

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# تولید و پرورش سبزی و صیفی

رشتهٔ امور باغی

گروه کشاورزی

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب: تولید و پرورش سبزی و صیفی - ۲۱۰۳۳۶
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: جلیل تاجیک، مجید ریسمانچیان، صدیقه صادقی، مهدی فردوسی‌زاده، حسین رادنیایا، علی بهرامی، داود جمشیدی، هوشنگ سرداربنده (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: جلیل تاجیک، مهدی فردوسی‌زاده، مجید ریسمانچیان (اعضای گروه تألیف)
- شناسه افزوده آماده‌سازی: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- نشانی سازمان: مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - حسین وهابی (طراح جلد و صفحه‌آرا)
- ناشر: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
- تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب سایت: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)
- شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -
- خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰
- صندوق پستی: ۳۷۵۱۵ - ۱۳۹
- چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ سوم ۱۳۹۷

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.





اگر یک ملتی نخواهد آسیب ببیند باید این ملت اولاً با هم متحد باشد، و ثانیاً در هر کاری که اشتغال دارد آن را خوب انجام بدهد. امروز کشور محتاج به کار است. باید کار کنیم تا خودکفا باشیم. بلکه ان شاء الله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الآن عبادت تان این است که کار نکنید. این عبادت است. امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

فصل اول:	بسترساز سبزی و صیفی	۷
فصل دوم:	سبزی کار	۴۳
فصل سوم:	پرورش دهنده سبزی و صیفی	۹۵
فصل چهارم:	صیفی کار	۱۳۱
فصل پنجم:	برداشت کننده سبزی و صیفی	۱۸۵
فهرست منابع		۲۲۶



## سخنی با هنرجویان عزیز

وضعیت دنیای کار و تغییرات در فناوری، مشاغل و حرفه‌ها، ما را بر آن داشت تا محتوای کتاب‌های درسی را همانند پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور خود و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی تغییر دهیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی براساس شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور صحیح و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در این برنامه برای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار

۲ شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده

۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است. برای تألیف هر کتاب درسی بایستی مراحل زیادی قبل از آن انجام پذیرد. این کتاب نخستین کتاب کارگاهی است که خاص رشته امور باغی تألیف شده است و شما در طول سه سال تحصیلی پیش رو پنج کتاب مشابه دیگر ولی با شایستگی‌های متفاوت آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است و پایه‌ای برای دیگر دروس می‌باشد. هنرجویان عزیز سعی کنید تمام شایستگی‌های آموزش داده‌شده در کتاب را کسب نمایید و فرا گیرید.

کتاب درسی تولید و پرورش سبزی و صیفی شامل پنج فصل است و هر فصل دارای واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر فصل می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن فصل را کسب نمایید. علاوه بر این کتاب درسی شما می‌توانید از بسته آموزشی نیز استفاده نمایید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌ها و تأکیدات هنرآموز محترم درس را در خصوص رعایت این نکات که در کتاب آمده است در انجام مراحل کاری جدی بگیرید.

برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب می‌توانید از کتاب همراه هنرجو استفاده نمایید. همچنین همراه با کتاب اجزای بسته یادگیری دیگری برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وب‌گاه رشته خود به نشانی [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir) می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی‌تان، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

همنر آموزان محترم، همنرجویان عزیز و اولیای آنان می توانند نظریه های اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نثار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وبگاه: [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

## فصل ۱

### بستر ساز سبزی و صیفی



خاک حاصلخیز، یکی از مهم‌ترین عامل‌های مؤثر در بالارفتن عملکرد و پربارشدن محصولات کشاورزی. وجود مواد آلی در خاک مانند وجود غذای بادوام برای زندگی انسان است اگر این ماده در خاک نباشد نمی‌توان به محصولی با کیفیت و کمیت بالا و پربار دست یافت در خاکی که حاصلخیز نباشد و مواد آلی کم باشد آب مصرفی جهت تولید محصول بیشتر می‌شود در این حالت گیاه مجبور می‌شود مقدار بیشتری آب جذب کند. چون مواد آلی خاک‌ها کم است توصیه‌های کودی هم نتوانسته است عملکرد را افزایش دهد در نتیجه کشاورزان به مصرف بی‌رویه کودها رو آورده‌اند که متأسفانه استفاده از این کودها نه تنها به افزایش محصولات کمکی نکرده بلکه در بعضی جاها به محصول نیز لطمه وارد نموده است. همچنین مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی به اقتصاد کشور هم ضرر می‌زند. برای جلوگیری از مصرف زیاد کودهای شیمیایی بایستی مواد آلی خاک را بالا برد.



# شایستگی آماده سازی بستر کشت سبزی و صیفی

## مقدمه

بستر کشت سبزی و صیفی باید دارای خاکی حاصلخیز، لومی، عاری از علف های هرز، با شیب مناسب و تهویه مطلوب باشد. بعد از انتخاب زمین، توجه به تاریخ مناسب کشت و انجام شخم به موقع، آزمایش خاک جهت تعیین مقادیر کود مورد نیاز ضروری است. از آنجا که اکثر خاک های ایران آهکی می باشند لذا برای کشت سبزی و صیفی مناسب اند، چرا که این نوع خاک ها کلسیم و منیزیم مورد نیاز گیاه را تأمین می نماید.

عوارض زمین برای کشاورزان مشکل آفرین هستند و به همین دلیل باید از بین بروند. بدین منظور از بین بردن مواد اضافی نهرها و جوه های پشته ضروری است. با توجه به ارزش بقایای گیاهی انواع محصولات کشاورزی در بهبود خواص فیزیکی خاک، امروزه توصیه می شود از بین بردن آنها با برگرداندن و دفن بقایای گیاهی همراه باشد.

## استاندارد عملکرد

آماده سازی ۵۰ متر مربع بستر سبزی برای یک روز کاری

آماده سازی زمین: الف - فیزیکی ب - شیمیایی ج - بیولوژیکی

## اثرات بقایای گیاهی و غیر گیاهی

آیا تاکنون اصطلاح «طلای کثیف» را شنیده‌اید؟ در این باره بحث و گفت‌وگو کنید.

پژوهش  
کنید



۱- زباله‌ها را چگونه دسته‌بندی می‌کنند؟

۲- چگونه می‌توان از پسماند یا زباله استفاده نمود؟

نظر شما درباره تصاویر چیست؟



**بقایای غیر گیاهی:** ۱- سنگ‌ها ۲- شیشه ۳- قطعات فلزی ۴- لاستیک و پلاستیک

**اثرات بقایای غیر گیاهی:** ۱- تخریب و فرسایش خاک ۲- ایجاد مشکلات در عملیات مختلف کشاورزی ۳- خطر آلودگی محصولات کشت شده ۴- کاهش کیفیت مواد غذایی ۵- استهلاک ادوات کشاورزی ۶- بالا رفتن مقدار هزینه

پرسش



بقایای غیر گیاهی چه اثرات دیگری ممکن است داشته باشند؟

استفاده از تکنولوژی‌های رو به گسترش کنونی در کشاورزی مثل استفاده از سیستم‌های جدید آبیاری، کشت پیش‌رس و ... دامنه اثرات منفی بر کشاورزی و محیط زیست را افزایش می‌دهد. یکی از مشکلات فعلی کشاورزی رایج، استفاده بی‌رویه از کود و سموم شیمیایی است که پیامدهای جدی اقتصادی، زراعی و زیست‌محیطی را به دنبال داشته است. پاک‌سازی زمین از بقایای غیر گیاهی موجب سهولت عملیات کشاورزی و تولید بهتر محصولات کشاورزی می‌شود.

بقایای غیر گیاهی از راه‌های مختلف در اثر باد، سیلاب یا توسط کشاورز به‌خاطر کشت قبل و یا مانند آنها وارد زمین می‌شوند. البته ممکن است بعد از جمع‌آوری بقایای غیر گیاهی، در صورت امکان مورد بازیافت قرار گیرند.

## بازدید و پیشنهاد



- ۱- در صورت امکان از یک مرکز بازیافت مواد زائد و زباله بازدید و گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.
- ۲- روش ساده‌ای برای بازیافت مواد زائد خانگی پیشنهاد کنید.

جمع‌آوری بقایای گیاهی و غیر گیاهی

تصویر زیر را در دو سطر توضیح دهید.



به نظر شما چگونه می‌توان از مواد استفاده مفید کرد؟

در آماده‌سازی بستر سبزی و صیفی باید به دلیل اثرات نامطلوب بقایای غیر گیاهی نسبت به جمع‌آوری و خروج آنها از مزرعه اقدام کرد، در مورد بقایای گیاهی نیز به دلیل اثرات مطلوب در افزایش حاصلخیزی خاک تا حد امکان باید نسبت به برگرداندن آنها به خاک مزرعه اقدام کرد. در صورتی که این بقایا مانع کشت بعدی باشند، بایستی آنها را از مزرعه خارج و فراوری کرد.

بقایای گیاهی چگونه می‌توانند موجب افزایش هزینه‌ها و یا سختی عملیات کشاورزی شوند؟

گفت و گو کنید





## انتخاب روش جمع آوری بقایای گیاهی

مواد آلی نقش زیادی در حاصلخیزی خاک دارند و از طرفی پاک بودن آنها از عوامل مضر نیز، به ویژگی های خاک خوب می افزاید.

از بقایای گیاهی می توان برای حاصلخیزی خاک، که یکی از مهم ترین عامل های مؤثر در بالا بردن عملکرد محصولات کشاورزی است استفاده نمود. مواد آلی از بقایای گیاهان و یا جانوران به وجود می آید که در دل خاک به مرور زمان پوسیده شده و تجزیه می گردند و در نهایت مورد استفاده مجدد گیاه قرار می گیرند.

### روش های معمول برای از بین بردن بقایای گیاهی

۱- خرد کردن و زیر خاک نمودن ۲- بریدن و جمع کردن ۳- سوزاندن بقایای گیاهی

#### ۱- خرد کردن و زیر خاک نمودن

**خرد کردن:** تکه تکه کردن بقایای گیاهان به قطعات کوچک تر با وسایل دستی و یا ماشینی برای تجزیه آسان و سریع می باشد. یک هکتار سبزی و صیفی معمولاً بین ۱۰ تا ۴۰ تن بقایای (شاخ و برگ و ریشه) گیاهی تازه به جا می گذارد که معادل ۵ تا ۲۰ تن کود حیوانی است و می تواند تقریباً یک تا دو تن هوموس (ماده آلی تیره رنگ که از تجزیه گیاهان و جانوران به وجود می آید) به خاک اضافه کند. افزایش بقایای گیاهی باعث تشدید فعالیت میکروب های مفید خاک می شود هر چه مقدار این مواد بیشتر باشد فعالیت آنها نیز بیشتر خواهد بود. خرد کردن و زیر خاک نمودن بقایای گیاهی را می توان برای تمام خاک ها توصیه کرد.





## ۲- بریدن و جمع کردن

با بریدن و جمع آوری بقایای گیاهی و انتقال آنها به خارج از مزرعه و سپس عمل آوری آنها ماده آلی کمپوست حاصل می شود. تهیه کمپوست یک فرایند بیولوژیک است که در طی آن موادی که منشأ آلی دارند در طبیعت بر اثر فعالیت این میکروارگانیسم ها تجزیه شده و به حالت کمپوست در می آید. با ایجاد شرایط مناسب (رطوبت، دما و اکسیژن) فعالیت میکروارگانیسم ها افزایش یافته و در نتیجه تجزیه مواد با سرعت بیشتری انجام می گردد. به دلیل جلوگیری از تخریب خاک و کاهش حاصلخیزی آن لازم است که برگ ها پس از پوسیده شدن دوباره به خاک بازگردانده شوند. برگ ها سرشار از مواد آلی می باشند که باید به روش صحیح پوسیده شده و مجدداً مورد استفاده قرار گیرند.





### ۳- سوزاندن بقایای گیاهی

چرا کشاورزان مبادرت به آتش زدن مزرعه خود می کنند؟

پرسش



توجه



هرگز از این روش استفاده نکنید.

سوزاندن بقایای گیاهی منجر به نابودی مواد آلی خاک می شود، متأسفانه این رویه غلط بین کشاورزان رایج شده و بسیاری از کشاورزان به جای برگرداندن بقایای گیاهی به خاک، اقدام به سوزاندن بقایای گیاهی در مزرعه می کنند، این اقدام یکی از عوامل آسیب رسان به طبیعت و محیط زیست به شمار می رود که موجب نابودی میلیون ها موجود زنده در خاک نیز می شود.



### سامان دهی بقایای گیاهی و غیر گیاهی

برای سامان دهی بقایای غیر گیاهی می توان آنها را جمع آوری، جداسازی و از زمین خارج نمود.  
در رابطه با بقایای گیاهی روش های مختلفی وجود دارد:

۱- چرانیدن مزرعه با دام. ۲- خردکردن با ادوات. ۳- زیر خاک نمودن. ۴- جمع آوری و خارج نمودن از مزرعه







## جمع آوری بقایای گیاهی:

### وسایل مورد نیاز:

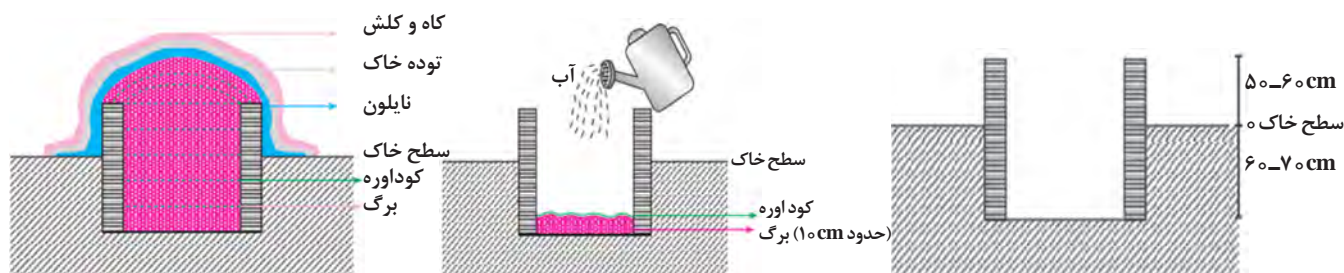
- ۱- فرغون - بیل - کلنگ - چهار شاخ - تریلی - تراکتور
- ۲- لباس کار پوشیده و تجهیزات ایمنی و بهداشتی را از انبار هنرستان تحویل بگیرید.
- ۳- همراه هنرآموز وارد زمین شوید.
- ۴- بین اعضای گروه مساحت زمین را تقسیم بندی کنید.
- ۵- در صورت کوچک بودن مساحت زمین و کم بودن بقایای گیاهی از فرقون و در سطوح وسیع که دارای مواد زاید زیاد است، از تراکتور و یدک کش استفاده نمایید.
- ۶- از نقطه شروع تا نقطه پایان طوری حرکت کنید که جایی از دید شما پنهان نماند.
- ۷- هر نوع ماده زاید گیاهی را جمع آوری و از مزرعه خارج و سامان دهی نمایید.



## ( فراوری بقایای گیاهی )

با راهنمایی هنرآموز بقایای گیاهی مزرعه هنرستان را:

- ۱- جمع آوری کرده ۲- آنها را از مزرعه خارج کرده و در محلی انباشته نمایید ۳- توده را با ایجاد شرایط مناسب (تأمین رطوبت - دما - تهویه) فراوری نمایید.



نیاز گیاه : ۱- آب مناسب ۲- نور کافی ۳- خاک حاصلخیز ۴- .....  
(هنرجویان قسمت ۴ را نظر دهند)

چه رابطه‌ای بین مقدار حاصلخیزی زمین و عملکرد محصول وجود دارد؟

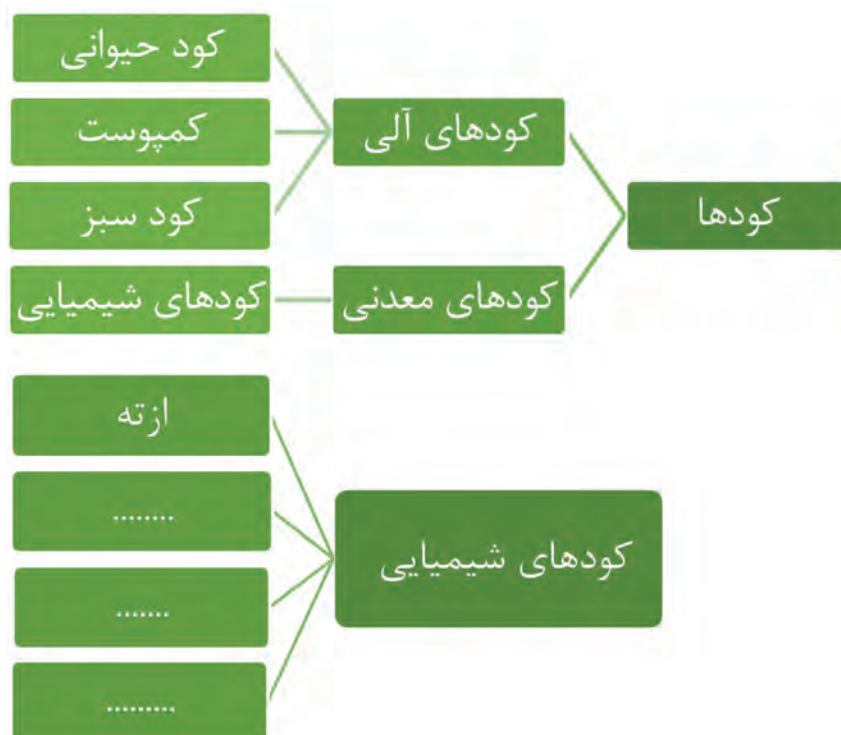


گیاهان قادراند عناصر غذایی مورد نیاز خود را توسط ریشه از خاک جذب کنند، اگرچه از راه برگ نیز می‌توانند تا حدودی این کار را انجام دهند. سبزی‌هایی که عمر کوتاه و رشد سریع دارند مانند تربچه که زمان کاشت تا برداشت آن سی روز است کود کمتری نیاز دارند. در سبزی‌هایی مثل فلفل، بادمجان، گوجه فرنگی و نظایر آنها که در طول فصل رشد محصول می‌دهند، بهتر است کود در دو یا سه نوبت مصرف شود.

عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان: الف- عناصر غذایی پر مصرف گیاه ب- عناصر غذایی کم مصرف  
 الف- عناصر غذایی پر مصرف گیاه عبارت اند از: ۱- ازت ۲- فسفر ۳- پتاس ۴- گوگرد ۵- کلسیم ۶- منیزیم  
 ب- عناصر غذایی کم مصرف: ۱- آهن ۲- بر ۳- مس ۴- منگنز ۵- مولیبدن ۶- روی ۷- کلر  
 عناصر پر مصرف و عناصر کم مصرف برای گیاه به یک اندازه اهمیت دارند.  
 سه عنصر حیاتی کربن، اکسیژن و هیدروژن از طریق آب و هوا تأمین می شوند.

## کودها

یکی از اصول اساسی تغذیه و رفع نیاز غذایی گیاهان، کود دادن است.  
**تعریف کود:** به هر نوع ماده معدنی یا آلی یا بیولوژیک که دارای عناصر غذایی باشد و باعث بالا بردن حاصلخیزی خاک و همچنین با تیمار گیاهی باعث افزایش عملکرد کیفی و کمی محصول شود کود اطلاق می شود.  
 به طور کلی هدف این است که کود به شکلی مصرف شود که کارایی آن حداکثر باشد و بسته به نوع کود و نوع کشت و سیستم آبیاری روش کوددادن تفاوت می کند. کودهای شیمیایی و دامی لازم و ملزوم یکدیگر هستند و هر دو در سبزی و صیفی کاری استفاده می شوند. کود حیوانی شرایط جذب را برای عناصر شیمیایی فراهم می کند اما تمام نیاز گیاه را نمی تواند برآورده کند و این کمبودها باید توسط کودهای شیمیایی مرتفع گردد. استفاده صرف از کودهای شیمیایی نیز درست نیست چرا که سبب کاهش خصوصیات مطلوب خاک می شود.



جاهای خالی را در نمودار بالا پر کنید.

جدول ترکیبات کودهای حیوانی

ترکیب تقریبی (کیلو گرم)			رطوبت (درصد)	کودهای تازه حیوانی
پتاس	اسید فسفریک	ازت		
۵	۲	۵/۵	۸۶	کود گاو
۵	۱۴/۵	۱۱	۶۱	مرغابی
۵	۵/۵	۱۱	۶۷	غاز
۵	۱۱	۱۱	۷۲	مرغ
۴/۵	۳	۵/۵	۸۷	خوک
۶/۵	۲/۵	۶/۵	۸۰	اسب
۱۰/۵	۷/۵	۱۰	۷۰	گوسفند
۵/۵	۳/۵	۶	۸۵	گوساله
۵	۷	۱۳	۷۴	بوقلمون

**کودهای آلی:** هر ماده آلی که

به وسیله میکروارگانیسم های خاک قابل تجزیه باشد به عنوان کود آلی محسوب می شود.

**کود حیوانی:** منظور از کود حیوانی

مجموعه ای از مواد بستری، فضولات جامد و مایع گاو، گوسفند، مرغ یا هر حیوان دیگری است که از محل نگهداری آنها به دست می آید.

### کمپوست

مواد حاصل از عمل پوساندن و تجزیه بقایای گیاهی، حیوانی و یا زباله های شهری و همچنین لجن فاضلاب که تحت شرایط خاص و روش های گوناگون انجام می گیرد را کمپوست می گویند. این عمل شاید کهن ترین روش بازیافت باشد. مواد آلی موجود در توده مصرفی برای کمپوست از ضایعات کشاورزی، مواد

خوراکی و زباله هایی است که از راه تجزیه هوازی و بی هوازی به خاک سیاه غنی تبدیل می شوند که به عنوان کود در کشاورزی مصرف می شود.

مخلوطی از زباله های خانگی، فاضلاب های عمومی، کاه و بقایای گیاهی و حیوانی را پس از تخمیر می توان به عنوان کمپوست و برای تقویت و حاصلخیزی زمین مورد استفاده قرار داد.

