدت پخش بالا، که در بعضی زمین‌های دارای بافت سنگین به رواناب منجر می‌شود. البته لازم به ذکر است که این مشکل به نظر می‌رسد که یک مشکل مدیریتی باشد و با کاربرد نازل‌های کوچکتر و فشار بیشتر این نقیصه قابل رفع باشد.

۳-۲- آبیاش‌های تفنگی

این آبیاش‌ها که از جنس‌های مقاوم ساخته می‌شوند، ممکن است نحوه حرکت و کار آنها مانند آبیاش‌های ضربه‌ای کوچک باشد و یا این‌که توسط یک توربین آبی کوچک حرکت کند. این آبیاش‌ها با فشار کار حدود ۳۰ تا ۷۰ متر کار می‌کنند و دارای شعاع پاشش بین ۳۰ تا ۷۰ متر می‌باشد. فاصله جابه‌جایی آبیاش یا دستگاه، بسته به نوع آبیاش و دستگاه متغیر بوده و تا حدود ۱۰۰ متر نیز می‌رسد. آبیاش‌های تفنگی معمولاً در محدوده زاویه افقی ۲۱۰ تا ۲۷۰ درجه آبیاشی می‌کنند و در زاویه ۲۱ تا ۲۸ درجه نسبت به افق قابل تنظیم هستند (شکل ۴).



شکل ۴- نمونه‌ای از ارابه همراه با آبیاش تفنگی در حال آبیاری

برای چرخش آبیاش دو سیستم وجود دارد:

- سیستم اتوماتیک: زمانی که آبیاش به انتهای زاویه چرخش خود می‌رسد،

- جهت حرکت آبیاش برعکس شده و آبیاشی را ادامه می‌دهد.
- سیستم برگشت سریع: وقتی آبیاش در یک جهت در حال آبیاشی است و به انتهای زاویه چرخش می‌رسد، با سرعت به ابتدای زاویه چرخش باز می‌گردد و دوباره آبیاشی را ادامه می‌دهد.
- معمولاً دو نوع نازل مخروطی و حلقوی در آبیاش این دستگاه استفاده می‌شود. نازل نوع مخروطی قطرات درشت آب را تولید می‌کند و به‌همین علت فاصله پرتاب قطرات زیاد است و کمتر تحت تأثیر وزش باد قرار می‌گیرد. نازل‌های نوع دوم که حلقوی می‌باشند و با فشار کمتری می‌توانند کار کنند، قطرات ریزتری را تولید می‌کنند ولی بیشتر تحت تأثیر وزش باد قرار می‌گیرند. معمولاً از این نوع نازل برای آبیاری گیاهان ظریف و حساس به ضربه قطرات درشت آب و یا ورس کردن و همچنین برای مرحله جوانه‌زنی بذر گیاهان نیز استفاده می‌شود (شکل ۵).



شکل ۵- ماشین آبیاری قرقره‌ای، ارابه و آبیاش تفنگی در حال کار

۳-۳- بوم اسپری

در این روش، به جای یک عدد آبپاش بزرگ، یک دستگاه بوم (که روی آن آبپاش‌هایی از نوع اسپریر قرار دارد) روی ارابه دستگاه نصب می‌شود. این کار به‌منظور کاهش قطر ذرات و شدت پخش آب و همچنین افزایش راندمان آبیاری انجام می‌شود. در این روش انتخاب نوع آبپاش، فواصل و ... با توجه به شرایط و خصوصیات گیاه، خاک، باد و ... انتخاب می‌شوند (شکل ۶).



شکل ۶- نمونه‌ای از بوم اسپری ماشین آبیاری قرقره‌ای

۳-۴- مدیریت بهره برداری

دستگاه آبفشان قرقره‌ای، بیشتر برای آبیاری زمین‌های بزرگ کاربرد دارد. برای آبیاری تکمیلی اراضی دیم نیز می‌تواند کارایی و اثر بخشی بسیار خوبی داشته باشد. اکثر بهره‌برداران این دستگاه، به‌علت نداشتن اطلاع کافی از

مشخصات دستگاه و عدم رعایت نکات مدیریتی، از عملکرد دستگاه رضایت نداشته و آبیاری موفق نداشته‌اند.

