



موسسه تحقیقات مرکبات کشور

نکته‌های اصولی:

بهره‌برداری از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در باغات مرکبات

شهرام بی‌آزار

محقق بخش فنی و مهندسی موسسه تحقیقات مرکبات کشور

هرمز عبادی

عضو هیئت علمی بخش فنی و مهندسی موسسه تحقیقات مرکبات کشور

بهار ۱۳۸۶

منابع

- ۱- علیزاده، امین. ۱۳۷۶. اصول و عملیات آبیاری قطره‌ای. انتشارات آستان قدس رضوی دانشگاه امام رضا(ع).
- ۲- ضیاء تبار احمدی، میر خالق. ۱۳۷۱. آبیاری قطره‌ای. انتشارات دانشگاه مازندران.
- ۳- بی‌آزار، شهرام. ۱۳۸۲. ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در باغات مرکبات و کیوی فروت منطقه تنکابن و رامسر. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- ۴- عبادی، هرمز و شهرام بی‌آزار. ۱۳۸۵. معرفی آبیاری میکرو در باغات مرکبات. انتشارات واحد رسانه‌های ترویجی
5. Ascough, G.w. and N.L. Lecler. 2005. Benefits from performing irrigation system evolutions. Proceedings of the 78th Annual Congress of South African Sugar Technologists' Association, held at Kwa Shukela, Mount Edgecombe, South Africa, 27-30 July 2004. 263-272.
6. bucks, D.A. and F.S Nakayama, 1980. Injection of fertilizer and other chemicals for drip irrigation. Proc. Agric. Turf, Irrigation. Conf., Houston, texas, Irrigation Assoc. Silver Spring, Maryland, pp. 166-180.
7. Capra, A. and B. Scicolone, 2004. Management of drip irrigation systems using municipal wastewater. 55th Meeting of IEC International Commission on Irrigation and Drainage International workshop on management of poor quality water for irrigation; institutional, health and environmental aspects, Moscow, Russia, 10 September 2004. 179-190.
8. Sinobas, L.R. 1999. Effects of tempratur changes on emitter discharge. J. of irrigation and Drinage Engineering. March/April. 64-73.
9. Shirgure, P. S., A. K. Srivastava and Sh. Singh. 2000. Microjet-irrigation systems improve growth, water use and fruit quality in Asid Lime. Proceedings of the International Society of Citriculture IX Congress.

نام نشریه: نکته‌های اصولی بهره‌برداری از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در باغات مرکبات

نویسندگان: شهرام بی‌آزار و هرمز عبادی

ویراستاران علمی: بیژن مرادی و یحیی تاجور

ویراستار ادبی: جواد فتاحی مقدم

ناشر: شورای انتشارات موسسه تحقیقات مرکبات کشور

طرح جلد: شهرام بی‌آزار و جواد فتاحی مقدم

چاپ اول: ۱۳۸۶

تیراژ: ۱۰۰۰

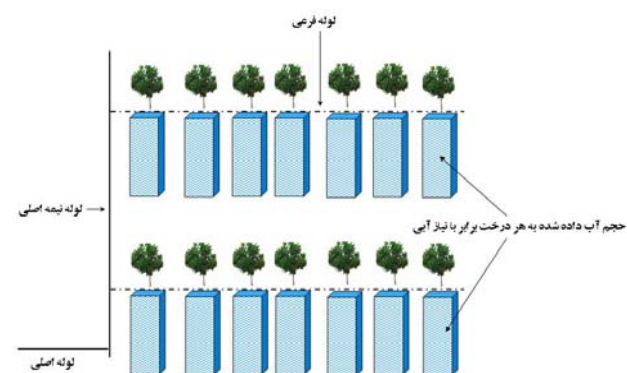
قیمت: ۸۰۰۰ ریال

آدرس: رامسر، خیابان استاد مطهری، موسسه تحقیقات مرکبات کشور

این نشریه به شماره ۸۶/۵۸۹ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ثبت شده است

فهرست

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۲	تعریف آبیاری قطره‌ای
۲	اجزای سیستم آبیاری قطره‌ای
۲	منبع آب
۳	موتور و پمپ
۳	صافی‌ها و تانک کود
۳	صافی دورانی
۴	صافی شنی
۴	صافی توری
۵	لوله‌های اصلی و نیمه اصلی
۵	لوله‌های فرعی
۶	قطره‌چکانها
۶	تعریف ارزیابی
۷	مسائل مهم در بهره‌برداری از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای
۱۴	نتیجه‌گیری کلی
۱۵	منابع

