پودمان ۳

راه اندازی سیستم آبیاری

واحد یادگیری ۴

عوامل مؤثر در تعیین نیاز آبی گیاهان

پرسش

چرا روش آبیاری در زمین‌های مختلف ، متفاوت است ؟
چرا میزان نیاز آبی گیاهان مختلف با یکدیگر متفاوت می باشد؟
میزان نیاز آبی گیاهان چگونه محاسبه می‌شود؟

مقدمه

ایـران کشـور خشـک و کـم آبـی اسـت . افزایـش جمعیـت و بـه دنبـال آن، افزایـش مصـرف آب از یـک طـرف و تغییـر اقلیـم در جهـت گـرم شـدن زمیـن و افزایـش نیـاز آبـی از طـرف دیگـر، باعـث شـده اسـت کـه مسـئلهٔ کمبـود آب در سـال‌های اخیـر، جنبـهٔ بحرانـی بـه خـود گیـرد. بـرای تعدیـل بحـران کـم آبـی بایـد همزمـان در دو زمینـه، اقداماتـی بـه مـوازات هـم صـورت گیـرد:
۱) توسـعهٔ منابـع آبـی کشـور، کـه در آن، اقداماتـی همچـون مهـار آب‌هـای جـاری بـا احـداث سـدها و پخـش آب بـه منظـور تغذیـهٔ سـفرهٔ آب‌هـای زیـر زمینـی بایـد انجـام شـود. البتـه در ایـن زمینـه اقدامـات خوبـی در مـورد توسـعهٔ سیسـتم‌های جدیـد و پیشـرفتهٔ آبیـاری انجـام گرفتـه اسـت ولـی ایـن کارهـا کافـی نبـوده و بایـد بـا سـرعت بیشـتری ادامـه یابـد .
۲) استفادهٔ بهینه و مهار شده از منابع آبی موجود.
بـی شـک لازمـهٔ بهـره گیـری مؤثـر از آب کشـاورزی ، انتخـاب روش مناسـب و بهبـود مدیریـت آبیـاری اسـت. هـر سیسـتم آبیـاری طـوری بایـد طراحـی شـود کـه آب مـورد نیـاز بـاغ را بـه مقـدار کافـی و در زمـان معیّـن تأمیـن نمایـد. از طـرف دیگـر هـر طـرح آبیـاری بایـد بـه گونـه‌ای باشـد کـه امـکان اعمـال مدیریـت هـای لازم را در بـاغ میسـر سـازد. از جملـه ایـن مدیریت‌هـا می‌تـوان بـه کـم آبیاری‌هـا، آبیـاری هـای تکمیلـی ، آبیـاری یـک در میـان جویچه‌هـا و امثـال آن اشـاره کرد.عـلاوه بـر ایـن، سیسـتم آبیـاری بایـد حتـی الامـکان ایـن انعطاف‌پذیـری را داشـته باشـد کـه در صـورت نیـاز بتـوان تغییراتـی را در آن ایجـاد کـرده و یـا بـا حداقـل هزینـه، برخـی از تجهیـزات سیسـتم را تعویـض نمـود.

استاندارد عملکرد

راه اندازی سیستم آبیاری یک گلخانهٔ ۵۰۰ مترمربعی برای یک روز کاری

نیاز آبی گیاهان

پرسش

علایم تشنگی در گیاهان چیست؟

گیاهـان، بسـیار بیشـتر از آنچـه کـه بـرای سـاختمان فیزیولوژیـک خـود نیـاز بـه آب دارنـد ، آب را از خـاک جـذب می‌نمایند.گیـاه ایـن مقـدار آب را در فراینـد تعـرّق بـه هـوا می‌فرسـتد. در آب و هـوای خشـک، صدهـا برابـر آب مـورد نیـاز بـرای سـاختمان فیزیولوژیـک گیاهـان ، آب بـه صـورت تبخیـر از سـطح خـاک و تعـرق از گیـاه بـه جـو منتقـل می‌گـردد. اگـر چـه در هـوای نزدیـک بـه اشـباع ، گیاهـان بـا تبخیـر و تعـرّق، خیلـی کمتـر قـادر بـه ادامـه حیـات خواهنـد بـود.
ریشـهٔ گیاهـان بـرای زنـده مانـدن و رشـد، آب را از خـاک جـذب می‌کننـد. قسـمت عمـدهٔ ایـن آب بـه صـورت تعـرق[1] از طریـق برگ‌هـا و سـاقه‌های گیاهـان بـه هـوا وارد مـی شـود. تعـرق مرتبـاً و در تمـام طـول روز اتفـاق می‌افتـد.

پرسش

علت اینکه تعرق درگیاهان در طول شب اتفاق نمی‌افتد، چیست ؟

علـت تعـرق، وجـود شـیبِ فشـارِ بخـار بیـن بـرگ هـا و اتمسـفر اسـت. می‌تـوان گیـاه را بـه فتیلـهٔ چراغـی تشـبیه کـرد کـه یـک سـر آن در مخـزن سـوخت و سـر دیگـر آن شـعله ور اسـت. شـرایط انتهـا و ابتـدای فتیلـه، مقـدار انتقـال سـوخت بـه شـعله را مشـخص می‌کنـد. البتـه گیـاه کامـلا ماننـد فتیلـه منفعـل نیسـت، بلکـه از خـودش عکـس العمل‌هـای فیزیولوژیـک (نسـبت بـه برخـی از شـرایط) نشـان می‌دهـد کـه بـر انتقـال رطوبـت از خـاک بـه گیـاه (جـذب) و از گیـاه بـه اتمسـفر (تعـرق) تأثیـر می‌گـذارد. بسـته شـدن روزنه‌هـای برگ‌هـا در هنـگام ظهـر یـک روز گـرم تابسـتان از جملـه ایـن عکـس العمل‌هـا مـی باشـد. البتـه ایـن کار می‌توانـد موجـب کاهـش فتوسـنتز (بـه دلیـل عـدم جـذب CO_2) در اثـر بسـته شـدن روزنه‌هـا و بـه عـلاوه موجـب گـرم شـدن بیـش از حـد گیـاه گـردد.

۱-Transpiration

نیاز آبی گیاهان به عوامل گوناگونی وابسته است که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

۱ **نـوع اقلیـم:** بـرای مثـال ، گیاهـان در یـک اقلیـم گـرم و آفتابـی بـه نسـبت یـک اقلیـم سـرد و ابـری به آب بیشتری در هر روز نیاز دارند.

۲ **نـوع گیـاه:** درختانـی ماننـد بـادام ، زرشـک ، زالزالـک و انگـور نسـبت بـه هلـو و گلابـی. نیـاز آبـی کمتـری دارنـد و یـا گیاهانـی ماننـد برنـج و نیشـکر نسـبت بـه گیاهانـی ماننـد لوبیـا و گنـدم نیـاز آبـی بیشـتری دارنـد. همچنیـن ابریشـم مصـری ، بلـوط همیشـه سـبز، ارس و سـنجد زینتـی نیـاز آبـی کمـی دارند.

۳ **مرحلـۀ رشـد:** گیاهـان در مرحلـۀ رشـد سـریع نیـاز آبـی بیشـتری نسـبت بـه زمانـی دارنـد کـه تازه کاشته شده‌اند.

تأثیر اقلیم بر نیاز آبی گیاهان

یـک گیـاه مشـخص بـا رشـد معیـن، در اقلیـم هـای مختلـف، نیـاز آبـی متفاوتـی دارد، ایـن گیـاه نیـاز آبـی بیشـتری را در اقلیـم گـرم و خشـک نسـبت بـه یـک اقلیـم سـرد و ابـری دارد. بـه هـر حـال، عـلاوه بـر تابـش خورشـید و درجـۀ حـرارت، عوامـل اقلیمـی دیگـری نیـز بـر نیـاز آبـی گیـاه تأثیرگـذار می‌باشـند کـه می‌تـوان از سـرعت بـاد و رطوبـت نسـبی هـوا نـام بـرد. مسـلماً نیـاز آبـی گیـاه در یـک هـوای خشـک نسـبت بـه زمانـی کـه هـوا مرطـوب اسـت ، بیشـتر خواهـد بـود. همچنیـن در شـرایط وجـود بـاد، گیاهـان مقـدار بیشـتری آب را نسـبت بـه هـوای آرام از دسـت می‌دهنـد.

عوامل اقلیمی مهم تأثیرگذار بر نیاز آبی گیاهان

عامل اقلیمی	نیاز آبی گیاه	
	زیاد	کم
تابش خورشیدی	آفتابی (بدون ابر)	ابری (بدون آفتاب)
درجه حرارت	گرم	سرد
رطوبت	کم (خشک)	زیاد (مرطوب)
سرعت باد	بادخیز	باد کم

برنامه ریزی آبیاری

برنامـه ریـزی آبیـاری، بـرای بـرآورد نیـاز آبیـاری بـه دو صـورت کامـل و یـا بخشـی (کـم آبیـاری) طراحـی می‌شـود.

