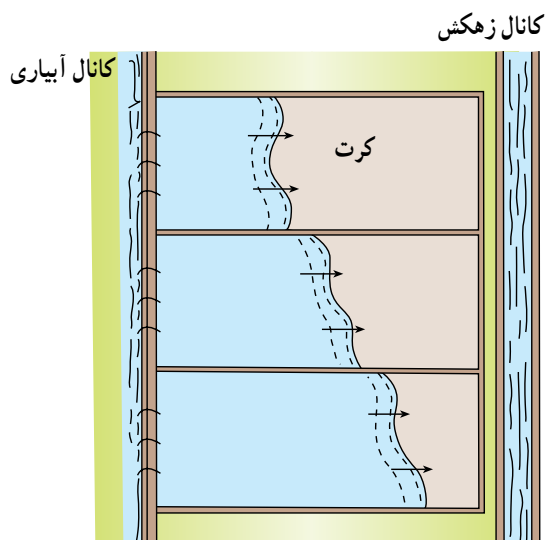


# آبیاری کرتی



## هدف کلی

توانایی آبیاری زمین به روش کرتی

هدفهای رفتاری: فراگیر با گذراندن این پیمانانه مهارتی، باید بتواند:

- عمق خاک زراعی را تعریف کند.
- عمق توسعه ریشه گیاه را توضیح دهد.
- قسمتی از مزرعه را با شیب مناسب کرت بندی کند.
- نحوه ورود آب به کرت را توضیح دهد.
- نیاز آبی گیاه را با توجه به مرحله رشد آن توضیح دهد.
- معایب و محاسن آبیاری کرتی را بیان کند.

جدول زمانبندی	
ساعت عملی	ساعت نظری
۱۸	۲

## فهرست

۳۳	مقدمه
۳۴	پیش‌آزمون
۳۵	۳- مقدار و چگونگی ورود آب به کرت
۳۵	۳-۱- عمق خاک زراعی
۳۵	۳-۲- عمق توسعه ریشه
۳۷	۳-۳- نحوه ورود آب به کرت
۳۸	۳-۴- شیب کرت
۳۸	۳-۵- سرعت نفوذ آب در خاک
۳۹	۳-۶- مساحت کرت
۳۹	۳-۷- عوامل مؤثر در اندازه کرت
۴۱	۳-۸- زمان آبیاری
۴۱	۳-۸-۱- نیاز آبی گیاه با توجه به مرحله رشدی آن
۴۲	۳-۸-۲- امتیازات ثانویه آبیاری کرتی
۴۳	۳-۹- دور آبیاری
۴۳	۳-۱۰- مزایا و معایب آبیاری کرتی
۴۴	منابع و مأخذ

### مقدمه

یکی از روشهای معمول برای آبیاری گیاهان، آبیاری به روش کرتی است. در این روش، مزرعه به قطعات مختلف تقسیم و هر قطعه به طور جداگانه تسطیح می‌شود. سپس دور تا دور هر قطعه با خاک، دیواره کوتاهی (مرز) ایجاد می‌گردد. پس از اینکه کرت آماده شد عملیات کاشت محصول و آبیاری در آن انجام خواهد شد. برای آبیاری هر قطعه آب را تا ارتفاع معینی وارد کرت می‌کنند. آب موجود در کرت تا نفوذ کامل باقی می‌ماند. گاهی پس از نفوذ مقدار مشخصی آب بقیه آن را از کرت خارج می‌کنند.

بسیاری از محصولات زراعی مانند برنج، پنبه، یونجه و اکثر سبزیجات را می‌توان با این روش آبیاری نمود.

## پیش آزمون

- ۱- خاک از چه موادی تشکیل شده است؟
- ۲- چه نیرویی باعث حرکت آب در سطح زمین می‌شود؟
- ۳- با چه وسیله‌ای زمین کرت‌بندی می‌شود؟ ۱- نه‌رکن ۲- کلدر ۳- فاروئر ۴- مرزکش
- ۴- برای اینکه آب بتواند در سطح کرت پخش شود کرت باید دارای طول و عرضی حدود ... باشد.
- ۵- هر گیاهی که اندام هوایی بزرگتر دارد معمولاً ریشه آن الف : کوچکتر است ب : وسیعتر است ج : بزرگتر است د : اندازه ریشه و اندام هوایی رابطه‌ای با هم ندارند.
- ۶- گیاهان مختلف از نظر شکل توسعه ریشه ... هستند.