### ورمی کمپوست

از انواع کمپوست است که به وسیله نوعی از کرم های خاکی تولید می شود. این کود در نتیجه تغییر و تبدیل و هضم نسبی پسماندهای آلی در ضمن عبور از دستگاه گوارش این جانوران به وجود می آید. تولید ورمی کمپوست فناوری استفاده از انواع خاصی از کرم های خاکی است. دلیل استفاده از این کرم ها توان رشد و تکثیر بسیار سریع و توانایی قابل توجه آنها برای مصرف انواع مواد آلی زائد و تبدیل آنها به یک کود آلی با کیفیت بالا و همچنین آغشته شدن این مواد به انواع ترشحات سیستم گوارشی مانند ذرات کربنات کلسیم، آنزیم ها، مواد مخاطی، متابولیت های مختلف، میکروارگانیسم های دستگاه گوارش این کرم ها و بالاخره ایجاد شرایط مناسب برای سنتز اسیدهای هومیک، در مجموع مخلوطی را تولید می کند که خصوصیتی کاملاً متفاوت با مواد خورده شده به وسیله کرم ها پیدا کرده است.





بررسی کنید کرم خاکی چه استفاده‌های دیگری می‌تواند داشته باشد؟

بررسی  
کنید



### کود سبز

یکی از انواع کودهای آلی، کود سبز است. اصطلاح کود سبز به مواد گیاهی پوسیده نشده که به زیر خاک می‌رود، اطلاق می‌شود. برای این منظور گیاهان علفی و سریع‌الرشدی که دارای شاخ و برگ زیاد هستند را در مزرعه کشت نموده و پس از اینکه به حد قابل توجهی از رشد رسیدند، آن را به وسیله گاو آهن برگردان در زیر خاک می‌کنند. این عمل باعث پوسیدن گیاه در خاک شده، تولید هوموس می‌کند و ضمن بهبود خاصیت فیزیکی خاک، موجب بازگشت مواد معدنی جذب شده به خاک می‌گردد.

### عمل آوری کود حیوانی

هرچه تجزیه اولیه کود بیشتر بوده باشد ارزش کود بیشتر است. برای تجزیه کود و تبدیل آن به هوموس نیاز به تهویه، حرارت و رطوبت کافی می‌باشد. البته اگر شرایط پوسیدگی یا به اصطلاح عمل آوری کود به شکل صحیح‌تری صورت گیرد، نتیجه کار رضایت‌بخش‌تر خواهد بود.



### مزایای روش عمل آوری کود حیوانی :

- الف) کود حیوانی در عرض چهار الی پنج ماه کاملاً پوسیده می شود.
- ب) تمامی لارو حشرات و بذرهای علف های هرز و حتی اسپور قارچ ها از بین می رود.
- ج) به جهت اضافه کردن آب فضولات دامی بر روی آن، تجزیه سریع تر انجام و حتی کیفیت مواد آلی محلول در کود بالا می رود.
- د) نوع کود به دست آمده با این روش با توجه به مسائل بهداشتی و کیفیت فوق العاده قوی آن و حتی ارزان بودن قیمت فضولات دامی تازه نسبت به فضولات پوسیده و عمل آوری مطمئن آن، مقرون به صرفه می باشد.

### شکل مراحل عمل آوری کود حیوانی به طور خلاصه:



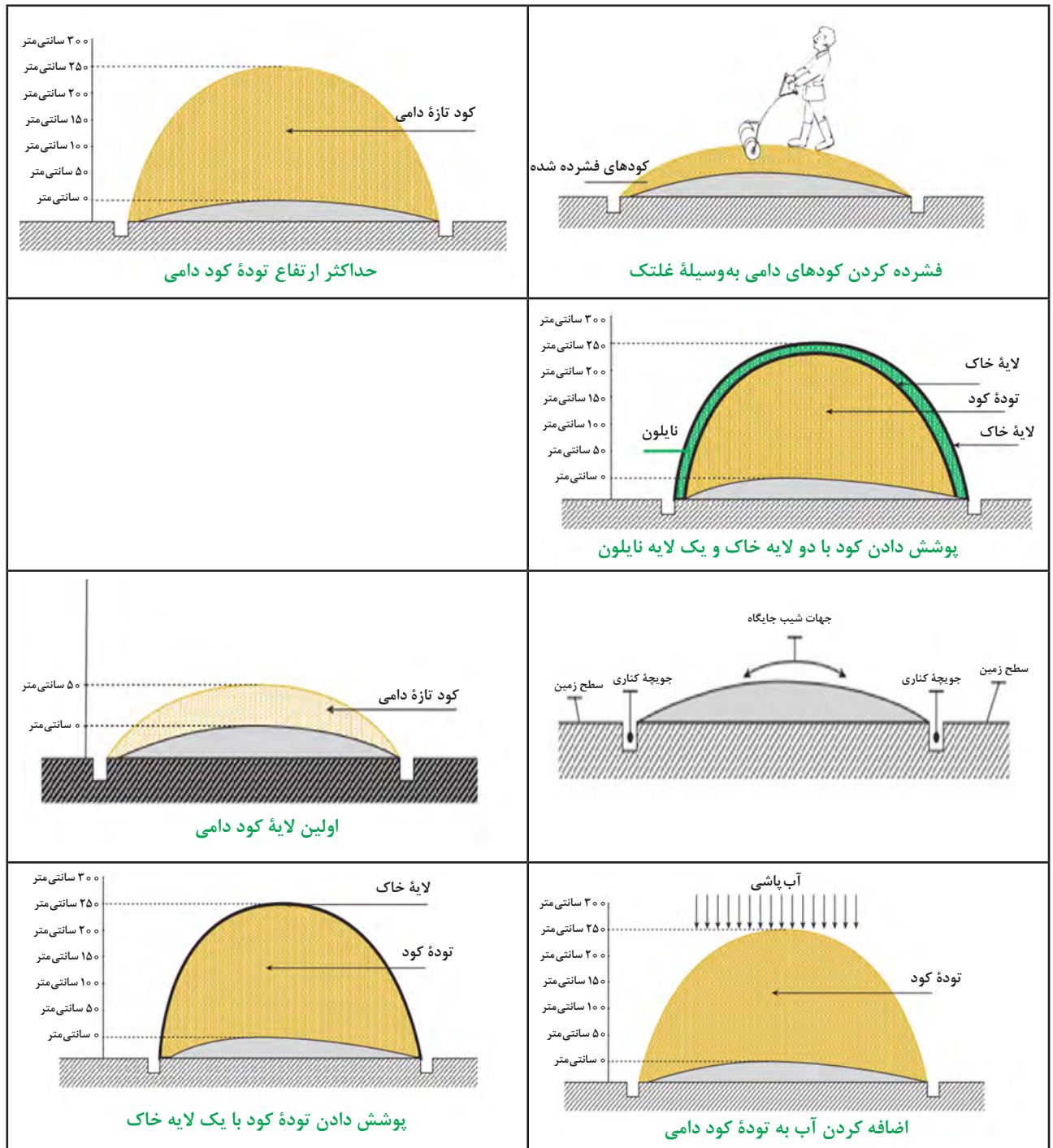
اضافه کردن کود به صورت لایه لایه

پوشاندن کود جمع شده

برگرداندن توده کود



تصاویر زیر را تفسیر کنید.



### کودهای ازته

#### سولفات آمونیم

ازت به صورت‌های نیتрат، یون آمونیم و اوره قابل جذب گیاه است. نیترات آمونیم ۳۳ درصد ازت داشته و هر دو فرم ازت (ازت نیتراتی و ازت آمونیمی) آن قابل جذب گیاه می‌باشند. چون ازت دارای بار منفی است، بنابراین جذب کلونیدهای خاک نشده و در معرض شستشو قرار می‌گیرد. اوره رایج‌ترین کود ازت در ایران است. اوره از ترکیبات آلی به‌شمار رفته و به همین فرم قابل جذب گیاه می‌باشد. از محلول اوره در محلول پاشی برگ گیاهان نیز استفاده می‌شود. نیترات کلسیم و نیترات پتاسیم درصد ازت کمی داشته و کمتر به‌عنوان منبع کود ازت در خاک مصرف می‌شوند. این کودها غالباً در محلول‌های غذایی به‌عنوان منابع کلسیم یا پتاسیم مورد استفاده قرار می‌گیرند. اوره کمتر از سایر کودهای ازته (نظیر نیترات آمونیم) از خاک شسته می‌شود، سولفات علاوه بر خاصیت اصلاح‌کنندگی خاک جذب گیاه هم می‌شود. سولفات آمونیم بهترین کود ازتی برای خاک‌های قلیایی و آهکی ایران شناخته شده است (چون هم اسیدزا است و هم دارای مقداری گوگرد به‌عنوان ماده غذایی است). درصد تلفات نیترات آمونیم به صورت آمونیم کمتر از اوره است و در کشت سبزی‌ها و صیفی‌ها در مناطق سردسیر، مصرف نیترات آمونیم بر اوره (در صورت تقسیط) ارجح می‌باشد. ارجحیت کود اوره بر سایر کودهای ازته را می‌توان در درصد ازت بیشتر و اختلاط فیزیکی بهتر آن با کودهای فسفاته و پتاسیمی و قابل مصرف بودن آن به کمک آب آبیاری دانست.

### کودهای فسفاته

#### سوپر فسفات

هزینه ساخت سوپر فسفات تریپل (غلیظ) بیشتر از نوع معمولی آن است، اما بالا بودن عیار فسفر آن، کاهش میزان مصرف، کاهش هزینه حمل و نقل را به‌دنبال دارد.

#### سوپر فسفات تریپل (غلیظ):

به این سوپر فسفات از آن جهت تریپل (غلیظ) می‌گویند که فسفر محلول آن تقریباً سه برابر سوپر فسفات ساده است. سوپر فسفات کود اسیدزا است ولی اسیدزایی آن در مقایسه با کودهای ازته ناچیز است. در خاک آهکی مصرف فسفات تقریباً تأثیری در pH خاک ندارد (مقدار کلسیم آزاد و تبدیلی آنها بسیار زیاد است)، ولی در خاک خنثی و کمی اسیدی این کود تا حدودی روی pH خاک اثر کاهنده دارد. قبلاً سوپر فسفات ساده به‌عنوان یکی از پرمصرف‌ترین کودهای فسفوری جهان بود ولی در حال حاضر بزرگ‌ترین رقم مصرف کود فسفوری، سوپر فسفات تریپل است.

#### فسفات آمونیم:

کود فسفره‌ای است که به خاک داده می‌شود. مصرف این کود در سال اول به‌صورت قابل جذب گیاه باقی می‌ماند و بخش کمی نیز طی سال‌های آینده قابل جذب گیاه می‌گردد. میزان استفاده این کود به‌روش کوددهی، بافت و ترکیب خاک، سوابق مصرف کود فسفره در خاک و مقدار کود فسفوری که مصرف می‌شود بستگی دارد. چون میزان محلول بودن و حرکت کود فسفره در خاک بسیار محدود است، می‌بایستی کودهای فسفره را قبل از کاشت به خاک داد و آنها را مستقیماً در ناحیه توسعه ریشه قرار داد. حداکثر میزان جذب محلول فسفر در pH ۶ تا ۶/۵ مشاهده

می‌شود. بنابراین رساندن pH خاک به این حدود می‌تواند در افزایش محلول بودن و جذب فسفر مؤثر باشد. تغییر pH خاک در خاک‌های اسیدی با اضافه کردن آهک و در خاک‌های قلیایی با اضافه کردن گوگرد یا کودهای اسیدی انجام‌پذیر است. مصرف مقدار زیادی کود حیوانی نیز می‌تواند در نقصان pH خاک و اسیدی کردن آن مفید باشد. میزان محلول بودن کودهای فسفره نیز متغیر است.

## کودهای پتاسیم دار





کمبود پتاسیم بیشتر در خاک‌های اسیدی و خاک‌های شنی دیده می‌شود، اما کمبود آن در سایر خاک‌ها تحت شرایط آبیاری و برداشت مقدار زیادی محصول نیز مشاهده می‌گردد. اغلب کودهای پتاسیم‌دار در آب محلول هستند و نحوه اضافه کردن آنها به خاک نقش زیادی در اثر بخشی کود ندارد. کلرور پتاسیم فراوان‌ترین ترکیب پتاسیم در طبیعت است. کلرور پتاسیم دارای مقدار زیادی (۶۰ تا ۶۲ درصد) پتاسیم می‌باشد. با این حال مصرف کلرور پتاسیم در مواردی که به مقدار زیادی پتاسیم نیاز است چندان مطلوب نیست، زیرا احتمال مسمومیت ناشی از فراوانی کلر پیش می‌آید. با اینکه مقدار کمی کلر برای محصولاتی مانند توتون و پنبه لازم است، اما زیادی کلر در خاک موجب آبدار شدن غده سیب‌زمینی و نقصان کیفیت توتون می‌گردد. نیترات پتاسیم دارای ۴۴ درصد اکسید پتاسیم است، اما کودی گران قیمت می‌باشد. سولفات پتاسیم معمول‌ترین کود پتاسیم است. پتاسیم از تجزیه اولیه بقایای گیاهی نیز به خاک اضافه می‌شود، اما هوموس خاک به‌عنوان منبع قابل توجه پتاسیم به‌شمار نمی‌رود، زیرا پتاسیم به‌وسیله مواد آلی تثبیت نمی‌گردد. پتاسیم واقع در محلول خاک در حال تعادل است و به‌عنوان ذخیره پتاسیم خاک محسوب می‌شود، در صورتی که شدت تثبیت زیاد باشد، می‌بایستی پتاسیم را به‌صورت نواری و قبل از کاشت به خاک اضافه نمود.

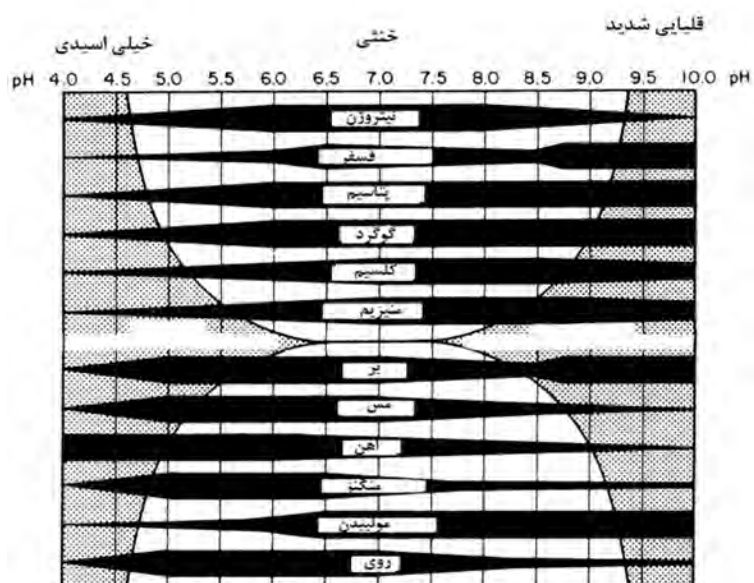
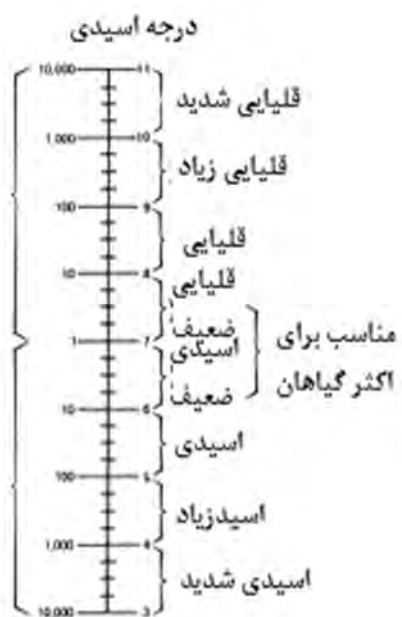


## کودهای مخلوط (کامل)

عناصر ازت، فسفر و پتاسیم بیش از سایر عناصر به‌عنوان کود مصرف می‌شوند. گاهی کودهای تجاری را به‌صورت مخلوطی از عناصر فوق تهیه می‌کنند. درصد عناصر این کودها معمولاً پایین است و قسمت اعظم حجم کود را مواد دیگری به غیر از عناصر فوق تشکیل می‌دهد. ترکیب این گونه کودها را با درصد ازت (N)، اکسید فسفر و اکسید پتاسیم و به‌همین ترکیب ذکر می‌کنند مثلاً کود ۱۰-۱۰-۲۰ دارای ۲۰ درصد ازت، ۱۰ درصد اکسید فسفر و ۱۰ درصد اکسید پتاسیم می‌باشد، گاهی درصد گوگرد (S) را نیز به‌صورت عدد چهارم ذکر می‌نمایند مانند ۵-۱۰-۱۰-۱۵ که ۵ درصد گوگرد دارد. کود مخلوط ممکن است فاقد یکی از سه عنصر اصلی باشد. مانند ۴۴-۱۳-۰ که فاقد فسفر است و در حقیقت همان نیترات پتاسیم است و یا فسفات دی‌آمونیم که می‌توان آن را به‌صورت ۰-۴۶-۱۸ بیان نمود.



فسفات آمونیم	اوره
	
کامل	سولفات پتاسیم
	





هنرجویان با راهنمایی هنرآموز خود باغچه مربوط به گروه خود را کوددهی نمایند (کود پوسیده گاوی - برای هر متر مربع سه کیلو)

هنرجویان با راهنمایی هنرآموز خود انواع کودهای شیمیایی را به صورت مجموع جمع آوری نمایند.

۱- لباس کار همراه با دستکش و ماسک بپوشید ۲- وسایل لازم شامل بیل - فرقون - کلنگ - متر را از انبار هنرستان تحویل بگیرید. ۳- گودالی به ابعاد  $50 \times 50 \times 100$  سانتی متر حفر نمایید. ۴- کود گاوی را در آن عمل آوری نمایید.

## نیتروژن در سبزی‌ها

گیاهان آهک گریز یا گیاهانی که به خاک‌های اسیدی سازش یافته‌اند، آمونیم را ترجیح می‌دهند. گیاهان آهک دوست یا گیاهانی که در خاک‌های قلیایی بهتر می‌رویند نیترات را بهتر مصرف می‌کنند. آمونیم بر خلاف نیترات، تنفس ریشه را افزایش می‌دهد. در مواقع گرم معمولاً زیر خاک کردن کودهای نیتروژنه ضروری است چون حرارت هوا ممکن است باعث تلفات و از بین رفتن و یا کاهش اثر کود شود.

**ازت:** در خیار و طالبی اولین علایم کمبود نیتروژن روشنی رنگ و توقف رشد برگ‌هاست. کمبود ازت باعث می‌شود که رنگ سبز طبیعی برگ‌ها رفته رفته روشن یا زرد می‌شوند و در موارد کمبود شدید، تمام کلروفیل برگ‌ها از بین می‌روند. شاخه‌ها باریک شده و سخت و فیبری می‌شوند. میوه‌های طالبی در صورت کمبود نیتروژن کوچک می‌شوند. عموماً بیشتر مواقع در سبزیجات در اول بهار که بارندگی سنگین است کمبود نیتروژن ظاهر می‌شود. چنین کمبودی ممکن است در مرحله رسیدن محصولات نیز دیده شود. زمانی که مواد آلی در خاک تجزیه می‌شوند اولین فرم معدنی نیتروژن که آزاد می‌شود، آمونیم است. مواد آلی مثل کاه و کلش باعث کاهش فرم نیتراته در خاک می‌شوند.

**فسفر:** فسفر از عناصر تشکیل دهنده اسید نوکلئیک بوده و باعث تحریک رشد و تکامل ریشه‌ها می‌گردد، در گل دهی و میوه دهی مؤثر بوده و موجب افزایش مقاومت نبات در مقابل بعضی از بیماری‌ها می‌گردد. فسفر عنصری است که در تولید محصول اهمیت زیادی دارد. فسفر مهم ترین عنصر برای رشد اولیه گیاه می‌باشد و اگر به صورت نواری استفاده شود کارایی بیشتری دارد چرا که فسفر در خاک متحرک نیست. برای افزایش یک کیلوگرم فسفر قابل جذب در یک هکتار، می‌بایست پنج تا ده کیلوگرم فسفر ( $P_2O_5$ ) به خاک شنی لومی یا لومی شنی اضافه شود. در حالی که در خاک‌های لوم و لومی رسی دوازده کیلوگرم فسفر ( $P_2O_5$ ) در هکتار می‌بایست به خاک اضافه شود تا میزان فسفر قابل جذب خاک یک کیلوگرم در هکتار افزایش یابد. زمانی که کودهای فسفره محلول در آب به خاک اضافه می‌شوند بلافاصله با خاک واکنش می‌دهند و به فرم‌های نامحلول تبدیل می‌شوند. تنها جزء کوچکی از فسفر کودی به صورت محلول باقی می‌ماند.

**پتاسیم:** پتاسیم بعد از ازت بیشترین عنصر غذایی مورد نیاز گیاه است. این عنصر به عنوان تنظیم کننده و کاتالیزور، نقش اساسی در رشد گیاهان ایفا می‌کند. همچنین در واکنش‌های آنزیمی، تنفس، متابولیسم کربوهیدرات‌ها (از طریق تأثیر آن بر فتوسنتز) ایجاد مقاومت در برابر بیماری‌ها، نگهداری آب و مقاومت به خشکی (از طریق تنظیم

مقدار آب سیتوپلاسم)، ساخت پروتئین‌ها، رشد برگ‌ها و تأخیر در پیر شدن آنها ضروری است. گاهی مقدار بیش از ۲/۵ درصد نیز برای افزایش عملکرد توصیه می‌شود. مقدار این عنصر در گیاه با افزایش سن گیاه کاهش می‌یابد و حداکثر مقدار آن در طول دوره رویشی مشاهده می‌شود و در مرحله گل دهی و دانه بستن از مقدار آن کاسته می‌شود. مقدار پتاسیم در قسمت‌های مختلف گیاه متفاوت است، به‌طوری که در ساقه حداکثر و در برگ بیشتر از ریشه می‌باشد.