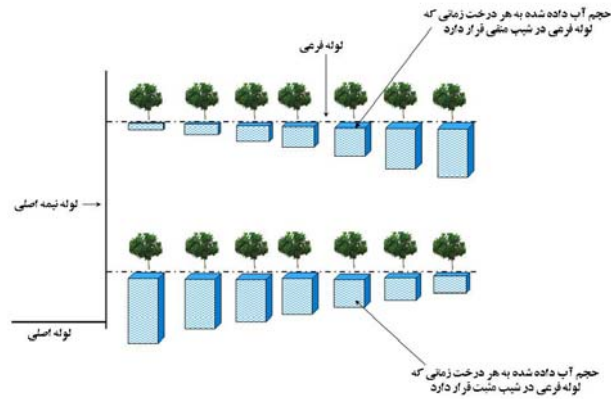


شکل ۶- یکنواخت بودن توزیع آب در پای درختان بدلیل طراحی و اجرای صحیح

۶- نتیجه‌گیری کلی

کشاورزان با اجرای سیستم آبیاری قطره‌ای خواهان افزایش عملکرد محصول باغ خود در واحد سطح هستند تا علاوه بر جبران هزینه نصب سیستم آبیاری، نفع مالی نیز داشته باشند. این امر مستلزم طراحی و اجرا بر اساس اصول فنی و مبنای مهندسی است که در آن با اجرای صحیح و بهره‌برداری اصولی باعث بالا رفتن یکنواختی پخش آب در سطح باغ شده تا از بروز تنش‌های آبی جلوگیری شود که این خود عامل کاهش‌دهنده عملکرد محصول محسوب می‌شود. پس از پایان مراحل طراحی و اجرای سیستم، فاز بهره‌برداری و نگهداری جزء بخش جدا نشدنی مدیریت آبیاری است. در این مقاله عوامل کاهش یکنواختی پخش آب تشریح شد به همین دلیل ارزیابی فنی سیستم آبیاری قطره‌ای در ابتدای هر فصل آبیاری لازم و ضروری است.

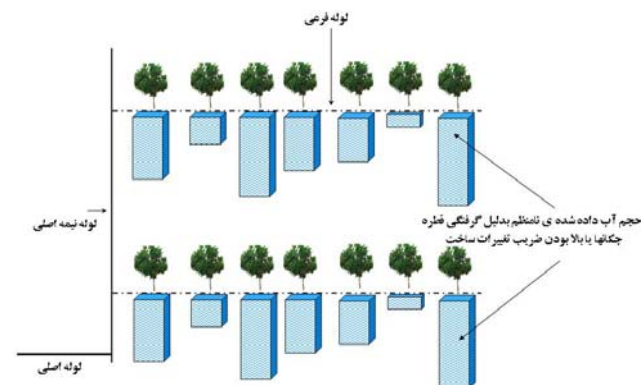
بدین ترتیب فشار آب در انتهای لوله بیشتر از ابتدای آن است و حداقل فشار آب به سمت ابتدای لوله فرعی یا لوله نیمه اصلی حرکت می‌کند (شکل ۵).



شکل ۵- تاثیر توپوگرافی زمین بر آبدهی قطره‌چکانها در شرایط طراحی نادرست

۵. هرگاه تمامی اصول فنی و مهندسی در مراحل طراحی و اجرای سیستم آبیاری رعایت شود و مدیریت آبیاری سیستم نیز مطلوب باشد یکنواختی پخش آب در سیستم بالا رفته و به بهترین وضعیت آب مورد نیاز درختان تامین می‌شود. با توجه به شکل ۶، در صورتی که سیستم بطور صحیح طراحی و اجرا شود، تمامی درختان در دو لوله فرعی بصورت یکسان آب دریافت کرده و هرگز درختان با تنش آبی مواجه نمی‌شوند.

معلوم است. همانطور که گفته شد در صورتی که کیفیت ساخت قطره‌چکان‌ها نامطلوب باشد، ضریب تغییرات ساخت بالا بوده و یکنواختی پخش آب مورد نظر تامین نمی‌شود (شکل ۴). در این صورت تعدادی از درختان همواره در تنش آبی قرار دارند. در این شرایط می‌توان با نظر کارشناس آبیاری و بر اساس ارزیابی‌های به‌عمل آمده قطره‌چکان‌های مورد استفاده را تعویض کرد.