آبیاری کامل

در آبیاری کامل برای برآورد کل نیاز آبی و متعاقب آن تولید حداکثر محصول مورد نظر است. آبیاری بیش از حد، باعث کاهش تهویهٔ خاک و محدودیت تبادل گاز بین خاک و اتمسفر می‌شود که این امر کاهش عملکرد محصول را به همراه خواهد داشت. آبیاری کامل، زمانی است که هیچ تنش آبی به گیاه وارد نشود، ضمن اینکه حداقل هزینه‌ها انجام گیرد. این نوع آبیاری برای به حداقل رساندن تنش آبی در محصول انجام می‌شود.

آبیاری بخشی (کم آبیاری)

عَرضهٔ آب مورد نیاز آبیاری به صورت بخشی، یک نوع عملیات خاص آبیاری است که کم‌آبیاری نامیده می‌شود. در این نوع از آبیاری اگرچه تولید محصول کاهش می یابد ، اما به دنبال استفادهٔ کمتر از آب، هزینه مصرف آب ، انرژی و دیگر نهاده‌های کشاورزی و تولید، کاهش خواهند یافت.

کم آبیاری از نظر اقتصادی به صورتی تنظیم می‌شود که با کاهش مصرف آب به مقداری کمتر از آبیاری کامل ، هزینه‌های تولید به نسبت کاهش درآمد، با سرعت بیشتری کاهش می‌یابند. از آنجایی‌که هزینه‌های تولید بالاست، لذا می‌توان با کاربرد کمتر آب نسبت به آبیاری کامل (کم آبیاری) ، نقطهٔ بهینهٔ تولید از نظر اقتصادی را برای هر محصول تعیین کرد. پس با تنظیم آبیاری‌ها برای این شرایط می‌توان با کاربرد نیاز آبی فصلی کمتر، سود خالص حاصل از تولید را به حداکثر مقدار رساند.

کم آبیاری معمولاً زمانی استفاده می‌شود که تأمین آب مورد نیاز یا کاربرد آب توسط سیستم آبیاری با محدودیت مواجه است. در این شرایط باید سطح آبیاری ، مقدار زمین مورد استفاده برای آبیاری و تناوب کاشت گیاهانی که قرار است حداکثر سود خالص را عاید سازند ، مشخص شو د .

کم آبیاری عموماً با تعیین شرایط حساسیت گیاه به تنش آبی در طی یک یا چند دوره در طول فصل رشد اعمال می‌شود. آب کافی در طی دوره‌های بحرانی رشد برای حداکثر نمودن بازده کاربرد آب، ضروری است.

زمان مناسب آبیاری

کنترل شرایط خاک برای افزایش راندمان آب بسیار مهم است برای افزایش بازدهی آب یکی از راه‌های مهم تعیین میزان تبخیر و تعرق می‌باشد که با استفاده از ابزارها و لوازم تعیین رطوبت خاک می‌تواند سبب افزایش بهره‌وری آب شود.

عوامل محیطی مرتبط با گیاه

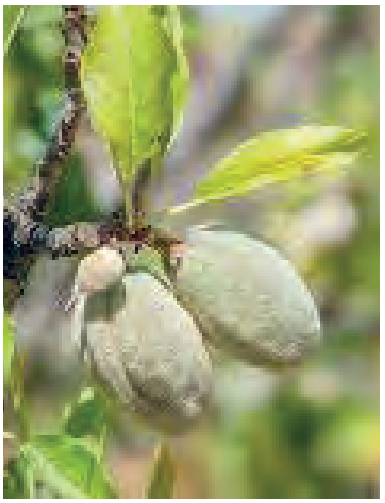
تعیین شرایط گیاه یکی از رایج ترین روش‌های تعیین زمان آبیاری است. از آنجایی که یکی از اهداف اصلی آبیاری برآورد نیاز آبی گیاه است، بنابراین با تعیین مقدار آب لازم برای گیاه در طی یک دوره رشد می‌توان زمان آبیاری آن را نیز تعیین کرد.

رشد و ظاهر گیاه

علایم ظاهری برای تعیین نیاز آبی گیاه با رنگِ برگ و شرایط پژمردگی آن مرتبط است. اندازه‌گیری قطر ساقه و ارتفاع به‌طور منظم نیز می‌تواند به تعیین شدت رشد گیاه کمک کند. نیاز به آبیاری با کم شدن رشد گیاه قابل تعیین است.علایم ظاهری و رشد، اغلب برای برنامه‌ریزی آبیاری مشخصه‌ها و علایم کاملی نیستند. در این روش، ظاهر گیاه باید به دقت تفسیر

اثر بی آبی در ظاهر درختان زینتی در مقایسه با درختان سالم

شـود، زیـرا بیمـاری و کمبـود عناصـر غذایـی نیـز ممکـن اسـت مشـابه تنـش آبـی ، تغییراتـی را در تولیـد و ظاهـر گیـاه به‌وجـود آورنـد. مزیـت اصلـی ایـن روش، سـادگی اسـتفاده از آن بـرای تعییـن زمـان آبیـاری اسـت.



اثر بی آبی در ظاهر درختان میوه در مقایسه با درختان سالم

درجهٔ حرارت برگ

افزایـش درجـهٔ حـرارت بـرگ کـه عمدتـاً بـه افزایـش درجـهٔ حـرارت هـوا مرتبـط اسـت ، بـا کاهـش تعـرق در برگ‌هـای گیـاه و بسـته شـدن کامـل یـا بخشـی از روزنه‌هـای بـرگ مرتبـط اسـت. درجـهٔ حـرارت هـوا و بـرگ ممکـن اسـت بـا وسـایل سـنجش از دور ماننـد هواپیمـا یـا از طریـق ماهـواره نیـز تعییـن شـود.

یکـی از روش‌هـای عمومـی ، اسـتفاده از دماسـنج هـای مـادون قرمـز دسـتی اسـت کـه بـرای اندازه‌گیـری اختـلاف درجـه حـرارت کانوپـی[1] (سـایه انـداز) گیـاه و هـوای مجـاور آن در هـر روز در زمـان اوج گرمـای سـطح یعنـی در حـدود سـاعت ۱ تـا ۱/۵ بعـد از ظهـر بـه کار مـی رود.

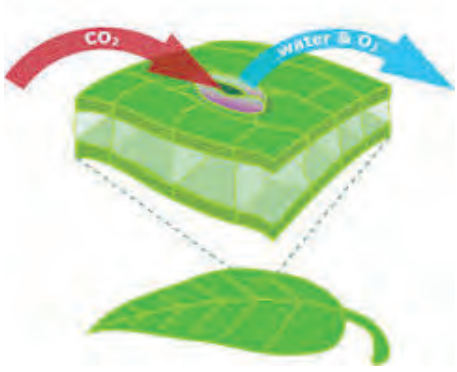
بـا انـدازه گیـری ایـن درجـه حرارت‌هـا در هـر روز (کـه تفـاوت دمـای بیشـتری را نسـبت بـه دمـای هـوا نشـان می‌دهـد) و تجمیـع تفاوت‌هـای بیـن درجـه حـرارت سـطح بـرگ و هـوا ، تفـاوت مذکـور بـه یـک سـطح آسـتانهٔ مشـخص کـه بسـته بـه نـوع درخـت و خـاک تغییـر می‌کنـد ، خواهـد رسـید کـه ایـن سـطح آسـتانه، همـان زمـان آبیـاری را نشـان مـی دهـد. روزهایـی کـه درجـه حـرارت سـایه‌انداز (محـدودهٔ تـاج درخـت) کمتـر از درجـه حـرارت هـوا اسـت ، ایـن اختـلاف دمـا قابـل صـرف نظـر کـردن ا ست .

۱-canopy

پتانسیل آب برگ

اندازه‌گیری پتانسیل آب برگ نیز شاخص دیگری از مجموع شاخص‌های مربوط با گیاه است که برای تعیین زمان آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. پتانسیل کمتر (منفی‌تر) نیاز آبی بیشتر را نشان می‌دهد. اندازه‌گیری پتانسیل آب برگ یک روش مخرّب است زیرا باید برگ را از گیاه جدا و در داخل یک محفظهٔ فشار قرار داد. فشار در داخل محفظه افزایش یافته تا اینکه آب از دمبرگ خارج شود. فشار مذکور به اندازهٔ پتانسیل آب برگ است. برای اندازه‌گیری پتانسیل برگ در این روش، باید دقت مضاعفی را به کاربرد زیرا پتانسیل آب برگ به سن برگ ، در معرض تابش خورشید بودن برگ و زمان نمونه گیری در طول روز وابسته است. معمولاً برگ‌های بالغ از یک محل ویژه و استاندارد بر روی گیاه انتخاب شده و اندازه‌گیری‌ها در یک زمان مشخص از طول روز انجام می‌شود.