## کودهای گوگرددار

گوگرد موجود در خاک به صورت ترکیبات آلی و معدنی وجود دارد. همان‌طور که قبلاً نیز ذکر شد بیشتر گوگرد موجود در خاک به صورت ترکیبات آلی است که نمی‌تواند توسط گیاه جذب شود. گوگرد تنها در صورتی می‌تواند جذب گیاه شود که این ترکیبات طی فرایند معدنی شدن به فرم سولفات تبدیل شود. سولفات در خاک متحرک بوده و مانند نیتрат به راحتی توسط آب شسته شده و با آبیاری و یا بارش سنگین باران از منطقه فعال ریشه خارج می‌شود. با تبخیر آب، سولفات می‌تواند مجدداً به سطح خاک منتقل شود. تحرک پذیری سولفات در خاک تعیین نیاز خاک به کودهای گوگردی را مشکل می‌نماید. ذرات رس موجود در خاک، سولفات را بیشتر از نیترات جذب می‌نمایند. با بارش بهاره، سولفات موجود در بخش ماسه‌ای خاک شسته می‌شود ولی در بخش رسی خاک که در قسمت‌های پایین تر خاک قرار دارد نگه داشته می‌شود. بنابراین در این مناطق در رشد اولیه گیاه ممکن است علائم کمبود گوگرد مشاهده شود که با رشد بیشتر ریشه گیاه و نفوذ آن به مناطق رسی این علائم برطرف می‌شوند. در مناطقی که بخش ماسه‌ای خاک عمیق است و یا فاقد بخش رسی هستند، گیاهان نسبت به کمبود گوگرد عکس‌العمل نشان می‌دهند.

مقدار گوگرد در کودها را به‌صورت درصد عنصر گوگرد (S) ذکر می‌کنند. انتخاب نوع کود گوگرددار به pH خاک بستگی دارد. می‌توان از سولفات کلسیم یا گچ به‌عنوان منبع گوگرد استفاده نمود. این ترکیب دارای ۱۸ درصد گوگرد و ۲۲ درصد کلسیم است. گچ علاوه بر تأمین گوگرد و کلسیم باعث افزایش pH خاک نیز می‌گردد. از پودر گوگرد نیز می‌توان به‌عنوان کود گوگرد استفاده کرد. عنصر گوگرد در اثر فعالیت باکتری‌های اکسید کننده به‌صورت اسید سولفوریک در آمده و سرانجام به‌صورت سولفات در می‌آید. هرچه ذرات عنصر گوگرد ریزتر و توزیع آن در خاک یکنواخت‌تر باشد، سرعت اکسیده شدن گوگرد بیشتر خواهد بود. اکسیداسیون عنصر گوگرد موجب اسیدی شدن خاک گشته و به همین دلیل از آن در اصلاح خاک‌های قلیایی استفاده می‌شود. اکسیده شدن گوگرد در حرارت و رطوبت مناسب حدود ۳ تا ۴ هفته طول می‌کشد.

## کودهای کلسیم و منیزیم

کلسیم و منیزیم کمتر به‌عنوان کود مصرف می‌شوند، زیرا کمبود آنها در بسیاری از خاک‌ها (به استثنای خاک‌های نواحی مرطوب) دیده نمی‌شود. خاک‌های نواحی مرطوب اسیدی بوده و برای اصلاح آنها از کلسیم و منیزیم استفاده می‌شود. در خاک‌های اسیدی مقدار زیادی کربنات کلسیم، کربنات مضاعف کلسیم و منیزیم و یا سولفات کلسیم برای اصلاح خاک‌های اسیدی مصرف می‌شود. در نتیجه کمبود احتمالی کلسیم و منیزیم نیز مرتفع می‌گردد. در صورتی که تغییر pH خاک‌های اسیدی مورد نظر نباشد و صرفاً تأمین کلسیم مورد نیاز گیاه هدف باشد، می‌توان از کودهای فسفره حاوی کلسیم استفاده نمود. برای رفع کمبود منیزیم از سولفات منیزیم و یا سولفات مضاعف منیزیم و پتاسیم استفاده می‌شود.



ولی باید دقت شود که: مصرف کود در سیستم آبیاری تحت فشار با آب‌هایی که بی‌کربنات و سختی بالا دارند موجب رسوب و گرفتگی منافذهای لوله‌های آبیاری می‌شود. مقدار مصرف این نوع کودها محدود است و میزان مورد نیاز را مخصوصاً برای کودهای کامل و نیتروژن دار باید طی چند نوبت مصرف نمود. با توجه به بافت خاک، باید برنامه آبیاری و کوددهی طوری تنظیم شود که کود به ریشه گیاه برسد و شسته نشود. تعداد نوبت‌های کوددهی نسبت به دفعات آبیاری باید طوری باشد که مقدار کود مورد نیاز که در سیستم حل می‌شود، باعث افزایش شوری خاک نشود.

## روش‌های کوددهی

در مورد تصاویر بحث کنید.



مورد مصرف کود حیوانی بستگی به نوع خاک، مقدار ماده آلی خاک، نوع کود، نوع گیاه و شرایط اقلیمی دارد. به‌طور مثال در خاک شنی کود در عمق بیشتر به خاک داده می‌شود و برای خاک‌هایی که از لحاظ ماده آلی فقیر هستند باید میزان کود حیوانی زیادتر مصرف

### الف - اضافه کردن کود به خاک: کودهای حیوانی

کودهای حیوانی در مزرعه به‌شکل یکنواخت پخش و سپس با خاک مخلوط می‌شوند. برای این عمل از دستگاه کود پاش دامی استفاده می‌شود. مقدار و عمق

شود. از طرفی خاک‌هایی که دارای بافت سبک هستند نسبت به خاک‌های سنگین، نیاز به مصرف کود حیوانی بیشتری دارند.

### شرایط مصرف کودهای شیمیایی

چون خاک، نگهدارنده ریشه گیاه است و رساندن عناصر غذایی به گیاه نیز از طریق مواد موجود در خاک به گیاه می‌رسد، بنابراین کود دادن از راه خاک کمک به جذب عناصر و رشد بهتر گیاه می‌شود. کود دادن از راه خاک به چند روش انجام می‌شود که عبارت‌اند از:

**۱- پاشش روی سطح خاک:** در این روش کود، با دست یا کودپاش، روی سطح خاک پاشیده می‌شود و از متداول‌ترین راه‌های استفاده گیاهان از کودهای شیمیایی است. کلیه کودهای نیتروژن‌دار (اوره، سولفات آمونیم، نیترات آمونیم) با این روش به گیاه رسانده می‌شود. کودهای پتاسیم‌دار نیز از این راه مصرف می‌شوند.

**۲- روش نواری:** در این روش در نزدیکی بوته کانالی به صورت یک نوار ایجاد نموده و سپس کود را درون آن ریخته، بعد آن را با خاک می‌پوشانند.

**۳- چالکود:** در این روش چاله‌ای در پای (کنار) بوته ایجاد می‌کنند. هدف این است که اولاً کود به آسانی در دسترس ریشه گیاه قرارگیرد و کودهایی که قدرت تحرک کمتر دارند در خاک حبس نشوند؛ ثانیاً به دلایل اقتصادی چون اصلاح تمام سطح مزرعه هزینه زیادی دارد و یا امکان پخش کود در تمام سطح مزرعه وجود ندارد، ترجیح داده می‌شود که در قسمتی که گیاه بیشتر فعالیت می‌کند کود داده شود تا کوددهی بیشترین کارایی را داشته باشد. این روش در سیستم‌هایی که با کم آبی مواجه هستند هم قابل استفاده است، اما باید به چند نکته توجه کرد.

۱- خطر سوختگی در این روش خیلی زیاد و جبران ناپذیر است.

۲- اثر متقابل کودها روی یکدیگر خیلی زیاد است، از این جهت باید با متخصص مشورت شود.

۳- انتخاب محل چالکود، عرض و عمق آن به بافت خاک و پروفیل ریشه گیاه بستگی دارد.

این روش برای کلیه کودهای آلی، مواد اصلاح کننده، کودهای فسفردار و انواع ریز مغذی‌ها قابل استفاده است.

### ب- مصرف از طریق سیستم آبیاری

از آنجا که مواد غذایی معمولاً به صورت محلول در آب توسط ریشه گیاه جذب می‌شوند، عناصر و مواد غذایی برای رسیدن به گیاه باید به صورت محلول درآیند تا گیاه بتواند آنها را جذب نماید. در این روش راندمان بسیار بالا است. در سبزی و صیفی‌کاری که از سیستم آبیاری تحت فشار (قطره‌ای، بارانی، نواری بابلر و ...) استفاده می‌کنند، کود از طریق سیستم آبیاری داده می‌شود. محدودیت این روش این است که فقط کودهای محلول در آب قابل مصرف هستند (مثل کودهای نیتروژن دار، کلرید پتاسیم، نیترات پتاسیم، کلات‌های ریز مغذی‌ها و کودهای کامل محلول در آب)، همچنین با توجه به تعداد دفعات آبیاری، دفعات کوددهی هم محدود نیست که این نیز باعث افزایش راندمان می‌شود و مناسب با نیاز گیاه است.

### پ- محلول پاشی

گیاهان همان‌طور که از راه ریشه املاح و مواد غذایی را جذب می‌کنند، از راه برگ و سایر اندام‌های فعال مثل ساقه و اندام‌های میوه نیز قابلیت جذب دارند. با توجه به سهولت و سرعت جذب مواد غذایی از این راه، کوددهی به روش محلول به خصوص برای تأمین ریزمغذی‌ها که به مقادیر کم مورد نیاز هستند، روش بسیار مناسبی است؛ خصوصاً برای گیاهانی که ریشه‌های بسیار عمیق دارند و رساندن مقادیر کم مواد ریزمغذی از راه خاک با راندمان خیلی پایینی همراه خواهد بود، البته در این روش غلظت عناصر غذایی پاشیده شده روی برگ‌ها نقش بسیار مهمی در نتیجه کار و جذب مواد دارد.





مواد آلی خاک

استفاده از کودهای آلی که به صورت های مختلف بسته بندی و فله ای در کشت سبزی و صیفی استفاده می شود امروزه از اهمیت زیادی برخوردار شده است. از طرف دیگر منابع مختلف برای تولید این قبیل کودها یا به عبارت دیگر تقویت کننده های خاک مورد استفاده قرار می گیرد که در کیفیت و در نهایت در نحوه مصرف آنها تأثیر دارد. تصمیم گیری در مورد اینکه کدام یک از مواد اصلاح کننده و تقویت کننده را برای خاک مزرعه خود، انتخاب کنیم اغلب به صورت یک مشکل مطرح می شود. مخصوصاً وقتی با انواع و اقسام و مارک های متنوع این مواد آلی تولیدی روبه رو می شویم. در اینجا لازم است که منظور خود را نیز از کود آلی یا اصلاح کننده آلی یا طبیعی بیان کنیم. منظور ما این است که این کود، از تعامل بین موجودات زنده (میکروارگانیسم ها و ...) به وجود آمده باشد مثل کودی که از گاو یا کرم خاکی یا بقایای گیاهان به وجود می آید. از پاییز تا زمستان که هنگام خواب گیاهان است، فرصت خوبی است که مواد را در ۳۰ سانتی متری خاک مخلوط نموده تا در این زمان به موادی مورد استفاده گیاه تبدیل شوند. در خاک های شنی این مواد اصلاح کننده، ذرات خاک را به هم می چسبانند و ظرفیت نگهداری آب خاک را افزایش می دهند و از دیگر سو در خاک های رسی یا سنگین هم می توانند به افزایش نفوذپذیری خاک، منجر شوند. شما می توانید یک لایه ۲/۵ سانتی متری هم روی خاک از این کودها قرار دهید.

### کودها

کودی که تازه نباشد و به مدت کافی از زمان تولید آن توسط حیوانات گذشته باشد، کودی مناسب برای سبزیجات، گیاهان یکساله و چند ساله می باشد.

کود به دست آمده از مرغ هم کود غنی و عالی است، به طوری که تا ۳ درصد نیتروژن، ۴ درصد فسفر و ۳ درصد پتاسیم دارد، هرچند که بوی شدیدی دارد. این کود موجب به اصطلاح «سوزانیدن» برخی گیاهان می شود. بنابراین نباید در گیاهان حساس یا گیاهانی که دارای ریشه سطحی هستند، استفاده شود. اگر این کود به طور مناسب استفاده شود رشد سریع سبزیجات و گیاهان یکساله را در پی دارد. کمپوست های شهری که اغلب از چمن های چیده شده، برگ درختان و باقیمانده هرس گیاهان و البته زباله های شهری به وجود می آید باعث بهبود و اصلاح خاک شده و ظرفیت نگهداری خاک را افزایش می دهد و مواد غذایی را به تدریج آزاد می کند. ارزش غذایی این مواد متفاوت خواهد بود. این مواد دارای ۱/۳ تا ۱/۵ درصد نیتروژن، ۰/۱۵ تا ۰/۲۲ درصد فسفر و ۰/۴۴ تا ۰/۶۰ درصد پتاسیم می باشند. کمپوست قارچی، که در مزارع پرورش قارچ تولید می شود، از نظر میزان نیتروژن و فسفر کم، ولی از نظر میزان

پتاسیم غنی است. پیت و خزه اسفاگنوم، برای نگهداری و رطوبت خاک و حل کردن مشکل خاک‌هایی که دانسیته بالا دارند (خاک سنگین) مناسب هستند. پیت، اسیدیته خاک را افزایش می‌دهد.

کود ورمی کمپوست را به صورت‌های مخلوط با خاک سطحی و با کل خاک و یا هنگام عملیات داشت به صورت چاله‌ای در اطراف بوته (چالکود) مصرف می‌کنند. کود ورمی کمپوست را برای انواع سبزی‌ها (کلم، کاهو، گوجه‌فرنگی، خیار، پیازچه، کرفس و ...) به مقدار حدود ۱۰ تا ۲۰ تن در هکتار برابر ۱ تا ۲ کیلوگرم در مترمربع، هر سال در سطح خاک گسترده و سپس با شخم آن را زیر خاک می‌کنند. به طور متوسط با مصرف ۱۰ تن کود دامی در یک هکتار به ترتیب مقدار ۵۰ و ۲۵ و ۵۰ کیلوگرم نیتروژن، فسفر و پتاسیم به خاک اضافه می‌شود. از آنجا که کود دامی به تدریج و در طی ۳ الی ۴ سال در اختیار گیاه قرار می‌گیرد، هر چند سال یکبار مقدار ۳۰ تا ۴۰ تن کود دامی در هکتار جهت تقویت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**مصرف کود از ته در خاک‌های شنی:** هرچه بافت خاک سبک‌تر باشد باید به جای کودهای از ته از اوره با پوشش گوگردی و یا سایر کودهای کند رهاشونده استفاده و یا تعداد دفعات تقسیط آنها افزایش یابد. نیترات کلسیم و نیترات پتاسیم درصد ازت کمی داشته و کمتر به عنوان منبع کود ازت در خاک مصرف می‌شوند. این کودها غالباً در محلول‌های غذایی به عنوان منابع کلسیم یا پتاسیم مورد استفاده قرار می‌گیرند.

## خاک‌ورزی اولیه

برداشت خود را از تصاویر زیر بگویید.



### تفاوت خاک‌ورزی با شخم چیست؟

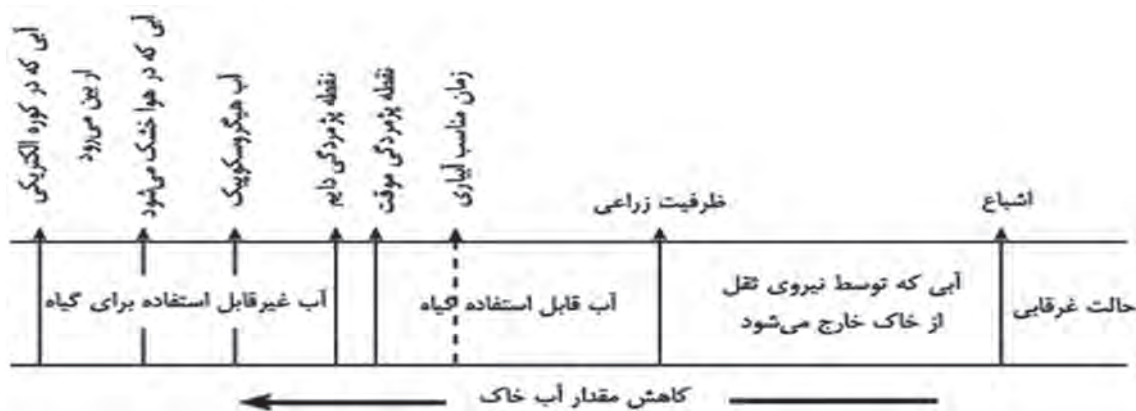
خاک‌ورزی، عملیات مکانیکی است که به منظور آماده سازی زمین برای کاشت گیاهان انجام می‌گیرد. زیرا خاک کشاورزی در اثر گذشت زمان سفت می‌شود بنابراین برای کاشت باید آن را نرم و هموار نمود، طوری که بستر مناسبی برای کاشت بذر گردد. به عبارت دیگر عملیات قبل از کاشت را خاک‌ورزی می‌نامند. وقتی خاک سفت می‌شود، در خاک لوله‌های عمیق باریکی (لوله‌های موئینه) به وجود می‌آید که رطوبت از این مسیر به سطح خاک آمده و تبخیر می‌شود. برای جلوگیری از این کار باید چند سانتی‌متر از سطح خاک بریده و خرد شود تا راه‌ها قطع شوند. حفظ رطوبت خاک از اهمیت به سزایی برخوردار است. در حقیقت، در مرحله خاک‌ورزی با به هم زدن خاک و نرم کردن آن محیط مناسبی برای استقرار و سبز شدن بذر، رشد و گسترش ریشه، فراهم می‌گردد. در ضمن اگر عملیات خاک‌ورزی به طور صحیح و در زمان مناسب انجام گیرد، ساختمان خاک بهبود یافته، رطوبت خاک حفظ و نگهداری می‌شود. همچنین، تهویه خاک به خوبی انجام شده، نفوذپذیری خاک افزایش، علف‌های هرز، آفات و بیماری‌های گیاهی کاهش خواهد یافت.

عملیات خاک‌ورزی با ابزارهای متفاوت موجب کندن خاک، برگرداندن آن و یا مخلوط کردن بخشی از آن در طی یک یا چند مرحله می‌شود.

در خاک‌ورزی اولیه خاک را به قطعات نسبتاً درشت تقسیم کرده و سپس آن را خرد و به طور کامل یا جزئی زیر و رو کرده که به این عملیات شخم زنی می‌گویند. عملیات شخم زنی بایستی در شرایط مناسب از نظر رطوبت (ظرفیت مزرعه) یا گاو رو بودن خاک و شرایط آب و هوایی مناسب در زمان شخم، باتوجه به نوع گیاه و عمق کاشت انجام شود.

## گاو رو بودن خاک

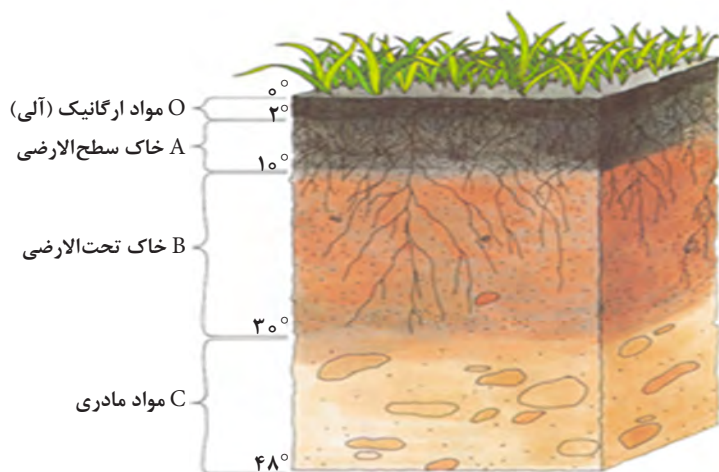
معمولاً کشاورزان زمانی را که خاک مزرعه به پای دام‌ها و ادوات نچسبد، بهترین زمان شخم می‌دانند و این حالت را در اصطلاح گاو رو بودن خاک می‌گویند. در حالتی که خاک گاو رو باشد عملیات شخم با بیل یا وسایل ماشینی به سهولت و با صرف کمترین انرژی ممکن می‌گردد.



البته رشد و نمو گیاه تابع فراهم بودن شرایط مناسب محیطی است. ارتباط تنگاتنگی که بین رشد گیاه و محیط وجود دارد باعث می‌شود که رشد گیاهان از ناحیه‌ای به ناحیه‌ای دیگر متفاوت باشد. اهمیت این موضوع به حدی است که می‌توان گفت عوامل محیطی، تعیین کننده موفقیت یا شکست تولید یک محصول می‌باشند. یکی از عوامل محیطی مؤثر بر رشد، خاک می‌باشد.

## خاک

وظیفه خاک تأمین هوا (برای تنفس ریشه) و مواد غذایی مورد نیاز گیاه، ذخیره رطوبت و حمایت مکانیکی (نگهداری و ایستادگی) گیاه در خاک است.

