

طراحی، کاربری، نگهداری، و بهینه‌سازی سیستم آب‌رسانی

تیم اجرایی:

دکتر مهدی صرفی

کاوه عضدی



دانشگاه دامغان



مرکز نوآوری پست و دامغان



مباحث این جلسه

- اصول بازدهی سیستم آبرسانی؛
- بهینه‌سازی کارایی سیستم آبرسانی برای درختان پسته؛
- گزینه‌های پیش‌رو برای طراحی سیستم آبرسانی، و مزایا و معایب آن‌ها؛
- ملاحظات مربوط به مقدار استفاده از آب؛
- آزمایش کارایی سیستم آبرسانی؛
- توصیه‌ها برای تعمیر و نگهداری؛



اصول بازدهی سیستم آبرسانی

- مفاهیم کلیدی، تعریف‌ها، محاسبات مربوط به کارایی سیستم آبرسانی، توزیع یکسان و یکپارچگی آبرسانی در زمین کشاورزی،



بازدهی سیستم آبرسانی

• برای محاسبه بازدهی سیستم آبرسانی، مقدار مفید آب مصرفی را بر کل مقدار آب مصرفی تقسیم می‌کنیم

$$IE = \frac{\text{مقدار مفید آب مصرفی}}{\text{کل مقدار آب مصرفی}}$$



عوامل مؤثر بر مقدار مفید آب مصرفی گیاه



- جذب توسط گیاه؛
- استفاده از ریزمغذی‌ها، مکمل‌ها، رشد علف هرز، و آفات؛
- آبشویی نمک (شوری خاک)؛
- محافظت در برابر سرمازدگی؛
- برقراری جریان هوا در تاج پوشش درخت (شاخ و برگ)؛



عوامل مؤثر بر کاهش کارایی سیستم آبرسانی



- نشتی در لوله کشی، جویبارها، کانال ها، و شیرالات یا نقاط اتصال؛
- هدر رفت آب بر اثر زمان بندی یا کاربری اشتباه سیستم آبرسانی؛
- تبخیر آب بر اثر گرما، وزش باد، یا عدم جذب خاک؛
- هدر رفت در فرآیند تمیز کردن شبکه لوله کشی، فیلترها، یا تعمیرات؛
- هدر رفت آب به دلیل تزریق مواد شیمیایی برای رسوب زدایی؛



چرا باید به فکر افزایش کارایی سیستم آبرسانی باشیم؟



- هزینه بالای آب و انرژی؛
- افزایش سطح زیر کشت با استفاده از آب کمتر؛
- کنترل بیماری‌ها و حفظ سلامتی گیاه؛
- سازگاری با قوانین زیست‌محیطی؛



کارایی سیستم آبیاری و کارایی مقطعی



- کارایی مقطعی نشان دهنده میزان بازدهی سیستم آبرسانی در یک دور آبدهی به گیاه است، درحالی که کارایی سیستم آبرسانی بر اساس عملکرد آبدهی در کل فصل ارزیابی می شود؛
- برای محاسبه میزان کارایی مقطعی، مقدار آب ذخیره شده در محدوده ریشه گیاه را بر کل آب مصرفی برای درخت تقسیم می کنیم؛



یکپارچگی آبیاری



- یکپارچگی آبیاری نشان دهنده یکسان بودن آبرسانی به تمام درختان یک باغ است. به عبارت دیگر، تمام قطره چکان ها یا خروجی های آب در نقاط مختلف یک شبکه آبرسانی باید فشار و شدت جریان یکسانی را داشته باشند؛
- برای محاسبه میزان یکپارچگی آبیاری در باغ، مقدار خروجی آب یک چهارم از کم فشارترین قطره چکان ها را بر خرجی آب تمام قطره چکان ها تقسیم می کنیم؛