### ۳- مقدار و چگونگی ورود آب به کرت

#### ۳-۱- عمق خاک زراعی

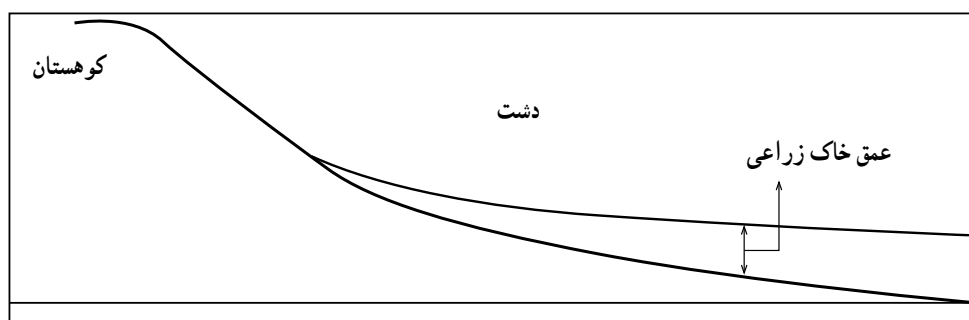
با توجه به تشکیلات زمین‌شناسی منطقه و قابلیت فرسایش‌پذیری آنها و شیب زمین، خاکهای مناطق کوهستانی فرسایش یافته، به مناطق پست و مسطح انتقال می‌یابند که این عمل موجب کم شدن عمق خاک مناطق کوهستانی و عمیق شدن خاک مناطق پست می‌گردد. بنا به تعریف، عمقی از خاک را که محیط زنده و امکان رشد مطلوب گیاه در آن فراهم باشد «خاک زراعی» می‌گویند. برای انتخاب محل کشت گیاهان لازم است زمینی انتخاب گردد که از نظر عمق خاک زراعی متناسب با عمق توسعه ریشه آنها باشد.

#### فکر کنید

چرا عمق خاک زراعی در کوهستانها کمتر است؟

#### ۳-۲- عمق توسعه ریشه

گیاهان به منظور جذب آب و املاح از خاک، ریشه خود را در حجم خاک گسترش می‌دهند. نحوه گسترش و عمق آن به نوع گیاه، بافت و ساختمان خاک و میزان رطوبت و املاح موجود در خاک بستگی دارد. شکل ۳-۳ گونه‌های مختلف ریشه را در گیاهان نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱



شکل ۳-۲



شکل ۳-۳

### کار عملی

#### مشاهده چگونگی توسعه ریشه گیاهان مختلف

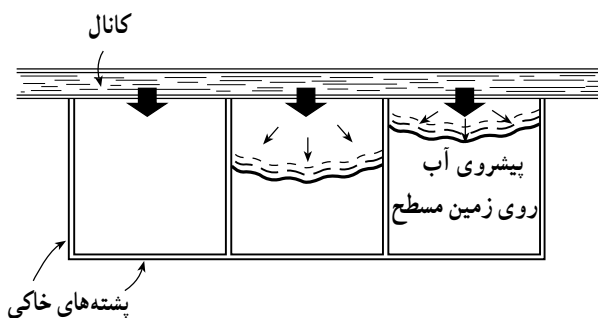
- ۱- چند گیاه غالب منطقه را که به نظر می‌رسد دارای عمق توسعه ریشه مختلف باشند انتخاب کنید.
- ۲- برای انتخاب درخت، توصیه می‌شود از درختان کوچک و یا خشک شده استفاده کنید.
- ۳- برای سالم ماندن حجم بیشتری از توسعه ریشه لازم است خاک در حد رطوبت زراعی باشد.
- ۴- خاک مساحت دایره سایه انداز گیاه را کنده و نهال را تا حد ممکن سالم از خاک خارج نمایید.
- ۵- ریشه گیاه را به آرامی شستشو دهید.



