

آبیاری سطحی قدیمی ترین روش آبیاری است که در اکثر نقاط جهان رواج دارد. این روش برحسب وضعیت و شرایط خاک، آب، زمین و تجربه زارعین بصور گوناگون انجام می پذیرد: مانند آبیاری به روش جویچه ای، کرتی، شیاری، نواری و غیره. آبیاری سطحی اگر به درستی طراحی و اجرا شود، به دلیل عدم نیاز به وسایل و دستگاههای پیچیده، برای زارعین یکی از بهترین روشها محسوب می شود اما چنانچه بخوبی اجرا نشود، موجب تلفات آب، عدم یکنواختی توزیع آب و کاهش محصول می گردد. در تصمیم گیری برای انتخاب شیوه آبیاری سطحی بایستی عوامل زیادی در نظر قرار گیرند. این عوامل عبارتند از: پستی و بلندی زمین، نوع خاک، شکل مزرعه، نوع گیاه و نیروی کار انسانی.

پستی و بلندی در انتخاب روش آبیاری شیب زمین مهمترین عامل است. اگر زمین مسطح یا شیب آن کم باشد می توان از روش آبیاری کرتی استفاده کرده و نیاز کمی به آماده سازی دارد. اما در صورتی که شیب زمین زیاد باشد بهتر است از روشهای آبیاری نواری یا ردیفی استفاده شود. البته در چنین مواردی از روش آبیاری کرتی نیز می توان استفاده کرد، لکن لازم است زمین را بدقت بشکل تراس های هموار درآوریم.

حداکثر شیب در آبیاری سطحی به وضعیت پوشش خاک بستگی دارد. اگر زمین پوشش علفی، مثلاً یونجه، داشته باشد شیب زمین می تواند زیاد باشد، زیرا در این صورت خطر فرسایش خاک کمتر است. در مناطق مرطوب به علت وجود بارندگیهای شدید و امکان بروز فرسایش خاک شیب زمین بایستی کم گرفته شود. اگر زمین ناهموار باشد می توان آن را هموار و شیب بندی کرد تا به زمینی با شیب یکنواخت تبدیل شده و برای یک روش آبیاری سطحی خاص مناسب گردد.

نوع خاک تمام روشهای آبیاری سطحی برای خاکهایی که میزان نفوذپذیری آنها کم (بین ۱ تا ۱۰ میلی متر در ساعت) و متوسط (بین ۱۰ تا ۳۰ میلی متر در ساعت) است مناسب هستند. اما اگر نفوذ پذیری خاک بیشتر از ۳۰ میلی متر در ساعت باشد تامین مقدار جریانی که بتواند قبل از نفوذ کامل در خاک فاصله ای قابل قبول را در مزرعه طی کند مشکل خواهد بود لذا در چنین مواردی باید از روشهای دیگر مانند آبیاری بارانی و قطره ای استفاده کرد.

شکل مزرعه

در مزارعی که شکل نامنظم دارند بسادگی می توان از روش آبیاری کرتی استفاده کرد. روشهای آبیاری نواری و ردیفی برای مزارع مستطیل شکل مناسب است تا بتوان نوارها و شیارهایی به طول های یکسان

ایجاد کرد. در چنین مواردی آبیاری ساده تر انجام میشود زیرا برای تمام شیرها و نوارها مقدار جریان و زمان آبیاری مشابهی مورد نیاز است.

نوع گیاه

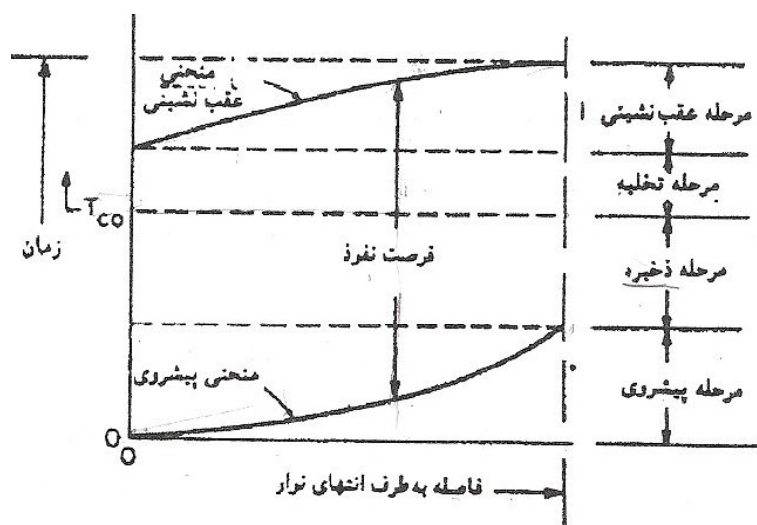
گیاهان را می توان از نظر آبیاری به ۴ گروه طبقه بندی کرد : گیاهان ردیفی ،(مانند سیب زمینی و گوجه فرنگی)، گیاهان غیر ردیفی (مثل یونجه)، برنج (شالی) و باغات میوه. در مورد گیاهان ردیفی بیشتر برای گیاهانی مناسب است که بیش از ۱۲ ساعت قادر به ماندن در آب نیستند. در مورد گیاهانی که بصورت غیر ردیفی و متراکم کاشته می شوند می توان از کرت یا نوار استفاده کرد. در شالیزارها زمین بایستی هموار و مسطح باشد تا آب آن را غرقاب کند، بنابراین برای این منظور کرت مناسب تر است باغ های میوه را با تمام روشهایی که با شکل مزرعه و شیب زمین هماهنگ باشد می توان آبیاری کرد.

