



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان جهاد کشاورزی استان همدان

برنامه ریزی آبیاری



نشریه ترویجی

سال ۱۳۸۷

بسمه تعالی

برنامه ریزی آبیاری

سازمان جهاد کشاورزی استان همدان
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

- **عنوان:** برنامه ریزی آبیاری
- **نظارت فنی:** مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان
- **تهیه کنندگان:** سید معین الدین رضوانی-علی قدمی فیروز آبادی-رضا بهراملو
(اعضاء هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان)
- **سید حسین رضوان جو** (کارشناس ارشد مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی)
- **ویرایش:** محسن محجوب (کارشناس ارشد مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی)
- **طراحی جلد و صفحه آرائی:** کوروش اسکویی
- **عکس:** محمد حسین فتحی
- **شماره گان:** ۱۵۰۰ جلد
- **سال انتشار:** ۱۳۸۷
- **چاپ:** ریزپرداز هنر
- **ناشر:** مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

مخاطبین و بهره‌برداران نشریه

مددکاران ترویجی ، زارعین و باغ‌داران پیشرو

هدف‌های آموزشی

با مطالعه این نشریه با

- برنامه ریزی آبیاری و محاسن آن

- روش‌های برنامه ریزی آبیاری

آشنا می‌شوید.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	مقدمه.....
۵	برنامه ریزی آبیاری.....
۶	محاسن برنامه ریزی آبیاری.....
۶	روش های برنامه ریزی آبیاری.....
۷	روش لمسی.....
۱۳	روش بلوک گچی.....
۱۷	تانسیومتر (مکش سنج).....
۱۹	تشتک تبخیر برنامه ریزی آبیاری.....
۲۱	وسیله آبیاری کافی.....
۲۲	خلاصه ی مطالب.....
۲۳	خودآزمایی.....
۲۴	منابع.....

مقدمه :

۹۳ درصد آب شیرین موجود در جهان در بخش کشاورزی مصرف می‌شود. در کشور ما، بیش از ۵۰ درصد آب مصرفی در بخش کشاورزی، از منابع آب‌های زیرزمینی تأمین می‌گردد و در بعضی از مناطق، آب‌های زیرزمینی تنها منبع تأمین کننده‌ی آب کشاورزی هستند. اگر از این منابع آب، غیر اصولی استفاده شود به سرعت تمام می‌شوند. هم اکنون در بعضی از دشت‌های کشور به علت برداشت بی‌رویه‌ی آب‌های زیرزمینی، مقدار آب‌ها کم شده و وضعیت آن‌ها بحرانی است، لذا ضرورت دارد از این منابع به نحو صحیح و اصولی استفاده شود. بطور مثال می‌توان با کشت ارقام مقاوم به خشکی و یا با استفاده از مالچ و یا با استفاده از سیستم‌های آبیاری کم فشار (هیدروفلوم)، به کاهش مصرف آب کمک کرد.

برنامه‌ریزی آبیاری :

رطوبت خاک یکی از عوامل مهم و مؤثر بر عملکرد و کیفیت محصولات کشاورزی است که در مناطق خشک معمولاً از طریق آبیاری تأمین می‌شود. برای این که مقدار رطوبت خاک برای زندگی گیاه مناسب باشد، باید از برنامه‌ریزی آبیاری استفاده شود. برنامه‌ریزی آبیاری روشی است که مشخص می‌کند چه موقع و چه مقدار آبیاری انجام شود. هدف از برنامه‌ریزی آبیاری این است که اثر آبیاری به حداکثر برسد زیرا آبیاری کم‌تر یا زیادتر از حد لازم، سودآوری را کم می‌کند.

محاسن برنامه ریزی آبیاری :

- ۱- برنامه ریزی آبیاری کمک می کند که گیاه از کم آبی لطمه نبیند اما حداکثر محصول را تولید کند.
- ۲- در برنامه ریزی آبیاری سعی می شود تعداد آبیاری ها به حداقل ممکن برسد و به همین علت، هزینه ی آبیاری کم می شود.
- ۳- چون برنامه ریزی آبیاری از جاری شدن آب در سطح خاک جلوگیری می کند؛ به همین دلیل مواد غذایی خاک کمتر شسته شده و از دسترس گیاه خارج می شود، لذا باعث می گردد هزینه های کود دهی به حداقل برسد.
- ۴- با برنامه ریزی آبیاری، مشکل غرقاب شدن زمین از بین می رود، لذا نیاز خاک به زهکشی کمتر می شود.
- ۵- با برنامه ریزی آبیاری، مقدار رطوبت خاک در حد مناسب گیاه تأمین می شود و باعث کنترل شوری خاک در منطقه ریشه می گردد.