کارآیی سیستم آبیاری و یکپارچگی آبیاری



یکپارچگی و کارآیی نامناسب



یکپارچگی مناسب، کارآیی نامناسب



یکپارچگی و کارآیی مناسب

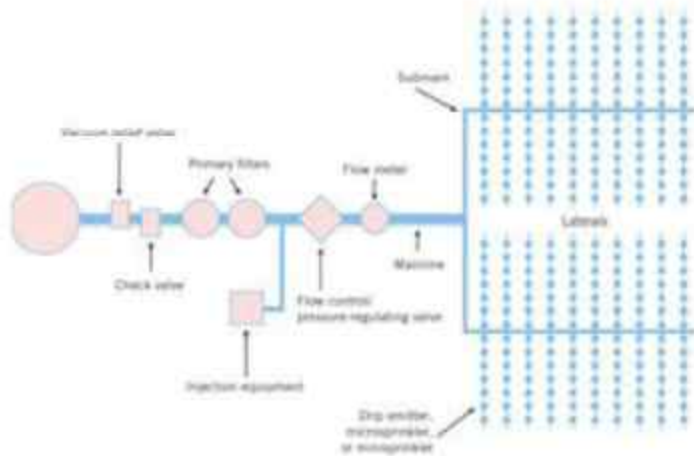


بهینه‌سازی سیستم آبیاری باغ‌های پسته

- طراحی، نصب، تعمیر و نگهداری، و برنامه‌ریزی استفاده از سیستم آبیاری برای باغ پسته



چطور می‌توانیم کارایی سیستم آبرسانی را بهینه‌سازی کنیم؟



- طراحی و نصب مناسب،
- تعمیر و نگهداری،
- زمان‌بندی مناسب آبیاری؛



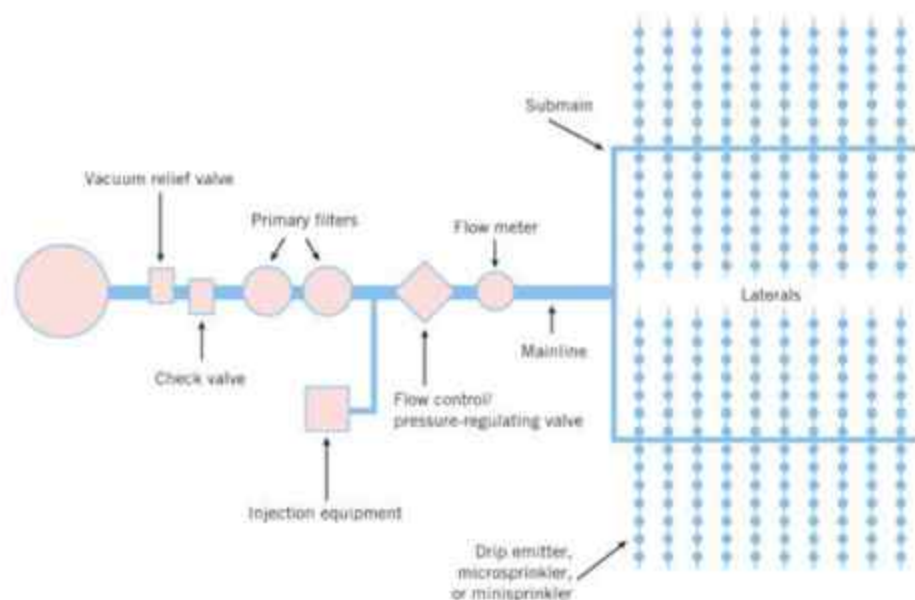
ملاحظات مربوط به طراحی سیستم آبیاری

- سیستم‌های آبیاری میکرو، طراحی شبکه آبرسانی، مزایا و معایب انواع سیستم‌ها



منظور از «آبیاری میکرو» چیست؟

- استفاده از انواع مختلف دستگاه‌های مه‌پاش، میکروجت، آبرسانی قطره‌ای سطحی، و آبرسانی زیرسطحی که منجر به افزایش حداکثری یکپارچگی توزیع آب شده و امکان کنترل بیشتری بر مقدار و زمان‌بندی آبرسانی وجود دارد؛



گزینه‌های مختلف برای آبیاری میکرو



- دستگاه‌های مه‌پاشی یا میکروجت،
- آبرسانی قطره‌ای،
- آبرسانی زیرسطحی،
- آبرسانی قطره‌ای موازی و دوطرفه،



مزایا و معایب دستگاه‌های مه‌پاشی یا میکروجت



- افزایش محدوده آبرسانی؛
- سهولت در نگهداری و تعمیر؛
- افزایش مقدار جذب آب؛
- افزایش رشد علف هرز؛
- هزینه‌بر بودن؛
- هدر رفت آب بر اثر تبخیر سطحی و وزش باد؛



مزایا و معایب آبرسانی قطره‌ای

- به صرفه بودن از لحاظ قیمت؛
- سهولت در تعمیر؛
- کاهش رشد علف هرز؛
- کاهش محدوده آبرسانی؛
- احتمال گرفتگی قطره‌چکان‌ها؛