مقاومت روزنه



مقاومت روزنه نیز یکی از شاخص‌های اندازه گیری نیاز آبی است، زیرا مقاومت روزنه با درجهٔ باز شدگی روزنه و شدت تعرق مرتبط است.در حالت کلی ، مقاومت روزنهٔ بالا با بسته شدن روزنه و کاهش شدت تعرق و نیاز به آب.

عوامل مرتبط با خاک

برنامه ریزی بر اساس شاخص‌های مرتبط با خاک با تعیین رطوبت جاری خاک و مقایسهٔ آن با یک سطح رطوبتی از پیش تعیین شده مرتبط است. با رسیدن رطوبت خاک به سطح حداقل رطوبت تعیین شده ، آبیاری برای افزایش رطوبت خاک انجام می‌شود. سطح حداقل رطوبتی خاک با مرحلهٔ رشد ، به ویژه برای برنامه ریزی کم آبیاری تغییر می‌کند.شاخص‌های مرتبط با خاک علاوه بر تعیین زمان آبیاری ، مقدار آبیاری مورد نیاز را نیز نشان می‌دهند.

پرسش

چه عواملی در هدر رفت آب مؤثرند؟

تحقیق کنید

در محل زندگی شما برای آبیاری باغها از چه روشی استفاده می‌شود؟شرح مختصری از روش یا روش‌های آبیاری منطقه خود را در کلاس گزارش دهید.

تحقیق کنید

دلیل تراس بندی در زمین های شیبدار چیست؟

فعالیت عملی

در منطقهٔ خود ، با توجه به نوع درختان غالب ، «دورآبیاری» را در روش سنتی تعریف کنید و جدولی برای آن تهیه نموده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

اهمیت آبیاری در گلخانه ها

در سال‌های اخیر تغییرات آب و هوایی که عامل آن فعالیت‌های انسانی می‌باشد تأثیرات زیادی را بر روی تولیدات محصولات در هوای آزاد به جا گذاشته است بنابراین در آینده‌ای نه چندان دور انتظار می‌رود تعداد زیادی از درختان میوه برای پرورش به گلخانه انتقال داده شوند زیرا در گلخانه همه شرایط محیطی قابل کنترل بوده و در نتیجه با اطمینان زیاد می‌توان محصولات مختلف را تولید نمود. آبیاری، یکی از مهم‌ترین کارها در تولید محصولات گلخانه‌ای مثل توت‌فرنگی و موز است که آب و کود مورد نیاز گیاه را تأمین می‌کند.آبیاری نامناسب در گلخانه سبب کاهش کیفیت محصول می‌شود. در روش‌های سنتی ، انجام آبیاری کاری ساده اما خسته‌کننده تلقی می‌شود؛ به همین دلیل ، آن را به هر کارگر غیر ماهری‌واگذارمی‌کنند.

در صورتی که آبیاری در زمان نامناسب و به مقدار کنترل نشده می‌تواند سبب بروز مشکلاتی در گلخانه گردد. آبیاری زیاد باعث رشد علفی گیاه شده و در نتیجه ساقه های آن نرم، آبدار و شکننده می‌شوند.

پرآبی محیط ریشه ، سبب کمبود اکسیژن خاک ، کاهش رشد ریشه ، پوسیدگی ریشه ، عدم جذب آب و مواد غذایی ریشه و در نتیجه باعث پژمرده شدن و توقف رشد درخت می‌شود، آبیاری کم نیز سبب کاهش فتوسنتز ، پژمردگی برگ‌ها و کاهش رشد درخت می‌شود. کم آبی

همچنیـن باعـث توقـف رشـد ، کوتـاه شـدن طـول میانگره‌هـا ، کوچـک و بـد شـکل شـدن برگ‌هـا ، سـوختگی حاشـیه و ریـزش بـی موقـع برگ‌هـا در گیاهـان حسـاس مـی شـود.بنابراین روش‌هـای جدیـد آبیـاری مشـکلات فـوق را برطـرف کـرده و از نظـر اقتصـادی نیـز مقـرون بـه صرفـه هسـتند.

پرسش

زهکشی نامناسب خاک چه تأثیری در آبیاری دارد؟

پرسش

چرا آبیاری تدریجی از آبیاری تند و سریع و با حجم زیاد آب بهتر است؟

اصول آبیاری

تانسیومتر و نحوهٔ کار با آن

تانسیومتر آنالوگ مدل آب ۲۰ سانتی‌متری

تانسیومتر آنالوگ مدل آب ۴۵ سانتی‌متری

تانسیومتر دستگاهی است که میزان پتانسیل ماتریک[1] رطوبت خاک(میزان مکش آب توسط خاک) را تعیین می‌کند. اگر میزان رطوبت خاک بیشتر باشد ، ریشه‌ها به راحتی می‌توانند آنها را جذب نمایند و در صورتی که میزان رطوبت درخاک کاهش یابد ، مولکول های آب با نیروی بیشتری به ذرات خاک می‌چسبند و ریشه ، نیاز به نیروی بیشتری برای جذب این رطوبت دارد. زمانی که رطوبت خاک در حد ظرفیت مزرعه (استاندارد) باشد ، مولکول‌های آب با نیروی ۰/۳ بار و در نقطهٔ پژمردگی، با نیروی ۱۵ بار به ذرات خاک می چسبند. تانسیومتر قادر است مقدار این نیرو (پتانسیل ماتریک) را به صورت فشار مکش نشان دهد. هر چه رطوبت خاک کمتر باشد، فشار مکش آن بیشتر و هرچه خاک مرطوب تر باشد ، فشار مکش آن کمتر است و تانسیومتر عدد کمتری را نشان می‌دهد (به سمت عدد صفر) و با کاهش رطوبت خاک، عقربهٔ تانسیومتر عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد (به سمت عدد ۱۰۰ حرکت می‌کند).

در روش کنترل شده ، مدیریت آبیاری دقیق تر
نیاز به نیروی کارگری کمتر
گیاه و خاک همیشه در حالت ایده آل از نظر رطوبت
کارایی مصرف آب بیشتر و میزان آب مصرفی کمتر
انجام آبیاری (دور و میزان آبیاری) کاملا قابل برنامه ریزی است.

1.Matric Potential

مقایسهٔ آبیاری خودکار (به کمک تانسیومتر) با آبیاری تجربی (سنتی)

شاخص‌ها	آبیاری خودکار	آبیاری سنتی
آب مصرفی (گالن در فوت مربع)	۱۷/۹	۲۴/۴
کارایی مصرف آب (٪)	۷۵	۳۳
بازده مصرف آب (٪)	۸۶	۶۴

راهنمای کیفیت آب آبیاری

انواع مشکلات	بدون مشکل	کم	زیاد
شوری EC	< ۰/۷۵	۰/۷۵ -۳	< ۳
TDS	< ۴۸۰	۴۸۰-۱۶۲۰	< ۱۹۲۰
مربوط به خاک کلر	< ۷۰	۷۰ -۳۴۵	<۳۴۵
بور	۱	۱-۲	۲-۱۰
مربوط به جذب از طریق برگ – سدیم	< ۴۸۰	< ۷۰	------
کلر	<۱۰۰	<۱۰۰	------

تانسیومتر و نحوه کار با آن :

نیازهـای آبـی یـک بـاغ از طریـق آبیـاری و نـزولات آسـمانی ماننـد بـرف و بـاران تأمیـن می‌شـود ولـی هـه آبـی کـه بـه یـک درخـت داده می‌شـود توسـط درخـت جـذب نمی‌شـود بلکـه قسـمت‌های زیـادی از آن از طریـق تبخیـر و تعـرق از خـاک و بـرگ و همچنیـن فرونشسـتن از محیـط ریشـه خـارج می‌شـود. روش‌هـای زیـادی بـرای بـرآورد اثـرات بارندگـی در تأمیـن نیـاز آبـی گیاهـان وجـود دارد ولـی عملی‌تریـن راه‌حـل اسـتفاده از تانسـیومتر در اعمـاق مختلـف خـاک در سـطح بـاغ و جمـع‌آوری اطلاعـات آن در زمـان آبیـاری اسـت، ایـن اطلاعـات ایـن امـکان را فراهـم می‌نمایـد کـه بـا حداقـل آبیـاری نیازهـای آبـی درختـان برطـرف شـده و تنشـی بـه درختـان وارد نشـود.