روش های انجام برنامه ریزی آبیاری :

روش های مختلفی برای انجام برنامه ریزی آبیاری وجود دارد. بعضی از روش ها محاسباتی و بعضی دیگر با وسایل و ابزار بخصوص انجام می شوند. در این روش ها، مقدار آبی که از خاک خارج می شود اندازه گیری و تعیین می شود و بعد با انجام آبیاری، آنقدر آب به خاک اضافه می شود تا ظرفیت خاک به حد لازم رطوبتی برسد. برای اندازه گیری رطوبت خاک از وسایل مخصوصی استفاده می شود. در این نشریه، روش ها و وسایلی که به صورت ساده می توانند مورد

استفاده قرار گیرند، توضیح داده شده‌اند. این روش‌ها و وسایل عبارتند از روش لمسی، استفاده از تانسیومتر، بلوک گچی، تشتک تبخیر برنامه آبیاری، استفاده از وسیله‌ی آبیاری کافی.

۱- روش لمسی و مشخصات ظاهری خاک :

این روش یکی از قدیمی‌ترین روش‌های تعیین رطوبت خاک است. بعضی از افراد، با تجربه می‌توانند با لمس کردن خاک، رطوبت آن را حدس بزنند. به این طریق می‌توان زمان آبیاری و مقدار آب مورد نیاز را تعیین کرد. در جدول‌های شماره ۱ تا ۴، راهنمای تخمین رطوبت قابل استفاده‌ی خاک به درصد و همچنین مقدار کمبود رطوبت به میلیمتر در یک متر عمق خاک، از روی مشخصات ظاهری خاک ذکر شده است. ظاهر خاک و نیز حسی که از لمس کردن آن حاصل می‌شود، با تغییر بافت و رطوبت خاک، تغییر می‌کند. با کسب تجربه، می‌توان با دقت حدود ۵ درصد، آب قابل استفاده گیاه را حدس زد. نمونه برداری از خاک، معمولاً از فاصله ۳۰ سانتیمتری منطقه‌ی رشد ریشه انجام می‌شود. برای انجام کار، باید از چند منطقه‌ی مزرعه نمونه برداری کرد. هر چه تعداد نمونه برداری بیشتر باشد، دقت در حدس زدن رطوبت خاک بیشتر می‌شود. تعداد مناطق نمونه‌گیری و عمق نمونه برداری به نوع محصول، اندازه‌ی مزرعه، بافت خاک و یکنواختی خاک مزرعه بستگی دارد.

در روش لمس و مشخصات خاک، مراحل زیر به ترتیب انجام می‌شود:

۱- از عمق مورد نظر، نمونه‌ی خاک را تهیه می‌کنیم.

۲- نمونه‌ی تهیه شده را چندین بار محکم با دست فشار می‌دهیم تا به صورت یک گلوله درآید.

۳- نمونه گلوله شده را از نظر بافت خاک، قابلیت صاف کردن و به صورت نوار در آوردن، سفتی گلوله و صافی سطح آن، درخشش آب روی سطح گلوله خاک، نجسبیدن ذرات خاک به دست، باقی ماندن اثر لک خاک و آب روی انگشتان دست و رنگ خاک، بررسی می‌کنیم. مقایسه‌ی این موارد با عکس‌ها و اطلاعات ارائه شده در جدول‌های شماره‌ی یک تا چهار، برای تخمین زدن درصد آب موجود به ما کمک می‌کند.

«توجه: یک گلوله‌ی خیلی شکننده با یک بار بالا و پائین انداختن، در دست از هم می‌پاشد ولی یک گلوله شکننده با ۲ تا ۳ بار بالا و پائین انداختن، در دست از هم می‌پاشد.»

قابل توجه است که منظور از کمبود آب در جدول‌ها، مقدار آبی است که باید به وسیله‌ی آبیاری به زمین داده شود تا کمبود آب جبران شود. این مقدار، به میلیمتر آب در یک متر عمق خاک مزرعه ذکر شده است. بطور مثال اگر خاک مزرعه حالت اول جدول شماره یک را داشته باشد که کمبود رطوبت خاک ۴۰ تا ۱۰۰ میلیمتر در یک متر عمق خاک مزرعه است، باید ۴۰ تا ۱۰۰ میلیمتر به آن خاک آب اضافه شود تا رطوبت کافی تا عمق یک متر فراهم شود و اگر عمق ریشه گیاه ۵۰ سانتیمتر باشد باید نصف این مقدار یعنی ۲۰ تا ۵۰ میلیمتر به خاک آب داده شود تا کمبود آب رفع شود و اگر عمق ریشه ۲۵ سانتیمتر باشد باید ۱۰ تا ۲۵ میلیمتر به خاک آب داده شود و یا اگر عمق ریشه گیاه ۴۰ سانتیمتر باشد باید بین ۱۶ تا ۴۰ میلیمتر آب داده شود.