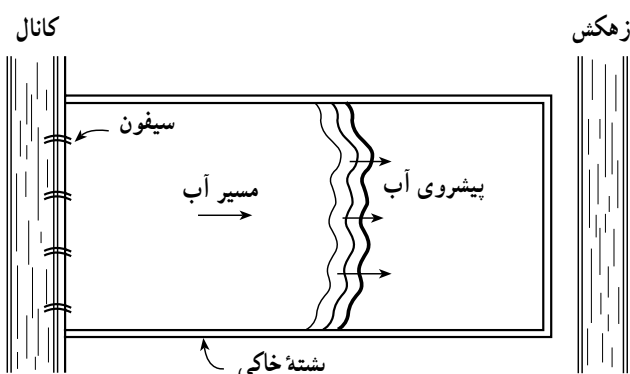
شکل ۳-۴



شکل ۳-۵



شکل ۳-۶



شکل ۳-۷

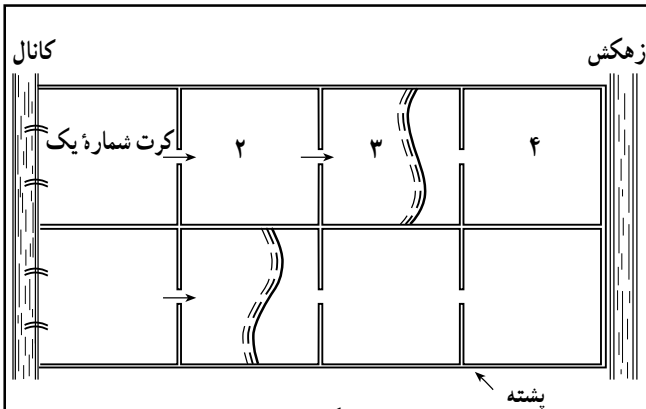
۶ - قطر و عمق توسعه ریشه را با خط کش اندازه گیری کنید.

۷ - موارد ۳ تا ۶ را برای همان گیاه در بافت خاک دیگری انجام داده، حجم توسعه ریشه را در دو خاک سبک و سنگین مقایسه نمایید.

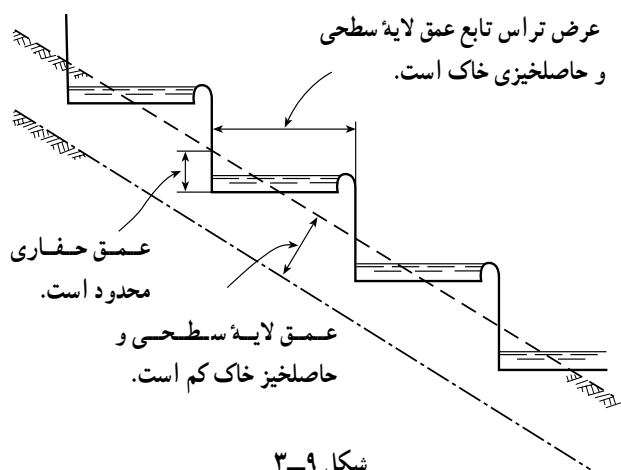
### ۳-۳ نحوه ورود آب به کرت

پس از آماده شدن کرت برای آبیاری، می توان به دو روش آب را به داخل کرت وارد نمود.

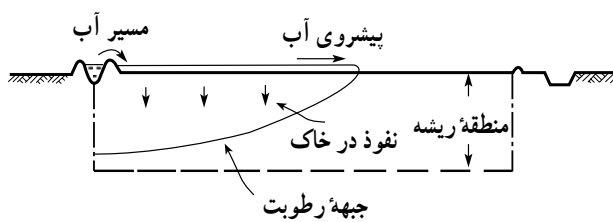
**الف - روش مستقیم:** این روش راحت ترین شیوه برای بیشتر محصولات و انواع خاکهاست. در روش مستقیم در امتداد هر کرت یک کانال احداث می شود و با شکستن قسمتی از دیواره کرت، آب مستقیماً از کانال به کرت منتقل می گردد و یا با استفاده از تعدادی سیفون، آب از کانال به داخل کرت هدایت می شود (شکل ۳-۷).