نیروی کار انسانی

در تمام روشهای آبیاری نیروی کار انسانی کم و بیش مورد نیاز است. اجرت کارگر، در دسترس بودن و مهارت او نیز بر انتخاب روش آبیاری موثر است. در آبیاری کرتی کمترین مقدار کار نیروی انسانی مورد نیاز است. در آبیاری نواری و ردیفی معمولاً برای اجرای مطلوب کار به نیروی انسانی بیشتر و متخصص نیاز است. هنگامی که آبیاری برای اولین بار صورت می گیرد بهتر است روش ساده ای چون آبیاری کرتی انتخاب شود. پس از اینکه کارگران تجربه کافی بدست آوردن از روشهای پیچیده مانند آبیاری نواری و ردیفی نیز می توان استفاده کرد.

الگوی توزیع آب روی زمین در آبیاری سطحی : در تمام سیستمهای آبیاری سطحی توزیع آب روی خاک از یک قاعده کلی پیروی می کند که در شکل زیر (مراحل مختلف الگوی جریان آب روی خاک) نشان داده شده است. فرض کنید ابتدای فارو یا کرت که آب وارد آن می شود نقطه ۰-۰ باشد و محور افقی طول مزرعه را نشان دهد. همچنین محور عمودی زمان از شروع آبیاری باشد. اگر آبیاری از زمان $t=0$ شروع شود و در فواصل مختلف از ابتدای زمین میخ کوبی کرده باشیم و زمانی را که جبهه آب به محل هر یک از میخ ها می رسد یادداشت نمائیم منحنی پیشروی (Advance Phase) جبهه آب نسبت به زمان وضعیتی خواهد داشت مطابق آنچه در شکل نشان داده شده است. ملاحظه می شود که پیشروی آب در ابتدا سریع است ولی به تدریج سرعت پیشروی آب به طرف انتهای زمین کند می شود. این مرحله از آبیاری را مرحله پیشروی (Advance Phase) گویند. پس از اینکه آب به انتهای زمین رسید معمولاً مدتی به همین نحو آبیاری ادامه پیدا می کند تا آب اضافی از مزرعه خارج شود و سرانجام در زمان T_{co} ورود آب به زمین قطع می شود. فاصله بین زمانی که آب به انتهای زمین رسیده بود تا زمانی که ورود آب قطع گردید به نام مرحله ذخیره رطوبت (Storage Phase) موسوم است. از هنگامی که ورود آب قطع شد ممکن است مدتی طول بکشد تا آبی که در ابتدای مزرعه در سطح زمین بوده است بتدریج در خاک نفوذ نماید و سرانجام عمق آب در ابتدای زمین به صفر برسد این مرحله را مرحله تخلیه (depletion) گویند. فاز تخلیه در خاک های سبک

ممکن است صفر باشد. یعنی به محض آنکه جریان ورودی به داخل زمین قطع گردید عقب‌نشینی آب شروع می‌شود. از این به بعد عقب‌نشینی یا پسروی آب شروع و کم کم جبهه آب به طرف انتهای زمین عقب‌نشینی می‌کند. برخلاف منحنی پیشروی، منحنی عقب‌نشینی جبهه آب بسیار نامنظم و عملاً اندازه‌گیری آن در مزرعه مشکل است. این مرحله فاز عقب‌نشینی یا پسروی (recession) نام دارد. فاز پسروی نیز ممکن است در خاکهای سبک بسیار کوچک و قابل صرف نظر کردن باشد. فاصله زمانی بین دو منحنی پیشروی و پسروی را در هر نقطه از زمین فرصت نفوذ (infiltration opportunity) آب به داخل خاک در آن نقطه گویند.