جداول راهنمای تخمین رطوبت قابل استفاده و مقدار کمبود رطوبت خاک به روش لمسی

جدول ۱: خاک‌های شن نرم لومی تا شنی نرم

توصیف	آب قابل استفاده (درصد)	تصویر
خشک - در صورتی که خراب‌شان نکنیم بهم پیوسته می‌ماند، دانه‌های شن به انگشتان نمی‌چسبند	۰-۲۵ درصد ۴۰-۱۰۰ میلیمتر در متر	
کمی مرطوب - اثر انگشتان با فشار دادن روی آن می‌ماند و گلوله‌ای شکننده تشکیل می‌دهد. یک لایه از دانه‌های شن که خوب به انگشتان نچسبیده روی انگشتان باقی می‌ماند.	۲۵-۵۰ درصد ۷۵-۲۵ میلیمتر در متر	
مرطوب - گلوله‌ای شکننده ساخته می‌شود و دانه‌های شن روی انگشتان می‌چسبند، رنگ خاک تیره است و یک لایه نازک نامنظم آب دست را لکه می‌کند.	۵۰-۷۵ درصد ۱۷-۵۰ میلیمتر در متر	
خیس - گلوله‌ای شکننده ساخته می‌شود و دانه‌های شن روی انگشتان باقی می‌ماند، رنگ خاک تیره است و یک لایه ضخیم آب دست را لکه می‌کند، قابلیت نواری شدن را ندارد.	۷۵-۱۰۰ درصد ۰-۲۵ میلیمتر در متر	
خیس - گلوله‌ای شکننده ساخته می‌شود، لایه‌ای نازک تا ضخیم از خاک/آب انگشتان را می‌پوشاند، رطوبت خارج شده از گلوله روی دست باقی می‌ماند.	۱۰۰ درصد (ظرفیت مزرعه) ۰ میلیمتر در متر	

جدول ۲: خاک‌های لوم شنی نرم و لوم شنی

تصویر	توصیف	آب قابل استفاده (درصد) کمبود آب (میلیمتر در یک متر عمق خاک)
	خشک - گلوله‌ای بسیار شکننده ساخته می‌شود، ذرات به هم چسبیده خاک به راحتی از هم جدا می‌شوند.	۲۵-۰ درصد ۵۹۰-۸۵ میلیمتر در متر
	کمی مرطوب - گلوله‌ای شکننده که اثر انگشتان روی آن می‌ماند، شکل می‌گیرد. رنگ خاک تیره تر است، آبی انگشتان دست را لکه نمی‌کند.	۲۵-۵۰ درصد ۵۹-۱۱۰ میلیمتر در متر
	مرطوب - گلوله‌ای شکننده که اثر انگشتان روی آن می‌ماند شکل می‌گیرد، لایه‌ای نازک از خاک / آب روی انگشتان باقی می‌ماند، رنگ تیره دارد و لغزنده نیست.	۷۵-۵۰ درصد ۲۵-۷۵ میلیمتر در متر
	خیس - گلوله‌ای که رطوبت آن روی دست می‌ماند درست می‌شود، لکه خاک/آب به صورت لایه‌ای نازک تا متوسط روی انگشتان می‌ماند، قابلیت نواری شدن آن ضعیف است.	۱۰۰-۷۵ درصد ۰-۳۴ میلیمتر در متر
	خیس - گلوله‌ای نرم ساخته می‌شود، با فشردن یا تکان دادن آن آب کمی روی سطح خاک ظاهر می‌شود، لایه‌ای متوسط تا ضخیم از خاک/آب انگشتان را می‌پوشاند.	۱۰۰ درصد (ظرفیت مزرعه) ۰ میلیمتر در متر

جدول ۳: خاک‌های لوم سیلتی، لوم رسی شنی و لومی

تصویر	توصیف	آب قابل استفاده (درصد) کمبود آب (میلیمتر در یک متر عمق خاک)
	خشک - خاک‌های بهم پیوسته به راحتی از هم می‌پاشند. لکه‌ای روی انگشتان نمی‌ماند، کلوخه‌های با فشاری متلاشی می‌شوند.	۲۵-۰ درصد ۹۵-۱۸۰ میلیمتر در متر
	کمی مرطوب - گلوله‌ای شکننده با سطحی ناصاف درست می‌شود. لکه آبی روی انگشتان نمی‌ماند، تعداد کمی دانه‌های خاک بهم چسبیده به صورت پراکنده روی انگشتان مشاهده می‌شود.	۵۰-۲۵ درصد ۷۰-۱۳۵ میلیمتر در متر
	مرطوب - گلوله‌ای می‌توان درست کرد، لکه‌ای خیلی نازک روی انگشتان باقی می‌ماند، رنگ تیره دارد و انعطاف پذیر است، قابلیت نواری شدن آن ضعیف است.	۷۵-۵۰ درصد ۳۵-۹۵ میلیمتر
	خیس - گلوله‌ای که اثر انگشتان بخوبی روی آن می‌ماند درست می‌شود، لکه خاک/آب به صورت لایه‌ای نازک تا ضخیم روی انگشتان می‌ماند، بین انگشت شست و اشاره می‌توان آنرا صاف کرد و به شکل نوار در آورد.	۱۰۰-۷۵ درصد ۰-۴۵ میلیمتر در متر
	خیس - گلوله‌ای نرم ساخته می‌شود، با فشردن یا تکان دادن آن آب کمی روی سطح خاک ظاهر می‌شود، لایه‌ای متوسط تا ضخیم از خاک/آب انگشتان را می‌پوشاند.	۱۰۰ درصد (ظرفیت مزرعه) ۰ میلیمتر در متر