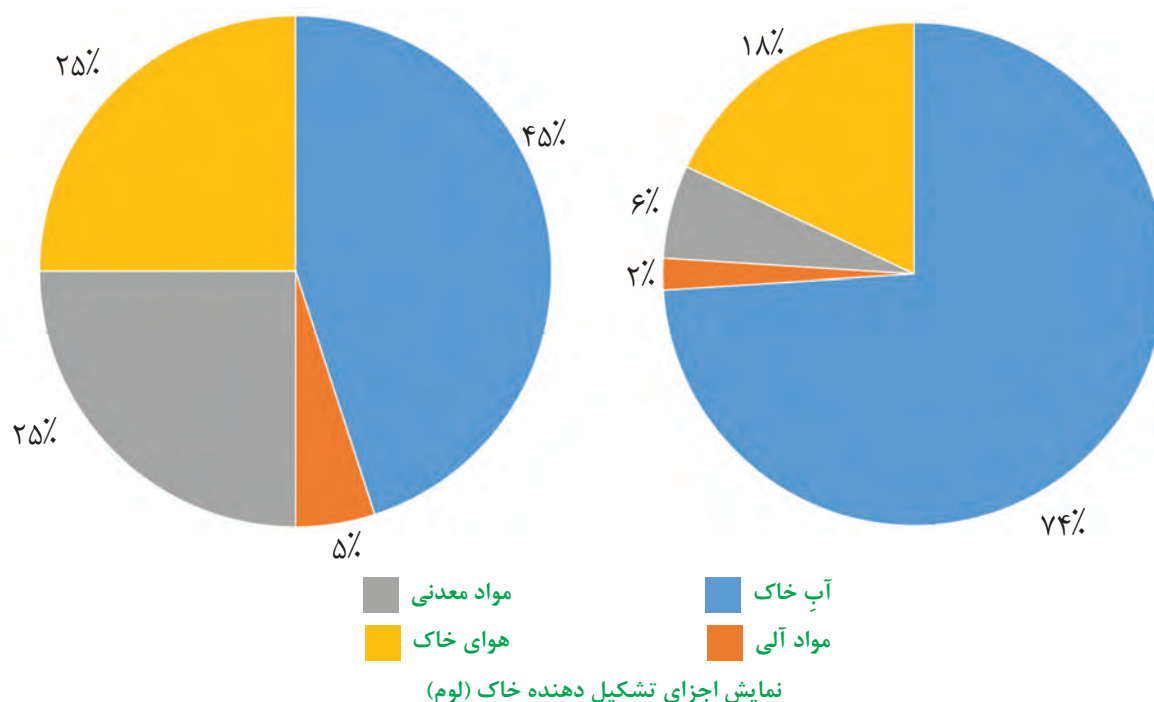


لایه‌های مختلف خاک در مقطع عمودی

لایه فوقانی خاک بیشتر در معرض فرسایش آبی و خاکی قرار می‌گیرد، ریشه گیاهان و موجودات زنده خاک در این قشر فعالیت می‌کنند و عمق کار اکثر ادوات کشاورزی به این لایه محدود می‌شود. این قشر از خاک را اصطلاحاً خاک سطح‌الارض می‌گویند.

لایه‌های عمیق‌تر خاک به علت کمی مواد آلی، رنگ روشن‌تری دارند و محل انباشت موادی هستند که از خاک زراعی شسته می‌شوند. این قشر از خاک، اصطلاحاً خاک تحت‌الارض نامیده می‌شود.

مواد معدنی، مواد آلی، آب، موجودات زنده و هوا، مهم‌ترین اجزای تشکیل دهنده خاک هستند. این اجزا به طور تنگاتنگی با یکدیگر ارتباط دارند. به طور کلی ۵۰ درصد حجم خاک را منافذ یا خلل و فرج تشکیل می‌دهند و ۵۰ درصد دیگر به وسیله مواد جامد (مخلوطی از مواد معدنی و آلی) اشغال می‌شود. بدیهی است نسبت حجمی اجزای خاک در لایه‌های سطح‌الارض و تحت‌الارض متفاوت است.



### مواد معدنی خاک

اجزای معدنی خاک از ذراتی با قطری کمتر از ۲ mm (میلی‌متر) تشکیل شده‌اند که آنها را براساس اندازه به ۳ بخش رس (Clay)، سیلت (Silt) و شن (Sand) تقسیم‌بندی می‌نمایند.

ذراتی از خاک که ابعاد آنها کمتر از ۰/۰۰۲ میلی‌متر است، رس نامیده می‌شوند.

ذراتی از خاک که قطر آنها بین ۰/۰۰۲ تا ۰/۰۲ میلی‌متر باشد، سیلت نامیده می‌شوند.

ذراتی از خاک را شن می‌گویند که ابعاد آن بین ۰/۰۲ تا ۲ میلی‌متر باشد.



## نگهداری آب در خاک

در خاک دو نوع منفذ وجود دارد. منافذ درشت که هوا در آنها جای دارد و منافذ ریز که محل نگهداری آب در خاک است. آب و خاک همراه با مواد محلول در آن، «محلول خاک» را تشکیل می‌دهد. مولکول‌های آب در داخل خاک با نیرویی نگه داشته می‌شوند. مقدار آبی که پس از اشباع شدن زمین از آب در اثر نیروی جاذبه از لایه خاک زراعی خارج می‌شود، آب ثقلی نام دارد، پس از آن مقداری آب در لوله‌های موئین خاک به صورت جذب شده توسط ذرات خاک باقی می‌ماند که در این حالت می‌گویند خاک در حد ظرفیت مزرعه قرار دارد.

## شخم زدن

معمولاً عملیات شخم به دو صورت انجام می‌گیرد:  
۱- دستی (بیل - بیلچه - چهار شاخ و...)



شخم دستی یا شخم با بیل: این شخم بیشتر در قطعات کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرد. کیفیت شخم با بیل بسیار خوب بوده و هدف از شخم را به خوبی تأمین می‌کند ولی کند بودن کار و گران بودن مزد کارگر مانع می‌شود که در زمین‌های بزرگ مورد استفاده قرار گیرد. اگر شخم دستی به دقت انجام گیرد یکی از مفیدترین شخم‌ها خواهد بود.

### انجام شخم با بیل

- ۱- پوشیدن لباس کار
- ۲- تهیه بیل (تهیه بیل نمره ۲ استیل با دسته چوبی)
- ۳- شخم یک قطعه زمین (ده متر مربع)

فعالیت  
عملی



### ۲- مکانیزه (تراکتور، گاو آهن و ...)





### شخم به صورت مکانیزه:

در این روش از گاو آهن و تراکتور استفاده می شود. نوع گاو آهن باید متناسب با خاک، وسعت مزرعه و توان تراکتور موجود انتخاب گردد. برای سبزی و صیفی کاری در سطح کوچک از گاو آهن های برگردان دار و یا سه خیش سوار ولی برای سبزی و صیفی کاری در سطح متوسط یا بزرگ از گاو آهن های نیمه سوار و دنباله بند توصیه می شود. در هر صورت گاو آهن دو طرفه بهتر از یک طرفه است.

### مشخصات یک شخم خوب با گاو آهن برگردان دار:

- ۱- لایه های خاک به طور یکنواخت زیر و رو شده باشد.
  - ۲- عمق شخم در تمام نقاط زمین یکسان باشد.
  - ۳- عملیات تکمیلی مانند دیسک زدن و ... به راحتی انجام گیرد.
  - ۴- زیاد کلوخه ای نشده باشد.
- شخم اراضی می بایست به نحوی انجام شود که هیچ قطعه شخم نخورده ای در زمین باقی نماند، تراکم و فشردگی خاک به حداقل برسد، تسطیح زمین به هم نخورد و در وقت صرفه جویی شود.

### عمق شخم

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| ۱- سطحی (۱۰ تا ۱۵ سانتی متر).        | عمق خاکی که گاو آهن زیر و رو می کند از نظر  |
| ۲- متوسط (۱۵ تا ۲۵ سانتی متر)        | زراعتی بسیار مهم است و به جنس زمین، عمق خاک |
| ۳- عمیق (۲۵ تا ۳۰ سانتی متر)         | زراعی و نیاز محصول و ... بستگی دارد.        |
| ۴- خیلی عمیق (بیشتر از ۳۰ سانتی متر) | عمق شخم را می توان به چهار گروه تقسیم کرد:  |



شخم متوسط



شخم خیلی عمیق



شخم سطحی



عمیق

### اجرای شخم با تراکتور

- ۱- پوشیدن لباس کار
- ۲- استفاده از تجهیزات ایمنی
- ۳- انجام مراحل اتصال گاو آهن به تراکتور
- ۴- تراز عرضی گاو آهن
- ۵- تراز طولی گاو آهن
- ۶- انجام عمل شخم

فعالیت  
عملی





گاوا آهن یک خیش برگردان دار



زیر شکن ( ساب سویلر)



گاوا آهن دو خیش برگردان دار

## خاک‌ورزی ثانویه

عملیاتی که مربوط به نرم کردن خاک یعنی خرد کردن کلوخه‌ها و ریز کردن ذرات درشت خاک می‌باشند، تا بذر به خوبی به ذرات آن چسبیده و بتواند از رطوبت آن استفاده کند تا جوانه بزند و ریشه‌های زیادی در اعماق خاک بدواند و در نتیجه حداکثر استفاده را از مواد غذایی اعماق خاک بنماید را عملیات خاک‌ورزی ثانویه می‌نامند و شامل عملیات تسطیح، دیسک زدن، ماله کشیدن و غیره جهت آماده کردن زمین برای کشت می‌باشد.

همچنین ممکن است برخی از بذرها تماس کاملی با خاک نداشته باشند و جذب آب و مواد غذایی توسط بذر انجام نشود. در این صورت می‌توان به کمک ماشین‌هایی، کلوخ‌های حاصل از شخم را خرد نموده و سطح خاک را نیز کاملاً هموار کرد. این ماشین‌ها نسبت به ماشین‌های خاک‌ورزی اولیه سبک‌تر بوده و عمق کار کمتری نیز دارند. رایج‌ترین ماشین‌های خاک‌ورزی که در کشت سبزی و صیفی برای خاک‌ورزی ثانویه به کار می‌روند، عبارت‌اند از:

الف - دیسک ب - رتیواتور ج - شیارکش

### دیسک

دیسک بهترین وسیله برای تسطیح زمین شخم خورده برای خرد و نرم کردن کلوخه‌ها می‌باشد. دیسک از تعدادی صفحات بشقابی به قطر حدود ۴۵ تا ۶۰ سانتی‌متر تشکیل شده که در فواصل معین روی محوری نصب شده و همگی حول محور مرکزی می‌چرخند. در بعضی انواع دیسک‌ها لبه بشقاب‌ها دارای کنگره می‌باشد. تعداد بشقاب روی هر محور بین ۳ تا ۱۳ عدد و برحسب انواع دیسک متغیر می‌باشد. عمق عمل دیسک‌ها بین ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر است. دیسک‌ها به دو نوع معمولی (یک و یا دو محوری) و دیسک قیچی (آفست) تقسیم‌بندی می‌شوند.



## رتیواتور

رتیواتور (Rotary Cultivator) دستگاهی است شامل تعدادی تیغه که معمولاً به شکل L روی یک محور نصب شده‌اند. محور رتیواتور توسط شافت نیرو دهنده عقب تراکتور (شافت P.T.O) و با سرعت دورانی زیادی می‌چرخد. تیغه‌ها به خاک برخورد کرده و کلوخه‌ها را به‌طور سطحی و معمولاً به عمق ۸ تا ۱۵ سانتی‌متر خرد می‌کنند. عرض کار انواع رتیواتور معمولاً بین ۵/۹ تا ۳ متر می‌باشد. از این وسیله برای نرم کردن خاک در کشت گیاهانی که بذر بسیار ریزی دارند و تماس کامل ذرات خاک با بذر بسیار مهم است، استفاده می‌شود. مورد دیگر استفاده از رتیواتور خرد کردن بقایای گیاهی و اختلاط آنها با خاک سطحی و از بین بردن علف‌های هرز کوچک و بزرگ است. لازم است توجه گردد که رتیواتور خاک را به شدت پودر می‌سازد و در معرض فرسایش قرار می‌دهد. به همین جهت رتیواتور را نمی‌بایستی جایگزین وسایل دیگر کرد و بهتر است فقط در موارد بسیار ضروری از آن استفاده نمود.



رتیواتور پشت تراکتوری



رتیواتور خود کشش



## شیارکش

شیارکش پس از آماده‌سازی زمین، به منظور بسترسازی نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شیارکش در حقیقت برای ایجاد شیارهای لازم در آبیاری نشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در کاشت گیاهان ردیفی به لحاظ ضرورت ایجاد شیارهای آبیاری هم‌زمان با عمل کاشت، شیارکش‌ها به ماشین کاشت ضمیمه می‌شوند. شیارکش‌ها به شکل دوشقابی نیز ساخته می‌شوند به طوری که در آنها از یک یا چند بشقاب مایل که نسبت به هم معکوس هستند استفاده می‌شود، در زمین‌هایی که دارای بقایای گیاهی، سنگ یا ریشه می‌باشند بهتر است از این نوع شیارکش‌ها استفاده کرد. شیارهای حاصل از نوع بشقابی دارای دیواره داخلی سست بوده و رطوبت را سریع‌تر جذب و جریان آب را کندتر می‌کند، بنابراین در زمین‌های شیب‌دار که طول کمی دارند از شیارکش بشقابی استفاده می‌شود.

شیارهای حاصل از نوع برگردان‌دار آب را با سرعت بیشتری عبور می‌دهد و به همین دلیل برای زمین‌های کم شیب و دارای طول زیاد مناسب می‌باشند. روش کار در مزرعه با فاروئرها با توجه به شیب زمین و نوع خاک و استفاده از علامت گذار امکان پذیر است و اکثراً سوار شونده هستند در نتیجه ترازهای طولی و عرضی و عمق کار آنها همانند دیگر ادوات سوار شونده قابل تنظیم خواهد بود. فاصله بین شاخه فاروئرها نیز قابل تنظیم می‌باشد.



شیارکش



شیارکش تک بیلچه



نهرکن دو بیلچه‌ای

## نهرکن‌ها

از این دستگاه برای ایجاد نهرهای اصلی و فرعی لازم برای آبیاری سبزی و صیفی کاری استفاده می‌شود. در انواعی از نهرکن‌ها فاصله عرضی بین دو صفحه برگردان‌دار قابل تنظیم بوده و می‌توان عرض نهر را برحسب مورد نیاز یا سبکی و سنگینی خاک تغییر داد.

نهرکن‌ها در انواع کوچک و بزرگ و به صورت سوار و نیمه سوار ساخته می‌شوند و تنظیمات و تراز عرضی و طولی همانند ادوات سوار و نیمه سوار انجام می‌شود. در نوع نیمه سوار عمق کار با تغییر وضعیت اتصال عمودی چرخ‌ها یا از طریق جک هیدرولیک قابل تنظیم است.

کار در مزرعه با این دستگاه نیاز به الگوی خاصی ندارد و فاکتورهایی چون میزان آب، نوع خاک و نوع کشت در جهت انجام کار مؤثر خواهد بود.



نهرکن خاک‌بردار (لایروب)



نهرکن بزرگ



نهرکن معمولی

هنرجویان به کمک هنرآموز خود با تراکتور و نهرکن در زمین جوی‌سازی کنند.

فعالیت  
عملی



همان‌طور که پیش‌تر صحبت کردیم خاک‌ورزی، عملیات مکانیکی است که به منظور آماده‌سازی زمین برای کاشت سبزی و صیفی انجام می‌گیرد. حال خاک‌ورزی ثانویه، به معنی انجام عملیات تکمیلی بر روی خاک است. این نوع خاک‌ورزی به دنبال خاک‌ورزی اولیه انجام می‌گیرد.

### اهداف خاک‌ورزی ثانویه

- ۱- نرم کردن بیشتر خاک و اصلاح بستر بذر
  - ۲- تسطیح و فشردن خاک سطحی
  - ۳- کنترل علف‌های هرز
  - ۴- مخلوط کردن کودهای پایه با خاک و شکل دادن سطح زمین
- ابزار و ادوات خاک‌ورزی ثانویه در انواع و شکل‌های مختلف عرضه شده‌اند و با استفاده از هریک از آنها، به تنهایی یا همراه نوع دیگر، می‌توان بستر نهایی بذر را تهیه کرد. آنچه لازم است اینجا تأکید شود، این است که:
- ۱- از نرم کردن بیش از حد خاک جداً پرهیز کنید زیرا خاک نرم به شدت به فرسایش حساس شده و در روش آبیاری غرقابی شدیداً سله می‌بندد.
  - ۲- عملیات خاک‌ورزی ثانویه را باید زمانی انجام داد که به محض اتمام آن، اقدام به کاشت نمود تا خطر فرسایش به حداقل برسد.



- ۳- از عملیات خاک‌ورزی در زمان وزش باد یا احتمال بارش شدید، جداً پرهیزید.
- ۴- خاک‌ورزی ثانویه یک اقدام ضروری یا الزامی برای کاشت تمام گیاهان نمی‌باشد. لذا می‌توان در بسیاری از مواقع از بخشی از این عملیات صرف‌نظر کرد. مثلاً وقتی آبیاری تحت فشار است، تسطیح دقیق زمین چندان ضرورتی ندارد.
- ۵- سعی کنید در خاک‌ورزی ثانویه از ماشین‌های ترکیبی یا مرکب استفاده نمایید. برای مثال با اتصال یک الوار یا ناودانی به وسیله زنجیر به دنباله دیسک می‌توان عملیات نرم کردن را با تسطیح نسبی انجام داده و از تردد بیشتر ماشین‌ها جلوگیری کرد. یا اینکه کود را با ماشین بذرکار بکارید تا نیازی به کودپاشی و سپس دیسک‌زدن برای دفن کود نباشد.

## قطعه‌بندی مزرعه سبزی و صیفی

به چه شکل می‌توان چند رقم سبزی و صیفی را کشت نمود؟  
طول دوره رشد یک سبزی و صیفی چه تأثیری در زمان کشت آن دارد؟  
تقسیم‌بندی زمین زراعی به قطعات کوچک‌تر، برای سهولت انجام عملیات و دسترسی به تمام سطح مزرعه را قطعه‌بندی گویند. شکل و ابعاد قطعات زمین سبزی‌کاری ممکن است متفاوت باشد. در تعیین ابعاد و شکل قطعات کشت مزرعه سبزی عواملی دخالت دارند که بایستی برای رسیدن به اهداف مورد نظر آنها را مد نظر قرار داد.  
سبزی و صیفی‌ها دارای تنوع زیادی هستند و شیوه کشت آنها نیز متنوع می‌باشد. لازم است باتوجه به نوع سبزی و صیفی‌های مورد کاشت سبزی و صیفی به قسمت‌ها و شکل‌های مختلف قطعه‌بندی شوند تا بستر مناسب فراهم گردد. بنابراین قطعه‌بندی مزرعه بستگی به شیب زمین و نوع سبزی و صیفی و سیستم آبیاری و عمق کاشت، در زمین اصلی دارد. بذر انواع سبزی‌ها برای جوانه‌زنی به عمق کاشت حساسیت دارند. که بسته به نوع و رقم سبزی متفاوت است.

عوامل مؤثر بر عملیات قطعه‌بندی زمین را کلاً می‌توان به چهار گروه تقسیم نمود که عبارت‌اند از:

- ۱- زمین ۲- روش آبیاری ۳- درجه مکانیزاسیون ۴- دسترسی‌ها
- زمین: یکی از عوامل مؤثر بر اندازه و شکل قطعات سبزی‌کاری، شکل زمین و وسعت آن است. بدیهی است قطعات باید طوری طراحی شوند که در نهایت مجموع جوی و پشته در زمین سبزی‌کاری جای گرفته و با شکل کل زمین متناسب باشند.
- اندازه یا وسعت مزرعه در انتخاب اندازه قطعه نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. در سبزی‌کاری و صیفی‌کاری خیلی کوچک تمام مزرعه می‌تواند یک قطعه باشد و یا حتی می‌توان در داخل یک یا چند جعبه چوبی عملیات کاشت انجام شود.

اما در سبزی و صیفی‌کاری بزرگ رسم بر این است که مزرعه را به خاطر سهولت در تقسیم‌بندی بذر، پخش آسان‌تر کود، استفاده از ابزار و ادوات به قطعاتی یک اندازه و یک شکل قسمت‌بندی کنند.



با این کار انتقال یکسان آب به هر قطعه آسان تر صورت می گیرد. شیب زمین عامل دیگری است که بر شکل و اندازه قطعات تأثیر می گذارد. وقتی زمین مسطح است تا آنجا که مقدار جریان آب و نوع خاک اجازه دهد، می توان قطعات را بزرگ تر ساخت.

زمین های شیب دار، که البته شیب بسیار تندی نداشته باشند، برای سبزی کاری مناسب هستند. شیب زیاد باعث کوچک شدن ابعاد قطعات می شود؛ زیرا اختلاف ارتفاع دو طرف کناری و یا ابتدا و انتهای قطعه نباید از حد معینی بیشتر باشد؛ بنابراین هرچه شیب کمتر باشد ابعاد قطعه را بزرگ تر می گیرند.

ابتدا باید با تبعیت از خطوط تراز نسبت به ایجاد تراس یا سکوه های مسطح در دور دامنه یا تپه اقدام نمود؛ طوری که هر یک از سطوح یا پله های مزبور شیب کم و مناسبی را داشته و از انتقال سریع آب به انتهای شیب که باعث عدم نفوذ کافی آب در زمین و نیز شسته شدن خاک می شود، جلوگیری گردد. میزان شیب را در قطعات زمین حدود ۲ تا ۳ در هزار و حداکثر ۵ در هزار در نظر می گیرند تا آب به طور یکنواخت از ابتدا تا انتهای قطعات توزیع گردد.

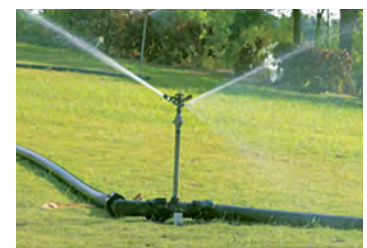


در بعضی از طرح ها زمین ناهموار را صاف می کنند و به شکل یک دشت وسیع و مسطح در می آورند تا در آن قطعاتی مستطیل شکل بسازند.

به طور کلی شکل قطعه تابع شیب زمین است. وقتی زمین هموار است یا شیب یکنواختی دارد، قطعات را می توان مستطیل شکل ساخت. اگر آنها مستطیل شکل باشند کار ایجاد کانال، زهکش و جاده اطراف مزرعه برای تردد ماشین ها در مزرعه آسان تر صورت می گیرد.