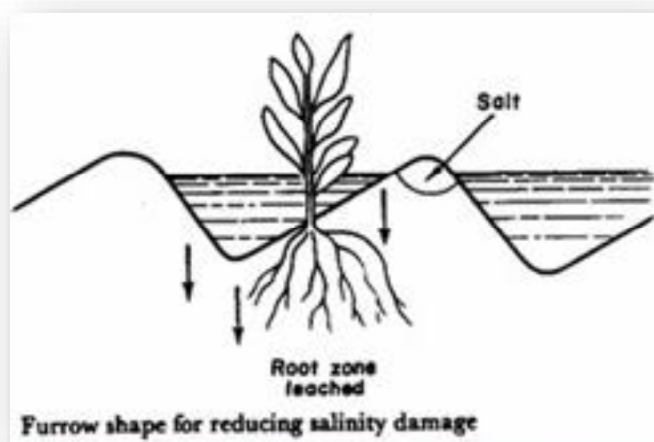
مراحل مختلف الگوی جریان آب روی خاک

سیستم آبیاری جویچه‌ای

آبیاری جویچه‌ای (ردیف) رایجترین شیوه برای آبیاری محصولات زراعی ردیفی است. در مقایسه با سایر روشهای آبیاری، اطلاعات ما در مورد این روش کمتر از شیوه‌های دیگر است. در این شیوه آب روی تمام سطح خاک جریان نمی‌یابد، بلکه درون جویچه‌های باریک موسوم به فارو، که بین دو ردیف گیاه کاشته شده قرار گرفته‌اند، محدود می‌شود. آب بتدریج در کف و کناره‌های شیار نفوذ می‌کند و خاک مرطوب می‌شود. نفوذ آب به داخل خاک از جدار و کف جویچه‌ها صورت می‌گیرد. آبیاری فارو (ردیفی) را می‌توان برای انواع گیاهان ردیفی، خاکهای مختلف و شیوه‌های زراعی متعدد به کار برد. با وجود این، لازم است شکل و طول شیارها و فاصله بین آنها مناسب باشد و مدیریت خوبی اعمال شود تا نتیجه مطلوب به دست آید.



آبیاری شیاری یا جویچه ای



کاشت گیاه در وسط دیواره جویچه

برای اجرای آبیاری خوب و مناسب شکل شیارها حائز اهمیتند. شیارها معمولاً به شکل V هستند، عرض آنها بین ۲۵ تا ۴۰ سانتی متر و عمقشان بین ۱۵ تا ۳۰ سانتی متر است. ولی این ارقام با توجه به مقدار جریان، نوع خاک و نوع محصول متغیر است. هر شیار مشابه یک کانال باریک است و باید بقدر کافی عریض باشد تا آب را منتقل کرده و صدمه‌ای به شیارها وارد نشود. هر چه مقدار جریان زیاد باشد عرض شیار نیز بایستی افزایش یابد.

در خاکهای رسی آب به کندی در خاک نفوذ می‌کند و به همین دلیل گاهی لازم است شیارها کم عمق و عریض باشند تا سطح خاکی که با آب تماس پیدا می‌کند افزایش یافته و آب سریعتر جذب شود. اگر شیار خیلی باریک باشد آب قبل از این که فرصتی برای نفوذ در خاک داشته باشد به سرعت به انتهای شیار می‌رسد. لذا در مواردی که شیار بیش از حد باریک باشد ممکن است بذرهایی که در قسمت بالای پشته قرار گرفته‌اند جوانه نزنند.

در خاکهای شنی آب سریعتر از خاکهای رسی نفوذ می‌کند. در این موارد بایستی آب به سرعت در شیار حرکت کند تا زیاد در خاک نفوذ نکند. به همین دلیل در خاکهای شنی از شیارهای باریک و عمیق استفاده می‌شود تا سطح خاکی که با آب تماس پیدا می‌کند کم باشد و در نتیجه آب کمتری جذب خاک شود. وقتی بذر پاشیده شده یا بوته نشا می‌شود بهتر است پشته‌ها کاملاً مرطوب شوند. این کار با استفاده از شیارهای کم عمق بهتر انجام می‌شود. با رشد سیستم ریشه می‌توان عمق شیار را زیاد کرد تا دبی جریان در شیار و در نتیجه مقدار نفوذ آب افزایش یابد. در مورد گیاهان پاییزه و بهاره شیب دیواره پشته گاهی تغییر داده می‌شود تا سطح خاکی که در معرض گرمای خورشید قرار می‌گیرد افزایش یابد و خاک سریعتر گرم شود. از نظر آبیاری حرکت آب در منافذ خاک مهمترین عامل است. آب درون شیار علاوه بر کف، در دیواره‌های آن نیز نفوذ می‌کند. قسمت بالای پشته شیار نیز از طریق فرآیندی موسوم به جریان موئینه‌ای مرطوب می‌شود. فاصله بین شیارها باید آن قدر باشد که خاک پشته‌ها بخوبی مرطوب شود و این موضوع به نوع خاک بستگی دارد.