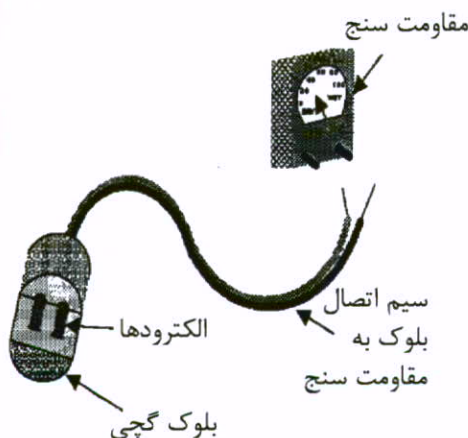
جدول ۴: خاک های لوم رسی سیلتی ، لوم رسی و رسی

توصیف	آب قابل استفاده (درصد)	کمبود آب (میلیمتر در یک متر عمق خاک)	تصویر
خشک - خاک های بهم پیوسته براحتی از هم می پاشند، لکه ای روی انگشتان نمی ماند، کلوخه های سخت تر از آن هستند تا با فشاری متلاشی شوند	درصد ۰-۲۵	۱۰۰-۲۰۰	
کمی مرطوب - گلوله ای شکننده درست می شود، لکه آبی روی انگشتان نمی ماند، تعداد کمی دانه های خاک بهم چسبیده به صورت پراکنده روی انگشتان مشاهده می شود. لکه آبی مشاهده نمی شود، با فشردن خاک کلوخه های مسطحی می توان درست کرد.	درصد ۵۰-۲۵	۷۰-۱۵۰ میلیمتر در متر	
مرطوب - گلوله ای می توان درست کرد که اثر انگشتان روی آن مشخص است، بین انگشت شست و اشاره می توان آنرا صاف کرد و به شکل نوار درآورد.	درصد ۷۵-۵۰	۴۰-۱۰۰ میلیمتر در متر	
خیس - گلوله ای درست می شود، لایه ای از خاک/آب به صورت لایه ای متوسط تا ضخیم روی انگشتان را می پوشاند، به راحتی می توان آنرا صاف کرد و به شکل نوار درآورد.	درصد ۱۰۰-۷۵	۵۰-۰ میلیمتر در متر	
خیس - گلوله ای نرم می توان ساخت، با فشردن یا تکان دادن آن روی سطح خاک آب ظاهر می شود، لایه ای نازک از خاک / آب روی انگشتان را می پوشاند، لغزنده و چسبناک است.	درصد ۱۰۰ (ظرفیت مزرعه)	۰ میلیمتر در متر	

۲- روش بلوک گچی

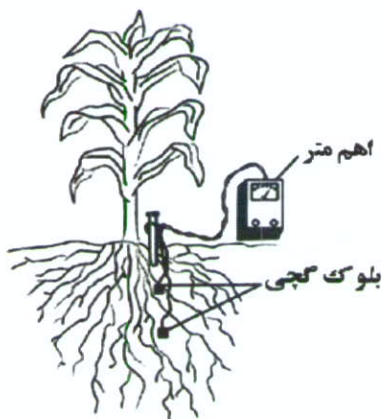
بلوک‌های مقاومت الکتریکی، آب موجود در خاک را دقیق‌تر از روش لمسی اندازه‌گیری می‌کنند. این بلوک‌های کوچک از گچ، سرامیک، نایلون یا فایبرگلاس ساخته می‌شوند. داخل هر بلوک دو الکتروود نصب شده است. بعد از این که، بلوک در داخل خاک قرار گرفت به وسیله سیم به اهم متر در سطح خاک وصل می‌شود (شکل شماره ۱). در طی مدتی که خاک مرطوب یا خشک می‌شود، مقاومت الکتریکی تغییر می‌کند و توسط اهم متر می‌توان رطوبت خاک را اندازه گرفت. مقاومت الکتریکی زیاد بیان‌گر رطوبت کم و مقاومت الکتریکی کم نشان دهنده‌ی رطوبت زیاد است.

این وسایل ارزان هستند و دقت آن‌ها در تشخیص رطوبت خاک زیاد است و همچنین به سرعت اطلاعات رطوبتی خاک را به ما می‌دهند اما عیب آن‌ها این است که به شوری محلول خاک حساس هستند و وجود نمک در آب باعث می‌شود در تخمین و تعیین رطوبت اشتباه کنند.



شکل ۱ - بلوک گچی

این وسیله، برای خاک‌های با بافت ریز مثل خاک‌های سیلتی و رسی مناسب است. این وسایل برای یک فصل زراعی قابل استفاده هستند و معمولاً در چهار نقطه از مزرعه و با توجه به عمق خاک و یا عمق مؤثر ریشه، در دو عمق نصب می‌شوند.