نفوذ آب

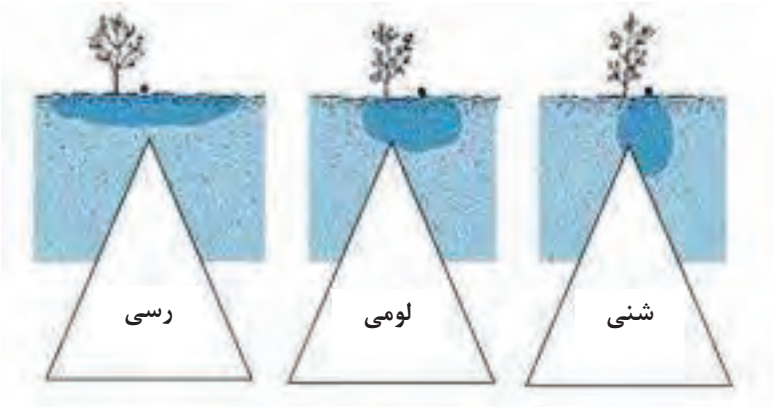
در زمانـی کـه خـاک خشـک اسـت بـا ورود آب بـه داخـل و خلـل و فـرج خـاک سـرعت نفـوذ آب زیـاد می‌شـود ولـی بـا گذشـت زمـان و پرشـدن ایـن حفره‌هـا از آب سـرعت نفـوذ آب در خـاک کاهـش می‌یابـد تازمانـی کـه کلیـه خلـل و فـرج خـاک بـا آب پـر شـود در ایـن زمـان آب دیگـر در خـاک نفـوذ نمی‌کنـد. نیـروی جاذبـه زمیـن شـروع بـه پاییـن بـردن آب می‌نمایـد. آن مقـدار آبـی کـه طـی چنـد سـاعت اول در اثـر نیـروی جاذبـه بـه سـمت پاییـن حرکـت کـرده و از دسـترس ریشـه‌ها خـارج می‌شـود آب هـدر رفتـه محسـوب می‌شـود.

تمرین کنید

بـا راهنمایـی هنرآمـوز خـود بـه محـل بـاغ هنرسـتان مراجعـه نمـوده و بـا اسـتفاده از ابـزارآلات یـک قطعـه زمیـن را مشـخص و مقـدار آب مـورد نیـاز آن را تـا رسـیدن بـه مرحلـه اشـباع تعییـن کنیـد.

اگـر نیمـرخ خـاک (پروفیـل خـاک) خشـک شـده باشـد، یـک مـرز مشـخص بیـن خـاک خشـک و مرطـوب وجـود دارد. زمانـی کـه آبیـاری متوقـف شـد، مقـداری آب از ناحیـۀ مرطـوب بـه سـمت پاییـن حرکـت کـرده و خاک‌هـای خشـک پاییـن را مرطـوب مـی سـازد. اگـر خـاک زیریـن مرطـوب باشـد، آب از ناحیـۀ ریشـه عبـور کـرده و توسـط درخـت جـذب نمی‌شـود. خـاک یـک ترکیـب پیچیـده‌ای از ذرات جامـد بـوده کـه فضاهـای خالـی و مقـداری مـواد آلـی دارد. ظرفیـت نگـه‌داری آب بسـتگی بـه حجـم فضاهـا و انـدازۀ فضاهـای خالـی دارد. بیـن انـدازه ذرات خـاک و فضاهـای خالـی، یـک رابطـۀ مسـتقیمی وجـود دارد.

خاک با بافت درشت(شنی)	درصد کمتر فضاهای خالی	متوسط اندازۀ فضاهای خالی بیشتر	حرکت ساده تر آب
خاک با بافت ریز (رسی یا لومی رسی)	درصد بیشتر فضای خالی	متوسط اندازۀ فضاهای خالی کمتر	حرکت سخت تر آب



سرعت حرکت آب در انواع خاک‌ها

بعد از آبیاری، در ابتدا حرکت آب سریع بوده و با گذشت زمان میزان حرکت آب آهسته می‌شود. در این نقطه، آبِ باقیمانده در خاک به عنوان «آب ذخیره» مورد توجه می‌باشد و این مقدار آب در این نقطه، «ظرفیت مزرعه»[1] نامیده می‌شود. بعد از گذشت مدتی، آب موجود در مجاری درشت در اثر نیروی جاذبه از دسترس خارج می‌شود، در صورتی که در حدود ۷۰ درصد آب اضافه شده از دسترس خارج شده باشد این مرحله را «نقطه پژمردگی دائم»[2] می‌نامند .تفاوت بین مقدار آبی که در حالت ظرفیت مزرعه وجود دارد (حدود ۷۰ درصد) با مقدار آبی که در نقطه پژمردگی دائم قرار دارد را «آب قابل استفاده»[3] برای گیاه می‌نامند.

خاک‌های شنی قدرت زیادی برای نگه‌داری آب نداشته و در نتیجه سریع‌تر خشک می‌شوند، این در حالی است که خاک‌های رسی با قدرت بیشتری آب را در خود نگه‌داشته و دیرتر خشک می‌شوند. وجود مواد آلی در خاک‌ها به ظرفیت نگه داری آب کمک می‌نماید، البته به‌غیر از این عوامل(نوع خاک و میزان مواد آلی) عوامل دیگری نیز در نگه‌داری آب مؤثر می‌باشند.

تحقیق کنید

تحقیق کنید به‌غیر از عوامل فوق چه عواملی باعث نگه‌داری آب در خاک می‌شود.

۱- Fc
۲- PWP
۳-AWC

تخمین مقدار آب قابل استفاده برای انواع خاک ها		
نوع خاک	دامنه	متوسط
خاک های درشت بافت (شنی)	۰,۵-۱,۲۵	۰,۹
لومی شنی	۰,۹	۰,۹
سیلتی لومی شنی	۰,۹	۰,۹
رسی	۰,۹	۰,۹

نکته

میـزان تبخیـر و تعـرق از سـطح خـاک و بـرگ بـه عواملـی همچـون شـرایط اقلیمـی، نـوع خـاک و مدیریـت بـاغ بسـتگی دارد.
درجه حرارت، سرعت آب، میزان رطوبت و نوع گیاه از عوامل مؤثر محیطی می‌باشند.
هرچـه میـزان تابـش خورشـید بـه سـطح خـاک افزایـش یابـد میـزان تبخیـر از سـطح خـاک بیشـتر می‌شـود، بنابرایـن پوشـاندن سـطح خـاک محیـط ریشـه باعـث کاهـش تبخیـر و افزایـش بهـره‌وری از آب می‌شـــود.

فاکتور گیاهی

انـدازه و سـطح کل برگ‌هـا کـه اشـعۀ خورشـید را جـذب می‌کننـد از عوامـل مهـم و مؤثـر بـر تبخیـر وتعـرق محصـول می‌باشـد؛ بنابرایـن انـدازه و تـاج درخـت ، فاصلـۀ درختـان و مرحلـۀ توسـعۀ بـرگ در طـی فصـل ، همـه روی اسـتفاده از آب توسـط گیـاه اثـر می‌گذارنـد. پوشـش‌های گیاهـی (سـایه) کـف بـاغ بـا سـطح برگـی کـه نـور دریافـت می‌کننـد ارتبـاط خوبـی دارنـد. ارتبـاط بیـن پوشـش گیاهـی و تبخیـر وتعـرق محصـول در تعییـن برنامه‌هـای آبیـاری بـرای بـاغ هـای جـوان مهـم اسـت. مطالعـات مزرعـه‌ای نشـان داده اسـت کـه تبخیـر و تعـرق زمانـی بـه حداکثـر مـی رسـد کـه ۶۰ -۵۰ درصـد زمیـن توسـط سـایۀ تـاج درخـت در اواسـط روز پوشـیده شـده باشـد.
احتمـالاً مناطقـی از کـف بـاغ کـه نـور را مسـتقیم دریافـت کرده‌انـد، انـرژی دریافـت شـده را بـه تـاج درخـت منتقـل کـرده و تبخیـر و تعـرق محصـول را افزایـش مـی دهنـد و بیشـتر عوامـل مؤثـر در تبخیـر و تعـرق محصـول توسـط باغـداران نمی‌توانـد تغییـر داده شـود. سیسـتم آبیـاری و مدیریـت کـف بـاغ در اسـتفاده از آب، مؤثـر مـی باشـند.تکرار آبیـاری و انـدازۀ ناحیـۀ مرطـوب شـده، بـر تبخیـر مؤثـر بـوده

و باغـدار نمـی توانـد کنتـرل کنـد تـا هدررفـت آب ناشـی از تبخیـر محـدود شـود. در آبیـاری شـیاری بـاغ هـای جـوان بـه جـای مرطـوب کـردن کامـل زمیـن بـا چندیـن شـیار می‌تـوان از یـک شـیار در یـک طـرف درختـان اسـتفاده نمـود.
مطالعـات نشـان داده اسـت کـه آبیـاری قطـره‌ای مقـدار تبخیـر را بـه میـزان زیـادی کاهـش داده و سـبب ذخیـرۀ آب در بـاغ هـای جـوان می‌شـود. بـا وجـود اینکـه گیاهـان پوششـی فوایـد زیـادی دارنـد ، امـا اثـر نامطلـوب پوشـش گیاهـی، از دسـت دادن مقـدار قابـل توجهـی آب مـی باشـد.
گیاهـان پوششـی یـا علـف هـای هـرز کنتـرل نشـده، ۳۰ -۲۰ درصـد تبخیـر وتعـرق را در بـاغ هـا افزایـش می‌دهنـد.