اگر شیب زمین ۳ در هزار، یعنی حداکثر قابل قبول برای روش آبیاری کرتی و برای کشت های بزرگ باشد، فرم مستطیلی ترجیح دارد. قطعات مستطیل شکل معمولاً طویل و باریک هستند و عرض آنها در امتداد کانال قرار دارد. با این کار تعداد کانال های مزرعه کاهش می یابد و در نتیجه هزینه های دستمزد کارگر و نگهداری نیز کم می شود، از طرفی راهیابی وسایل نقلیه به مزرعه نیز ساده تر صورت می گیرد. در بعضی کشت ها



امکان آبیاری کرتی از دو طرف کانال نیز وجود دارد که با این کار از تعداد کانال‌ها کاسته می‌شود. از جمله ویژگی‌های دیگر زمین، نوع خاک است. در زمین‌های سبک یا شنی ظرفیت نگهداری آب کمتر بوده و حرکت آب در سطح کندتر انجام می‌گیرد. این بدان معنا است که بایستی قطعات کوچک باشند تا آب سریعاً توزیع شود، حتی زمانی که مقدار جریان آب زیاد است، در مقابل در خاک‌های رسی ظرفیت نگهداری آب بیشتر بوده؛ ولی حرکت آب در سطح سریع‌تر صورت می‌گیرد. وقتی خاک رسی باشد آب به‌کندی در آن نفوذ می‌کند و توزیع آب روی سطح خاک زمان بیشتری لازم دارد؛ پس قطعات می‌توانند بزرگ باشند. برای ایجاد عمق نفوذ بیشتر نیز می‌توان اندازه قطعه را افزایش داد. به منظور افزایش عمق نفوذ آب لازم است زمان تماس طولانی باشد، اگر اندازه قطعه زیاد باشد زمان بیشتری برای توزیع آب روی سطح خاک لازم است و عمق نفوذ بیشتر خواهد شد. شوری خاک نیز در این مورد حائز اهمیت است. اصولاً در خاک‌های شور و با نفوذپذیری خیلی زیاد باید قطعات کوچک‌تر باشند.

**۲- آب و آبیاری:** مقدار آب موجود برای آبیاری در تعیین مشخصات قطعات کشت مؤثر می‌باشد. هرچه مقدار آب ورودی به قطعه یعنی حجم جریان آبی که در واحد زمان از یک مقطع عبور می‌کند بیشتر باشد، ابعاد قطعه را می‌توان بزرگ‌تر گرفت. اگر در منطقه سیلاب‌های زیاد و منظم وجود داشته باشد، می‌توان قطعات بزرگ‌تر مرزبندی شده‌ای را ایجاد نمود.

روش آبیاری عامل دیگری است که باید مورد توجه قرار گیرد. به‌عنوان مثال در روش‌های آبیاری قطره‌ای و بارانی می‌توان ابعاد قطعات را بیشتر گرفت؛ زیرا که ناهموار بودن زمین تأثیر چندانی بر میزان مصرف آب ندارد و فقط یک تنظیم کلی شیب زمین کافی است؛ اما در آبیاری کرتی و نشتی یا جوی و پشته‌ای چنانچه شیب زمین هم زیاد باشد، این کار امکان‌پذیر نخواهد بود؛ زیرا نفوذ آب در تمام سطح قطعه به‌طور یکنواخت صورت نمی‌گیرد و موجب اتلاف آب می‌گردد. در روش کشت دیم طبیعتاً این مشکل چندان حائز اهمیت نخواهد بود.

به‌عنوان یک قاعده کلی می‌توان گفت: مدت زمانی که لازم است آب از ابتدا تا انتهای زمین برسد، نباید بیشتر از یک چهارم زمان کل آبیاری باشد. بنابراین در صورت بیشتر بودن این زمان، باید طول قطعه را کمتر در نظر گرفت.

**۳- درجه مکانیزاسیون:** در بسیاری از کشورها سبزی و صیفی‌کاری در سطح کوچک انجام می‌گیرد (اغلب بین یک تا دو هکتار یا کمتر). در این سبزی و صیفی‌کاری غالباً در یک زمان انواع محصولات کاشته می‌شود و تمام مراحل شخم، کاشت و برداشت محصول با دست انجام می‌شود. برای این نوع زراعت اغلب از قطعات کوچک استفاده می‌کنند. قطعات کوچک به‌سادگی با دست هموار می‌شوند. در این موارد کشاورز پس از قسمت‌بندی مزرعه کوچک، خود، در آن زراعت می‌کند و برای آبیاری آن تنها به مقدار کمی آب نیاز دارد.

در مزارع بزرگ که درجه مکانیزاسیون بالاست؛ یعنی در آن اکثر عملیات کشاورزی با ماشین انجام می‌گیرد، کانال‌ها و پشته‌های خاکی اطراف قطعات مانع حرکت ماشین‌ها هستند. در این موارد لازم است قطعات آن قدر بزرگ باشند که ماشین بتواند به‌سادگی دور بزند و طول قطعات نیز بایستی به حدی باشد که دفعات دوردن ماشین زیاد نشود. عرض قطعه نیز بایستی چند برابر این مقدار باشد. عرض قطعات باید مضرب صحیحی از تیغه جلوی ماشین‌های برداشت باشد تا در امر برداشت محصول مشکلی ایجاد نشود.

اندازه ماشین نیز از عوامل تأثیرگذار در تعیین اندازه قطعات می‌باشد. در صورت استفاده از ماشین‌های بزرگ باید برای سهولت حرکت ماشین مساحت قطعات نیز زیادتر باشد.

گاهی اندازه قطعه تابع نوع محصول است. برای مثال از یک قطعه کوچک می‌توان برای آبیاری تک‌درختان یک باغ یا یک قطعه زمین کوچک مخصوص سبزی‌کاری استفاده کرد.

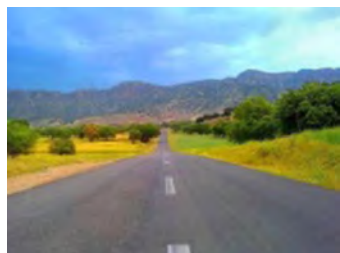




**۴- دسترسی ها:** قطعه‌بندی زمین باید طوری انجام گیرد که بسته به وسعت مزرعه دسترسی آسان به تأسیسات و امکانات مختلف بیرونی و داخلی موجود نظیر جاده ارتباطی با بیرون از مزرعه و نیز قطعات داخل مزرعه به یکدیگر، تأسیسات آبیاری، شاسی، انبار، استخر ذخیره آب، گلخانه، هانگار ماشین‌های کشاورزی، موتورخانه، دفتر کار، ساختمان‌های سایر بخش‌ها و غیره مقدور باشد. باید رفت و آمد وسائط نقلیه و ماشین‌های کشاورزی مورد نیاز در مزرعه به راحتی امکان پذیر گردد.

محصولات سبزی و جالیزی از قبیل تره، شبت یا شوید، شنبلیله، تربچه، ریحان، جعفری، گشنیز، لوبیا سبز، خیار، خربزه، کدو، هندوانه، طالبی و غیره را مستقیماً در محل اصلی می‌کارند. (البته بعضی از این محصولات را می‌توان به صورت گلدانی پیش رس نمود).

خزانه ممکن است در شاسی، گلخانه یا در سطح زمین ایجاد گردد و در صورتی که در سطح زمین باشد باید از کف زمین حدود ۲۰ سانتی متر بالاتر گرفته شود. عرض خزانه معمولاً ۱ تا ۱/۵ متر بوده و طول آن بسته به وسعت سبزی کاری یا صیفی کاری در نظر گرفته می‌شود.



چنانچه علاقه به نشا زودرس وجود داشته باشد می‌توان نشاها را در شاسی یا گلخانه‌ها به عمل آورد. بعضی از سبزی کاران یا صیفی کاران در زیر نایلون‌ها خزانه‌ها را ایجاد می‌کنند که این کار نیز مناسب و با صرفه است.



روش سوم، بیشتر در مساحت‌های زیاد و اغلب به طور مکانیزه صورت می‌گیرد.





## ایجاد کرت

لباس کار خود را بپوشید.

**وسایل مورد نیاز:** شامل بیل و ریسمان و غیره را از انبار واحد آموزشی تحویل بگیرید.  
با راهنمایی مربی خود در زمین مورد نظر اعمال زیر را انجام دهید.

۱- ابعاد کرت را مشخص کنید.

۲- زمین مورد نظر میخ کوبی و ریسمان کشی شود.

۳- زمین براساس ریسمان خط کشی شود.

۴- بر روی خط کشی مرزبندی انجام گیرد.

۵- جوی و مجرای آبیاری تعبیه گردد.

## کرت بندی مکانیزه

به وسیله تراکتور و مرکزکش پی نورد که به اتصال سه نقطه تراکتور وصل گردیده بر روی نقاط تعیین شده مرکزکش نمایند.



با انجام صحیح و به موقع آماده سازی زمین، سطح خاک فاقد بقایای گیاهی است. (وجود بقایای گیاهی غیر پوسیده هم در زمان کاشت و در کیفیت رشد و نیز در زمان برداشت مسئله ساز است). وجود لایه سخت در منطقه ای که ریشه می تواند در آن نفوذ کند وجود ندارد. آب به راحتی به داخل خاک نفوذ می کند تا در شرایط بارندگی زیاد و یا آبیاری ایجاد شرایط بی هوایی نکند.

ذخایر رطوبتی خاک تا حد امکان قسمتی از نیاز آبی را برای جوانه زنی، سبز کردن و رشد گیاه تأمین می کند به عبارت دیگر، بذر باید به طور مستقیم روی سطح زمینی که مرطوب و محکم باشد قرار گیرد و با یک لایه خاک نرم که آن را از تبخیر حفظ کند پوشیده شود. تا حد امکان بستر بذر باید نرم و یکنواخت باشد و تا زمان کاشت فاقد سله باشد. بهبود خصوصیات فیزیکی خاک از جمله افزایش ماده آلی خاک توصیه می گردد. بذر اولین عامل مهم در افزایش استقرار بوته در مزرعه است. استفاده از بذرهای اصلاح شده با کیفیت مطلوب از نظر جوانه زنی و استقرار باعث خواهد شد که تعداد گیاه مورد نیاز در سطح مزرعه به وجود آید. از دیگر مسائل مهم در استقرار مناسب بوته در مزرعه، استفاده از نقشه کاشت مناسب است. نقشه کاشت مناسب و ایده آل، نقشه ای است که رفت و آمد کشاورز و تردد ماشین آلات و آبیاری در مرحله داشت، از نقطه نظر فنی در نظر گرفته شود، همچنین باید همواره فاصله خطوط کاشت بیشتر از فاصله بوته بر روی خط در نظر گرفته شود. در صورت استفاده از روش آبیاری سطحی برای سبز شدن بذر، معمولاً از دو نوبت آبیاری (خاک آبی + پی آب) استفاده می شود. با توجه به به هم خوردگی ساختمان خاک در هنگام آماده سازی زمین، مقدار مصرف آب در خاک بسیار بیشتر از آبیاری بعدی است. مشکل مکانیزه کردن کشت سبزی و صیفی ها همچنان حل نشده باقی مانده است و بعضی از عملیات به صورت دستی و سنتی یا به صورت نیمه مکانیزه انجام می شود. لیکن یکی از مشکلات اساسی در کشت سبزی و صیفی ها برداشت آن است. دستگاه های مختلفی وجود دارد که هر کدام به دلایل مختلف به منظور عملیات برداشت سازگار نبوده اند. از جمله اینکه این ادوات برای اراضی وسیع طراحی شده اند. قیمت تمام شده آنها بالاست و تعدادی از آنها از کیفیت پایینی برخوردار است. تعدادی از کشاورزان از دستگاه های نیمه اتوماتیک برای برداشت استفاده می کنند که این به نوبه خود باعث بالا رفتن مصرف انرژی و هزینه ها می شود.

افزایش عملکرد در واحد سطح جز با مدیریت صحیح امکان پذیر نخواهد شد. در سیستم های زراعی که روش آبیاری آن منجر به انباشت رطوبت زیاد در خاک می شود (مانند روش غرقابی) بیماری های ویروسی دارای ناقل قارچ خاکری گسترش می یابند که یکی از مشکلات تولید است.

## ارزشیابی شایستگی آماده سازی بستر سبزی

### ۱ شرح کار:

۱- حذف بقایای محصول قبلی و عوارض موجود در زمین ۲- بررسی منابع آب و شیب زمین، بررسی وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک و اصلاح ۳- به کارگیری علف کش های قبل از کاشت (در صورت نیاز) ۴- انجام شخم با در نظر گرفتن شیب زمین ۵- دیسک زنی و نرم کردن خاک ۶- هموار کردن

### ۲ استاندارد عملکرد:

آماده سازی ۵۰ مترمربع بستر سبزی برای یک روز کاری

#### شاخص ها:

- ۱- عمق عملیات خاک ورزی و پخش کود و مواد حاصلخیز کننده در مزرعه یکسان اجرا شده باشد.
- ۲- ابعاد کرت ها و مرکز کشی ها متناسب با طول و عرض و شیب زمین و مقدار آب در آورده شده باشد.
- ۳- رعایت استانداردهای ایمنی و بهداشت.

### ۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: وجود یک قطعه زمین هموار به مساحت ۲ هکتار- دارای خاک نرم یا متوسط - داشتن آب ثابت به اندازه مورد نیاز.

۱- نمونه گیری از آب و خاک و ارسال برای آزمایش و تعیین نوع یا انواع سبزی متناسب با نیاز منطقه و بازار.

۲- پخش مواد حاصلخیز کننده و ترکیب آن با خاک.

۳- سرویس و تنظیم و راه اندازی ماشین های خاک ورزی اولیه و ثانویه و آماده سازی زمین سبزی به مقدار ۱ هکتار.

۴- در صورت عدم امکانات مکانیزاسیون شخصی از ماشین آلات استیجاری استفاده شود.

۵- انجام عملیات متناسب با شرایط جوی منطقه باشد.

ابزار و تجهیزات: بیل - کلدر - کج بیل (فوکا) - شن کش - تراکتور - رتیواتور - گاو آهن - دیسک - کودپاش - سم پاش - نه رکن - pH متر - EC

سنج - لباس کار - مرکز کش - دستکش - ماسک - کیسه - پلاک کش - فرغون

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	پاک سازی زمین	۱	
۲	کوددهی	۱	
۳	خاک ورزی	۱	
۴	قطعه بندی و شکل دهی	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ایمنی: وسایل و تجهیزات ایمنی فردی/ نگرش: کمک به تغذیه بهتر توجهات زیست محیطی: انجام عملیات در شرایط مساعد- مصرف کودهای دامی - جمع آوری ضایعات شایستگی های غیر فنی: تجزیه و تحلیل موقعیت اطلاعات در نظرگیری خطرات (استلزامات)- گردآوری نقطه نظرهای متفاوت - مدیریت زمان: اولویت بندی کردن وظایف و کارهای روزانه - آماده کردن جدول های زمان بندی کار- تنظیم مراحل انجام کار- درستکاری: مدیریت زمان. مدیریت مالی	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

## فصل ۲

### سبزی کار



آیا تا به حال لذت کاشتن سبزیجات را تجربه کرده‌اید؟ لذت زمانی که وقت صرف می‌کنید تا آنها را آبیاری کنید (حتی اگر باغچه‌تان فقط به قدر یک گلدان باشد) و هر روز با دیدن رشد چند میلی‌متری جوانه‌ها، آنقدر ذوق می‌کنید که انگار خودتان رشد کرده‌اید، برای کاشت سبزی در خانه روش‌های مختلفی وجود دارد. قدم اول انتخاب بذر مناسب و استاندارد است؛ بذر اصلاح شده‌ای که روی پایه مادری رسیده باشد. اگر در حیاط منزل باغچه داشته باشید که چه بهتر ولی اگر نبود داخل یک گلدان پر از خاک کنید از خاک برگ و کمی خاک باغچه می‌توانید استفاده کنید.



# شایستگی کاشت سبزی و صیفی – آبیاری ثقلی

## مقدمه

آیا تا به حال لذت کاشتن سبزیجات را تجربه کرده‌اید؟ لذت زمانی که وقت صرف می‌کنید تا آنها را آبیاری کنید (حتی اگر محصولتان فقط به قدر یک گلدان باشد!) و هر روز با دیدن رشد چند میلی‌متری جوانه‌ها، آنقدر ذوق می‌کنید که انگار خودتان رشد کرده‌اید، برای کاشت سبزی در خانه روش‌های مختلفی وجود دارد. قدم اول انتخاب بذر مناسب و استاندارد است؛ بذر اصلاح‌شده‌ای که روی پایه مادری رسیده باشد. اگر در حیاط منزل باغچه داشته باشید که چه بهتر ولی اگر نبود داخل یک گلدان را پر از خاک کنید از خاک برگ و کمی خاک باغچه می‌توانید استفاده کنید.

## استاندارد عملکرد

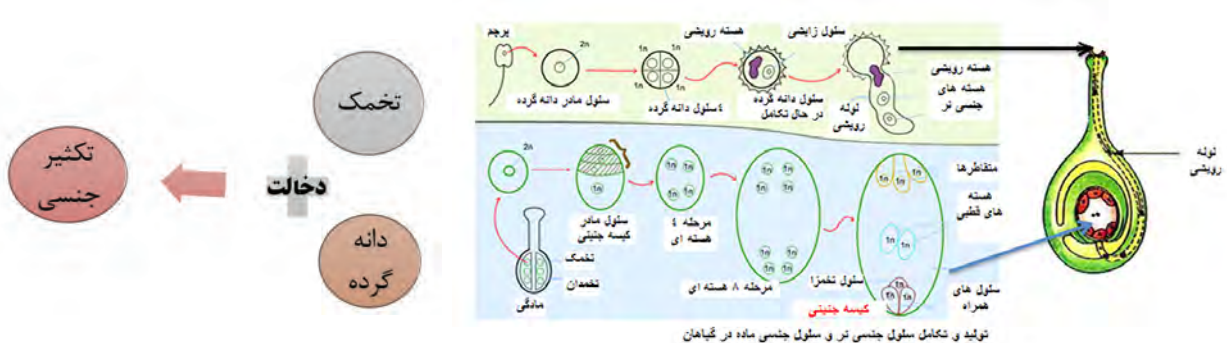
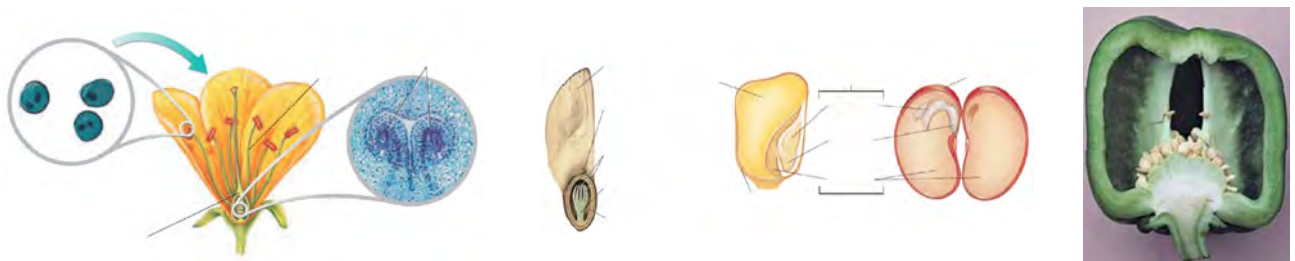
کاشت ۱۰۰ مترمربع سبزی (بذر، قلمه، پیاز و...) در یک روز کاری.

\_\_\_\_\_

در رابطه با تصاویر زیر فکر کنید.



در اصطلاح به اندامی که بتواند گیاه جدیدی را ایجاد نماید، بذر می‌گویند. تکثیر جنسی یا زایشی در آن دخالت مستقیم سلول تخمک و دانه‌گرده می‌باشد.



تکثیر در گیاهان گلدار به وسیله بذر و در گیاهان بی گل به وسیله هاگ انجام می گیرد که اصطلاحاً به این گونه بذر ها، بذرهای زایشی گویند.



ولی در تکثیر غیر جنسی، ازدیاد گیاهان به وسیله سلول یا بافت یا اندام یک گیاه مادری انجام می گیرد که اصطلاحاً این گونه بذرها را بذره‌های رویشی گویند.



انجام با دخالت تخمک و دانه گرده	تکثیر جنسی
---------------------------------	------------

انجام به وسیله سلول یا بافت یا اندام یک گیاه مادری	تکثیر غیر جنسی
--	----------------

از نظر فیزیولوژی تنها دانه رسیده و کامل بذر شناخته می‌شود. اکثر گیاهان به وسیله بذر زایشی تکثیر می‌شوند مانند اغلب سبزی‌ها و صیفی‌ها و گل‌های یک‌ساله، ولی اغلب گیاهان باغی (میوه جات و گیاهان زینتی) به وسیله بذر رویشی و به روش غیر جنسی تکثیر و تولید می‌شوند.

محاسن	معایب	روش تکثیر
روش ارزان تر و راحت تر	امکان از بین رفتن صفات مرغوب پایه مادری	تکثیر جنسی
حفظ صفات مرغوب گیاه مادری	روش تکثیر سخت و تخصصی است	تکثیر غیر جنسی

تکثیر غیر جنسی:

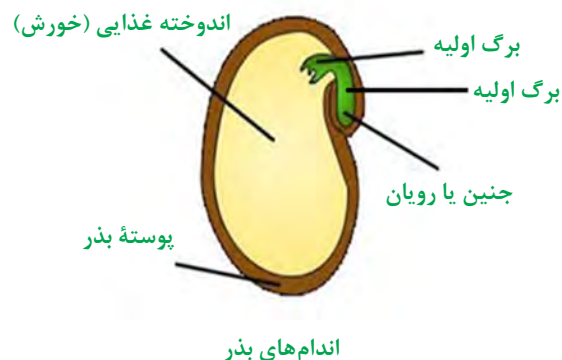
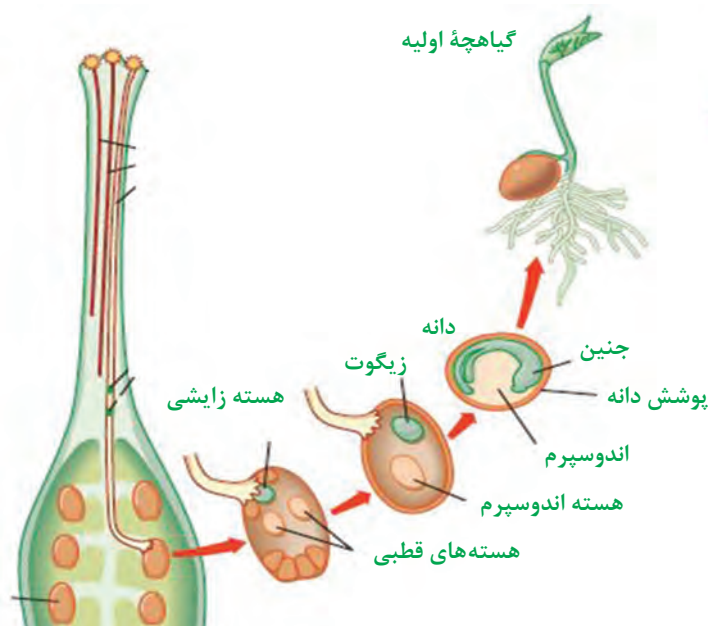
- ۱- قلمه زدن
- ۲- خوابانیدن شاخه
- ۳- پاجوش
- ۴- پیوند
- ۵- کشت بافت
- ۶- تقسیم (غده و پیاز)



## (جمع آوری و شناسایی بذرها):

هر هنرجو تعدادی از بذرهای سبزی‌ها و صیفی‌ها را به صورت کلکسیون جمع آوری نموده و با هم مقایسه کرده و تا حدودی بذرهای مختلف را شناسایی کند تا به طور عملی بتواند از روی شکل و ظاهر بذر، بذرها را از هم تشخیص دهد.