در خاکهای شنی حرکت جانبی آب معمولاً کم است، بنابراین لازم است جویچه‌ها نزدیک هم باشند (با فاصله حداکثر نیم متر). در خاکهای رسی دیواره‌های جویچه‌ها بیشتر مرطوب می‌شوند و فاصله آنها می‌تواند تا ۱/۲ متر یا بیشتر باشد. در چنین مواردی اگر فاصله جویچه‌ها خیلی زیاد باشد قسمتی از خاک واقع در بین آنها خشک باقی می‌ماند و به گیاهان موجود در این قسمت‌ها آب کافی نمی‌رسد.

برای سهولت در انجام عملیات زراعی معمولاً فاصله بین ردیفهای گیاه ۰/۷۵ تا یک متر انتخاب شود. بعضی از گیاهان، از جمله سبزیها، را می‌توان بصورت دو ردیفی کاشت. در چنین مواردی عرض پشته بایستی بیشتر از عرض گیاهان یک ردیفی باشد.

در بیشتر مزارع وسایل موجود برای زراعت و برداشت محصول نیز در تعیین فاصله

قسمت مساوی یا بیشتر تقسیم کنیم، مشابه کاری که در مورد نوارها انجام می شود به هر یک از جویچه ها به نسبت مساوی آب منتقل می شود.

از نظر کشاورزی بهتر است جویچه ها حتی الامکان طولانی باشند تا کانال و زهکش کمتری ایجاد و در نتیجه زمین کمتری از این طریق اشغال شود. از طرفی مکانیزه کردن کشاورزی نیز ساده تر صورت می گیرد. در صورتی که جویچه ها کوتاه باشند مراقبت زیادی لازم دارند، زیرا جریان آب بطور منظم بایستی از یک شیار به شیار دیگر هدایت شود.

استفاده از تراکتور در مزرعه نیز بر طول جویچه ها اثر می گذارد. چرخهای تراکتور سبب کوبیده شدن خاک شیارها می شوند و این کار موجب کاهش میزان نفوذ آب در خاک می شود. استفاده از تراکتور در خاکهای شنی به دلیل کوبیده شدن کف جویچه می تواند مفید باشد، به طوری که می توان به طول جویچه ها افزود، بدون این که آبی در اثر نفوذ در عمق هدر رود. با وجود این، در چنین مواردی لازم است که تمام جویچه ها بطور یکسان کوبیده شوند و گرنه سرعت پیشروی آب در قسمتهای مختلف متفاوت خواهد بود.

بهتر است جویچه ها شیب یکنواختی داشته باشند. اگر جویچه دست کم $0.5/0$ درصد شیب داشته باشد آب به طرف پایین زمین حرکت می کند و آب اضافی را نیز می توان زهکشی کرد. حداکثر شیب جویچه به خطر فرسایش خاک بستگی دارد. خطر فرسایش در جویچه ها بمراتب بحرانی تر از نوارهاست، زیرا در مورد جویچه ها آب در درون یک کانال باریک محدود می شود و بسادگی می تواند خاک را بفرساید.

در صورت امکان بهتر است جویچه ها بطور مستقیم و به موازات کناره مزرعه و همسو با شیب اصلی زمین ایجاد شوند. در صورتی که زمین شیب تند داشته باشد می توان جویچه ها را به نحوی ساخت که شیب اصلی را قطع کنند. با این کار شیب جویچه کم می شود. گاهی روی زمینهای ناهموار جویچه ها در امتداد کنتور زمین (خط تراز زمین) ایجاد می شوند. این گونه جویچه ها را جویچه کنتوری (contour furrow) می نامند. در چنین مواردی نیز برای زراعت و آبیاری جویچه ها به مهارت زیادی نیاز است. جویچه کنتوری روی خاکهایی که سله می بندند نبایستی ایجاد شود. بعضی از جویچه ها روی زمینهای هموار ایجاد می شوند، لکن این کار معمولاً در آبیاری خاکهای رسی سنگین که میزان نفوذپذیری کمی دارند اعمال می شود.

بیشتر گیاهان ردیفی، از قبیل سبزیها، پنبه، چغندر قند و سیب زمینی را می توان با روش آبیاری ردیفی آبیاری کرد. در این مورد گیاهان معمولاً روی پشته های واقع در بین جویچه ها کاشته می شوند. باغها و تاکستانها را نیز می توان با روش ردیفی آبیاری کرد. موقعی که درختان هنوز نهالهای کوچکی هستند به کمک یک جویچه می توان خاک اطراف ریشه را بقدر کافی مرطوب کرد. با رشد درختان می توان بین آنها جویچه های بیشتری ایجاد کرد. گاهی ترکیب جویچه ها بشکل خاصی است، مثلاً زیگزگ، تا توزیع آب در خاک بهتر انجام شود. یکی از

مزایای استفاده از جویچه این است که موقع آبیاری، تمام سطح خاک مرطوب نمی‌شود و ضمن آبیاری نیز می‌توان در باغ تردد کرد.