پرسش

چرا روش آبیاری در زمین های مختلف، متفاوت است؟

پرسش

نوع سیستم آبیاری چه تأثیراتی در استفادۀ بهینۀ از آب دارد؟

پرسش

چه عواملی در انتخاب روش آبیاری اثرگذار است؟

روش های آبیاری در گلخانه

سـال گذشـته بـا روش‌هـای مختلـف آبیـاری و مزایـا و معایـب هـر کـدام در درس تولیـد و پرورش سـبزی و صیفـی آشـنا شـدید، در ادامـه جهـت تکمیـل مباحـث، بـه آبیـاری در گلخانه‌هـا اشـاره می‌شـود.

آبیاری دستی

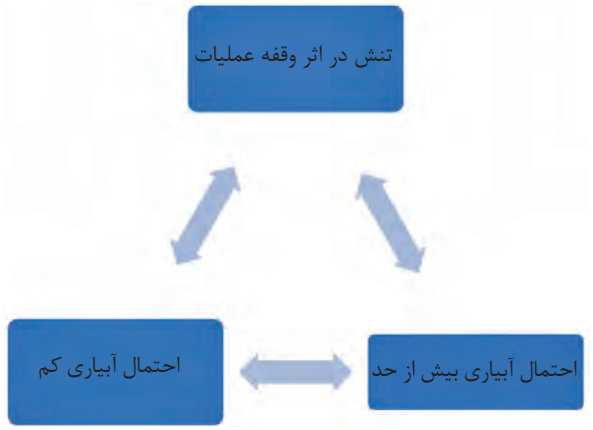
پرسش

از انواع روش‌های آبیاری سال گذشته چه مواردی را به یاد دارید؟

الف- استفاده از سرآب‌پاش جهت افزایش راندمان آبیاری

ب- انواع مختلف سرآب‌پاش برای آبیاری

این روش که ابتدایی‌ترین روش آبیاری به شمار می رود، از سایر روش‌های آبیاری آب بیشتری مصرف می‌کند، زیرا مقدار زیادی از آب به فضای بین گلدان‌ها ریخته شده و به هدر می رود. از معایب دیگر این روش می‌توان به وقت‌گیر بودن و سرعت کند آبیاری، زیاد بودن هزینهٔ کارگری، شسته شدن خاک، پاشیدنِ گِل بر روی شاخسارهٔ گیاه و افزایش فشردگی خاک به علت فشار آب اشاره کرد.



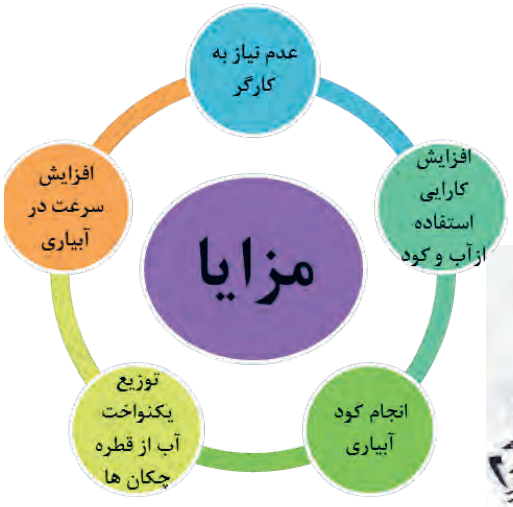
معایب استفاده از روش آبیاری دستی

به هر حال ، آبیاری دستی کاری خسته کننده است و به همین دلیل آن را به کارگران غیرماهر می سپارند که ممکن است آبیاری را به نحو مناسب انجام ندهند. از آنجایی که در بیشتر گلخانه‌ها ، کود به صورت محلول در آبِ آبیاری به گیاهان داده می‌شود ، در آبیاری به روش دستی، امکان استفاده از کود با مشکلات جدی همراه می‌شود (اتلاف کود ، عدم توزیع یکنواخت کود و آب‌شویی کود) . امروزه فقط در شرایط خاصی از روش آبیاری دستی استفاده می‌شود، مثلاً برای آبیاری سینی بذور و یا بوته‌های خاصی از گلخانه که نسبت به سایر بوته‌ها، نیاز به آبیاری ویژه دارند. استفاده از سرشیلنگ (برای شکستن فشار آب) در انتهای شیلنگ آبیاری ، سبب کاهش فشار آب شده و از فرسایش و فشردگی خاک جلوگیری می‌کند.

آبیاری قطره ای

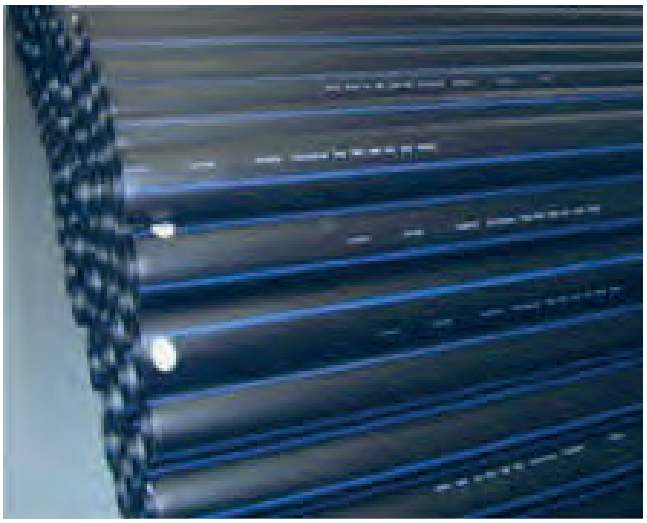
پرسش

از روش آبیاری قطره‌ای که در سال گذشته با آن آشنا شدید چه مواردی به یاد دارید؟ مزایا و معایب آن را نام ببرید؟


مزایا
عدم نیاز به کارگر
افزایش کارایی استفاده از آب و کود
انجام کود آبیاری
توزیع یکنواخت آب از قطره چکان ها
افزایش سرعت در آبیاری

قطره چکان ها

فیلترهای دیسکی



نکته

آبیاری قطره‌ای از بالای سطح خاک صورت می‌گیرد ، اگر مدیریت مناسب اعمال نشود ، ممکن است منجر به آب شویی شده و ۵۰ -۴۰ درصد آب مصرفی ، در آبیاری گلدان‌ها از دسترس ریشه‌های گیاه خارج شود، اما در صورتی که حجم آب آبیاری به اندازهٔ ظرفیت نگه‌داری آب گلدان باشد، آب شویی بسیار کم خواهد شد و در نتیجه ، سبب صرفه جویی در مصرف آب می‌شود.

در این روش از لوله های پلاستیکی و پلی وینیل کلراید (PVC) برای توزیع آب استفاده می‌شود ، به این صورت که از لوله های اصلی به قطر ۱۳ میلی‌متر ، تعدادی لولهٔ فرعی به قطر ۱/۵ میلی‌متر (لوله های اسپاگتی) در فواصل معیّن و با اندازهٔ مساوی منشعب شده و آب را به بستر گلدان می‌رسانند.گلدان‌های بزرگ شاید به بیش از یک لوله به قطر ۱/۵ میلی‌متر برای توزیع یکنواخت آب در تمام قسمت‌های گلدان نیاز داشته باشند. از آنجایی که هر گلدان حداقل به یک لولهٔ اسپاگتی نیاز دارد ، ممکن است سطح گلخانه پر از این لوله‌ها شود. همچنین با کاهش یا افزایش تعداد گلدان‌ها بر روی هر سکو، تعداد لوله‌های قطره چکان نیز باید افزایش یا کاهش یابد. نوع دیگر لوله‌های توزیع‌کنندهٔ آب، فاقد لولهٔ اسپاگتی است که برای آبیاری بستر کشت بر روی سطح زمین، از آنها استفاده می‌شود، در این روش ، قطره چکان‌ها بر روی لوله قرار می گیرند.گرفتگی قطره چکان‌ها از معایب این سیستم است که گلخانه دار باید همیشه آنها را بررسی و به رفع گرفتگی لوله‌ها اقدام