شکل شماره ۲- شکل معمول نصب بلوک گچی در خاک

در آبیاری سطحی، حداقل دو ایستگاه برای نصب بلوک گچی در ابتدا و انتهای شیار، کرت یا نوار در اولین و آخرین قطعه که در آن‌ها آبیاری انجام می‌شود مورد نیاز است.

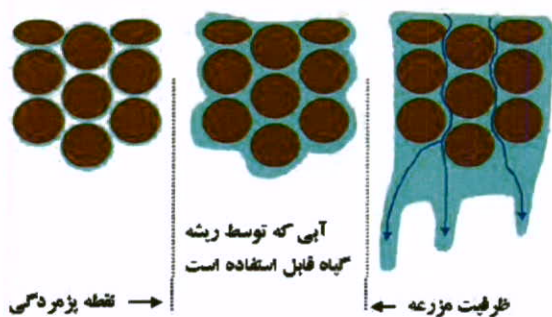
در جدول شماره ۵ نیز با توجه به عمق خاک یا عمق مؤثر ریشه، عمق نصب بلوک گچی ذکر شده است.

جدول شماره ۵- عمق‌های نصب بلوک‌های گچی بر اساس عمق خاک یا عمق مؤثر ریشه

عمق خاک یا عمق مؤثر ریشه (به سانتیمتر)	عمق نصب بلوک گچی اول (به سانتیمتر)	عمق نصب بلوک گچی دوم (به سانتیمتر)
۴۵	۲۰	۳۰
۶۰	۳۰	۴۵
۹۰	۳۰	۶۰

اگر در جدول شماره ۵ دقت کنید می‌بینید که عمق نصب بلوک‌های اول کمتر و عمق نصب بلوک‌های دوم کمی بیشتر است، بلوک‌های اول برای کنترل شروع آبیاری و بلوک‌های دوم که عمیق‌تر هستند، برای کنترل کافی بودن مقدار آبیاری است.

برای کنترل رطوبت خاک، اهم متر بلوک گچی، بین صفر تا ۱۰۰ درجه بندی شده است که صفر نشان‌گر اشباع شدن (پرشدن) خاک از آب و ۱۰۰ نشان‌گر خاک خشک است. نقطه‌ی ۱۰۰ روی اهم متر بیان‌کننده‌ی این است که مقدار مقاومت الکتریکی در خاک خشک که نقطه‌ی پژمردگی گیاه است برابر با یکصد هزار اهم (۱۰۰ کیلو اهم) است و رطوبت ظرفیت مزرعه برابر با ۵۰۰ اهم است که بر روی اهم متر بلوک گچی معادل ۰/۵ کیلو اهم می‌باشد. قابل ذکر است که رطوبت ظرفیت مزرعه‌ای، مقدار رطوبتی است که بعد از خارج شدن آب اضافی به وسیله قوه‌ی جاذبه‌ی زمین از منطقه‌ی ریشه، در خاک باقی می‌ماند. این حالت کمی قبل از حالت گاورو شدن خاک است (شکل ۳).



شکل ۳- حالات رطوبتی خاک

برای استفاده از بلوک‌های گچی در جدول‌های شماره ۶ و ۷، راهنمایی‌های لازم در مورد خواندن مقاومت سنج تقسیم بندی بین صفر تا ۱۰۰ کیلو اهم، تخمین زدن رطوبت خاک و زمان شروع آبیاری ذکر شده است.

جدول شماره ۶- توضیح قرائت اعداد اهم متر به نسبت وضعیت رطوبتی خاک

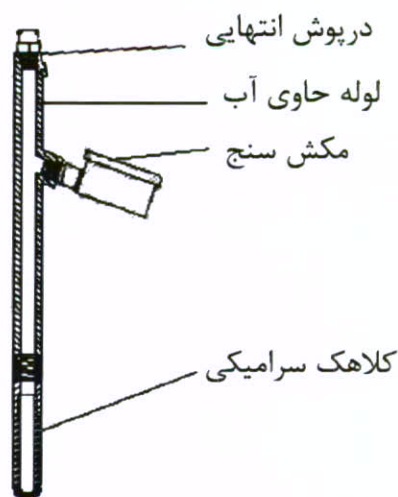
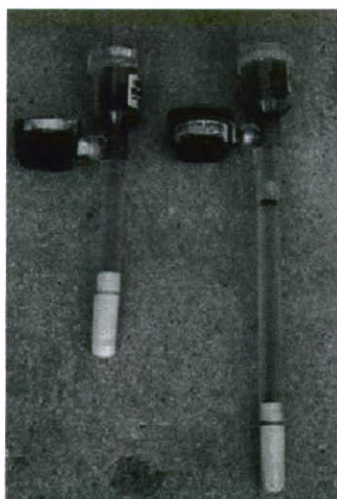
وضعیت رطوبت	قرائت (کیلو اهم)	توضیحات
نزدیک به اشباع	۰ تا ۵	نزدیک به خاک اشباع، کمی بعد از بارندگی سنگین یا آبیاری، اتفاق می افتد.
ظرفیت مزرعه	۵ تا ۲۰	ظرفیت مزرعه، رطوبت خاک در حدی است که آبیاری باید قطع شود.
دامنه آبیاری	۲۰ تا ۶۰	دامنه معمول برای شروع آبیاری، با شروع آبیاری در این دامنه، همیشه رطوبت خاک در حد رطوبت قابل دسترس نگهداری می شود.
خشک	بزرگتر از ۶۰	رطوبت خاک خیلی کم و برای رشد و تولید محصول خطرناک است.