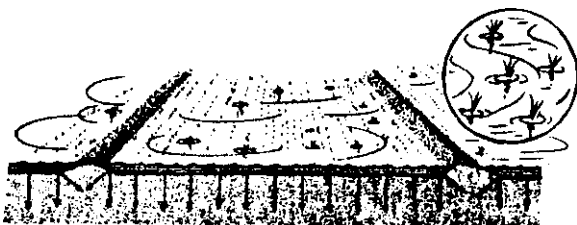
شکل ۳-۸



شکل ۳-۹



شکل ۳-۱۰



حرکت عمودی و رو به پایین آب

شکل ۳-۱۱

ب- روش آبشاری: در زمینهای شیبدار - جایی که کرتها را روی تراسها می سازند - از این روش استفاده می شود. به طوری که آب از کانال وارد اولین کرت شده از کرتی به کرت دیگر انتقال می یابد شکل (۳-۸).

### ۳-۴- شیب کرت

در آبیاری کرتی به منظور پخش یکنواخت آب در سطح کرت و نفوذ هماهنگ آن در خاک، سطح آن با دقت تمام تسطیح شده، گودبها و برجستگیهای کوچک سطح خاک رفع می گردد. در زمینهای شیبدار و تپه ماهور، زمین را به شکل پله ای (تراس بندی) در می آورند تا سطح کرتها مسطح شوند. هر پله را یک «تراس» می گویند شکل (۳-۹).

### تحقیق کنید

دلیل تراس بندی زمینهای شیبدار چیست؟

### ۳-۵- سرعت نفوذ آب در خاک

با ورود آب به داخل کرت، عمل نفوذ آب به داخل خاک در ابتدای کرت شروع می شود. با توجه به اینکه در آبیاری کرتی، جریان آب باید آنقدر باشد که در زمان کوتاهی آب به انتهای کرت برسد و ارتفاع آب آبیاری در آن بوجود آید، بنابراین در تمام کرت عمل نفوذ، نسبتاً همزمان و هماهنگ انجام می شود. در این روش آبیاری، نفوذ به طور عمودی است و در عمق خاک، لایه های مرطوب جای لایه های خشک را اشغال می نمایند شکلهای (۳-۱۰ و ۳-۱۱).

همچنین در کشاورزی مکانیزه سعی می‌شود در حد امکان کرت را بزرگتر در نظر بگیرند.

در ابتدای آبیاری شدت نفوذ آب در خاک بسیار زیاد است، این شدت بتدریج کاهش یافته، نهایتاً به مقدار ثابتی می‌رسد.

### ۳-۷- عوامل مؤثر در اندازه کرت

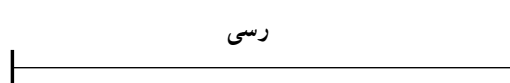
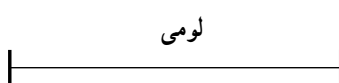
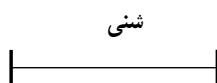
این عوامل به‌طور تصویری در سه شکل‌های (۱۲-۳، ۱۳-۳ و ۱۴-۳) مشخص شده است.  
 ۱- مقدار آبی که به هر کرت وارد می‌شود برای سه خاک مساوی باشد. مثلاً ۱۰ لیتر در ثانیه.

### ۳-۶- مساحت کرت

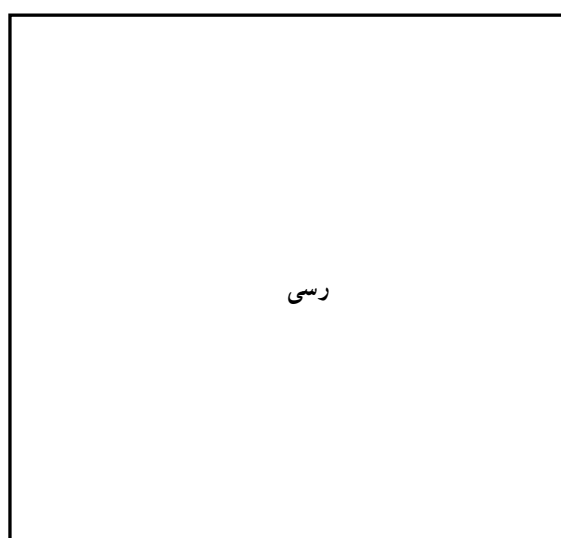
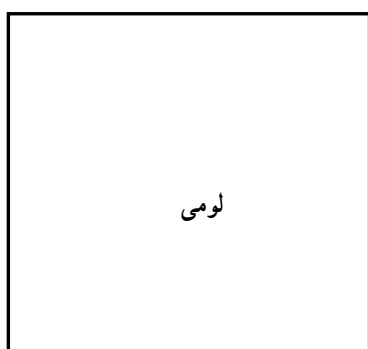
اندازه کرتها متفاوت است. مساحت بعضی از آنها از ۱-۲ مترمربع تا ۳-۴ هکتار می‌تواند باشد. اندازه کرت به عواملی چون نوع خاک، مقدار جریان، عمق آبیاری، شیب زمین و شیوه زراعت بستگی دارد. بدین ترتیب که هر چه نوع خاک سنگین‌تر و مقدار جریان بیشتر باشد کرت را بزرگتر در نظر می‌گیرند.