نمایـد.
در سیسـتم هـای جدیـد آبیـاری قطـره‌ای کـه مقـدار آب مصرفـی به دقـت با حسـگرهای رطوبت‌سـنج و رایانـه کنتـرل مـی شـود و اتـلاف آب و محلـول غذایـی بـه حداقـل می‌رسـد، «سیسـتم قطـره‌ای آبـروی صفـر» نامیـده می‌شـوند. در ایـن روش بـه انـدازه‌ای بـه گلـدان آب داده می‌شـود کـه بسـتر کشـت گلـدان را سـیراب نمایـد و مانـع از اتـلاف آب (خـروج زه آب) شـود. ایـن روش بـا اسـتفاده از میکـرو تانسـیومترهای متصـل بـه رایانـه ، کـه در داخـل بعضـی از گلدان‌هـا تعبیـه می‌شـود ، امکان‌پذیـر اسـت.
سیسـتم قطـره ای آبـروی صفـر ، سـبب افزایـش نمک‌هـای محلـول در بسـتر کشـت می‌شـود. بیشـترین مقـدار نمک‌هـا در لایـهٔ بالایـی بسـتر و بعـد از آن ، در دو سـوم قسـمت بالایـی جمـع می‌شـود.کلیهٔ سیسـتم‌های آبیـاری ، مقـدار نمک‌هـای محلـول را در قسـمت سـطحی بسـتر کشـت افزایـش می‌دهنـد ، بـا ایـن حـال ، افزایـش غلظـت نمـک در قسـمت فوقانـی ، صدمـه ای بـه گیـاه نمی‌زنـد ، زیـرا در ایـن قسـمت، پراکنـش ریشـه کـم اسـت.

تیپ ها در آبیاری قطره‌ای

شیلنگ ها در آبیاری قطره‌ای

آبیاری بارانی

در ایـن روش آبیـاری ، نازل‌هـای آب بایـد در ارتفاعـی بالاتـر از گیـاه قـرار بگیرنـد و آب بـه صـورت قطـرات بـاران در هـوا پخـش شـده و یـک نـازل آب ، محـدودهٔ مشـخصی از گلخانـه را آبیـاری می‌کنـد. بعضـی از ایـن قطـرات بـه سـطح زمیـن می‌رسـند و بـه تدریـج در داخـل بسـتر کشـت نفـوذ می‌کننـد و آب اضافـی وارد شـده بـه بسـتر ، بـه صـورت زه آب خـارج می‌شـود و بخشـی دیگـر از قطـرات آب نیـز، در فضـای بیـن گلدان‌هـا ، راهروهـا ، بـر روی شـاخ و بـرگ و گل‌هـا می‌ریزنـد و به‌صـورت تبخیـر بـه هـدر می‌رونـد. در حقیقـت آبیـاری بارانـی یکـی از روش‌هـای پـر مصـرف آبیـاری اسـت. مسـاحتی کـه توسـط هـر آب فشـان تحـت پوشـش قـرار دارد ، بـه آسـانی قابـل تنظیـم اسـت. ایـن روش آبیـاری در گیاهانـی کـه مقـاوم بـه بیمـاری هسـتند، اسـتفاده می‌شـود.

پرسش

در آبیاری بارانی، مدت آبیاری به چه عواملی بستگی دارد؟

پرسش

آیا در مناطق بادخیز، آبیاری بارانی را توصیه می‌کنید؟ چرا؟

پرسش

هوای گرم و خشک در آبیاری بارانی چه اثری دارد؟

آبیاری مه افشانی یا میست[1]

در این روش ، آب در اثر فشار زیاد و خروج از نازل‌های ریز به صورت مه در می‌آید و بر روی سطح برگ و ریشهٔ گیاهان قرار گرفته و آنها را تغذیه می‌نماید. این سیستم در گلخانه‌های ویژهٔ تکثیر قلمه ، به منظور افزایش رطوبت نسبی و کاهش دمای گلخانه مورد استفاده قرار می‌گیرد تا از خشک شدن قلمه‌های فاقد ریشه جلوگیری نماید و سبب افزایش میزان ریشه‌زایی آنها شود، همچنین برای تغذیهٔ گیاهانی که ریشهٔ آنها در خارج از بستر و به صورت معلق در هوا قرار دارند، از این روش استفاده می‌شود تا محلول غذایی بر روی سطح برگ‌ها و ریشه قرار گیرد و به آن، «سیستم هوا کشت[2]» می‌گویند. در این روش ، برای کنترل سیستم آبیاری از دستگاه کنترل‌کنندهٔ رطوبت نسبی هوا (ترموستات) استفاده می‌شود. با کاهش رطوبت نسبی محیط، این کنترل‌کننده سبب فعال شدن سیستم آبیاری می‌شود و زمانی که رطوبت نسبی

۱- Mist irrigation
۲- Aeroponic

افزایش یافت ، سیستم به طور خودکار قطع خواهد شد. همچنین از برگ الکترونیکی نیز به منظور کنترل آبیاری استفاده می‌گردد. در این روش، قطعه‌ای الکترونیکی در داخل گلخانه نصب می‌شود و تا زمانی که رطوبت کافی بر روی برگ الکترونیکی وجود داشته باشد ، سیستم میست غیرفعال است ولی کاهش رطوبت بر روی برگ الکترونیکی ، سبب فعال شدن سیستم میست خواهد شد.

پرسش

به نظر شما چه کودهایی را می‌توان به‌صورت محلول در آب با آبیاری به‌کار برد؟

پرسش

چگونه می‌توان با سیستم‌های آبیاری به گیاهان کود داد؟

پرسش

آیا می‌توان هر کودی را با سیستم‌های آبیاری به گیاهان داد؟

تغذیه از طریق سیستم آبیاری (فرتیگیشن)

تزریق کودها به درختان از طریق سیستم آبیاری را فرتیگیشن می‌نامند. این روش، به دلیل سادگی مدیریت بر تنظیم میزان مواد غذایی مورد نیاز درختان، بسیار مناسب می‌باشد.

مزایای کود دهی از طریق سیستم آبیاری – میکرو

پخش یکنواخت کود
انعطاف پذیری بیشتر در زمان پخش کود
کاهش نیاز به نیروی کارگری
کاهش مصرف کود نسبت به سایر روش ها
کاهش هزینه‌ها
افزایش عملکرد محصول

حلّالیّت کودها

بـه منظـور تزریـق کـود در سیسـتم آبیاری،کودهـا بایـد قابـل حـل باشـند.کودهایی کـه بـه صـورت محلـول هسـتند مسـتقیم بـه سیسـتم آبیـاری تزریـق می‌شـوند، ولـی کودهایـی کـه بـه شـکل جامـد یـا کریسـتال هسـتند بایـد بـا آب مخلـوط شـده تـا بـه شـکل محلـول درآینـد. مـواد جامـد از نظـر درجـۀ حلالیـت، اختلافـات وسـیعی بـا یکدیگـر دارنـد. حلالیـت بسـتگی بـه خـواص فیزیکـی کـود ، درجـۀ حـرارت آب آبیـاری و PH دارد.کودهـای جامـد در مخـزن حـاوی آب ریختـه می‌شـود تـا دانه‌هـا و کریسـتال‌ها در آب حـل شـده و بـه غلظـت مطلـوب برسـند، سـپس محلـول به‌دسـت آمـده بـه داخـل سیسـتم آبیـاری تزریـق می‌شـود. محلـی کـه محلـول کـودی وارد سیسـتم آبیـاری مـی شـود بایـد در ابتـدای مزرعـه و قبـل از لوله‌هـای اصلـی باشـد. تزریـق ایـن محلـول قبـل از محـل قـرار گیـری فیلترهـا شـانس ورود آلودگـی بـه سیسـتم را کاهـش خواهـد داد. خـارج کـردن باقیمانـدۀ کـود از داخـل لوله‌هـای سیسـتم، مانـع رسـوب مـواد شـیمیایی یـا مـواد آلـی مثـل ترشـحات باکتری‌هـا می‌شـود.

نیتروژن

یکـی از مهـم عناصـر غذایـی مـورد نیـاز گیـاه، نیتـروژن اسـت کـه باعـث رویـش گیـاه می‌شـود. نیتـروژن از جملـه عناصـر پـر مصـرف در درختـان میـوه بـوده و کمبـود آن صدمـات جبـران ناپذیـری را بـه جـای می‌گـذارد. منابـع نیتـروژن قابـل حـل در آب شـامل نیتـرات آمونیـم، اوره و سـولفات آمونیـم می‌باشـد.

اگـر منابـع کلسـیم و منیزیـم در آب آبیـاری وجـود دارد بهتـر اسـت از نیتـرات آمونیـم اسـتفاده نشـود. اوره بـه مقـدار خیلـی زیـاد در آب حـل شـده ولـی ممکـن اسـت بـه محـض قـرار گرفتـن در خـاک از آنجـا آبشـوئی و از دسـترس ریشـه‌ها خـارج شـود و منابـع سـولفات آمونیـم نیـز سـبب تغییـر سـطح اسـیدیته آب و خـاک می‌شـوند.