مزایا و معایب آبرسانی زیرسطحی



- کاهش تبخیر سطحی؛
- منعطف بودن زمان آبیاری؛
- کاهش رشد علف هرز؛
- حفاظت در برابر آسیب؛
- دشواری در انجام تعمیرات و بازدید؛
- کاهش محدوده آبیاری؛
- ایجاد مانع در برابر رشد ریشه گیاه؛
- آسیب پذیری در برابر حشرات و حیوانات؛
- عدم امکان سم پاشی با استفاده از سیستم آبرسانی؛



مزایا و معایب آبرسانی قطره‌ای موازی و دوطرفه



- افزایش محدوده آبرسانی؛
- افزایش مقدار جذب آب؛
- دشواری در تعمیر و نگهداری؛
- افزایش هزینه و انرژی صرف شده برای نصب؛
- افزایش سرمایه‌گذاری اولیه؛



ملاحظات مربوط به مقدار استفاده از آب؛



محاسبه مقدار استفاده از آب

نوع سیستم آبرسانی	ضریب بازدهی آبدهی به گیاه
قطره‌ای	۰.۸۵ تا ۰.۹۰
میکروجت	۰.۹۰ تا ۰.۹۰
مه‌پاشی	۰.۷۰ تا ۰.۹۰



بررسی زمان بندی آبیاری و مقدار استفاده از آب برای انواع مختلف آب

نوع خاک	۰ تا ۵ درصد	۵ تا ۸ درصد	۸ تا ۱۲ درصد
ماسه درشت	۱.۵ تا ۲	۱.۰ تا ۱.۵	۰.۷۵ تا ۱.۰
ماسه ریز	۰.۷۵ تا ۱.۰	۰.۵ تا ۰.۸	۰.۴ تا ۰.۶
خاک نباتی	۰.۳ تا ۰.۵	۰.۲۵ تا ۰.۴	۰.۱۵ تا ۰.۳
خاک رس	۰.۱۵	۰.۱	۰.۰۸
نباتی			

نوع آبیاری	مقدار استفاده از آب (اینچ در ساعت)
غرقابی	۰.۴۳
قطره ای	۰.۰۳
میکروجت	۰.۰۵
مه پاشی	۰.۱۲



آزمایش کارایی سیستم آبرسانی؛



- بررسی عوامل تأثیرگذار بر کارایی سیستم آبرسانی، شوری خاک، تنوع پوشش خاک، مقدار انرژی مصرف شده برای استفاده از سیستم آبرسانی



نحوه ارزیابی کارکرد سیستم آبرسانی

- یکپارچگی آبرسانی
- بررسی مقدار استفاده از آب
- بررسی مشکلات و تعمیر



یکپارچگی آبیاری در سیستم آبرسانی را بر اساس تقسیم خروجی آب در یک چهارم از کم فشارترین قطره چکان ها بر مقدار خروجی کل قطره چکان ها حساب می کنیم

$$IE = \frac{\text{مقدار مفید آب مصرفی}}{\text{کل مقدار آب مصرفی}}$$



محاسبه یکپارچگی سیستم آبرسانی



- بخشی از زمین را در نظر بگیرید که در آن ۱۶ قطره چکان وجود دارد؛
- یک چهارم از کل تعداد قطره چکان ها برابر با ۴ است؛
- مقدار خروجی آب در کل قطره چکان ها برابر با ۳.۷ لیتر بر ساعت بوده، و ۴ قطره چکان با کمترین خروجی نیز ۳.۳ لیتر بر ثانیه خروجی دارند؛
- به این ترتیب، یکپارچگی آبیاری در این زمین کشاورزی برابر با ۹۰ درصد است؛



چه عواملی بر یکپارچگی آبیاری تأثیر می گذارند؟

- اختلاف فشار بین قطره چکان ها؛
- تنظیم نامناسب فضا بین درختان و الگوی کشت؛
- زه کشی نامناسب زمین؛
- گرفتگی یا استهلاک سیستم آبرسانی؛



توصیه‌ها برای تعمیر و نگهداری از سیستم آبرسانی

فشار و شدت جریان آب در سیستم را به صورت منظم بررسی کنید، لوله، شلنگ، و فیلترها را به موقع تمیز کنید، شکستگی‌ها و نشتی‌ها را برطرف کنید؛

مقدار استفاده از آب و زمان بندی آبیاری را ارزیابی کنید، و از یکپارچگی آبیاری برای کل درختان اطمینان حاصل کنید؛

هر ۲ تا ۳ سال یکبار بررسی سیستم را به دست افراد متخصص بسپارید، و قطعات مستهلک و فرسوده را جایگزین کنید؛