شکل ۴- بروز ناهمگونی بدلیل توجه نکردن به کیفیت آب و بالا بودن ضریب تغییرات ساخت قطره‌چکان‌ها

۴. اصولاً در حالتی که لوله نیمه اصلی یا لوله فرعی روی زمین صاف و یا سربالایی قرار داشته باشد کمترین فشار آب در انتهای دوردست لوله نیمه اصلی و لوله فرعی اتفاق می‌افتد. در این حالت چنانچه طراحی و اجرای سیستم به‌صورت اصولی و فنی انجام نشود حجم آب داده شده به درختان از ابتدای لوله نیمه اصلی و لوله فرعی به سمت انتها کمتر می‌شود. با این شرایط حجم آب دریافتی درختان بالادست کمتر از میزان مورد نیاز بوده و درختان همواره در تنش آبی قرار دارند. وقتی که لوله نیمه اصلی و لوله فرعی در سرازیری قرار می‌گیرد مقدار شیب اصطلاحی در طول لوله نیمه اصلی کمتر از شیب زمین شده و

۱- مقدمه

مرکبات از محصولات نیمه گرمسیری است و زمان رشد میوه آن در ماه‌های گرم سال است که با اوج نیاز آبی گیاه همراه بوده و به دلیل بارندگی کم در این زمان از سال، آبیاری درختان میوه برای جلوگیری از تنش خشکی لازم و ضروری است. در حال حاضر در بسیاری از باغات مرکبات سیستم‌های آبیاری قطره‌ای نصب شده و کشاورزان زیادی نیز تمایل به استفاده از این روش در باغ‌های خود دارند. کاربرد موفق سیستم آبیاری قطره‌ای علاوه بر طراحی و اجرای مناسب، نیازمند بهره‌برداری درست و برنامه ریزی دقیق مقدار و دور آبیاری است. مقدار آب داده شده به درختان با یک سیستم قطره‌ای به یکنواختی پخش آب در سیستم بستگی دارد. یکنواختی پخش بیانگر چگونگی توزیع آب داده شده در سطح باغ است. کم بودن یکنواختی پخش در باغ بدلیل پراکندگی زیاد دبی قطره چکان‌ها است. این پراکندگی ممکن است به عوامل مختلفی مانند کیفیت نامناسب فیزیکی و شیمیایی آب و در نتیجه گرفتگی قطره چکان‌ها، تغییرات غیر مجاز افت فشار در لوله‌های نیمه اصلی و فرعی و بالا بودن ضریب تغییرات دبی یا ضریب تغییرات ساخت قطره‌چکان‌ها بستگی داشته باشد. عوامل گفته شده علاوه بر کاهش یکنواختی پخش آب، سبب پایین آمدن راندمان‌های آبیاری در سیستم نیز می‌شوند. متأسفانه ناکافی بودن دانش باغداران در زمینه بهره‌برداری از سیستم آبیاری قطره‌ای و عدم توجه آنان به معیارهای فنی باعث شده است که علاوه بر پایین بودن راندمان‌های کاربرد آب آبیاری، درختان به میزان نیاز آب دریافت نکرده و بخشی از درختان باغ در شرایط تنش آبی قرار گیرند. حال آنکه باغدار چنین می‌پندارد که چون سیستم آبیاری قطره‌ای را با صرف هزینه زیاد نصب نموده است همه درختان به میزان مورد نیاز آبیاری می‌شوند.

۲- تعریف آبیاری قطره‌ای

آبیاری قطره‌ای به روش‌هایی گفته می‌شود که در آنها آب به مقدار کم ولی به دفعات بیشتر به گیاه داده می‌شود. در این روش برخلاف روش‌های ثقلی (نظیر غرقابی، شیاری و...) و بارانی تمام سطح باغ خیس نمی‌شود بلکه فقط بخشی از مساحت سایه‌انداز درختان خیس می‌شود. به همین دلیل آب کمتری در مقایسه با روش‌های دیگر مصرف شده و رشد علف‌های هرز در باغ محدودتر می‌شود. به آبیاری قطره‌ای «آبیاری کم حجم»، «آبیاری میکرو» و «خردآبیاری» نیز گفته می‌شود. آبیاری قطره‌ای جزو روش‌های آبیاری تحت فشار محسوب می‌شود زیرا در این روش نیز آب با فشار در لوله‌ها جریان می‌یابد. اصولاً به مجموع روش‌هایی که در آن انواع میکروجت، مه پاش، خردآبپاش، قطره‌چکان و بابلر بکار رفته است، آبیاری میکرو می‌گویند ولی در بعضی از نوشته‌ها به آنها آبیاری قطره‌ای نیز گفته شده است. بهتر است فقط به روش‌هایی که دارای یکی از انواع قطره‌چکان هستند، آبیاری قطره‌ای بگوییم و از آنجا که تقریباً در تمامی باغات مرکبات از قطره‌چکان‌ها استفاده می‌شود، در این نشریه از واژه آبیاری قطره‌ای استفاده شده است. در ادامه به صورت مختصر اجزای مختلف سیستم آبیاری قطره‌ای را توضیح داده و پس از آن به بحث بهره‌برداری از سیستم آبیاری قطره‌ای می‌پردازیم.