جدول شماره ۷- قرائت اهم متر برای شروع آبیاری

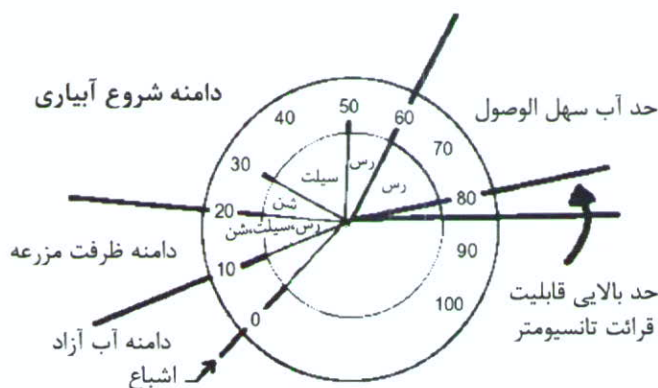
بافت خاک	قرائت (کیلو اهم)
شنی لومی، لوم شنی، شن خیلی نرم، لومی	۲۵
لوم سیلتی	۴۰
لوم رسی و رس سیلتی، لومی	۶۰

۳- تانسیومتر یا مکش سنج :

این دستگاه یک لوله پر از آب است که در یک سر آن یک کلاهک سرامیکی و در سر دیگر آن یک مکش سنج فلزی قرار دارد (شکل شماره ۴). وقتی کلاهک سرامیکی تانسیومتر در داخل خاک قرار می‌گیرد، وضعیت خشکی و رطوبتی خاک در آن اثر می‌کند و با خواندن عدد خلاء سنج عقربه‌ای دستگاه، می‌توان رطوبت خاک را به دست آورد. به طور مثال اعداد بین ۱۰ تا ۲۰، حدود رطوبت ظرفیت مزرعه را نشان می‌دهد. شروع آبیاری در خاک شنی موقعی است که عقربه تانسیومتر عدد ۲۰ را نشان می‌دهد. در خاک‌های سیلتی عدد ۳۰ و در خاک‌های رسی عدد ۵۰ نشان دهنده زمان شروع آبیاری است. عدد ۸۰ هم حداکثر مقداری است که می‌توان با تانسیومتر اندازه‌گیری کرد.



شکل شماره ۴- نمای یک تانسیومتر



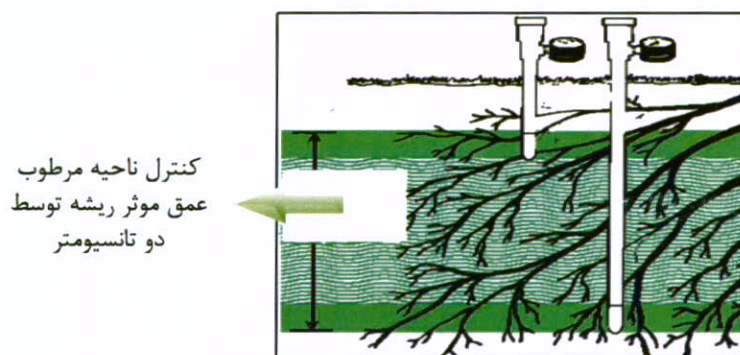
شکل ۵- تشریح اعداد تانسیومتر

اعداد ذکر شده در جدول شماره ۸ نشان دهنده‌ی زمان شروع آبیاری برای بعضی از محصولات است.

جدول شماره ۸: راهنمای قرائت تانسیومتر، مقدار مکش خاک در آغاز آبیاری محصولات مختلف

نام محصول	عدد تانسیومتر
محصولات دانه ریز - یونجه	۷۰-۸۰
ذرت	۵۰-۸۰
پنبه	۷۰-۸۰
سیب زمینی	۳۰-۵۰
خیار- گوجه فرنگی - پیاز - فلفل - لوبیا	۴۵
درختان میوه	۳۰-۴۰
مرکبات	۵۰-۷۰
درخت مو (انگور)	۴۰-۶۰

برای تشخیص بهتر و دقیق‌تر، معمولاً دو تانسومتر یکی در منطقه‌ی بالایی ریشه و یکی هم در منطقه‌ی پائینی ریشه قرار داده می‌شود.