یکی از مشکلات اصلی این دستگاه، بزرگ بودن قطرات تولیدی توسط آبپاش است که باعث پراکندگی و کوبیدگی خاک می‌شود. در سال‌های اخیر بیشتر دستگاه‌هایی که وارد بازار ایران شده و توسط کشاورزان خریداری شده‌اند، بدون بوم بوده‌اند. کشاورزان نیز بدون اطلاع از این موضوع، دستگاه را با استفاده از نازل‌های با قطر زیاد برای مرحله سبز کردن نیز استفاده کرده‌اند. این امر باعث کوبیدگی و فرسایش خاک و بیرون آوردن بذرها از خاک شده و بدسبزی را بدنبال داشته است. ضمن اینکه بعد از سبز شدن نیز، صدماتی به گیاه وارد کرده است. برای کاهش اثرات سوء دستگاه رعایت موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

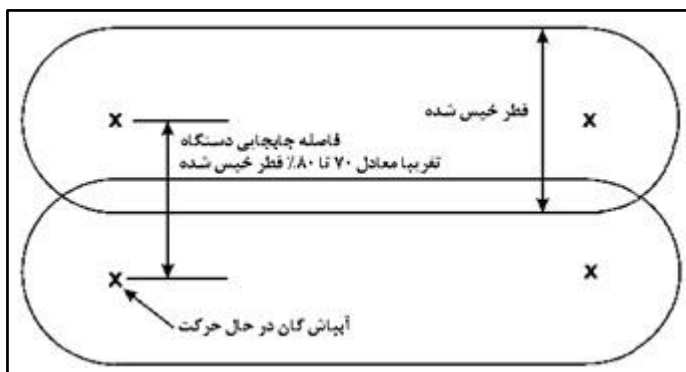
- برای بهتر سبز کردن بذر لازم است، تا حد امکان در آبیاری‌های اولیه از بوم با نازل‌های نوع اسپریر و یا حداقل از آبپاش‌های با نازل‌های کوچکتر و از نوع حلقوی با فشار کم استفاده شود تا در زمان بارش قطرات آب، خاک کوبیده نشود و یا بذرها از خاک بیرون نیایند. در برخی موارد که از بوم استفاده نمی‌شود، ممکن است بذرها توسط نیروی وارد از برخورد قطرات درشت آب با خاک، بذرها به سمت حاشیه رانده شده و آرایش کاشت به هم بخورد که این امر باعث بدسبزی و غیریکنواختی سطح سبز مزرعه می‌شود. بعضی کشاورزان بدون اطلاع از این موضوع به علت عدم آشنایی با دستگاه و عدم توضیح کارشناسان و یا شرکت‌های فروشنده دستگاه به بهره‌برداران، بدون در اختیار داشتن بوم، از آبپاش‌های بزرگ استفاده کرده‌اند. این امر منجر به عدم موفقیت در استفاده سامانه‌های قرقره‌ای شده و اثرات منفی در کاربرد اصولی آن داشته است.

- در مراحل بعد از سبز شدن بذر و استقرار کامل بوته‌ها، برای جلوگیری از فرسایش و ایجاد رواناب در خاک‌های با بافت ریز از نازل‌های کوچک و از نوع حلقوی با فشار کم استفاده شود.
- پس از استقرار و چند برگی شدن گیاه می‌توان از نازل‌های بزرگتر با فشار کار زیاده‌تر استفاده کرد.
- برای استفاده از این سامانه برای آبیاری گیاهان زراعی ظریف، استفاده از بوم و آبپاش‌های ظریف (اسپری) ضروری است.
- مسیر حرکت ارابه همسو با جهت شیب زمین باشد، چون اگر جهت شیب عمود بر مسیر حرکت آبپاش باشد، امکان واژگونی ارابه وجود دارد. در شرایطی که به ناچار دستگاه باید در مسیر عمود بر شیب حرکت کند، برای جلوگیری از لغزش دستگاه و لوله به سمت پایین شیب، توصیه می‌شود مسیر لوله (پایین دست لوله) میخ‌کوبی شود.
- بهتر است مسیر حرکت ارابه عمود بر جهت وزش باد باشد و در صورتی این امر میسر نباشد، فاصله مسیرهای حرکت ارابه دستگاه را کاهش داده تا اثرات سوء باد کاهش یابد. جدول ۱، فاصله مسیرهای حرکت آبپاش را در سرعت بادهای مختلف، برای قطرهای خیس شده متفاوت نشان می‌دهد که به‌عنوان راهنما می‌توان از آن استفاده کرد.

جدول ۱- فاصله بین مسیرهای حرکت ارابه در سرعت‌های مختلف باد

قطر خیس شده (متر)	سرعت باد (متر بر ثانیه)			بیشتر از ۵
	بدون باد	تا ۲/۵	۵ - ۲/۵	
۶۰	۴۸	۴۲	۳۶	۳۰
۸۰	۶۴	۵۶	۴۸	۴۰
۱۰۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰
۱۲۰	۹۶	۸۴	۷۲	۶۰

بعضی کارخانه‌های سازنده نیز برای جابه‌جایی دستگاه یا فاصله بین دو مسیر حرکت ارابه را به‌طور متوسط معادل ۷۰ تا ۸۰ درصد قطر خیس شده توسط آبپاش را ارئه داده‌اند که در شکل ۷ نشان داده شده است.