اگر آبی که برای آبیاری به مصرف می‌رسد نمک داشته باشد و گیاهانی که قرار است کاشته شوند نسبت به نمک حساسیت داشته باشند معمولاً گیاهان را روی دیواره جویچه می‌کارند نه روی پشته، زیرا آن مقدار نمکی که با آب شسته نمی‌شود و وارد خاک نمی‌گردد معمولاً روی پشته جمع می‌شود. در مناطق خشک که آبیاری بصورت محدود انجام می‌شود غالباً گیاهان را درون جویچه می‌کارند. با این کار گیاهان بیشترین آب ممکن را جذب می‌کنند و در اطراف آنها نیز نمکی وجود نخواهد داشت.

دبی غیر فرسایشی برای آنکه فارو شکل خود را حفظ کند و از فرسایش خاک در قسمت ابتدای فارو و رسوب مواد فرسایشی در انتهای فارو جلوگیری شود می‌بایست سرعت آب در داخل آن از حدی که خاک را فرسایش می‌دهد بیشتر نباشد. چون سرعت جریان در فارو تابع دبی جریان است اگر فرض کنیم شکل فارو عوض نشود بین حداکثر دبی مجاز (Q_{max}) و شیب طولی فارو (S) براساس تجارب سازمان حفاظت خاک وزارت کشاورزی امریکا (USDA - SCS) رابطه تجربی زیر بدست آمده است:

$$Q_{max} = \frac{0.6}{S}$$

که در آن S برحسب درصد است. مثلاً چنانچه شیب زمین 0.005 m/m باشد (0.5 درصد) بالاترین مقدار دبی مجاز در فارو $\frac{0.6}{0.005} = 120$ یا معادل $1/2$ لیتر در ثانیه خواهد بود. براساس این فرمول در صورتی که شیب زمین 2 درصد باشد حداکثر دبی مجاز تا 0.3 لیتر در ثانیه می‌بایست کاهش پیدا کند که برقراری چنین دبی کم در مزرعه غیرممکن است. لذا عملاً بالاترین حد شیب برای فاروها 2 درصد پیشنهاد شده است. سازمان حفاظت خاک در این رابطه اعداد دقیق‌تری را ارائه نموده است بدین ترتیب که شیب فارو حتی الامکان بین 0.1 تا 1 درصد انتخاب شود. یعنی محدوده توصیه شده شیب برای آبیاری فارو 0.1 تا 1 درصد است. در مناطق خشک که بارندگی کم و لذا خطر فرسایش کمتر است شیب می‌تواند تا 3 درصد هم افزایش یابد. برعکس در مناطق مرطوب که به دلیل بارندگی زیاد خطر فرسایش خاک افزایش می‌یابد بالاترین حد توصیه شده

برای شیب فارو 0.3 درصد می‌باشد. ولی اگر طول فاروها کوچک در نظر گرفته شود در این مناطق نیز می‌توان شیب‌ها را تا 0.5 درصد هم انتخاب کرد. در مناطق مرطوب و نیمه مرطوب می‌بایست فارو حداقل شیب را برای تأمین زه‌کشی داشته باشد. بنابراین برای فاروها باید حداقل شیب 0.05 درصد را نیز در نظر داشت. بالاترین حد شیب فارو که برای مناطق نیمه مرطوب و نیمه خشک توصیه شده به ترتیب 1 تا 2 درصد است.

ابعاد مزرعه همانطور که در جدول ۷-۱ مشاهده شد هر چه طول زمین افزایش پیدا کند FAR یا نسبت زمان پیشروی افزایش می یابد و در نتیجه نفوذ عمقی زیاد می شود که باعث پایین آمدن راندمان آبیاری است. در جدول ۷-۲ مقادیر توصیه شده برای حداکثر طول فارو در خاکهای مختلف به ازاء مقادیر متفاوت عمق آبیاری داده شده است. مثلاً براساس این جدول اگر شیب زمین در جهت فارو ۰/۳ درصد و مقدار آبیاری در هر نوبت ۱۰ سانتی متر باشد در خاک شنی بالاترین طول توصیه شده فارو ۲۸۰ متر می باشد. همانگونه که ملاحظه می شود این جدول برای سه گروه کلی خاک رسی، لومی و شنی تهیه شده است. برای سایر خاکها باید طول فارو نسبت به یافت خاک بین اعداد جدول تعدیل گردد. بار دیگر یادآور می شویم که ارقام این جدول فقط جنبه راهنما داشته و در طراحی های اولیه برای سیمای کلی طرح می تواند مورد استفاده قرار گیرد و ارقام دقیق تر طراحی باید از روی تجزیه و تحلیل هیدرولیکی بدست آیند.