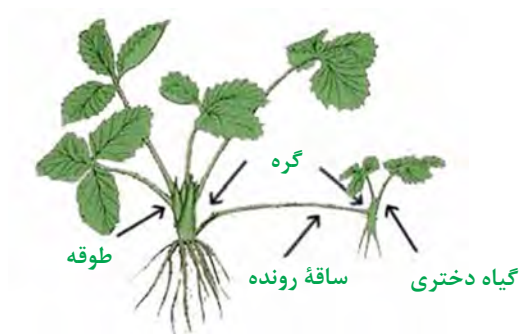
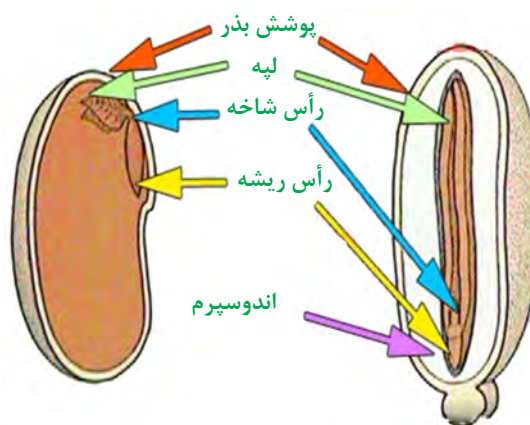
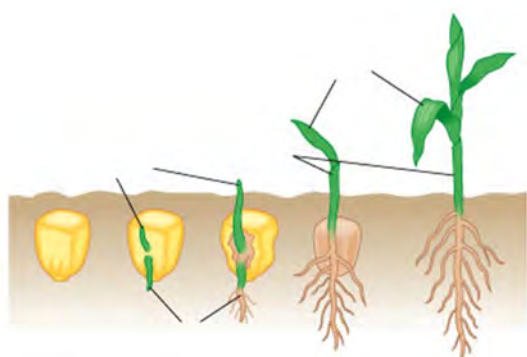
## منشأ بذر و قسمت‌های مختلف بذرها



بعضی اوقات پوسته بذر دارای ضمائم مانند بال یا کرک می‌باشد.



بال ضمیمه بذر در افرا





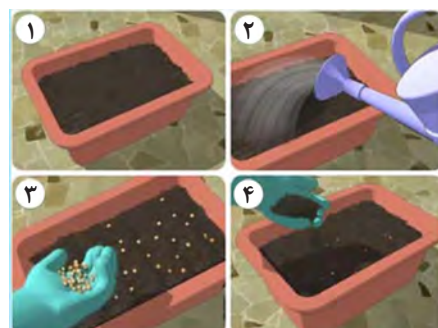
هنگویان بذرهای مختلف سبزی‌ها و صیفی‌ها را از لحاظ پوسته (نرمی و سفتی و سختی و رنگ آن) با هم مقایسه کرده و بذرهای نرم و سخت را جدا کنند.

### خصوصیات و ویژگی‌های بذر خوب و مناسب کاشت:

- ۱- بذرهای آلوده به بیماری نباشد. ۲- بذر در شرایط مناسب یعنی رطوبت و دمای کم نگهداری شده باشد. ۳- رطوبت داخلی بذر در حد مطلوب باشد. ۴- بذر باید کاملاً رسیده باشد. ۵- درجه خلوص بذر بالا باشد. ۶- عاری از آفت باشد. ۷- بذر سالم باشد و مواد غذایی کافی ذخیره کرده باشد.



هنگویان بذرهای تعدادی از سبزی‌ها و صیفی‌ها را که نرسیده است در شرایط مساعد بکارند و نحوه جوانه زدن آنها را باهم مقایسه کنند و سپس آنها را با بذرهای همان گیاهان که از نظر فیزیولوژی رسیده‌اند، مقایسه کرده و مدت زمان آنها را در جدولی یادداشت و به هنرآموز خود گزارش دهند.



هنگویان تعدادی از بذرهای یک گیاه (سالم و شکسته) را بکارند و نتیجه کار (جوانه زدن یا نزدن و سبز کردن یا نکردن) را در کلاس ارائه نمایند.



## اندازه بذر یا وزن هزار دانه

ریزی و درشتی بذر در یک رقم خاص اهمیت بسیاری دارد.  
بذر ریز ← رویان کوچک‌تر ← گیاهچه ضعیف ← عدم امکان سبز شدن گیاهچه  
بذر درشت ← رویان بزرگ‌تر ← گیاهچه سالم‌تر و قوی‌تر ← امکان سبز شدن گیاهچه

اندازه دانه (بذر) به عوامل زیر بستگی دارد:



۱- تغذیه

۲- عوامل محیطی

۳- نوع گیاه

۴- محل میوه روی شاخه یا محور گل

برای تعیین اندازه مناسب بذر، وزن هزار دانه آن باید محاسبه شود.



**مقایسه بذره‌های درشت با بذره‌های ریز**  
هنرجویان تعدادی از بذره‌های یک گیاه (درشت و ریز) را بکارند و نتیجه کار (جوانه زدن یا نزدن و سبز کردن یا نکردن) را در کلاس ارائه کنند.



### مقایسه درصد سبز شدن بذره‌های درشت و ریز وسایل مورد نیاز:

- ۱- نمونه بذر درشت و ریز ۲- پتری دیش ۳- خاک مناسب کشت بذر ۴- پنس

#### مراحل انجام کار:

- ۱- سرگروه هنرجویان تعداد ۲۰ عدد بذر مخلوط (ریز و درشت) را به اعضای گروه تحویل دهد.
- ۲- اعضای گروه بذره‌های ریز را از بذره‌های درشت جدا کنند.
- ۳- به تعداد مساوی از بذره‌های ریز و بذره‌های درشت را در دو سینی جداگانه و در خاک مناسب بکارند.
- ۴- پتری دیش‌ها را در شرایط مطلوب (از نظر دما و رطوبت) نگهداری کنند.
- پس از گذشت حدود ۲ هفته وضعیت سبز شدن هر دو نوع بذر را مشاهده و تعداد بذره‌های سبز شده از هر دو نوع را شمرده و سپس مقایسه کنند.
- ۵- نتیجه به دست آمده را به هنرآموز گزارش کنند.



- ۱- سرگروه هنرجویان تفکیک بذره‌های درشت از ریز را کنترل کند.
- ۲- شرایط رشد بذره‌های هر دو نوع باید کاملاً یکسان باشد.



### تعیین وزن هزار دانه وسایل مورد نیاز:

- ۱- نمونه بذر خالص
- ۲- ترازوی دیجیتال با دقت حداقل ۰/۱ گرم
- ۳- سینی پلاستیکی
- ۴- لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی (دستکش، ماسک)
- ۵- پیمانه
- ۶- بذر شمار
- ۷- پنس

#### مراحل انجام کار:

- «لباس کار و تجهیزات ایمنی توصیه شده را فراموش نکنید.»
- ۱- سرگروه یک پیمانه بذر از توده بذر خالص شده در آزمایش قبلی را برداشت کند.
  - ۲- به هریک از اعضای گروه به صورت تصادفی حدود ۱۰۰ عدد بذر تحویل دهد.



دستگاه بذر شمار



ترازوی دیجیتال آزمایشگاهی

- ۳- هریک از اعضای گروه دقیقاً ۱۰۰ عدد از بذرها را شمرده و سپس جدا کند.
- دقت کنید: از انتخاب یا جدا کردن بذرهای ریز یا درشت جداً بپرهیزید (انتخاب بذرها تصادفی باشد).
- ۴- هریک از اعضا، بذرهای خود را با دقت وزن کند.
- ۵- سرگروه اعداد مربوط به وزن هریک از اعضا را در دفتر آزمایشگاه یادداشت کند.
- ۶- از وزن ۱۰۰ دانه اعضای گروه میانگین گرفته شود سپس در ده ضرب شود تا وزن هزار دانه به دست آید.

در شمارش و وزن کردن بذرها بسیار دقیق باشید (در صورت امکان از بذرشمار استفاده کنید).

آیا وزن هزار دانه به دست آمده در گروه شما با جدول استاندارد (متوسط وزن هزار دانه) مطابقت دارد؟ (کتاب همراه)

جدولی از وزن هزار دانه سبزی‌ها و صیفی‌های مهم کاشت شده در منطقه خود را طبق دستور قبلی به دست آورده و تدوین نمایید و سپس آن را با جداول ارائه شده مقایسه کنید.

تذکر



ارزیابی کنید



فعالیت عملی



## طول عمر بذر

طول عمر بذر بستگی به: الف - نوع گیاه ب - رقم ج - شرایط نگهداری بذر (رطوبت، دما و ...) دارد.

بذرهای گیاهان از نظر طول عمر به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- بذرهای کوتاه عمر (از چند روز تا چند ماه و حداکثر یک سال) مانند بذرهای بعضی از درختان غیر مثمر.
- بذرهای متوسط عمر (از ۲ تا ۳ سال و حداکثر ۱۵ سال) مانند اکثر گیاهان زراعی، سبزی‌ها و صیفی‌ها و گل‌ها.
- بذرهای با عمر طولانی (از ۱۵ تا ۲۰ سال و حداکثر ۱۰۰ سال) مانند بذرهای علف‌های هرز و گیاهانی که بذرشان پوست سختی دارند.

جدول طول عمر بذرهای مختلف تدوین شده توسط هنرجو

نوع سبزی و صیفی	طول عمر سال	نوع سبزی و صیفی	طول عمر سال	نوع سبزی و صیفی	طول عمر سال
ذرت شیرین	۱	هویج	۳	چغندر	۴
پیاز و پیازچه	۱	کاهو	۵	کلم پیچ	۴
جعفری	۲	بادمجان	۵	طالبی	۵
بامیه	۲	خیار	۵	شلغم	۴
کلم تکمه ای	۴	گل کلم	۴	لوبیا	۵
نخودفرنگی	۳	اسفناج	۴	کرفس	۵
مارچوبه	۳	فلفل سبز	۴	شلغم	۴
تربچه	۴				

ادامه جدول طول عمر بذر کتاب همراه هنر جو





### وسایل مورد نیاز:

۱- دو نمونه بذر با طول عمر نامساوی. ۲- پتری دیش. ۳- خاک مناسب برای کشت بذر. ۴- پنس

### مراحل انجام کار:

- ۱- دو گروه ده تایی از بذر یک نوع سبزی را انتخاب کنید که عمر یک گروه آن بیش از مدت ذکر شده در جدول بالا بوده و یک گروه کمتر از آن باشد.
- ۲- بذره‌های هر دو گروه را جداگانه در شرایط مطلوب بکارید.
- ۳- پس از گذشت دو هفته تعداد بذره‌های سبز شده از هر گروه را شمارش کنید.
- ۴- نتیجه را به هنرآموز گزارش کنید.

## خلوص بذر

بذر خالص به بذری گفته می‌شود که عاری از هر گونه بذره‌های سایر گیاهان و سایر ارقام به ویژه بذر علف‌های هرز و مواد جامد دیگر (کاه، خاک و ...) باشد.

### بذری که ارزش کاشت دارد > ۹۷ درصد خلوص

تعیین درصد خلوص بذره‌های مختلف بعضی از سبزی‌ها و صیفی‌های خریداری شده جهت کاشت.

وسایل مورد نیاز: مقداری بذر از سبزی‌های مختلف، ترازوی حساس.

۱۰۰ گرم بذر را وزن کرده و سپس آن را بر روی کاغذ بریزید و تمام ناخالصی‌های آن را جدا و بار دیگر آن را وزن کرده و با یک تناسب ساده درصد خلوص را محاسبه کنید.

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{وزن بذر خالص}}{\text{وزن کل بذر قبل از جدا کردن ناخالصی‌ها}} \times 100$$



بهتر است قبل از کاشت تمام بذره‌های موجود در آزمایشگاه را بدین طریق محاسبه کنید و از کاشت بذرهایی که خلوص آنها کم است خودداری کرده و یا به‌طور کامل آنها را بوجاری کنید.

## قوة نامیه بذر

قوة نامیه بذر به خاصیت زنده بودن رویان برمی‌گردد و از درصد عددی بذره‌های خالصی که قادرند جوانه سالم تولید کنند به دست می‌آید. قوه نامیه در تمام بذره‌های یکسان نبوده و با گذشت زمان و یا علل دیگر از جمله رطوبت، دما، میزان اکسیژن، میزان گاز کربنیک و نوع گیاه و رقم آن تغییر نموده و دچار کاهش می‌گردد.

## عوامل تغییر دهنده قوه نامیه

۱- دما ۲- اکسیژن ۳- نوع گیاه ۴- نوع رقم ۵- گاز کربنیک ۶- رطوبت

کاهش عمر و قوه نامیه بذر

کاهش تنفس بذر

محیط گرم و مرطوب

برای تشخیص میزان قوه نامیه بذرها می توان به روش های مختلف از جمله روش آزمایشگاهی با استفاده از تترازولیوم و اشعه استفاده کرد.

روش های اندازه گیری قوه نامیه بذر: الف: استفاده از ماده تترازولیوم با استفاده از اشعه

### روش اندازه گیری قوه نامیه:

#### وسایل مورد نیاز:

پتری دیش ۴ عدد، کاغذ صافی ۸ عدد، آب فشان ۱ عدد، بذر گوجه فرنگی یا خیار ۱۰۰ عدد.  
۱- کف پتری دیش ها را تمیز کرده و کاغذ صافی ها را در کف آن قرار دهید؛ کاغذ صافی را مرطوب نمایید سپس روی کف هر پتری دیش ۲۵ عدد بذر بریزید، کاغذ صافی دیگر را روی بذرها قرار داده و مرطوب کنید، پتری دیش ها را در محیط مناسب (دمای حدود ۲۰ درجه سانتی گراد) قرار دهید. بعد از گذشت مدت زمان لازم (۴ تا ۱۰ روز) طبق تناسب زیر قوه نامیه بذرها محاسبه شود.

$$\text{تعداد بذرهاى جوانه زده} \times 100 = \frac{\text{درصد جوانه زنى}}{\text{تعداد بذر کاشته شده (۲۵)}}$$

۲- این محاسبه و عملیات را برای تعدادی از بذرهاى سبزی ها و صیفی ها و صیفی جات غالب منطقه خود انجام داده و جدول آن را به مدرس گزارش نمایید.

**سرعت جوانه زنى:** تعداد بذرهایی را که از ۱۰۰ عدد بذر در مدت معین جوانه می زند، سرعت جوانه زنى آن بذر می گویند. در شکل زیر سرعت جوانه زنى بذرهاى گروه (الف) دو برابر بذرهاى (ب) می باشد.

تعداد بذرهایی که پس از یک هفته سبز شده اند



بذرهاى گروه  
(الف)



بذرهاى گروه  
(ب)





تعداد ۱۰۰ عدد از هر دو رقم بذر یک نوع سبزی را انتخاب کرده و سپس آنها را در دو پتری دیش جداگانه در شرایط مطلوب به طور همزمان بکارید.

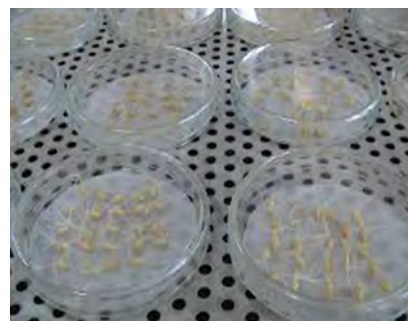
۱- پس از گذشت یک هفته تعداد بذرهای سبز شده از هر دو رقم را به شمارید.

۲- تعداد بذرهای سبز شده در دو هفته از دو رقم را با هم مقایسه کنید.

۳- نتیجه را به مدرس خود گزارش کنید.

## قدرت رویش بذر

قدرت رویش بذر عبارت است از نیرویی که توسط آن بذرهای جوانه زده می‌توانند از زیر خاک خارج شوند. برای تعیین قدرت رویش بذر می‌توان آن را در زیر قشری از ماسه به عمق مناسب کاشت (در رطوبت و دمای مناسب) قرار دهید. پس از مدتی جوانه از خاک خارج می‌شود در این حالت با شمارش جوانه‌های ظاهر شده قدرت رویش بذر تعیین می‌شود. قدرت رویش بذر به نوع گیاه، عمق کاشت و بافت خاک یا بستر و نیز اندازه بذر (اندوخته آن) بستگی دارد.



تعدادی از بذرهای مختلف سبزی‌ها یا صیفی‌ها را با توجه به اندازه بذر در عمق مناسبی از خاک باغچه کاشته و قدرت رویش آن را محاسبه کنید.



الف) تعدادی از بذرهای مختلف سبزی‌ها یا صیفی‌ها را در عمق‌های مختلف کاشته و با هم از نظر به‌دست آوردن بهترین عمق کاشت مقایسه کنید.

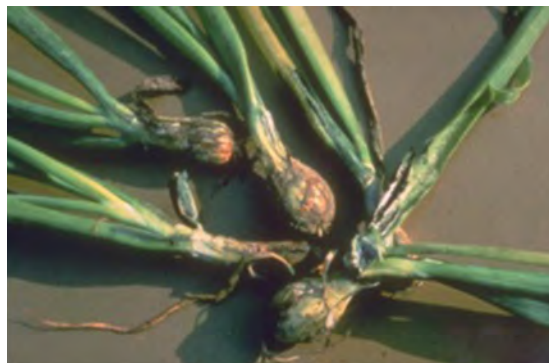
ب) تعدادی بذرهای سبزی‌ها و صیفی‌ها را در بسترهای مختلف کاشته و بهترین بستر را به‌دست آورید.



درون بذر یا روی سطح آن یا روی بقایای میوه ممکن است عوامل آفات و امراض وجود داشته باشد. برای جلوگیری از آلودگی و بیماری ها بایستی نسبت به ضد عفونی بذرها اقدام شود. در ضد عفونی بذر از مواد شیمیایی مختلفی استفاده می شود. این مواد ممکن است به صورت گرد یا مایع باشند.



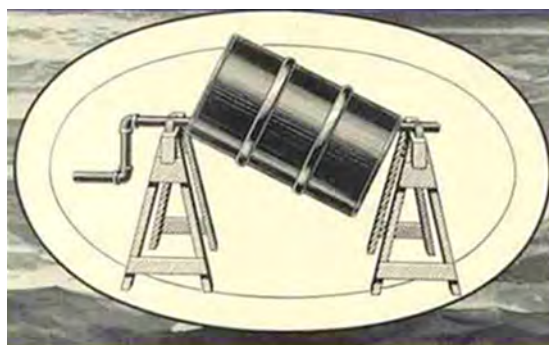
مخلوط کردن پودر قارچ کش با بذر



قارچ ها مهم ترین عامل بیماری هستند



بذرهای ضد عفونی نشده (راست) و بذرهای ضد عفونی شده (چپ)



بشکه گردان یکی از وسایل اختلاط سم با بذر است

در موقع مخلوط کردن سم با بذر باید طوری عمل شود که ضمن حفظ قوه نامیه بذر، غلظت اختلاط سم در نظر گرفته شود و سم کاملاً با بذرها به طور یکنواخت مخلوط و آغشته گردد. گاهی اوقات بذر را به همین شکل می توان با مواد تقویتی و یا ازتوباکتر مخلوط نمود. امروزه اغلب بذرهای سبزی ها و صیفی ها به صورت ضد عفونی شده در بازار به فروش می رسد. این گونه بذرهایی که آغشته به سم می باشند معمولاً رنگی هستند و از روی رنگ آنها می توان بذرهای ضد عفونی شده را تشخیص داد.

### ضد عفونی کردن بذرها:

- وسایل مورد نیاز:** مقداری بذر، سم قارچ کش، آب، بشکه ضد عفونی، ترازو، دستکش، ماسک و روپوش.
- دستکش و روپوش خود را بپوشید و ماسک بزنید.
  - مقدار ۲ کیلو بذر را وزن کنید.
  - مقدار ۲ گرم سم قارچ کش را وزن کنید. ( با توجه به غلظت توصیه شده این مقدار فرق می کند).
  - سم قارچ کش را با مقدار معین (طبق بروشور کارخانه) آب مخلوط کنید.



- ۲ کیلو آب را داخل بشکه ضد عفونی ریخته و بذرها را به آن اضافه کنید.
- در بشکه را بسته و آن را با دستگیره‌اش چندین دور بچرخانید.
- در بشکه را باز کرده و بدون دخالت دست بذره‌ای ضد عفونی شده را داخل کیسه بریزید.