شکل شماره ۶- نحوه‌ی قرار گرفتن تانسومترها در ناحیه‌ی ریشه

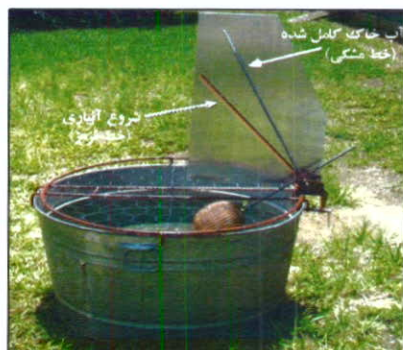
۴- تستک تبخیر برنامه‌ی آبیاری

یکی از وسایل دیگر در برنامه‌ی آبیاری، تستک تبخیر است. این وسیله تستی است که داخل آن آب ریخته می‌شود و تبخیر آب درون آن اندازه‌گیری می‌گردد. این تست اندازه‌ی استاندارد دارد.



شکل شماره ۷- تست تبخیر

در تشتک‌های قدیمی باید مقدار آب تبخیر شده در فاصله‌ی بین دو آبیاری پشت سر هم را در عددی ضرب کرده تا اطلاعات رطوبتی را بدست آورد اما برای راحتی کار جدیداً تشتک‌ها را کوچکتر ساخته و آن‌ها را با نصب وسایل مخصوصی از قبیل شناور شبیه به شناور کولرهای آبی و میله‌ی نشانگر تجهیز نموده‌اند تا اندازه‌گیری راحت‌تر انجام شود (شکل ۸).



شکل ۸ - تشتک تبخیر برنامه آبیاری

برای استفاده از این تشتک، زمان شروع و خاتمه آبیاری را که با میله‌ی نشانگر مشخص می‌شوند، باید با توجه به نوع خاک و نوع محصول تنظیم کرد. تشتک‌ها را در چند اندازه‌ی مختلف ساخته و از آن‌ها در آبیاری بارانی استفاده می‌کنند. برای جلوگیری از مصرف آب توسط حیوانات، روی آن را با توری فلزی می‌پوشانند.



شکل ۱۰ - تشتک تبخیر برنامه آبیاری در اندازه‌های مختلف



شکل ۹ - طرز قرار گرفتن تشتک تبخیر برنامه آبیاری در وسط شیار کشت

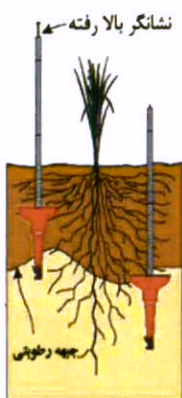
۵- وسیله‌ی آبیاری کافی

این وسیله‌ی جدید از یک قیف، فیلتر و سیستم شناور تشکیل شده است (شکل ۱۱)



شکل ۱۱: دستگاه آبیاری کافی

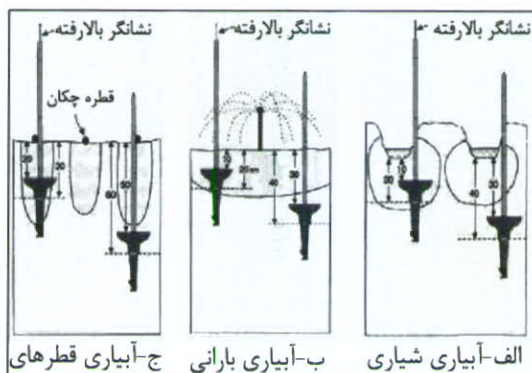
وقتی که در یک خاک خشک، آبیاری صورت می‌گیرد یا باران می‌بارد، آب از بالا در خاک نفوذ کرده و به طرف پائین حرکت می‌کند. در این حالت قسمت بالایی خاک مرطوب و قسمت پائینی آن خشک است. مرز بین خاک خشک و خاک مرطوب را جبهه رطوبتی می‌گویند. وسیله‌ی آبیاری کافی بر اساس حرکت جبهه رطوبتی و رسیدن رطوبت به اعماق مختلف خاک کار می‌کند (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- حرکت جبهه رطوبتی در خاک و عکس العمل دستگاه آبیاری کافی

همان طور که در شکل ۱۲ مشخص است، بعد از رسیدن آب به دستگاه آبیاری کافی، وسیله‌ی شناور آن به طرف بالا حرکت می‌کند. معمولاً از دو عدد دستگاه،

یکی در عمق کم و دیگری در عمق پائین تر استفاده می شود. وقتی نشانگر دستگاهی که عمیق تر نصب شده، بالا برود آبیاری کافی است. از این وسیله در سیستم های مختلف آبیاری می توان استفاده کرد (شکل ۱۳).