جدول ۷-۲ حداکثر مجاز طول جویچه (متر) برای خاکها، شیبها و مقادیر مختلف آب آبیاری، طول به متر وعمقها به سانتی متر می باشند

شیب فارو	متوسط مقدار آبیاری (سانتی متر)											
	7.5	15	22.5	30	5	10	15	20	5	7.5	10	12.5
	رس				لوم				شن			
درصد				Meters			
0.05	300	400	400	400	120	270	400	400	60	90	150	190
0.1	340	440	470	500	180	340	440	470	90	120	190	220
0.2	370	470	530	620	220	370	470	530	120	190	250	300
0.3	400	500	620	800	280	400	500	600	150	220	280	400
0.5	400	500	560	750	280	370	470	530	120	190	250	300
1.0	280	400	500	600	250	300	370	470	90	150	220	250
1.5	250	340	430	500	220	280	340	400	80	120	190	220
2.0	220	270	340	400	180	250	300	340	60	90	150	190

سیستم آبیاری در کرت‌های سطح

منظور از کرت قطعه زمینی است که معمولاً به شکل مربع یا مستطیل بوده و اطراف آن توسط پشته کوچکی از خاک محصور است. سطح زمین در داخل کرت مسطح است یعنی فاقد شیب می‌باشد. بطوری که وقتی آب وارد آن شد داخل کرت حالت غرقابی بخود می‌گیرد تا بتدریج آب به داخل خاک نفوذ کند. هر چه جبهه آب در داخل کرت یکنواخت‌تر حرکت نماید راندمان الگوی توزیع آب بیشتر خواهد شد. طراحی این گونه سیستم‌ها براساس مقدار دبی جریان آب ورودی به کرت، شماره منحنی نفوذ خاک و ابعاد زمین انجام می‌شود.

سیستم کرتی تقریباً برای انواع گیاهان مناسب است. در کرت از غلات گرفته تا درختان میوه کشت و آبیاری می‌شود. اندازه کرت بستگی به مقدار جریان آب و نفوذپذیری خاک دارد. در بعضی شرایط مساحت کرت فقط چند مترمربع است حال آنکه در بعضی جاها ممکن است مساحت آن به ده‌ها هکتار برسد. زارعین به تجربه دریافته‌اند که اگر مقدار جریان آب کم باشد سیستم آبیاری کرتی مناسب‌ترین روش آبیاری زمین است.

اندازه کرت به عوامل زیر بستگی دارد که از جمله می‌توان: نوع خاک، مقدار جریان، عمق آبیاری، اندازه مزرعه، شیب زمین و شیوه زراعت را نام برد.

نوع خاک، مقدار جریان و عمق آبیاری این سه عامل در تعیین اندازه کرت‌ها مهمترین نقش را ایفا می‌کنند. وقتی خاک شنی باشد آب به سرعت در آن نفوذ می‌کند. این بدان معناست که بایستی کرت‌ها کوچک باشند تا آب سریعاً توزیع شود، حتی زمانی که مقدار جریان زیاد است. وقتی خاک رسی باشد آب به کندی در آن نفوذ می‌کند و توزیع آب روی سطح خاک زمان بیشتری لازم دارد. پس کرت‌ها می‌توانند بزرگ باشند، حتی زمانی که مقدار جریان کم است. در

مورد خاک‌های مشابه اگر مقدار جریان زیاد باشد معمولاً می‌توان کرت‌ها را بزرگ‌تر گرفت. دلیل این کار سرعت توزیع آب روی سطح خاک است. برای ایجاد عمق نفوذ بیشتر نیز میتوان اندازه کرت را افزایش داد. به منظور افزایش عمق نفوذ آب لازم است زمان تماس طولانی باشد. اگر اندازه کرت زیاد باشد زمان بیشتری برای توزیع آب روی سطح خاک لازم است و عمق نفوذ بیشتر خواهد شد.

اندازه ی مزرعه : اندازه مزرعه در انتخاب وسعت کرت نقش تعیین کننده ای دارد. در مزارع خیلی کوچک تمام مزرعه میتواند یک کرت باشد و در مزارع بزرگ رسم بر این است که مزرعه را به

کرتهای یک اندازه و یک شکل قسمت بندی میکنند. با این کار انتقال یکسان آب به هر کرت آسان تر صورت میگیرد .