۲- عمق آب آبیاری که مورد نیاز گیاه است برای هر سه کرت یکسان باشد. مثلاً ۶۰ میلی‌متر.



۳- در این صورت می‌توان با توجه به بافت خاک و قابلیت توزیع یکنواخت آب در کرت، اندازه کرتها را متفاوت انتخاب کرد.



شکل ۳-۱۲



**فکر کنید**

۱- مقدار جریان آبی که در اختیار داریم برای کرت‌های

مختلف متفاوت است.

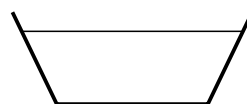
چه عواملی در اندازه کرت مؤثر است؟



۵ لیتر در ثانیه



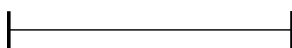
۸ لیتر در ثانیه



۱۵ لیتر در ثانیه

۲- عمق آب آبیاری مورد نیاز گیاه برای هر کرت مقدار

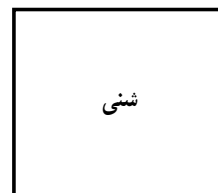
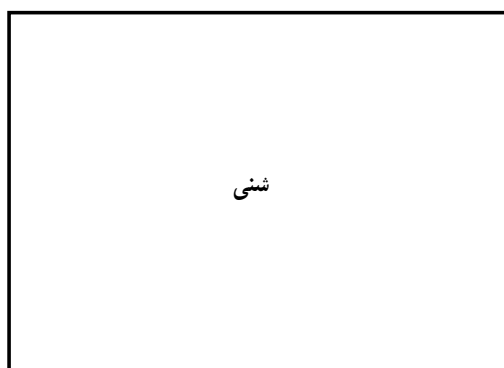
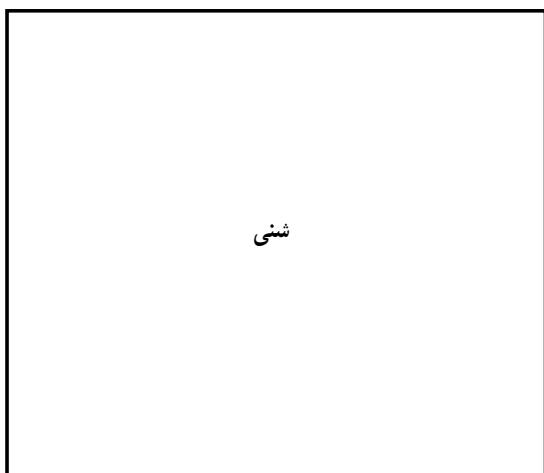
مشخص و مساوی است. مثلاً ۷۵ میلی‌متر.



۳- در این صورت حتی در یک بافت خاک می‌توان با

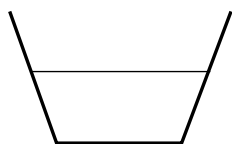
توجه به مقدار جریان، اندازه کرت‌ها را انتخاب نمود بدین ترتیب که هر چه مقدار جریان بیشتر باشد می‌توان اندازه کرت را بزرگتر انتخاب نمود.

تشریح کنید: شکل ۱۳-۳ چه چیزی را نشان می‌دهد؟

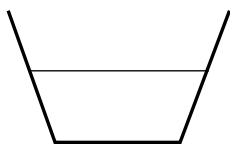


شکل ۱۳-۳

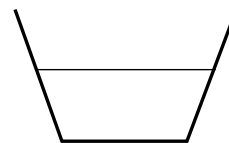
۱- مقدار جریان آبی که در اختیار داریم برای کرت‌های مختلف یکسان است.