## تعیین ارزش مصرفی بذر

هدف از تعیین ارزش مصرفی بذر الف : ثابت ماندن تراکم بوته در واحد سطح ب: تعیین مقدار بذر مصرفی در واحد سطح قبل از کاشت

$$\text{ارزش مصرفی بذر} = \frac{\text{قوة نامیه} \times \text{درجه خلوص بذر}}{۱۰۰}$$

### تعیین ارزش مصرفی بذر:

**وسایل مورد نیاز:** مقداری بذر سبزی‌ها و صیفی‌ها (یا بذره‌ای موجود در آزمایشگاه)  
طبق فرمول فوق ارزش مصرفی بذرهایی را که قبلاً قوه نامیه و خلوص آنها را در آزمایشگاه به دست آورده‌اید، محاسبه کنید.  
به عنوان مثال اگر قوه نامیه نخود فرنگی ۹۵ درصد و درجه خلوص آن ۹۷ درصد باشد، ارزش مصرفی آن این گونه محاسبه می‌شود:

$$\text{ارزش مصرفی بذر} = \frac{۹۷ \times ۹۵}{۱۰۰} = ۹۲$$

مثال: در صورتی که ارزش مصرفی بذر ۱۰۰ باشد مقدار ۱۴۰ کیلو بذر در هکتار لازم است؛ اما به دلیل اینکه ارزش مصرفی بذر ۹۲ شده است باید به جای ۱۴۰ کیلو بذر از ۱۵۲ کیلو بذر در هکتار استفاده کرد.

$$\frac{۹۲}{۱۰۰} = \frac{۱۴۰}{X} \quad X = \frac{۱۰۰ \times ۱۴۰}{۹۲} = ۱۵۲$$

این عملیات را برای تمام بذره‌ای موجود در آزمایشگاه انجام دهید و ارزش مصرفی بذره‌ای مختلف را محاسبه و به هنرآموز خود گزارش کنید.

فعّالیت  
عملی



جدول تعداد تقریبی بذر در هر ۱۰۰ گرم و برآورد میزان بذر لازم جهت دستیابی به تراکم معمولی گیاه در هر هکتار از مزرعه

سبزی	تعداد تقریبی بذر در ۱۰۰ گرم	مقدار تقریبی بذر لازم برای هر هکتار (کیلوگرم)
اسفناج	۹۸۶۰	۸-۱۷
اسفناج زلاندنو	۱۲۳۰	۱۷
بادمجان	۲۲۸۸۰	۵/۲
باقلا	۷۰-۱۷۶	۶۸-۹۰
بامیه	۱۷۶۰	۷-۹
پیاز	۲۹۹۲۰	۵/۳ - ۵/۴
تریچه	۸۸۰۰	۵/۱۱ - ۵/۲۲
تره فرنگی	۳۸۷۲۰	۵/۴
جعفری	۶۵۱۲۰	۵/۳ - ۵/۴
جعفری ریشه ای	۴۲۲۴۰	۵/۳ - ۶
چغندر برگ	۵۶۳۲	۷-۹
چغندر لبویی	۵۶۳۲	۷-۱۱
خیار	۳۸۷۲	۵/۲ - ۵/۳
شلغم	۵۲۸۰۰	۲/۱ - ۵/۲
طالبی	۴۵۷۶	۵/۲ - ۵/۴
فلفل	۱۵۸۴۰	۵/۲ - ۵/۴
کاسنی فری (آندیو)	۹۵۰۴۰	۵/۳ - ۵/۴
کاهو	۸۸۰۰۰	۲/۱ - ۵/۳
کدو تنبل	۳۵۲ - ۱۰۵۶	۲/۱
کدو خورشتی	۴۲۳ - ۱۴۰۸	۵/۲ - ۷
کرفس	۲۵۳۴۴۰	۲/۱ - ۵/۲
کلم پیچ	۳۱۶۸۰	۶/۰ - ۷/۱
کلم تکمه ای	۳۱۶۸۰	۶/۰ - ۷/۱
کلم گل سبز (بروکلی)	۳۱۶۸۰	۶/۰ - ۷/۱
گل کلم	۳۱۶۸۰	۶/۰ - ۷/۱
گوجه فرنگی	۴۰۴۸۰	۶/۰ - ۲/۱
لوبیا، انواع پا بلند	۳۵۲ - ۴۴۰	۲۳ - ۴۵
لوبیا، انواع پا کوتاه	۳۵۲ - ۴۴۰	۷۹ - ۱۰۱
نخود فرنگی	۳۱۷ - ۶۱۷	۱۰۱ - ۲۴۷
هندوانه	۷۰۴ - ۱۰۵۶	۲/۱ - ۵/۳
هویج	۸۰۹۶۰	۵/۲ - ۵/۴

## عوامل داخلی و خارجی جوانه زدن و سبز کردن بذرها



جوانه زدن بذر به دو عامل داخلی و بیرونی بستگی دارد

عوامل بیرونی ۱- رطوبت ۲- حرارت  
۳- اکسیژن ۴- نور ۵- بستر  
عوامل داخلی ۱- زنده بودن ۲- سلامت  
۳- رسیده بودن ۴- کافی بودن اندوخته  
معمولاً بذرها در رطوبتی بین ۲۵ تا ۷۵ درصد جوانه می‌زنند (رطوبت بیش از حد ممکن است باعث خفگی شود).

اکسیژن هوا جهت متابولیسم اندوخته و عمل تنفس جنین ضروری است؛ لذا بذرها نباید در عمق زیاد یا در خاک‌های بسیار سنگین کشت شوند. زیرا عدم وجود اکسیژن کافی باعث خفگی جنین می‌شود.

رطوبت مناسب ۲۵ تا ۷۵ درصد

حداقل دمای مورد نیاز جوانه‌زنی  
(صفر فیزیولوژیک)

نام سبزی و صیفی	حداقل	درجه مطلوب	حداکثر	نام سبزی و صیفی	حداقل	درجه مطلوب	حداکثر
اسفناج	۲	۲۱	۲۹	فلفل	۱۵	۲۹	۳۵
بادمجان	۱۵	۲۹	۳۵	کاهو	۲	۲۴	۳۵
باقلا	۱۵	۲۹	۲۹	کدو	۱۵	۳۵	۳۸
بامیه	۱۵	۳۵	۴۰	کدو تنبل	۱۵	۳۵	۳۸
پیاز	۲	۲۴	۳۵	کرفس	۴	۲۱	۲۹
تربچه	۴	۲۹	۳۵	کلم پیچ	۴	۲۹	۳۸
جعفری	۴	۲۴	۳۲	کلم گل	۴	۲۷	۳۸
چغندر برگ‌ری	۴	۲۹	۳۵	گوجه فرنگی	۱۰	۲۹	۳۵
چغندر لبوبی	۴	۲۹	۳۵	لوبیا	۱۵	۲۷	۳۵
خیار سبز	۱۵	۳۵	۴۰	مارچوبه	۱۰	۲۴	۳۵
ذرت	۱۰	۳۵	۴۰	نخود فرنگی	۴	۲۴	۲۹
شلغم سفید	۴	۲۹	۴۰	هندوانه	۱۵	۳۵	۴۰
طالبی	۱۵	۳۲	۳۸	هویج فرنگی	۴	۲۷	۳۵

بستر بذر باید نرم و قابل نفوذ (مخلوطی از مواد آلی و معدنی) باشد.



بذرهای کاهو و کرفس برای جوانه زنی نیاز به نور دارند. اما نور، جوانه زنی بذرهایی مانند پیاز و سیر را به تعویق می اندازد.

در این ارتباط عمق کاشت و نیز بافت خاک تأثیر بسیار دارد.

فعالیت  
عملی



۱- دمای مورد نیاز کاشت بعضی از بذرهای سبزی ها و صیفی ها را مشخص کنید.  
۲- تأثیر نور در جوانه زنی بعضی از بذرهای سبزی ها و صیفی ها مثل کاهو و کرفس را تعیین کنید.



۳- درصد رطوبت مورد نیاز بعضی از بذرهای سبزی ها و صیفی ها را تعیین کنید.  
۴- عمق کاشت مناسب بعضی از بذرهای سبزی ها و صیفی ها (مثل تربچه) را تعیین کنید.

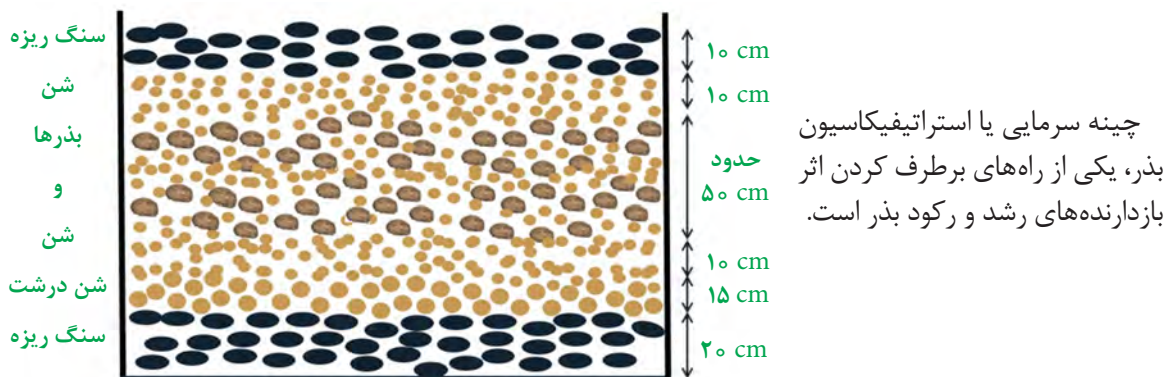
## رکود بذر و عوامل مؤثر بر آن

۱- پوشش بذر ۲- وجود مواد باز دارنده ۳- اندوخته بذر ۴- جنین نارس  
گاهی اوقات علی رغم اینکه تمام شرایط درونی و بیرونی (محیطی) برای بذر فراهم می شود، ولی بذر جوانه نمی زند که این حالت بذر را رکود یا خفگی بذر نامند. عواملی نظیر پوشش بذر، اندوخته غذایی و یا جنین بذر باعث رکود بذر می شود.  
برای برطرف کردن رکود بذرهای دارای پوشش های سخت و امکان نفوذ پذیری آنها به آب و هوا، می توان بذر را خیساند یا خراش دهی (مکانیکی یا شیمیایی) روی پوشش بذر انجام داد.



## خراش‌دهی بذر با ابزارهای مختلف

برای انجام خراش‌دهی باید بذرهای در ماسه مرطوب و در دمای زمستان زیر باران و برف حداقل به مدت ۳ ماه در لایه‌های مختلف ماسه و رطوبت نگهداری شده و سپس در اواخر زمستان کشت شوند.



- ۱- تعدادی از بذرهای با پوشش غیرقابل نفوذ از سبزی‌ها و صیفی‌ها را انتخاب کنید و یک بار بدون خیساندن و با خراش‌دهی و بار دیگر با خیساندن یا خراش‌دهی کاشته و نتیجه را با هم مقایسه کنید و گزارش کار را به مدرس ارائه دهید.
- ۲- روی تعدادی از بذرهای عمل چینه سرمایی را انجام داده و بذرهای دیگری را بدون انجام چینه سرمایی بکارید و نتیجه را با هم مقایسه و گزارش آن را به مدرس مربوطه ارائه دهید.

فعالیت  
عملی



## کاشت بذر

بعد از آماده‌سازی بذرهای خوب و مناسب، ضدعفونی کردن آنها و در صورت لزوم، از بین بردن رکود آنها و فراهم کردن شرایط داخلی و خارجی بذر نسبت به کاشت آن اقدام می‌نماییم.

قرار دادن بذر در بستر مناسب به منظور جوانه زدن و سبز کردن و رشد و نمو را کاشت گویند.



کشت مستقیم بذر در زمین اصلی



کشت بذر در خزانه برای تهیه نشا

### عوامل تعیین کننده روش کشت

۱- وسایل کاشت ۲- اقلیم منطقه ۳- نوع گیاه ۴- مقدار آب ۵- جنس زمین



### روش های کاشت



ایجاد جوی و پشته با نهرکن

**کاشت نشا:** بذر ابتدا در خزانه کاشته شده و سپس به زمین اصلی منتقل می شود.  
**کاشت مستقیم بذر:** بذر مستقیماً در زمین اصلی کاشته می شود  
**۱- کاشت جوی و پشته:** این روش در مواردی معمول است که گیاه نسبت به فشردگی (سله بستن خاک) و عدم تهویه خاک حساس باشد و کشاورز از جوانه زنی و استقرار تمام بذرهای خود مطمئن نباشد. برای انجام این نوع روش کاشت، بایستی:



کشت کپه‌ای هندوانه در برخی از نقاط کشور



عرض پشته‌ها بستگی به نوع گیاه و نوع خاک دارد



کشت نشا در داغ آب

زمین را به وسیله نه‌رکن به صورت جوی و پشته در آورد.

شیار عمیقی را که نه‌رکن ایجاد می‌کند جوی و فاصله بین دو جوی تشکیل شده را پشته می‌نامند. عرض پشته‌ها بستگی به نوع گیاه و نوع خاک دارد. در این روش معمولاً بذرهایی به صورت کپه‌ای کاشت می‌شوند. این طریق بذرکاری برای صیفی جات معمول است.

در این روش قبل از کاشت باید حدود دو سوم عمق جوی به وسیله آب آبیاری پر شده و پس از قطع آبیاری و فرو نشستن آب در زمین، در نقطه‌ای کمی بالاتر از سطح مرطوب جوی که به آن داغ آب می‌گویند، چاله‌های کوچکی به فواصل معین و مساوی ایجاد کرده و ۲ الی ۳ بذر را در هر یک از آنها ریخته و روی آنها را با خاک بپوشانید. صیفی جاتی مانند خیار، خربزه، هندوانه و کدو به این روش کشت می‌شوند.

### ایجاد جوی و پشته:

وسایل مورد نیاز: تراکتور، بیل، نه‌رکن، بذر صیفی

۱- لباس کار را بپوشید.

۲- وسایل و ادوات لازم را از مسئول مربوطه تحویل بگیرید.

۳- قطعه زمینی به مساحت ۱۵۰۰ متر مربع را برای کاشت آماده کنید.

۴- نه‌رکن را به تراکتور متصل و جوی و پشته روی زمین ایجاد کنید.

۵- جوی یا نه‌رها را گوشه‌بندی کنید.

۶- از گوشه‌بندی نه‌رها آب را وارد جوی‌ها کنید و صبر کنید تا جوی‌ها از آب پر شده و محل داغ آب مشخص شود.

۷- با توجه به مساحت زمین و نوع گیاه مقدار بذر مورد نیاز برای کاشت را به کمک هنرآموز خود محاسبه کنید.

۸- حفره‌هایی را به عمق و فواصل مشخص (بسته به نوع گیاه) در محل داغ آب ایجاد کنید.

فعالیت  
عملی





- ۹- تعداد ۲ تا ۳ بذر در حفره یا چاله ریخته و روی آنها خاک بریزید.
- ۱۰- بعد از انجام دادن کار، وسایل و تجهیزات لازم را تمیز کرده و تحویل مسئول مربوطه دهید.
- ۱۱- از تمام مراحل کار گزارش تهیه و به هنرآموز خود ارائه دهید.

## ۲- کاشت در هم: مراحل کار کشت به شرح زیر است:

الف) محاسبه مقدار بذر در واحد سطح (معمولاً کمی بیشتر از مندرج در جدول منظور می شود)  
دلایل کشت بذر بیشتر در این روش به شرح زیر است:

- ب) بذریاشی درهم و با دست (این روش بیشتر برای کشت های متراکم و کم وسعت سبزی و صیفی متداول است)  
پ) پوشاندن بذور با شن کش یا دنداننه پس از بذریاشی  
ت) سبزی های برگه مانند تره، جعفری، شنبلیله، گشنیز، اسفناج، انواع ترب و پیاز به طریق دست پاش و کرتی کشت می شوند.



بذر پاشی با دست دقت و مهارت خاص خود را دارد.  
(کشت مکانیزه)

## کاشت بذر به روش درهم و دستی:

وسایل مورد نیاز: بیل، بذرهای سبزی ها، شن کش، نهرکن.

- ۱- قطعه زمین آماده شده ای به مساحت ۱۵۰۰ متر مربع را با راهنمایی هنرآموز انتخاب کرده و آن را با تابلو مشخص کنید.

۲- قسمتی از زمین مذکور را مرزکشی کنید.

۳- مقدار بذر سبزی مورد نظر را براساس مقدار زمین محاسبه کنید.





- ۴- بذر را به روش دست‌پاش در سطح کرت یا کرت‌ها بپاشید و روی آن را به وسیله شن کش با خاک بپوشانید.
- ۵- سپس زمین را به روش صحیح آبیاری کنید.
- ۶- مراحل انجام دادن کار را تا خاتمه کار به هنرآموز خود گزارش کنید.

### ۳- روش ردیفی (بذرکاری):

#### ویژگی روش بذرکاری ردیفی

- کشت در ردیف‌های موازی + با فواصل منظم + توسط ماشین‌های بذرکار
- احتیاج به عملیات داشت از قبیل وجین، خاک دهی پای بوته و غیره دارند (که با ماشین باید انجام شوند)
- بذر تعدادی از صیفی‌جات مانند لوبیا، نخود فرنگی و سیب‌زمینی به این طریق کشت می‌شوند.

#### انواع بذرکارها (یک ردیفه، چندردیفه)

- نیروی محرکه

- اندازه بذر

- نوع گیاه

#### محاسن بذرکاری ردیفی

- روش سریع و راحتی است
- روش باصرفه‌ای است (صرفه‌جویی در مصرف آب، قرار گرفتن بذرها در عمق مناسب)
- فاصله ردیف‌های کشت بسته به نوع بذر قابل تغییر و تنظیم می‌باشند.



### ۴- روش بذرریزی (کشت خطی):



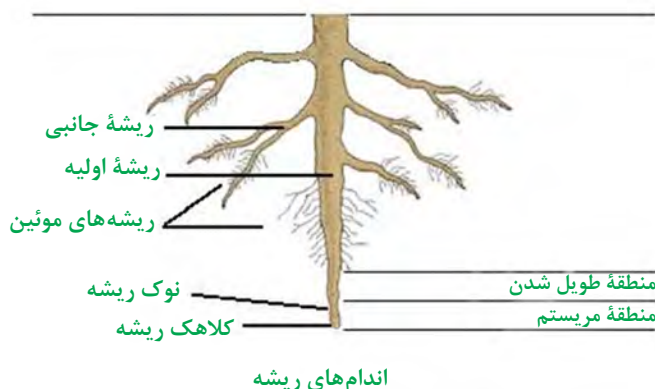
**تفاوت بذریزها با بذرکارها:** در بذرکارها فاصله روی ردیف‌ها قابل تنظیم است؛ ولی در روش بذریزی که با ماشین‌های خطی کار انجام می‌شود و بذرها پیوسته و یکنواخت روی ردیف‌ها ریخته می‌شوند. این روش برای بعضی از سبزی‌های برگی ریزدانه معمول است.



### وسایل موردنیاز: تراکتور، بذرکار، بذر، کود شیمیایی مراحل انجام کار:

- ۱- قسمتی از زمین قبلی را آماده سازی و جدا کنید.
- ۲- سطح زیر کشت خود را مشخص و مقدار بذر مصرفی را محاسبه کنید.
- ۳- ماشین ردیف‌کار را به پشت تراکتور بسته و آن را از نظر فاصله ردیف‌ها، عمق کاشت و فاصله بوته تنظیم کنید.
- ۴- بذر و کود شیمیایی مورد نظر را داخل مقسم‌ها یا جعبه‌های مخصوص بذرکار بریزید.
- ۵- تراکتور را داخل زمین موردنظر برده و کاشت را شروع کنید.
- ۶- پس از کاشت زمین را آبیاری کنید.
- ۷- از کلیه مراحل عملیات تا خاتمه کار گزارش تهیه کنید و به هنرآموز خود ارائه دهید.

## نشا کاری



گیاهان نشایی، برخلاف گیاهان غیرنشایی، به قطع کلاهک انتهایی ریشه حساسیتی ندارند و با قطع کلاهک انتهایی ریشه، ریشه‌های فرعی زیادی تولید می‌کنند. ولی گیاهان غیرنشایی به محض قطع کلاهک انتهایی، دیگر قادر به تولید ریشه‌های فرعی نیستند و قدرت جذب خود را از دست داده و از بین می‌روند.



دستگاه نشا کار سبزی



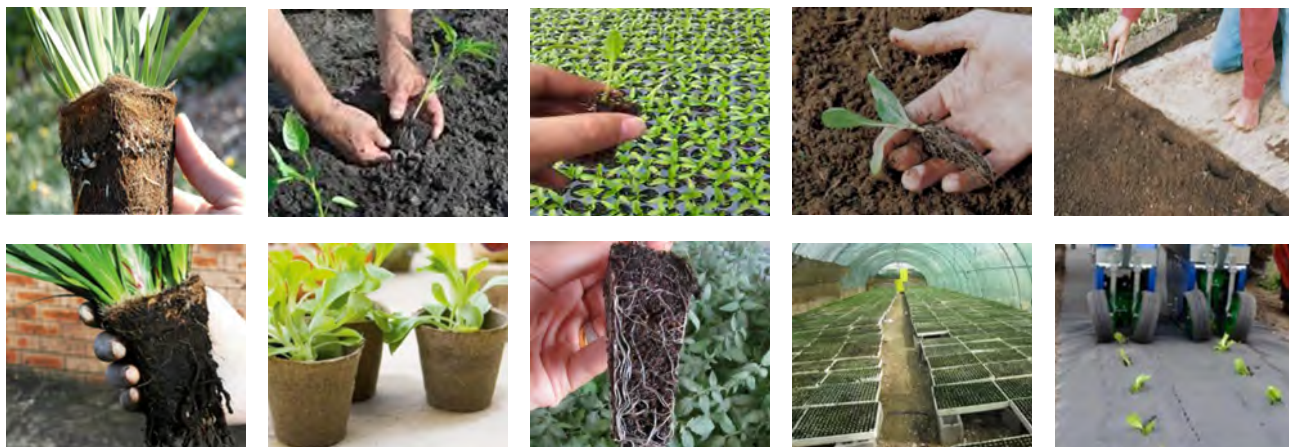
نشا معمولاً ۲-۶ برگ دارد



کاشت نشا در زمین اصلی



گیاهانی مانند گوجه فرنگی، فلفل، بادمجان، کاهو، کلم پیچ، کلم بروکلی، کرفس، آرتیشو و ... نشایی هستند.



## فواید نشاکاری

اگر هنگام انتقال نشا به کلاhek انتهای ریشه صدمه وارد نشود، همه نوع سبزی را می توان نشا کرد.