۳- اجزای سیستم آبیاری قطره‌ای

روش یا سیستم آبیاری قطره‌ای دارای اجزا یا قسمت‌های مختلفی است که هر یک از آنها وظیفه خاصی دارند. این اجزا در یک سیستم معمول به ترتیب عبارتند از: منبع آب، موتور و پمپ، صافی‌ها و تانک کود، لوله اصلی، لوله‌های نیمه اصلی، لوله‌های فرعی و خروجی‌ها که به اختصار هر یک از آنها معرفی می‌شوند.

۳-۱- منبع آب

منظور از منبع آب جایی است که آب موردنیاز آبیاری از آنجا تامین می‌شود. منبع آب می‌تواند چاه، استخر یا رودخانه باشد.

۳-۲- موتور و پمپ

آب جهت رسوب کربنات کلسیم براساس معیاری به نام شاخص اشباع لائزیرلر^۱ (LSI) تعیین می‌شود. LSI عبارت است از اختلاف اسیدیته آب آبیاری (PHw) با اسیدیته‌ای که توسط فرمول‌های مربوطه محاسبه می‌شود. اگر LSI مثبت باشد نشان دهنده این است که پتانسیل رسوب کربنات کلسیم (CaCO₃) در آب وجود دارد و در صورتیکه مقدار آن منفی شود، نشان دهنده عدم رسوب کربنات کلسیم است. اگر به آب آبیاری اسید اضافه شود بدون آنکه سایر پارامترهای شیمیایی تغییر داده شود اسیدیته آب آبیاری (PHw) کاهش و لذا شاخص اشباع لائزیرلر منفی می‌شود. در این صورت است که خطر رسوب کربنات کلسیم برطرف می‌شود. باید توجه داشت که کربنات کلسیم در لوله‌ها و قطره‌چکان‌ها رسوب نکند چرا که انحلال مجدد آن با کندی بسیاری همراه است. بطور کلی می‌توان گفت در صورتی روش آبیاری قطره‌ای با موفقیت همراه است که تمامی پارامترهای کیفی آب بصورت علمی و فنی مورد بررسی قرار گیرد تا با توصیه‌های لازم در زمان بهره‌برداری بتوان از خطر گرفتگی قطره‌چکانها جلوگیری نمود.

ب) مطلوب نبودن کیفیت ساخت قطره‌چکان‌ها

چنانچه کیفیت ساخت قطره‌چکان‌ها مطلوب نباشد ضریب تغییرات دبی یا ضریب تغییرات ساخت بالا است و به عبارت دیگر تفاوت میزان آبدهی بین قطره‌چکان‌ها بیش از حد مجاز می‌شود. هم‌چنین ممکن است در اثر نامطلوب بودن کیفیت ساخت آبدهی قطره‌چکان‌ها در سال‌های مختلف در اثر سرما یا گرما بیش از حد مجاز تغییر یابد. نامطلوب بودن کیفیت ساخت قطره‌چکان‌ها ممکن است به دلایل زیر باشد:

- تغییر در نوع مواد سازنده قطره‌چکان، تغییر در قالب ساخت قطره‌چکان، تغییر در دما و فشاری که مواد تحت آن شرایط قالب ریزی شده‌اند و غیره. کیفیت ساخت قطره‌چکان‌ها مانند کیفیت اکثر کالاهایی که در بازار هست معمولاً برای کارشناسان یا افراد با تجربه

¹ Langelier Saturation Index

منظور از میزان آبدهی، حجم آبی است که در مدت معین (مثلاً یک ساعت) از خروجی خارج می‌شود. بنابراین وقتی می‌گوئیم میزان آبدهی یک قطره‌چکان چهار لیتر بر ساعت است یعنی در مدت یک ساعت در فشار مجاز (معمولاً یک اتمسفر)، چهار لیتر آب از آن خارج می‌شود. با توجه به اینکه بیشتر منابع آب موجود در باغ‌های مرکبات، آب‌های زیرزمینی بوده و میزان مواد معلق نظیر رس، سیلت و لای در چاه‌ها کم است لذا بیشترین مشکلات کیفیت آب در باغ‌ها از لحاظ شیمیایی است که در اینجا نکات کاربردی لازم برای تشخیص نوع مشکل در منبع آب بیان می‌شود.