۱۰ لیتر در ثانیه



۱۰ لیتر در ثانیه



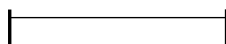
۱۰ لیتر در ثانیه

۲- عمق آب آبیاری مورد نیاز گیاه برای هر کرت مشخص،

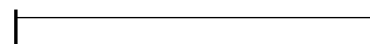
ولی متفاوت است.



۴۵ میلی‌متر



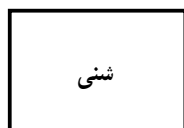
۶۰ میلی‌متر



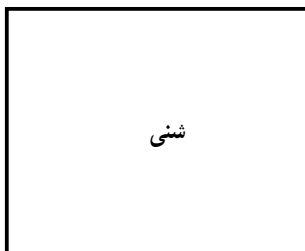
۷۵ میلی‌متر

۳- در این صورت متناسب با افزایش عمق آب آبیاری

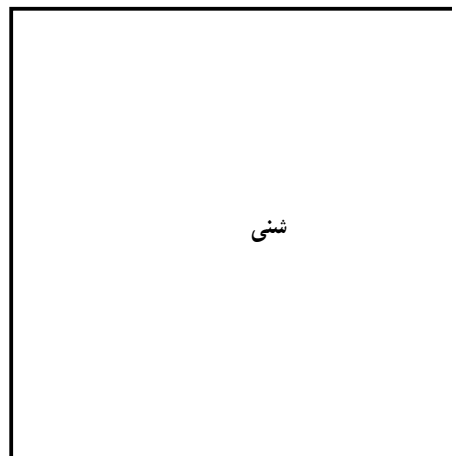
می‌توان اندازه کرت را بزرگتر انتخاب نمود.



شنی



شنی



شنی

شکل ۱۴-۳

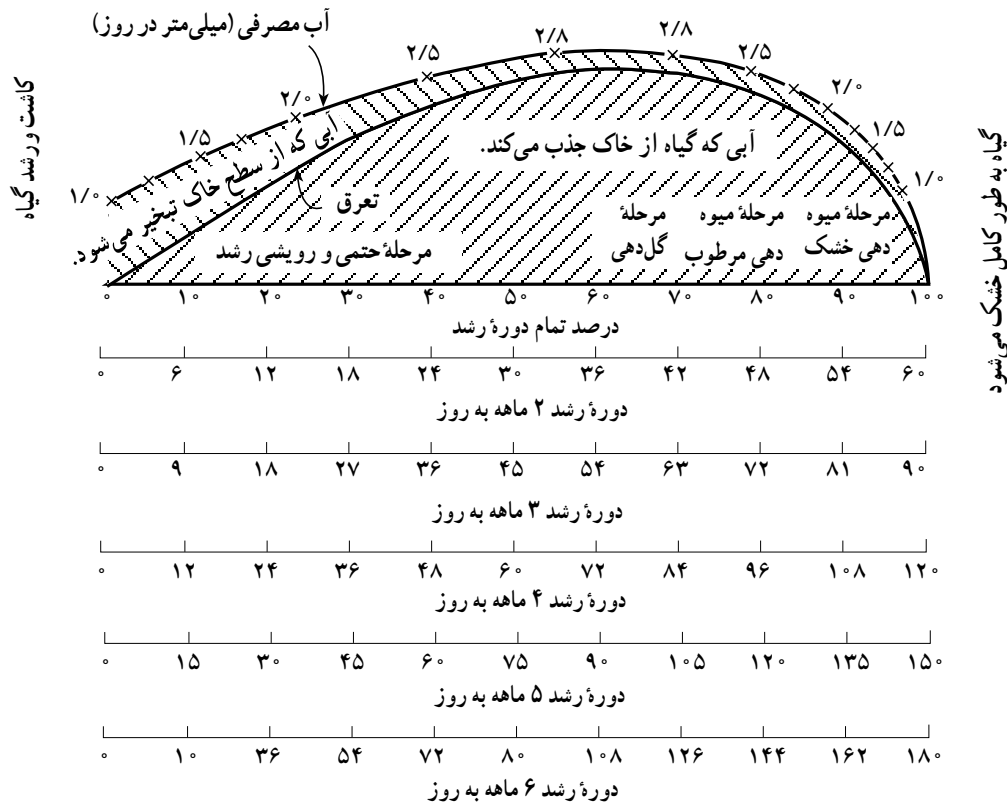
### ۸-۳- زمان آبیاری

۸-۳-۱- نیاز آبی گیاه با توجه به مرحله رشدی آن:

گیاهان در تمامی دوره رشد خود به آب نیاز دارند اما مقدار آن به مرحله رشد گیاه، شرایط خاک و شرایط آب و هوایی منطقه بستگی دارد. بر این اساس، گیاهان در هر مرحله‌ای از رشد به مقدار رطوبت معینی نیاز دارند. همچنین در مراحل از دوره رشد عکس‌العمل

گیاهان به کمبود آب مهم است و بر میزان رشد و تولید محصول آن اثر قابل توجهی دارد. این مراحل را «نقاط بحرانی» در آبیاری می‌گویند که برای اغلب گیاهان به شرح زیر است:

- جوانه زدن
- به ساقه رفتن
- گل‌دهی



شکل ۱۵-۳- میزان آب مصرفی در دوره های مختلف رشد

- ۳- از نقطه مذکور خط عمودی خارج کنید.
- ۴- این خط را تا منحنی مصرف آب ادامه دهید تا آن را در نقطه ای مانند A قطع کند.
- ۵- در نقطه A عددی مانند ۲/۸ دیده می شود که نشان می دهد این گیاه در زمان گلدهی هر روز به ۲/۸ میلی متر آب احتیاج دارد.
- ۳- میوه دهی مرطوب
- ۴- میوه دهی خشک
- نیاز آبیاری گیاه، حاصل جمع آبی است که به صورت تعرق از برگ گیاه خارج می شود و آبی است که به صورت تبخیر از سطح خاک محل کشت گیاه خارج می گردد.

### کار عملی

- تعیین نیاز آبی یک گیاه با دوره رشد ۹۰ روز در مرحله گلدهی.
- ۱- بر روی نمودار (شکل ۱۵-۳) محور افقی مربوط به گیاه ۹۰ روز را انتخاب کنید.
- ۲- بر روی محور افقی به دلخواه نقطه ای بین ۵۴ تا ۶۳ انتخاب کنید.
- محاسبه کنید
- میزان آب مصرفی گیاهی با دوره رشد ۱۵۰ روزه در مرحله میوه دهی مرطوب در مدت ۵ روز چقدر است؟
- ۳-۸-۲- امتیازات ثانویه آبیاری کرتی: انجام آبیاری کرتی علاوه بر تأمین رطوبت مورد نیاز گیاه، می تواند تأمین هدفهای جنبی زیر را در پی داشته باشد:

۱- از بین بردن و یا کم کردن نمک موجود در خاک: آب، ضمن نفوذ و عبور از فضای بین ذرات خاک نمکهای موجود در آن را حل کرده، به اعماق خاک می برد.

۲- حاصلخیز کردن اراضی فقیر و شنی: ورود آبهای دارای املاح مناسب در خاکهای شنی و فقیر، باعث افزایش مواد خاک شده، بر حاصلخیزی آنها می افزاید.

۳- سهولت در عملیات زراعی: عملیات زراعی در خاک خشک با مشکل روبرو است و نتیجه مناسبی ندارد ولی با مرطوب نمودن خاک به کمک آبیاری، در انجام آن سهولت ایجاد می گردد.

۴- سله شکنی: با آبیاری کرتی بموقع می توان از بستن سله جلوگیری کرد.

۵- دفع آفات: لارو بعضی از حشرات مضر با آبیاری کرتی خفه شده، از بین می روند.

### کار عملی

طی مراحل زیر، اثر آبیاری کرتی را در دفع آفات مشاهده کنید.

۱- یکی از کرت های مزرعه را انتخاب کنید.

۲- ضمن بازدید، لارو حشرات موجود در روی بوته ها و داخل خاک را پیدا کنید.

۳- کرت را پر از آب نمایید.

۴- پس از آبیاری و نفوذ آب در خاک، لاروهای مرده را پیدا کنید.