نیترات کلسیم

نیتـرات کلسـیم نسـبتاً در آب حـل شـده و سـبب مقـدار کمـی تغییـر در PH خـاک یـا آب می‌شـود. اگـر مقـدار بـی کربنـات در آب بـالا باشـد، کلسـیم منجـر بـه رسـوب کربنـات کلسـیم می‌شـود.

فسفات آمونیوم

فسـفات آمونیـوم می‌توانـد سـبب اسـیدی شـدن خـاک شـود. اگـر سـطح کلسـیم یـا منیزیـم بـه اندازۀکافـی در آب آبیـاری بـالا باشـد، ممکـن اسـت رسـوبی تشـکیل شـود کـه می‌توانـد قطـره چکان‌هـا را ببنـدد.

منابع فسفات

کودهـای فسـفره حلالیـت کمـی در آب داشـته و در حالتـی کـه همـراه بـا کودهـای کلسـیم و منیزیـم‌دار مصـرف شـوند بـا ایـن مـواد واکنـش نشـان داده و سـبب ایجـاد رسـوب می‌شـوند.
در سیسـتم‌های تزریـق کـود بـه داخـل آب آبیـاری می‌تـوان از اسـید فسـفریک بـرای تنظیـم میـزان اسـیدیته اسـتفاده نمـود. ذرات فسـفر در داخـل خـاک نیـز بسـیار کنـد حرکـت می‌کننـد بنابرایـن مشـکلات آلودگـی آب‌هـای زیرزمینـی بـا منابـع فسـفر بسـیار کـم اسـت ایـن در حالتـی اسـت کـه نیتـروژن بـه راحتـی بـا مقادیـر کـم نیـز ممکـن اسـت باعـث ایجـاد آلودگـی در آب‌هـای زیرزمینـی گـردد.

منابع پتاسیم

تزریـق کودهـای پتاسـیم سـبب مشـکلاتی شـده و زمانـی کـه بـا کودهـای دیگـر مخلـوط گـردد، بایـد احتیاط‌هـای لازم انجـام شـود. پتاسـیم شـبیه فسـفر توسـط ذرات خـاک، تثبیـت شـده و در پروفیـل خـاک بـه راحتـی حرکـت نمی‌کنـد. پتاسـیم معمـولاً بـه شـکل کلریـد پتاسـیم بـه کار بـرده مـی شـود امـا بـرای محصـولات حسـاس بـه کلـر ، سـولفات پتاسـیم یـا نیتـرات پتاسـیم مناسـب تـر مـی باشـد. حلالیت سولفات پتاسیم زیاد نبوده و ممکن است در آب آبیاری به خوبی حل نشود.

وسایل تزریق

مـواد شـیمیایی اغلـب از طریـق سیسـتم‌های آبیـاری بـه خصـوص سیسـتم آبیـاری میکـرو (قطـره‌ای، بارانـی ، میکـرو) تزریـق می‌شـوند. مـواد شـیمیایی هـرگاه بـدون احتیـاج بـه وسـایل مزرعـه‌ای بـه کار بـرده شـوند، سـبب کاهـش هزینه‌هـا و خطـرات ناشـی از جابه‌جایـی و کاربـرد ایـن مـواد شـیمیایی می‌شـود. همچنیـن آلودگی‌هـای محیطـی کاهـش می‌یابـد. مـواد مختلفـی کـه می‌تواننـد از طریـق سیسـتم آبیـاری تزریـق شـوند عبارت‌انـد از کلریـن اسـید ، کودهـا ، علف‌کش‌هـا، عناصـر غذایـی

میکـرو و نیـز قارچ‌کش‌هـا. کلریـن اسـید در سیسـتم آبیـاری میکـرو بـرای جلوگیـری از مسـدود شـدن اسـتفاده می‌شـود. ایـن عوامـل مسـدود کننـده شـامل جلبـک هـا، ترشـحات باکتـری هـا و رسـوب مـواد شـیمیایی بـه ویـژه کربنـات کلسـیم مـی باشـند.
وسـایل مختلفـی کـه بـرای تزریـق مـواد شـیمیایی اسـتفاده می‌شـوند عبارت‌انـد از: مخـازن فشـار دیفرانسـیلی، دسـتگاه ونچـوری و پمـپ هـای جابه‌جایـی مثبـت.

فعالیت عملی

کود پاشی در سیستم آبیاری بارانی

وسایل و تجهیزات مورد نیاز : لباس‌کار، انواع کودهای محلول، سیستم آبیاری بارانی.
۱- لباس کار خود را بپوشید و به همراه هنرآموز خود وارد مزرعه شوید.
۲- برای کوددهی از مخزن کود استفاده نمایید.
۳- ابتدا دو شیلنگ لاستیکی را به وسیلهٔ بست به مرکز کنترل (لوله آب) متصل نمایید.
۴- مقدار و نوع کود را با نظر هنرآموز خود، به داخل مخزن بریزید.
۵- شـیر فلکـهٔ بیـن دو لولـهٔ لاسـتیکی را بـه انـدازه‌ای ببندیـد کـه وقتـی لولـه را بـا دسـت می‌گیریـد، جریـان آب را از داخـل آن احسـاس کنیـد.

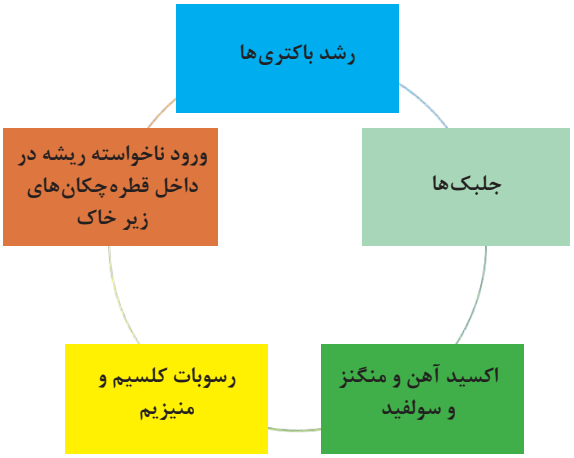
پرسش

۱- چرا در سیستم‌های آبیاری گرفتگی به وجود می‌آید؟
۲- چرا سیستم‌های آبیاری را جرم‌گیری می‌کنند؟

علل گرفتگی و مواد پیشگیری از آن

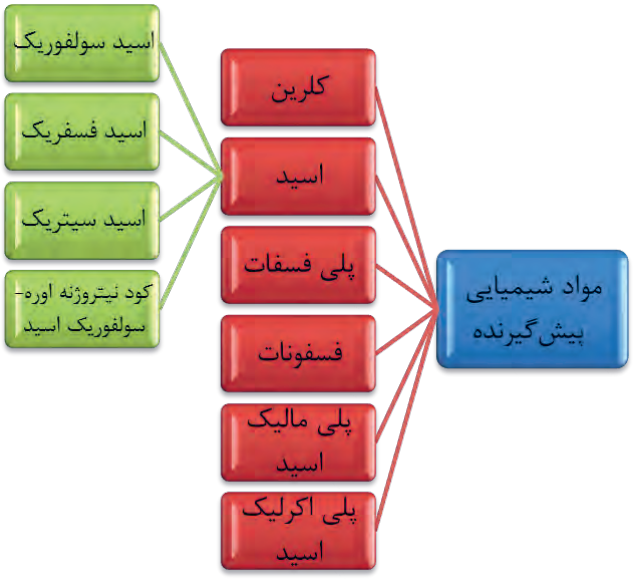
علـل مختلفـی بـرای گرفتگـی در سیسـتم آبیـاری تحـت فشـار (موضعـی و بارانـی) وجـود دارد کـه بـرای پیشـگیری نیـاز بـه تزریـق مـواد شـیمیایی بـه درون آب آبیـاری اسـت.

علل مختلف گرفتگی



مواد شیمیایی مورد استفاده برای پیشگیری از گرفتگی

جهت پیشگیری از گرفتگی، با توجه به نوع گرفتگی ممکن است از مواد شیمیایی متفاوتی استفاده شود. برخی از این مواد که در تزریق سیستم آبیاری تحت فشار مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارت‌اند از :



نکته

کلرین ممکن است به‌صورت مایع یا گاز مورد استفاده قرارگیرد.

نکته

هرگز نباید کلرین و اسید را با هم مخلوط و یا در یک ظرف با هم ذخیره نمود.

نکته

برای پیشگیری از رشد باکتری‌های کوچک لجنی و باکتری های آهن، منگنز، رسوبات کلسیم و منیزیم ترکیباتی مثل پلی فسفات، فسفونات،پلی مالیک اسید، پلی اکرلیک اسید کاربرد دارند.