- آب‌های با بیش از ۰/۳ میلی‌گرم در لیتر آهن، روی اکثر اجسام ایجاد لکه زرد متمایل به قرمز و قهوه‌ای می‌نماید.

- آب‌های حاوی یک میلی‌گرم آهن یا بیشتر در لیتر ظاهر ناخوشایند فلزی با مزه دارویی داشته و کدر است.

- منگنز به مقدار ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر ایجاد لکه سیاه‌رنگ کرده و سایر مسائل و مشکلات آهن در آب را به وجود می‌آورد.

- آبی که آهن و منگنز دارد لکه‌های رنگی از قهوه‌ای پررنگ تا سیاه ایجاد می‌نماید.

- از نظر سولفید هیدروژن چنانچه آب آبیاری محتوی بیش از ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر از کل سولفیدها باشد باکتری‌های سولفور دوست به سرعت در آن رشد کرده و از خود توده‌ای از لجن به جای می‌گزارند که باعث مسدود شدن روزنه قطره‌چکان می‌شود. سولفید هیدروژن گازی سمی است و بوی تخم مرغ گندیده می‌دهد. این گاز برای لوله‌ها، آهن، فولاد و مس خورنده است و رنگ ادوات نقره‌ای را سیاه می‌کند. این گاز در آب بی‌ثبات بوده و با تلاطم هوادهی به آسانی و با سرعت از آب خارج می‌شود.

یکی از مهم‌ترین مواد شیمیایی که باعث گرفتگی قطره‌چکان‌ها می‌شود رسوب کربنات کلسیم است. عامل کنترل‌کننده در این مورد اسیدپتت آب آبیاری است. بررسی پتانسیل

مجموعه موتور و پمپ وظیفه دارند فشار مورد نیاز کل سیستم را تامین کنند. معمولاً در آبیاری تحت فشار از موتورهای الکتریکی استفاده می‌شود که با برق سه فاز یا تک فاز کار می‌کنند. به این نوع موتور و پمپ، الکتروپمپ می‌گویند. در صورتی که منبع آب به اندازه کافی بالاتر از باغ قرار گرفته باشد نیاز به پمپ نیست. در این صورت اختلاف ارتفاع بین باغ و منبع آب باید به اندازه‌ای باشد که بتواند فشار مورد نیاز در سر خروجی (قطره‌چکان) بعلاوه تلفات فشار در لوله‌ها را تامین کند.

۳-۳-۳- صافی‌ها و تانک کود

صافی‌ها دقیقاً بعد از پمپ نصب می‌شوند و وظیفه آنها جلوگیری از ورود ذرات، مواد و موجودات ریز و درشت موجود در آب است. ذرات و مواد ریز و درشت عبارتند از: ذرات خاک مانند ماسه، لای و رس، مواد آلی از قبیل بقایای گیاهی و حیوانی (جلبک‌ها، لاروها و غیره) و مواد شیمیایی مثل رسوب آهن توسط باکتری‌های آهن‌دوست و رسوب کربنات کلسیم و غیره.

اهمیت صافی‌ها در یک سیستم آبیاری قطره‌ای به اندازه‌ای است که بعضی‌ها آن را قلب سیستم می‌دانند. بنابراین باید هم در انتخاب و هم در نگهداری (تمیز کردن صحیح و به موقع) آنها توجه کافی داشت. در آب‌هایی که برای آبیاری استفاده می‌شود، انواع ذرات و موجودات زنده وجود دارند. به این خاطر معمولاً سه نوع مختلف از صافی‌ها (یعنی دورانی، شنی و توری) در یک سیستم آبیاری میکرو استفاده می‌شود که هر کدام از آنها فقط قادرند مواد یا ذرات خاصی را از آب جدا کنند. البته انواع دیگری از صافی‌ها نیز در بازار وجود دارد.