### کار عملی

طی مراحل زیر اثر آبیاری کرتی را در جلوگیری از سله بستن مشاهده نمایید.

۱- یک کرت به مساحت تقریبی دو متر مربع انتخاب نمایید.

۲- در این نوع کرت بذر گل آفتابگردان کشت کنید.

۳- کرت را با آب گل آلود آبیاری نمایید.

۴- پس از ۷ روز به محل کرت مراجعه و تعداد بذره های سبز شده را شمارش کنید.

۵- با آب مناسب (زالال) کرت را آبیاری کنید.

۶- پس از دو روز به محل کرت مراجعه و بذره های سبز شده را شمارش کنید.

۷- تفاوت تعداد بوته های مرحله ۶ نسبت به مرحله ۴، بوته هایی است که به علت جلوگیری از بستن سله سبز شده اند.

### تحقیق کنید

چگونه می توان یک خاک شنی فقیر را غنی نمود و تا حدودی بافت آن را تغییر داد؟

### ۹-۳- دور آبیاری

بنا به تعریف، فاصله زمانی (روز) بین دو آبیاری متوالی را «دور آبیاری» می گویند. دور آبیاری به ظرفیت ذخیره نمودن آب توسط خاک منطقه و مقدار آبی که خاک در اختیار گیاه قرار می دهد و نیز میزان مصرف روزانه آب از سوی گیاه بستگی دارد. یعنی در یک گیاه خاص در خاک سبک و شنی دور آبیاری کوتاه و در خاک سنگین دور آبیاری طولانی می باشد. همچنین در یک خاک مشخص، گیاهی که مصرف آب بیشتری دارد دور آبیاری کمتری خواهد داشت.

### ۱۰-۳- مزایا و معایب آبیاری کرتی

الف - مزایا: در مقایسه با روشهای آبیاری تحت فشار

۱- پایین بودن هزینه سرمایه گذاری اولیه

۲- عدم نیاز به تعمیر و نگهداری و هزینه های مربوط

۳- عدم نیاز به تکنولوژی و پرسنل متخصص آبیاری

در این روش، در مقایسه با سیستمهای ثقلی دیگر، آب

کمتری تلف می شود.

## ب - معایب:

## کار عملی

برای یک گیاه غالب منطقه خود، جدول «دور آبیاری»

تهیه نمایید.

۱- نیاز به عملیات تسطیح دقیق زمین است که معمولاً

هزینه زیادی را می‌طلبد.

۲- پشته‌های اطراف کرت، مانع عبور ماشین‌آلات

کشاورزی هستند.

## تحقیق کنید

چه مزایا و معایب دیگری را برای آبیاری کرتی می‌توانید نام

ببرید؟

۳- مرزها و نهرها مقداری از زمین زراعی را اشغال

می‌نمایند.

## آزمون نهایی

۱- چرا عمق خاک زراعی در مناطق کوهستانی کم است؟

۲- چرا یک گیاه در خاکهای مختلف دارای عمق ریشه متفاوتی است؟

۳- چرا خاکهای زمینهای شیبدار را ترانس‌بندی می‌نمایند؟

۴- شکل ۱۲-۳ را تشریح نمایید.

۵- اگر در مرحله میوه‌دهی خشک گیاه دچار کم‌آبی شود چه اثری دارد؟

۶- میزان آب مصرفی گیاهی با دوره رشد ۱۵۰ روزه در مرحله میوه‌دهی مرطوب در مدت ۵ روز چقدر

است؟

۷- چگونه می‌توان یک خاک شنی فقیر را غنی نموده و تا حدودی بافت آن را تغییر داد؟

۸- مزایای آبیاری کرتی نسبت به آبیاری شیاری چیست؟

۹- معایب آبیاری کرتی چیست؟

## منابع و مآخذ

۱- عالمی محمدحسن، طراحی سیستمهای آبیاری، نشر دانش و فن.

۲- علیزاده امین، آبیاری سطحی، انتشارات آستان قدس.

۳- یدالله پور علی و همکاران، آب و خاک ۲ کد ۴۶۲/۶، سازمان چاپ و نشر کتابهای درسی ایران.

۴- پایدار زهرا، جزوه آبیاری.