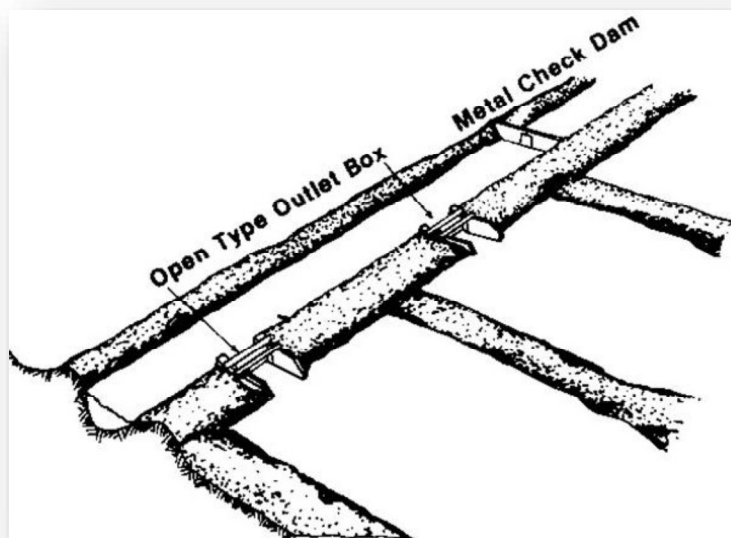
شیب زمین: از آنجا که سطح خاک هر کرت بایستی مسطح باشد اندازه کرت میتواند از شیب زمین متاثر باشد. وقتی زمین مسطح است تا آنجا که مقدار جریان و نوع خاک اجازه دهد میتوان کرت را بزرگ ساخت.

شیوه زراعت : در بسیاری از کشورها مزارع کوچک اند (اغلب بین یک تا دو هکتار یا کمتر) در این مزارع غالباً در یک زمان انواع محصولات کاشته میشود و تمام مراحل شخم، کاشت و برداشت محصول با دست انجام می شود. برای این نوع زراعت اغلب از کرتهای کوچک استفاده می کنند. کرتهای کوچک به سادگی با دست هموار میشوند. در این موارد کشاورز پس از قسمت بندی مزرعه کوچک خود در آن زراعت میکند و برای آبیاری آن تنها به مقدار کمی آب نیاز دارد. در مزارع مکانیزه بزرگ، کانال ها و پشته های خاکی اطراف کرتها مانع حرکت ماشین ها هستند. در این موارد لازم است کرتها آنقدر بزرگ باشند که ماشین بتواند به سادگی دور بزند و طول کرتها نیز بایستی چند برابر این مقدار باشد. گاهی اندازه کرت تابع نوع محصول است. برای مثال از یک کرت کوچک میتوان برای آبیاری تک درختان یک باغ یا یک قطعه زمین کوچک مخصوص سبزیکاری استفاده کرد.

شکل کرت: بطور کلی شکل کرت تابع شیب زمین است. وقتی زمین هموار است یا شیب یکنواختی دارد کرتها میتوانند مستطیل شکل باشند. اگر کرتها مستطیل شکل باشند کار ایجاد کانال، زهکش و جاده اطراف مزرعه برای تردد ماشین در مزرعه آسانتر صورت میگیرد. اگر زمین ناهموار باشد کرت را میتوان مطابق کنتور زمین ساخت. این گونه کرتها را کرتهای کنتوری (contour) مینامند و شکل آن ها بسیار نامنظم است. در بعضی از طرحها زمین ناهموار را صاف میکنند و به شکل یک دشت وسیع و مسطح درمی آورند تا در آن کرتهای مستطیل شکل بسازند. کرتهای مستطیل شکل معمولاً "طویل و باریکند و عرض آن ها در امتداد کانال قرار دارد. با این کار تعداد کانالهای مزرعه کاهش می یابد و در نتیجه هزینه های دستمزد کارگر و نگهداری نیز کم میشود، ازطرفی راهیابی وسایل نقلیه به مزرعه نیز ساده تر صورت میگیرد. در بعضی مزارع امکان آبیاری کرتی از دو طرف کانال نیز وجود دارد که با این کاراز تعداد کانالها کاسته میشود.

نوع زراعت: در کرتها انواع زراعت کاشته میشود مانند: زراعتهای معمولی چون برنج، یونجه و غلات، محصولات ردیفی چون چغندر، ذرت و گوجه فرنگی و محصولات باغی (میوه). شاید برنج رایجترین نوع زراعت کرتی باشد. در این مورد چون زمین هموار است آب روی آن جمع میشود و آن را به شکل استخر در می آورد، در نتیجه وضع مطلوبی برای رشد این محصول ایجاد میشود. در مورد باغها میتوان کرتها را براحتهای نیازهای مربوط به رشد درختان هماهنگ کرد. ابتدا که نهال کاشته میشود سیستم ریشه آن کوچک است و آب کمی لازم دارد که با ایجاد یک کرت کوچک در اطراف نهال آب مورد نیاز آن تامین میشود. با رشد درخت و در نتیجه گسترش سیستم ریشه میتوان کرت را بزرگ کرد تا آب بیشتری به درخت برسد. بعضی از محصولات با ماندن زیاد در آب یا خاک خیلی مرطوب صدمه می بینند. این گونه محصولات را بایستی به جای کرتهای هموار روی پشته ی شیارها کاشت. راه دیگر کاشتن آن ها روی پشته های برآمده درون کرت