۳-۳-۱- صافی دورانی

صافی‌های دورانی یا سیکلون برای جدا کردن ماسه یا ذراتی که وزن مخصوص آنها بیشتر از آب است بکار می‌رود. بنابراین، این نوع صافی نمی‌تواند جلوی ورود مواد آلی معلق در آب را بگیرد. حرکت دورانی و سریع آب در این صافی باعث می‌شود که قبل از خروج

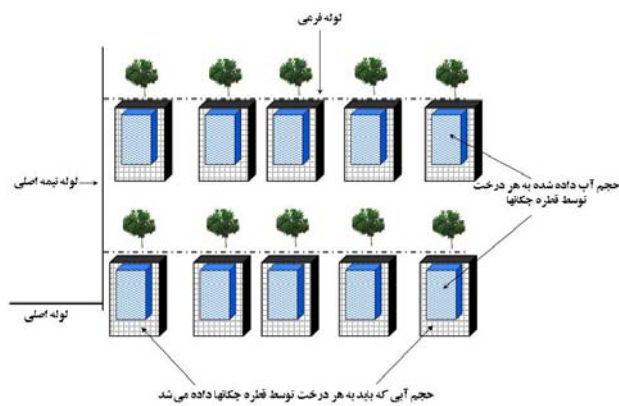
آب از آن، ذرات سنگین‌تر از آب (مثل ماسه) در مخزنی که در پایین صافی قرار دارد، ته‌نشین شود. برای تمیز کردن صافی، کافی است درپوش مخزن مذکور را باز و ذرات ته‌نشین شده را خارج کنیم.

۳-۳-۲- صافی شنی

صافی شنی یک مخزن فلزی است که در آن لایه‌ای از شن یا ماسه وجود دارد. این صافی برای جلوگیری از ورود مواد آلی یا معدنی معلق بکار می‌رود. در مراحل عبور آب از این صافی، ذرات معلق به ذرات ماسه موجود در صافی چسبیده و از آب جدا می‌شوند. در هنگام تصفیه، جریان آب از قسمت بالای لایه شن وارد شده پس از عبور از داخل آن از قسمت پایین خارج می‌شود. معمولاً در قبل و بعد از صافی شنی فشار سنج کار گذاشته می‌شود و در هر زمان اختلاف فشار بین دو قسمت ورودی و خروجی صافی حدود $\frac{3}{5}$ متر بیشتر از اختلاف فشار در حالت معمولی که صافی تمیز است شود، نشان دهنده آن است که صافی باید شستشو شود.

۳-۳-۳- صافی توری

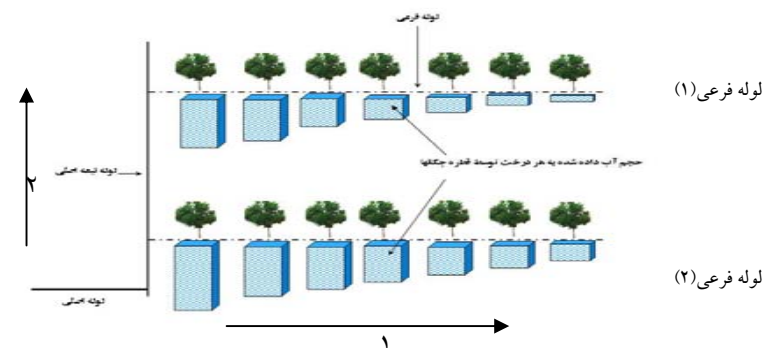
صافی توری برای جلوگیری از ورود ذرات آلی و غیر آلی به سیستم بکار می‌رود. این صافی بعد از صافی شنی و قبل از آنکه آب وارد لوله اصلی شود، به عنوان صافی مکمل نصب می‌شود. در صورت وجود این صافی، اگر در کار صافی‌های دیگر مشکلی ایجاد شود، ذرات نمی‌توانند وارد سیستم آبیاری شوند. برای شستشو و تمیز کردن صافی توری در قبل و بعد از آن فشار سنج کار گذاشته می‌شود که اختلاف شدید فشار بین آنها نشان دهنده گرفته شدن چشمه‌های صافی با ذرات معلق و نیاز به شستشو است. باید توجه داشت که عدم اختلاف فشار به مدت طولانی ممکن است به دلیل پاره شدن توری و کار نکردن دستگاه صافی باشد.



شکل ۳- حجم آب داده شده کمتر از نیاز آبی

۳. دو دلیل عمده توزیع غیر یکنواخت آب در باغ عبارتند از:

الف) عدم توجه دقیق به خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب مورد استفاده در سیستم آبیاری و یا تصفیه نامناسب مشکل فوق سبب می‌شود بعضی از قطره‌چکان‌ها دچار گرفتگی شده و آبدهی آنها کمتر از حد لازم شود. این مسئله به تنهایی باعث تغییر آبدهی قطره‌چکان‌های باغ شده و در نتیجه تمامی درختان به میزان یکسان آب دریافت نمی‌کنند و یا حتی بعضی از درختان کمتر از حد نیاز آب دریافت کرده و دچار تنش آبی می‌شوند. تنش آبی تاثیر مستقیمی بر کاهش عملکرد محصول دارد. برای جلوگیری از مشکلات فوق بایستی قبل از طراحی سیستم خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب با انجام آزمایش تعیین شود. در این صورت طراح با داشتن اطلاعات کافی نسبت به انتخاب قطره‌چکان‌های مناسب و یا اتخاذ تدابیر لازم نظیر حوضچه ته‌نشینی و غیره اقدام کند.