شکل ۱۳ - طرز قرار گرفتن دستگاه آبیاری کافی در خاک برای سیستم های مختلف آبیاری

خلاصه ی مطالب :

برنامه ریزی آبیاری، زمان شروع و مقدار آب آبیاری را مشخص می کند و یک روش مدیریت آب در مزرعه است. برنامه ریزی آبیاری بر سایر عملیات کشاورزی از قبیل کوددهی، تاریخ کشت، تراکم بوته، آفات و بیماری های گیاهی مؤثر است. یک برنامه ی صحیح آبیاری باعث کاهش هزینه های کارگری و مصرف انرژی می شود و در استفاده ی بهتر از سایر نهاده های تولید (مثل کود) مؤثر است.

در برنامه ریزی آبیاری، بر اساس کم شدن رطوبت خاک، زمان و مقدار آب آبیاری مشخص می شود. با استفاده از روش ساده ی بررسی مشخصات ظاهری و لمس خاک و یا با استفاده از وسایل و تجهیزاتی از قبیل بلوک گچی، تانسومتر، تشک تبخیر آبیاری و وسیله ی آبیاری کافی می توان برنامه ریزی آبیاری را انجام داد.

برای استفاده از هر یک روش ها و وسایل معرفی شده در این نشریه، حتماً باید با یک کارشناس متخصص آبیاری مشورت کرد.

خود آزمایی :

- ۱- برنامه ریزی آبیاری چه محاسنی دارد؟
- ۲- روش‌های برنامه ریزی آبیاری را نام ببرید.
- ۳- چرا بلوک‌های گچی را در دو عمق کار می گذارند؟
- ۴- تانسومتر چه کاری انجام می دهد؟

کشاورزان عزیز:

با مطالعه این نشریه و پاسخ به پرسش‌های انتهایی نشریه و اعلام نظرات و پیشنهادات، برای بهتر شدن نشریات و بروشورهای ترویجی این مدیریت را یاری کنید. به کسانی که پاسخ صحیح را ارسال کنند جوایزی اهدا خواهد شد. آدرس دریافت پاسخ نامه: همدان-خیابان مهدیه سازمان جهاد کشاورزی-مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی. شماره تماس: ۰۸۱۱۸۲۵۵۶۳۱-۴ و یا تحویل مراکز ترویج و خدمات جهاد کشاورزی محل سکونت و یا فعالیت خود نمایید.

منابع :

- ۱- خیرابی ج.، ع. توکلی، م. انتصاری و ع. سلامت. ۱۳۷۵. دستور العمل های کم آبیاری. کمیته ملی آبیاری و زهکشی. ۲۱۸ صفحه.
- ۲- علیزاده، امین. ۱۳۷۸. رابطه آب و خاک و گیاه. انتشارات آستان قدسی رضوی. ۳۵۳ صفحه.
- 3- Alam M., Danny H. Rogers. 1997. L-796, "Tensiometer use in scheduling Irrigation". Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service.
- 4- Earth Systems Solutions. Tensiometer User's Guide.
<http://www.earthsystemssolutions.com/assets/tensiometerUsersuuide.html>
- 5- Harrison K. 2005. Bulletin 974, "Irrigation scheduling methods". Cooperative extension. Georgia university.
- 6- Measurment Engineering Australia. MEA 2271, "Full stop: User manual". <http://Jmea.com.au/files/User%20Manuals/Pullstop-User-Manual.pdf>.
- 7- Rhoads, F.M. and C. D. Yonts. 2000. NCH-20, "Irrigation Scheduling for Corn-Why and How". Iowa State University.
- 8- Robert E., Cassel D.K. and Sneed R.E. 1996. AG 452-2, "Measuring Soil Water for Irrigation Scheduling Monitoring Methods and Devices". North Carolina Cooperative Extension Service.
- 9- Thomas D. L. Harrison K. A, Hook 3. E. and Whitley T.W. 2002. Bulletin 1201, "UGA EASY Pan irrigation Schedule?". Cooperative extension. Georgia university.
- 10- Thomas D. L. and K. Harrison. 2006. Bulletin 1201-A, "UGA EASY Pan irrigation Scheduler: Pan Size Considerations". Cooperative extension. Georgia university.
- 11- USDA Natural Resources Conservation Service. 1998. Program Aid No. 1619, "Estimating Soil Moisture by Feel and Appearance,". to- Werner Hal. 2002. FS 899, "IRRIGATION MANAGEMENT. Using Electrical Resistance Blocks to Measure Soil Moisture". SDSU College of. Agriculture & Biological Sciences. <http://agbiopubs.sdstate.edu/articles/F5899.pdf>.



برنامه ریزی آبیاری

مصرف بی‌رویه‌ی آب برای تولید محصولات کشاورزی باعث هدر رفتن آب می‌شود. تعیین مقدار آب مورد نیاز محصول و مشخص کردن زمان آبیاری، در کم کردن مصرف آب بسیار موثر است. روشی که مشخص می‌کند چه موقع و چه مقدار آب برای تولید محصول کافی نیاز است برنامه‌ریزی آبیاری می‌باشد. در این نشریه تعدادی از روش‌ها و وسایل ساده‌ای که در برنامه‌ریزی آبیاری به کار می‌روند شرح داده شده است.

۳۷۲۴۵