شکل ۷- فاصله جابجایی دستگاه یا فاصله بین دو مسیر حرکت آبپاش

۳-۵- مراقبت و بازدیدهای قبل از شروع فصل بهره‌برداری

معمولاً قبل از شروع فصل بهره‌برداری، باید تمام اجزاء ماشین آبیاری بازرسی و کنترل شود. علاوه بر دستورالعمل شرکت سازنده، مواردی که باید در استفاده از هر ماشین رعایت شود عبارت‌اند از:

- بازرسی و کنترل ایستگاه پمپاژ، پمپ و موتورپمپ مربوط به دستگاه.
- در صورت آبیگری کردن دستگاه از شیرهای آبیگری داخل مزرعه؛ بازرسی کلیه شیرهای داخل مزرعه و اطمینان از سلامت کار آنها.
- در صورت آبیگری دستگاه از کانال؛ لایروبی، تمیز و آماده بهره‌برداری نمودن کانال و مرمت جاده سرویس آن.

- برای شروع به کار دستگاه، پس از انتقال دستگاه از انبار به محل بهره‌برداری (حداکثر سرعت انتقال ۱۰ کیلومتر بر ساعت توصیه شده)، نسبت به نصب سایر اجزاء دستگاه اقدام شود.
- کنترل و سرویس‌های زیر؛ در صورتی که بخش‌های مختلف دستگاه به صورت جداگانه نگهداری شوند:
 - کنترل جک‌های شاسی اصلی
 - گردش قرقره اصلی (حامل لوله) دستگاه روی شاسی
 - کنترل عملکرد چرخ‌های شاسی و اطمینان از سلامت لاستیک‌ها و مقدار باد آنها و محکم کردن پیچ و مهره‌های مربوط به آنها.
 - سرویس کردن موتور محرک قرقره دستگاه
 - سرویس کردن جعبه دنده و سیستم تنظیم سرعت
 - کنترل کلیه بست‌های شلنگ و لوله‌ها
 - کنترل کلیه قسمت‌های ارابه آپاش
 - روغنکاری و یا گریسکاری کلیه قسمت‌های گریس خور دستگاه.

۳-۶- نکات ایمنی زمان آبیاری

- آپاش‌های بزرگ که با فشار زیاد کار می‌کنند، می‌توانند در زمان کار، خطراتی را برای کارور به دنبال داشته باشند. بنابراین، رعایت بعضی نکات ایمنی در زمان استفاده از این دستگاه، امری ضروری است که در زیر به آنها اشاره شده است:
- تا زمان آشنایی کامل با دستگاه و مطالعه کامل دستورالعمل کارخانه، از روشن کردن دستگاه خودداری شود.

- پس از اطمینان از برداشتن محافظ قسمت‌های مختلف دستگاه، نسبت به روشن کردن آن اقدام شود.
- قبل از شروع آبیاری، از سفت بودن پیچ و مهره‌های دستگاه اطمینان حاصل شود.
- زمانی که آبپاش در حال کار است، هرگز تنظیم یا سرویس نشود. دستگاه باید به تدریج و در زمانی که دستگاه کار نمی‌کند، تنظیم شود.
- توصیه می‌شود در زمان کار آبپاش، آبیاری به آن نزدیک نشود، زیرا ممکن است برگشت بازوی متحرک آبپاش که سریع و قوی است، موجب بروز صدمات جدی به کارور شود.
- توصیه می‌شود آبیاری همیشه دور از فوران آب بایستد.
- از پاشیدن جت آب به روی جاده و خطوط انتقال نیرو (برق) جداً جلوگیری شود. برای این منظور باید مسیر حرکت ارایه حامل آبپاش، به موازات خطوط انتقال برق و با فاصله ۳۰ متر از آن باشد و هرگز مسیر حرکت آبپاش، از زیر خط انتقال برق عبور نکند.