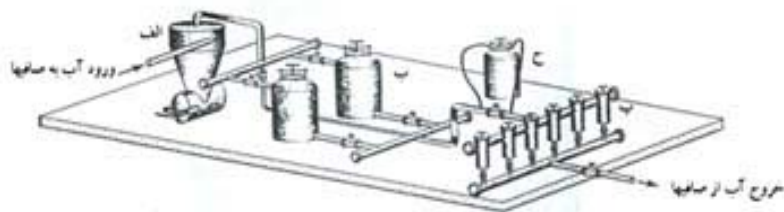
شکل ۲- عدم توزیع مناسب آب به دلیل طراحی نادرست لوله نیمه اصلی و لوله فرعی

۲. در شرایطی که فشار آب داخل بلوک‌های در حال آبیاری کمتر از فشار مورد نیاز باشد، فشار کارکرد قطره‌چکان‌ها که توسط کارخانه سازنده توصیه شده تامین نشده و قطره‌چکان‌ها حجم کمتری از آب مورد نیاز درختان را خارج می‌کنند. در شکل ۳ حجم آب داده شده و حجمی که باید به درخت داده شود را نشان می‌دهد. این مشکل به عوامل متفاوتی مرتبط است که در زیر تشریح می‌شود.

الف) پایین بودن راندمان کاربرد پمپ و عدم تامین فشار مورد نیاز

ب) عدم شستشوی به موقع فیلترها و ایجاد افت فشار غیر مجاز آب قبل و بعد از فیلتر

ج) ترکیب‌گی یا پارگی لوله‌های اصلی یا نیمه اصلی یا فرعی



شکل ۱- صافی‌های دورانی (الف)، شنی (ب) و توری (پ) و تانک کود (ج) در یک سیستم

۳-۴- لوله‌های اصلی و نیمه اصلی

اولین لوله‌ای که آب را از پمپ و صافی‌ها دریافت می‌کند لوله اصلی است. قطر این لوله از سایر لوله‌ها بزرگتر بوده و آب را به لوله‌های نیمه اصلی می‌رساند. در باغات بزرگ یا نسبتاً بزرگ اگر بخواهیم کل باغ را هر بار بطور همزمان آبیاری کنیم نیاز به لوله اصلی با قطر بزرگتر، موتور و پمپ قوی‌تر و آب بیشتر است. به همین دلیل باید باغ را به دو یا چند واحد آبیاری تقسیم و واحدها را در زمان‌های مجزا آبیاری کنیم. وظیفه تقسیم آب از لوله اصلی بین واحدهای آبیاری به‌عده لوله‌های نیمه اصلی است. در ابتدای هر لوله نیمه اصلی یک شیر برای قطع و وصل جریان آب به واحد مربوطه نصب می‌شود.

۳-۵- لوله‌های فرعی

این لوله آب را از لوله نیمه اصلی گرفته و به قطره‌چکان‌ها می‌رساند. لوله‌های فرعی در امتداد ردیف درختان مستقر می‌شوند و خروجی‌ها بر روی آنها یا در مسیر آنها نصب می‌شوند. قطر لوله‌های فرعی معمولاً ۱۶ میلی‌متر است. در ابتدا و انتهای هر لوله توزیع کننده باید شیر نصب شود. شیر ابتدایی برای قطع وصل جریان آب و شیر انتهایی برای شستشوی لوله‌ها است. شستشوی لوله‌ها هر چند وقت یکبار خصوصاً در ابتدا و انتهای فصل آبیاری برای جلوگیری از گرفتگی خروجی‌ها انجام می‌شود. در یک سیستم آبیاری قطره‌ای عموماً تمامی لوله‌ها غیر از لوله فرعی، در عمق حدود ۴۰ سانتی‌متری زیر زمین دفن می‌شود. لوله‌های

فرعی معمولاً در روی زمین قرار می‌گیرند و از جنس پلی اتیلن سبک هستند. این لوله‌ها مقاوم به نور ماورای بنفش بوده و در برابر نور خورشید از بین نمی‌روند و قابل پیچاندند. قطر لوله‌ها باید براساس طراحی هیدرولیکی تعیین شود ولی معمولاً برای لوله‌های فرعی، قطر ۱۶ یا ۲۰ میلی‌متر، برای لوله‌های نیمه اصلی، قطر ۲۵ تا ۷۵ میلی‌متر و برای لوله اصلی، قطر ۴۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر انتخاب می‌شود.