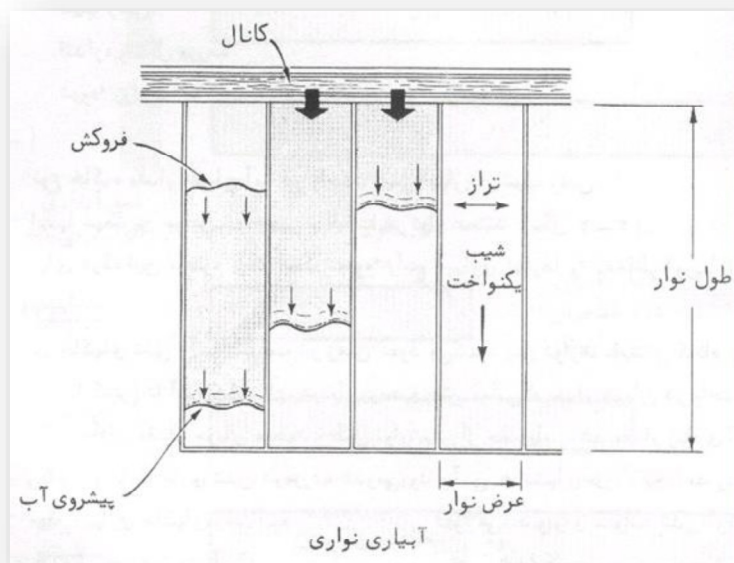
است . سبزیها معمولاً به این طریق کاشته میشوند. همچنین در مواردی که خاک خیلی سنگین است و آب قبل از نفوذ در خاک به مدت ۲۴ ساعت یا بیشتر روی زمین می ماند میتوان از این روش استفاده کرد.



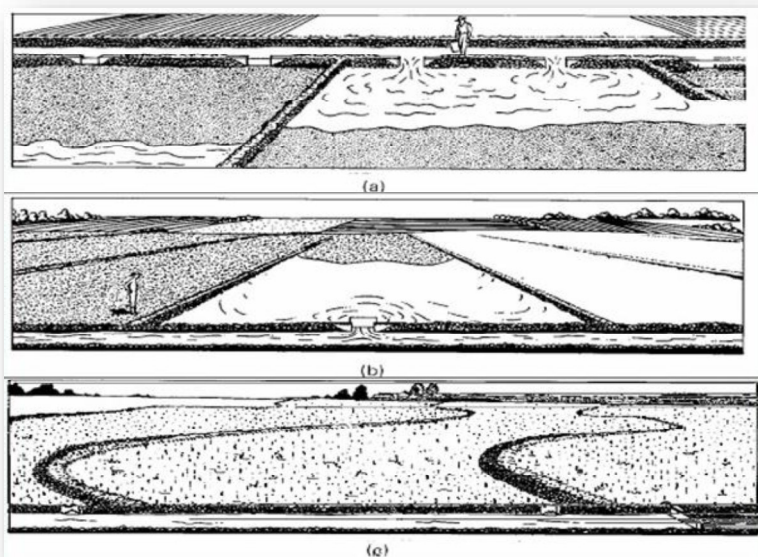
سیستم های آبیاری کرتی

سیستم های آبیاری نواری

از نظر کلی نوارها مشابه کرت‌های مسطح می‌باشند. بجز اینکه درجهت طولی دارای شیب هستند و در جهت عرضی نیز ممکن است شیب محدودی داشته باشند. نوارهای شیب‌دار بطور کامل محصور نیستند یعنی انتهای آن‌ها باز است و آب می‌تواند از آنها خارج شود. این وضعیت مشابه فاروهای شیب‌دار می‌باشد. نوارهای شیب‌دار بیشتر در زمین‌هایی کاربرد دارد که به دلیل محدود بودن عمق خاک امکان تسطیح و مسطح کردن زمین نباشد این روش برای خاک‌هایی مناسب است که نفوذپذیری آن‌ها متوسط است (نسبتاً کم تا نسبتاً زیاد) خاک‌هایی که نفوذپذیری آن‌ها زیاد است برای این روش هیچ گونه تناسبی ندارند. همچنین در خاک‌هایی که نفوذپذیری آن‌ها بسیار کم است برای آنکه تا عمق موردنظر خیس شوند می‌بایست مدت زیادی آب روی آن‌ها قرار داشته باشد و چون انتهای نوارهای شیب‌دار باز است این امر موجبات تلفات آب به صورت رواناب می‌شود. بهترین زمین از نظر شیب برای این سیستم زمین‌هایی است که شیب آن‌ها از ۵/۰ درصد کمتر باشد. اگر در زمین گیاهانی غیر از غلات کشت شده باشد شیب‌های ۲ تا ۴ درصد هم قابل قبول است و اگر غلات کشت شده باشد می‌توان زمین‌های با شیب تا ۴ درصد را هم با این سیستم آبیاری کرد.



سیستم های آبیاری نواری



سیستم آبیاری نواری