۳-۷- مراقبت و نگهداری در زمان بهره‌برداری

چنانچه این گونه ماشین‌ها خوب نگهداری شوند، کارایی لازم و قابل اطمینانی خواهند داشت. خوب کار کردن این ماشین‌ها در آبیاری اهمیت خاصی دارد، زیرا اگر در فصل یا زمان حساس، برای ماشین مشکلی پیش بیاید، خسارت جبران ناپذیری به محصول وارد می‌شود. بنابراین، لازم است به‌طور مرتب از آن مراقبت و نگهداری شود. از جمله قطعاتی که باید در طول زمان بهره‌برداری مورد مراقبت قرار گیرند، لوله و قطعات متحرک دستگاه

است. لوله این دستگاه از نوع پلی اتیلن نرم بوده و برای کاهش صدمات احتمالی به لوله، باید به موارد زیر دقت شود:

- لوله به طور مرتب به دور قرقره پیچیده شود.
- شلنگ روی جاده و یا سطوح ناصاف کشیده نشود.
- اگر خاک حاوی سیلیس یا کوارتز و مواد ساینده باشد، با ایجاد یک پوشش گیاهی در مسیر حرکت ارابه، می توان عمر لوله را افزایش داد.
- در پایان هر فصل آبیاری، آب باقیمانده داخل لوله ها تخلیه شود و سپس دستگاه در انبار قرار داده شود. به خصوص زمانی که احتمال یخبندان شدید وجود دارد، لوله از دور قرقره باز و کنترل شود تا صدمه نبیند، آنگاه با استفاده از نیروی محور توان دهی تراکتور، لوله به آرامی دور قرقره پیچیده شود.
- علاوه بر موارد فوق باید از بعضی قسمت ها نیز باز دیده های هفتگی به عمل آید از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد:
 - دنده های دستگاه خوب روغن کاری شود و دقت شود زنجیر و یا تسمه پروانه، کشش مناسب داشته باشد و تمام یاتاقان ها روغنکاری شده و به نرمی کار کنند.
 - از گریس و روغن متناسب با دستورالعمل کارخانه مصرف شود.
 - قطعات فرسوده به موقع تعویض شود.
 - برای جلوگیری از زنگ زدگی و یخ زدگی احتمالی، پس از آخرین آبیاری، آب داخل لوله، ماشین و توربین خالی و ماشین به یک انبار سرپوشیده منتقل شود. اما قبل از گذاشتن در انبار، لازم است تمام قسمت های دستگاه بازدید، کنترل و قطعات معیوب و فرسوده تعویض شوند. ماشین را بلند کرده و زیر آن چوب گذاشته شود تا لاستیک ها با

زمین تماس نداشته باشد و فرسوده نشود. برای جلوگیری از زنگ‌زدگی، روی قسمت‌های فلزی دستگاه گریس مالیده شود. آب‌بندهای لاستیکی پس از جدا کردن، در جای خشک و خنک نگهداری شود.

- دستورالعمل‌های کارخانه سازنده به دقت مطالعه و عمل شود.

منابع

بی‌نام. دستورالعمل راه‌اندازی دستگاه‌های آبی‌فشان غلطان. شرکت باران‌سازان.
بی‌نام. ۱۳۸۲. دستورالعمل نگهداری و مراقبت از دستگاه ویل مو. شرکت چرخ‌آب.
بی‌نام. ضوابط و معیارهای فنی روش‌های آبیاری تحت فشار، دفتر بهبود و توسعه روش‌های آبیاری. ناشر اداره کل توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار. چاپ اول.
رحیم‌زادگان، ر. ۱۳۷۲. طراحی سیستم‌های آبیاری بارانی. انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان. چاپ اول.

Dervender, V., Tacker, K. and Langston, J. 1995. Calibration stationary Big Gun sprinklers for manure Applications. In: <http://www.Auex.Edu/publications/pub/Fsa1023html>.

Schoney, R.A. and Massie, L.R. 1981. An investment Feasibility Analysis of Traveling Gun Irrigation system in the humid mid-west. North central Journal of Agricultural Economics, vol. 3, pp.: 53-61.

Schoney, R.A., Massie, L.R, and Bay, T. 1981. Optimizing Irrigation Management of traveling Guns. Irrigation scheduling water and Energy conservation, pp.: 54-60.

Shull, H. and Dylla, A.S. 1970. Traveler Gun Application uniformity in High wind. Trans Actions, American society of Agricultural Engineers, pp.: 254-258.

Tacker, P. 1995. Traveling Gun systems. In: <http://www.Chemson.Edu/irrig/Equip/Trav.Htm>.

Tyson, T., aoakes, W., Perry, L. and Vandeveder, k. 1995.
Calibration traveling Guns froslurry Lrrigation. In:
[http://www. Acenet. Auburn. Edu/ departement/ ext comm /
publication / anr / ANR – 925/ anr 925 main. Htm](http://www.Acenet.Auburn.Edu/departement/ext%20comm/publication/anr/ANR-925/anr925main.Htm)