۳-۶- قطر چکان‌ها

خروجی‌ها آخرین وسیله آبیاری قطره‌ای است که آب به شکل قطره، از آنها خارج و به سطح زمین یا نزدیک گیاه می‌رسد. انواع و اقسام خروجی‌ها توسط شرکتها یا کارخانه‌های داخلی و خارجی ساخته شده و در بازار ایران وجود دارد. در انتخاب قطره‌چکان‌ها برای یک باغ باید به نکات زیر توجه کرد:

۱- خطر گرفته شدن قطره‌چکان‌ها تا حد امکان باید کم باشد. در شرایطی که کیفیت آب آبیاری باغ، استعداد گرفتگی خروجی‌ها را دارد یا به هر دلیلی باغدار صافی‌ها را بطور صحیح و به موقع تمیز نکند، باید خروجی‌های مقاوم‌تر به گرفتگی انتخاب شود. در باغات جوان که هر سال درختان بزرگتر شده و نیاز آبی آنها بیشتر می‌شود، اگر «قطره‌چکان‌های داخل خط» انتخاب شوند می‌توان با اضافه کردن قطره‌چکان، افزایش نیاز آبی درختان را جبران کرد. این کار خصوصاً با استفاده از «لوله‌های قطره‌چکان‌دار» در آرایش حلقوی راحت‌تر از قطره‌چکان‌های مجزا در آرایش نوار مرطوب است.

۴- تعریف ارزیابی

آنالیز هر سیستم آبیاری که بر پایه‌ی اندازه‌گیری‌ها در شرایط واقعی مزرعه و حین کار طبیعی سیستم استوار باشد را ارزیابی می‌گویند. ضرورت ارزیابی یک سیستم آبیاری از آن جهت است که مشخص می‌نماید آیا سیستم در حال کار از بازدهی خوبی برخوردار است؟ و آیا می‌توان با تغییراتی در نحوه کارکرد سیستم یا حتی با اصلاح سیستم در محل، هم‌چون

تغییر فشار لوله‌های آبد، میزان جریان، تغییر مدت آبیاری و افزایش یا تعویض قطره‌چکان‌ها میزان راندمان و یکنواختی پخش آب در سیستم را افزایش داد و به این ترتیب نیاز آبی درختان را مرتفع نمود؟

۵- مسائل مهم در بهره‌برداری از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای

هدف از ارزیابی پی بردن به وضعیت کارکرد و یا مشکلات احتمالی سیستم است. از این رو در ادامه قصد داریم مشکلاتی که معمولاً در بهره‌برداری سیستم‌های آبیاری قطره‌ای بوجود می‌آید و انجام ارزیابی قادر به شناسایی آنهاست بیان نموده و در قالب شکل‌های ۲ تا ۶ توضیح داده شود.

۱. در صورتیکه لوله نیمه اصلی و فرعی بدرستی طراحی نشوند بدلیل افت اصطکاک

فشار، یکنواختی پخش آب به دو صورت زیر کاهش می‌یابد:

الف) در پای درختانی که لوله فرعی به آنها آبرسانی می‌کند، حجم آب داده شده از ابتدای سیستم به سمت انتهای سیستم کاهش می‌یابد. این مسئله در شکل ۲ مشخص است و آبدهی در جهت پیکان شماره ۱ در لوله فرعی کاهش می‌یابد.

ب) در امتداد لوله نیمه اصلی به دلیل افت غیر مجاز فشار، فشار آب در ابتدای لوله‌های فرعی متغیر می‌شود. این خود سبب توزیع آب بصورت ناهمگن در لوله‌های فرعی شده و حجم آب داده شده به هر لوله فرعی از ابتدای لوله نیمه اصلی به سمت انتهای لوله نیمه اصلی کاهش می‌یابد. همانطور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود آبدهی در جهت پیکان شماره ۲ در لوله نیمه اصلی کاهش یافته و در نهایت میزان آب دریافتی درختان در لوله‌های فرعی ۱ و ۲ متفاوت است. در این صورت درختان انتهایی نسبت به درختان ابتدایی در خط اول و هم‌چنین در خط دوم آب کمتری دریافت می‌کنند که این عامل سبب بروز تنش آبی در درختان انتهایی می‌شود.