انجام عملیات اسید شویی در جهت زدودن رسوبات معدنی

تزریق اسید

همان‌طوری که می‌دانیم مواد معدنی می‌توانند به سرعت ته نشین شده و تشکیل رسوب بدهند که این موضوع باعث گرفتگی قطره‌چکان‌ها و لوله‌های آبیاری قطره‌ای می‌شود. رسوبات بیشتر از کلسیم و یا کربنات منیزیم و اکسید آهن تشکیل می گردند.در آب هایی که دارای PH بیشتر از ۷ می‌باشند (خاصیت قلیایی دارند)، این موضوع سریع‌تر رخ می‌دهد و در صورت تشکیل رسوبات، به دلیل گرفتگی قطره‌چکان‌ها ادامهٔ عملیات آبیاری غیرممکن خواهد شد. بهترین روش برای کنترل و از بین بردن رسوبات ، تزریق مرتب اسید می‌باشد. اگر به مقدار کافی از اسید استفاده شود، می‌تواند در طول مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه، PH آب را به ۴ تا ۵ برساند. برای این منظور می‌توان از اسید فسفریک ، اسید سولفوریک و یا اسید هیدروکلریک استفاده نمود. انتخاب یکی از انواع فوق با توجه به هزینه، امکان دسترسی، کیفیت آب ، شدت گرفتگی لوله ها و قطره چکان ها و همچنین مواد مقوی و مغذی مورد نیاز گیاه ، بستگی دارد. همچنین مقدار استفاده از اسید نیز به سه عامل بستگی دارد که عبارت‌اند از:

عملیات کلر زنی برای کنترل جلبک و باکتری

جلبک

جلبک‌ها موجودات گیاهی سبز رنگ و میکروسکپی می‌باشند که در آب‌های سطحی زندگی می‌کنند. این موجودات برای ادامهٔ حیات خود احتیاج به نور خورشید دارند، بنابراین در لوله‌هایی که در زیر خاک مدفون می‌باشند و یا لوله های پلی اتیلن سیاه رنگ ، امکان رشد و زندگی جلبک‌ها منتفی می‌باشد. البته مقدار بسیار کم نور که از نقاط بی حفاظ لوله به جلبک‌ها می رسد نیز برای رشد آنها کافی است. برای جلوگیری از این امر، توصیه می گردد که لوله‌ها و اتصالات PVC با رنگ آبی، رنگ آمیزی شوند. همچنین سالم سازی منابع ذخیرهٔ آب و فیلتراسیون کافی نیز می‌تواند از ایجاد جلبک در سیستم جلوگیری نماید. البته آن چیزی که ما به عنوان جلبک در تالاب ها یا استخرها مشاهده می کنیم در حقیقت تعداد بی‌شماری به صورت مجتمع از همین موجودات می‌باشند. اگر جلبک‌ها به داخل لوله‌های آبیاری راه پیدا نمایند ، باعث کاهش مقدار جریان آب می‌شوند که این موضوع در نهایت می‌تواند باعث گرفتگی قطره چکان‌ها شود.

باکتری

برخی از این موجودات می‌توانند درون خطوط اصلی و یا لوله‌های فرعی رشد نمایند. این نوع از باکتری‌ها که به شکل لجن می باشند، می‌توانند باعث گرفتگی قطره چکان‌ها شوند. لازم به توضیح است که مواد مورد نیاز برای رشد باکتری‌ها در آب‌های سطحی و چاه‌ها یافت می‌شود.

نکات اساسی برای اختلاط مواد شیمیایی

همیشه ظرف اختلاط را با ۵۰ تا ۷۵ درصد آب مورد لزوم پر نمایید.
همیشه کود مایع را قبل از کود خشک به آب داخل ظرف اختلاط اضافه نمایید.
همیشه اسید را به آب اضافه نمایید ، نه آب را به اسید.
زمانی که آب را با گاز کلرین، کلر زنی می‌کنید، همیشه کلر را به آب اضافه کنید، نه آب را به کلر.
هرگز اسید و یا کودهای اسیدی را با کلرین مخلوط نکنید.
هرگز ترکیبی را که شامل سولفات است با ترکیبی که شامل کلسیم است، مخلوط نکنید زیرا نتیجهٔ این اختلاط، گچ رسوب شده خواهد بود.

استفاده از کلرین برای پیشگیری از گرفتگی

کلرین به‌صورت مایع و یا گاز استفاده می‌شود. متداول‌ترین شکل استفاده از کلرین، بستگی به منطقهٔ مورد نظر دارد. در بعضی نقاط تزریق گاز کلرین در سیستم آبیاری ممنوع است. محلول هیپو کلریت سدیم[1] ، یعنی محلول سفیدکننده‌های خانگی به‌راحتی قابل دسترس بوده و قانوناً قابل تزریق می باشد. هیپو کلریت کلسیم به‌صورت پودر است و باید در آب حل گردد تا به شکل محلول ذخیره در آید. هیپو کلریت کلسیم ممکن است با کلسیم در آب آبیاری به سختی رسوب نماید.

۱.NaOCL

احتیاطات لازم در موقع تزریق کلرین

اسیدی کردن آب و تزریق کلرین باید در دو قسمت انجام گردد.
اختلاط اسید و محلول کلرین درمخزن ، گازی بسیار سمی تولید خواهد کرد. هرگز اسید و کلرین را با هم در یک‌جا ذخیره نکنید.
تزریق کلرین همراه با علف کش یا حشره کش، از اثر بخشی آنها می‌کاهد ، زیرا کلرین به ترکیبات آلی این مواد شیمیایی حمله می‌کند.
همیشه کلرین مایع یا خشک را به آب اضافه کنید نه آب را به کلرین.
تزریق گاز کلرین به سیستم های آبیاری در بسیاری از مناطق غیر قانونی است.

برای اینکه بتوانیم از عملیات کلرزنی نتیجه مثبتی بگیریم ، باید ۱ تا ۲ ppm کلرین آزاد را طی مدت ۳۰ تا ۶۰ دقیقه در سیستم نگه داریم. معمولاً غلظت محلول اولیه باید ۵ تا ۶ ppm باشد تا بتوانیم ۱ تا ۲ ppm کلرین آزاد در سیستم داشته باشیم.

میزان تزریق مورد نیاز برای غلظت ۵ ppm کلرین آزاد در آب آبیاری

محلول کلرین ۱۰ درصد میزان تزریق لیتر در ساعت	محلول کلرین ۵/۲۵ درصد میزان تزریق لیتر در ساعت	دبی سیستم (لیتر در ثانیه)
۰/۱۱	۰/۲۲	۰/۶۳
۰/۲۲	۰/۴۲	۱/۲۶
۰/۳۴	۰/۶۳	۱/۸۹
۰/۴۵	۰/۸۷	۲/۵۲
۰/۵۶	۱/۰۹	۳/۱۵
۰/۸۳	۱/۶۲	۴/۷۳
۱/۱۳	۲/۱۵	۶/۳
۱/۷	۳/۲۵	۹/۴۵

ارزشیابی شایستگی راه اندازی سیستم آبیاری

شرح کار:
اجرا و کاربری سیستم آبیاری تحت فشار در مدت ۱۰ روز

استاندارد عملکرد:
عکس از سیستم آبیاری هیدورکالچر، سیستم آبیاری قطره ای، سیستم آبیاری میست و آبیاری دستی در گلخانه.

شاخص‌ها:
۱ انتخاب جنس با طول عمر بیشتر و معیوب نبودن نازل ها .

شرایط انجام کار:
استفاده از لباس‌کار و در یک قطعه زمین که دارای نهال‌های درختان میوه باشد.

ابزار و تجهیزات :
اینترنت- کاتالوگ- تلفکس- وسیلهٔ ایاب و ذهاب- پمپ آب- فیلتراسیون- مخزن کود زن- لوله و اتصالات (پلی‌اتیلن- گالوانیزه) مخزن آب- نازل- پانچ- بست انتهایی- مواد فیلتر- سختی گیر- مواد اسیدی برای شست‌وشو- شیلنگ- سرآب‌پاش و آب.

معیار شایستگی:

ردیف	مرحلهٔ کار	حداقل نمرهٔ قبولی از ۳	نمرهٔ هنرجو
۱	انتخاب روش آبیاری	۱	
۲	آبیاری مکانیزه	۱	
۳	سرویس و نگه‌داری سیستم آبیاری در گلخانه	۲	
۴	شست‌وشو و جرم زدایی سیستم آبیاری	۲	
۵	آبیاری دستی	۲	
۶	روزآمد کردن سیستم آبیاری		
شایستگی‌های غیرفنی : تصمیم‌گیری - مدیریت مالی - مدیریت زمان- مدیریت مواد و تجهیزات - ایمنی و بهداشت.		۲	
میانگین نمرات			❊

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