مراقب  
باشید



خزانه محلی است که بذر گیاه مورد نظر قبل از کاشت در زمین اصلی ابتدا در آن به طور متراکم و نزدیک به هم کاشته می شود و پس از آنکه گیاه به حد معینی از رشد و نمو رسید (بسته به نوع گیاه) و سپس به زمین اصلی منتقل می شود.

## انواع خزانه

۱- خزانه هوای آزاد    ۲- خزانه محیط بسته یا کنترل شده



تونل پلاستیکی



شاسی



گلخانه

شکل های انواع خزانه در محیط بسته

### ■ مشخصات زمین خزانه

- ۱- از هر نظر قوی و حاصل خیز ۲- تا حد امکان نزدیک زمین اصلی
- ۳- حتی المقدور مجاور تأسیسات آبی و برقی ۴- حتی المقدور آفتاب گیر
- ۵- بافت زمین خزانه سبک و نفوذپذیر و زهکش ۶- عاری از هرگونه آفات و امراض و علف هرز

**خزانه در هوای آزاد:** قطعه زمین کوچکی در محیط باز برای گیاهان سازگار با محیط است .

- ۱- هدف از احداث خزانه در هوای آزاد پیشرس کردن نیست.
- ۲- خزانه هوای آزاد برای کشت گیاهان سازگار با محیط است.

### ■ خزانه محیط بسته یا کنترل شده

- ۱- خزانه کنترل شده دارای پوشش و برای پیشرس کردن می باشد.
- ۲- اکثراً برای تولید گیاهان حساس به سرما و خارج از فصل در نظر گرفته می شود.
- ۳- نشا را پس از ۴-۶ برگه و مقاوم شدن و پس از مناسب شدن هوا به زمین اصلی انتقال می دهند.

### کاشت بذر در گلخانه

وسایل مورد نیاز: بیل، شن کش

مراحل انجام کار:

- ۱- لباس کار خود را بپوشید و وسایل لازم را تحویل بگیرید.
- ۲- قطعه زمینی با توجه به مساحت زمین اصلی جهت ایجاد خزانه انتخاب کنید.
- ۳- قطعه زمین فوق را آماده سازی کنید.

فعالیت  
عملی







- ۴- مقدار بذر لازم را برای خزانه سبزی نشایی و غیر نشایی محاسبه کنید.
- ۵- بذرها را به صورت یکنواخت و ردیفی بکارید و آن را آبیاری کنید.
- ۶- از مراحل مختلف رشد و نمو درخزانه گزارش تهیه کنید.
- ۷- سبزی‌ها و صیفی‌ها را در مرحله ۴ تا ۶ برگی به زمین اصلی انتقال دهید.

### کاشت بذرها در خزانه بسته

#### وسایل موردنیاز:

#### مراحل انجام کار:

- ۱- لباس کار خود را بپوشید و وسایل لازم را تحویل بگیرید.
- ۲- قطعه زمینی را باتوجه به وسعت زمین اصلی انتخاب کنید و آن را به عمق ۱/۵ متر کنده و سپس شاسی مناسبی تهیه کنید.
- ۳- در کف شاسی به عمق ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر کود پوسیده ریخته و سپس خاک مناسب روی آن بریزید.
- ۴- مقدار بذر لازم برای ۲ مترمربع شاسی را محاسبه کنید.
- ۵- بذر را در محل شاسی بکارید و آن را آبیاری کنید.
- ۶- به وسیله شیشه روی شاسی را بپوشانید.
- ۷- از مراحل مختلف رشد و نمو گیاه در شاسی گزارش تهیه کنید.
- ۸- بعد از سپری شدن مدت لازم نشاها را به زمین اصلی انتقال دهید.

## ماشین‌های کاشت

استفاده از ابزار کاشت دستی به روش سنتی ← کشت به صورت درهم، کپه‌ای یا ردیفی ← در قطعات کوچک  
استفاده از روش‌های ماشینی و کشت مکانیزه ← کشت ردیفی، در عمق مناسب و فواصل معین ← در قطعات بزرگ

چغندر لبویی، کاهو، سیب‌زمینی، انواع کلم، نخود فرنگی، باقلا

کشت مکانیزه در این گونه گیاهان انجام می‌گیرد:

### معایب و مشکلات کاشت به روش دستی

۱. هزینه‌های کشت در روش دستی بالاتر از کشت ماشینی است.
۲. سرعت پیشرفت کار کم و نیاز به نیروی انسانی بیشتری دارد.
۳. معمولاً بذر به صورت یکنواخت کاشته نشده و بذر بیشتری مصرف می‌شود.
۴. کار سخت و مشکل است.
۵. بذر در عمق نامناسب قرار می‌گیرد و احتمال سبز نشدن آن می‌رود و نیاز به عملیات داشت مجدد دارد.



### مزایای کشت مکانیزه:

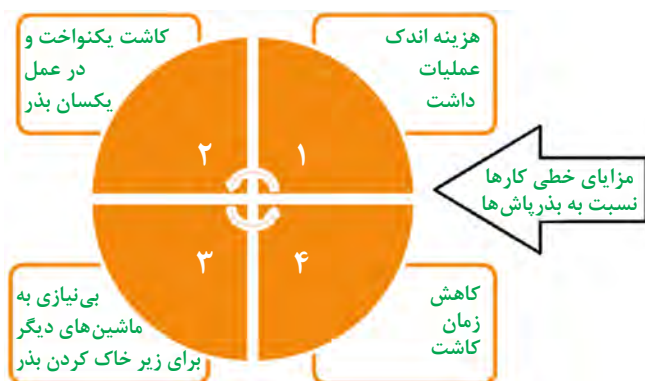
- ۱- رشد خوب گیاهان
- ۲- عملکرد بالاتر
- ۳- صرفه جویی در وقت، هزینه و کارگر
- ۴- بالا رفتن کمیت و کیفیت محصول

### انواع ماشین های کاشت

- ۱- بذرپاش
- ۲- خطی کار
- ۳- ردیف کار (دانه کار - کپه کار)
- ۴- غده کار
- ۵- نشا کار



اگر از ماشین های کودپاش برای بذرپاشی استفاده شود، بذرها به طور نامنظم و غیریکنواخت در زمین پخش می شوند.



### اصول کار ماشین های کارنده:

۱. باز کردن شیار در خاک
۲. سنجش مقدار بذر، غده یا نشا
۳. انتقال بذر، غده نشا به داخل شیار داخل زمین
۴. پوشانیدن بذر یا غده یا نشا یا خاک
۵. تثبیت بذر یا غده و یا نشا در خاک



## کاشت بذر به صورت مکانیزه

### وسایل مورد نیاز:

### مراحل انجام کار:

- ۱- لباس کار خود را بپوشید.
- ۲- تراکتور و بذرپاش را از مسئول مربوطه تحویل بگیرید.
- ۳- بذرپاش را به تراکتور متصل کرده و آن را تنظیم کنید.
- ۴- مقدار بذر را محاسبه و در مخزن بذر پاش بریزید.
- ۵- وضعیت پخش بذر و یکنواختی آن را روی سطح زمین بررسی کنید.
- ۶- قطعه زمینی را که پیش از این برای این کار در نظر گرفته‌اید بذر پاشی کنید.
- در حین کار بذرپاش را کنترل و دقت نمایید بذر یکنواخت پاشیده شود.
- از فعالیت خود گزارش تهیه کرده و آن را به هنرآموز تحویل دهید.

برخی از خطی کارها ضمن کاشت بذر کود را در کنار آن در زیر خاک قرار می‌دهند. خطی کارها به دو صورت طراحی می‌شوند. خطی کارها با چرخ‌های فشاردهنده (عکس)، خطی کارها با چرخ‌های انتهایی (عکس).

### ساختمان خطی کارها:

- ۱- مخزن بذر ۲- وسایل تنظیم عمق کاشت ۳- موزع ۴- چرخ فشاردهنده ۵- سوراخ‌های خروج بذر ۶- لوله سقوط ۷- شیار بازکن ۸- پوشاننده

## غده کارها

تکثیر سیب‌زمینی و سیب‌زمینی شیرین (سیب‌زمینی ترشی) معمولاً با کشت غده‌های آن انجام می‌گیرد. با غده کار، غده‌ها در فواصل معین روی ردیف‌ها در داخل خاک کشت می‌شوند. اساس کار ردیف کار و غده کار یکی است

### انواع غده کار :

- ۱- کششی
- ۲- سوارشونده

### غده کار:

- موزع خودکار
- موزع نیمه خودکار



## نشا کارها

بعضی از سبزی‌ها و صیفی‌جات از قبیل گوجه فرنگی، بادمجان، کاهو، کلم و ... را نشا می‌کنند در زمین‌های کوچک با دست نشا می‌کنند در اراضی وسیع و مکانیزه با ماشین نشا می‌کنند

### انواع نشا کارها:

- ۱- نشا کار- گلدان کار
- ۲- خودکار- نیمه خودکار
- ۳- خودگردان - تراکتوری - موتوری





## ارزشیابی شایستگی کاشت سبزی

### ۱ شرح کار:

۱- آماده سازی بذر، قلمه، غده و ... ۲- ایجاد کرت، فارو، جوی و پشته ۳- بذرریزی ۴- پوشاندن روی بذر ۵- مالچ پاشی ۶- آبیاری

### ۲ استاندارد عملکرد:

کاشت ۱۰۰ مترمربع سبزی (بذر، قلمه، پیاز و ...) در یک روز کاری

#### شاخص ها:

- دقت و سرعت در کاشت بذر (تراکم بوته، عمق کاشت ضد عفونی بذرها، اصلاح شده، وسیله کاشت مناسب پوشش بذر و...)
- بهترین آیش بندی را در نظر گرفته باشد.
- کاشت گیاهان را براساس بذرپاشی، خزانه کاری، نشاکاری، غده کاری، تقسیم بوته و... انتخاب کرده باشد
- رعایت استانداردهای ایمنی و بهداشت را در کلیه مراحل کاشت رعایت نماید.

### ۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

#### شرایط:

- میزان بذر قطعه خود را محاسبه و شرایط نگهداری بذرها را فراهم نماید.
  - حداقل ۸ نوع سبزی مختلف را به روش های رایج منطقه کشت نماید.
  - خواص بذر را در آزمایشگاه باغبانی مورد بررسی قرار دهد.
  - جدولی تنظیم و قطعات کاشت هر سبزی و تاریخ کاشت و برداشت را در جدول مشخص کرده و متناسب با دوره رشد گیاه آیش بندی قطعات را مشخص نماید.
  - وسایل و ادوات کاشت را تعیین و آنها را سرویس، تنظیم و آماده به کار نموده و اقدام به کشت نماید.
  - انجام عملیات متناسب با شرایط جوی منطقه باشد.
- ابزار و تجهیزات:** ماشین نشا کار، غده کار، میخ نشا، بذرپاش، فرقون، تراکتور، شن کش، بیل، ریسمان کار، تخته کاشت وسایل لازم برای چیدمان ابزار مطابق استاندارد ملی ایران

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تهیه و آماده سازی بذر	۱	
۲	تهیه وسایل کاشت	۱	
۳	سرویس و تنظیم وسایل کاشت	۱	
۴	استقرار بذر	۱	
۵	پوشش بذر	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	۲	
	ایمنی: فردی/ نگرش: مدیریت زمان، مدیریت منابع مالی: تنظیم و پیش بینی هزینه کاری ساده، درستکاری		
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

# آبیاری ثقلی

آب بعد از هوا مهم‌ترین ماده مورد نیاز موجودات زنده است. آب از منابع مهم محیط زیست است و زندگی و سلامت همه موجودات زنده اعم از انسان‌ها، گیاهان و جانوران به وجود آن بستگی دارد. بیش از سه چهارم کره زمین را آب فراگرفته است، اما بیشتر این آب‌ها دارای نمک می‌باشند و تنها یک درصد کل آب‌های موجود، آب شیرین و قابل استفاده است. تمامی نیازهای انسان‌ها، گیاهان و جانوران ساکن در خشکی و ۹۰ درصد آب آشامیدنی انسان‌ها از همین مقدار تأمین می‌شود. با اینکه مقدار آب قابل استفاده (آب شیرین) در سطح کره زمین بسیار محدود است، اما از همین مقدار هم به درستی استفاده نمی‌شود.

## مقدمه

آبیاری از نظر علمی تعابیر مختلفی دارد اما به معنای واقعی کلمه، پخش آب روی زمین جهت نفوذ در خاک برای استفاده گیاه و تولید محصول می‌باشد. هر چند فقط ۱۵ درصد از زمین‌های کشاورزی دنیا تحت آبیاری قرار دارند و ۸۵ درصد بقیه به صورت دیم و بدون آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما نیمی از تولیدات کشاورزی و غذای مردم جهان از همین زمین‌های آبی حاصل می‌شود. که این خود نشان‌دهنده اهمیت و نقش آبیاری در بخش کشاورزی است. به‌طور کلی آبیاری‌های نوین به شکل تحت فشار و به دو شکل کلی آبیاری قطره‌ای و بارانی انجام می‌شود. راندمان آبیاری بارانی تا ۷۰ درصد و آبیاری قطره‌ای تا ۹۵ درصد است، یعنی در سیستم آبیاری بارانی تا ۲۰ درصد و در سیستم آبیاری قطره‌ای تا ۵ درصد آب تلف می‌شود، در حالی که در آبیاری مزارع به روش سطحی حتی با انجام هزینه‌های گزاف و تسطیح اراضی راندمان آبیاری از ۵۰ درصد تجاوز نمی‌کند و در وضعیت سنتی که اکثر اراضی کشور ما به همین ترتیب آبیاری می‌شوند این میزان حتی کمتر از ۳۵ درصد می‌باشد. این بدین معنی است که اگر از روش‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای استفاده نکنیم، ۶۵ درصد آب مزارع از بین می‌رود و با احتساب آب تلف شده در کانال‌های انتقال، میزان تلفات از میزان ۷۵ درصد نیز تجاوز می‌کند. لذا با استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت فشار می‌توان از تلفات آب جلوگیری کرد تا به رشد اقتصادی و به دنبال آن به توسعه پایدار در همه زمینه‌ها دست یافت.

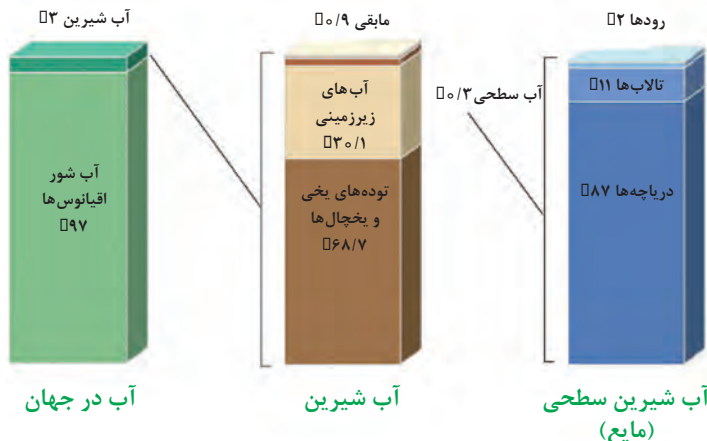
## استاندارد عملکرد

آبیاری ۲۰۰۰ متر مربع در یک ساعت با دبی آب ۲۵ لیتر در ثانیه.

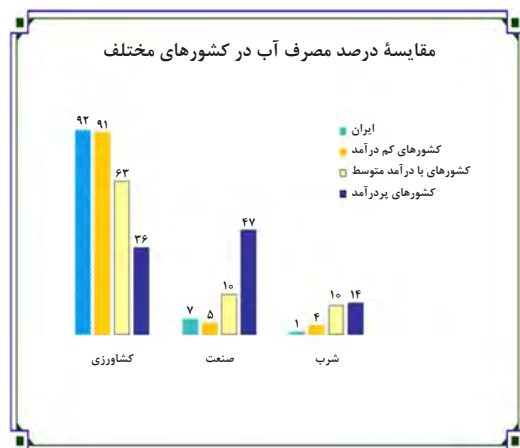
## منابع آب

دو نمودار زیر را تفسیر کنید:

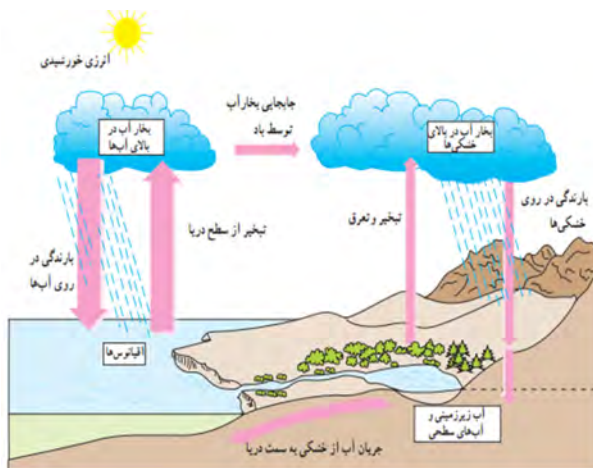
### تقسیم آب در جهان



### مقایسه درصد مصرف آب در کشورهای مختلف



به نظر شما چرخه آب، روشنگر چه نکاتی است؟



درباره کمبود و زیاد بود آب بحث کنید.

بحث گروهی



حدود  $\frac{3}{4}$  (سه چهارم) سطح کره زمین را آب فرا گرفته است. ۹۸ درصد آب های کره زمین شامل اقیانوس ها و دریاها می باشد. از ۲ درصد باقی مانده که آب های شیرین است بیشتر آن منجمد است. کمتر از یک درصد آب های شیرین برای موجودات خشکی قابل استفاده است که توزیع آن در تمام نقاط کره زمین یکسان نیست. از کل بارندگی ها حدود ۳۶ میلیارد مترمکعب در دشت ها نفوذ کرده و ۸۱ میلیارد مترمکعب به صورت جریان سطحی در رودخانه ها جریان می یابد.

آب شیرین منبعی محدود و دیر تجدیدشونده است یعنی با مصرف آن سالیان زیادی طول می کشد تا دوباره جایگزین شود. اقیانوس ها بخش زیادی از دی اکسید کربن آزاد شده در هوا را جذب می کنند. منابع آب های موجود را می توان به این صورت دسته بندی کرد:

**آب‌ها:** الف - آب‌های سطحی    ب - آب‌های زیرزمینی  
**آب‌های سطحی:** ۱- اقیانوس‌ها ۲- دریاها ۳- رودها ۴- تالاب‌ها  
**آب‌های زیرزمینی:** ۱- قنات‌ها ۲- چشمه‌ها ۳- چاه‌ها  
 با بخار شدن آب اقیانوس‌ها و دریاها آب شیرین تولید می‌شود.  
 منابع بزرگ آب‌های سطحی هوای گرم را خنک و هوای سرد را گرم می‌کنند و در تنظیم حرارت و رطوبت مناطق خشک نقش مهمی دارند.  
 دریاچه‌ها از منابع آب‌های سطحی هستند. آب بعضی دریاچه‌ها شور و بعضی شیرین است. رودخانه‌ها از منابع بزرگ آب شیرین هستند. برای ذخیره آب و همچنین برای تأمین برق، بر روی رودخانه‌ها سد می‌سازند.  
 چرا باید از آلوده شدن آب‌های جاری و روان خودداری کرد.

درباره آلاینده‌های آب بحث کنید.

بحث  
گروهی



### ۱- آب‌های زیرزمینی:

به مجموعه آب‌های موجود در خلل و فرج خاک‌های کره زمین که به صورت اشباع یا غیراشباع وجود دارد، آب زیرزمینی، آبخوان یا سفره آب زیرزمینی گفته می‌شود که به صورت سفره آزاد یا تحت فشار وجود دارد. بیش از نود درصد آب آشامیدنی جهان از آب‌های زیرزمینی تأمین می‌شود. بخشی از آب برف و باران که به طبقات زیرین خاک نفوذ می‌کنند سفره آب زیرزمینی را تشکیل می‌دهد. آب‌های زیرزمینی به وسیله چشمه، قنات و یا حفرچاه به سطح زمین منتقل و مورد استفاده قرار می‌گیرند.  
 آب‌های زیرزمینی بسیار با ارزش بوده و بیشترین منابع آب در سطح کره زمین محسوب می‌شود. مقدار آب ذخیره شده در زیر زمین طی سالیان دراز بیشتر از تمام آب‌های شیرین سطحی موجود می‌باشد. اکثر آب‌ها وقتی به داخل زمین نفوذ می‌کنند به منابع آب زیرزمینی می‌پیوندند. به عبارتی باعث تجدید حیات و تغذیه منابع آبی در زیر زمین می‌شوند.







### ۳- قنات:

یکی از شاهکارهای فنی مهندسی انسان در دستیابی به آب‌های زیرزمینی و انتقال آن به سطح زمین است که به قنات یا کاریز معروف می‌باشد.

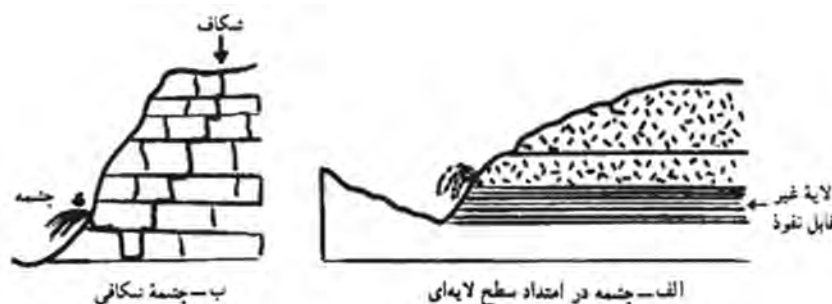
کار احداث قنات در ایران برای تأمین آب کشاورزی، شرب و بهداشت جوامع مسکونی، حداقل ۵۰۰۰ سال سابقه دارد. از آن جمله می‌توان به قنات گناباد بامادر چاهی به عمق ۳۵۰ متر و قدمتی حدود ۲۵۰۰ سال اشاره کرد. البته حفر قنات در کشور های همسایه عراق و افغانستان و پاکستان و کشورهای چین و مراکش و الجزایر نیز مرسوم بوده است.

قنات، از یک دهانه یا مظهر که روباز است و همچنین یک مجرای افقی تونل مانند در زیرزمین و چندین چاه عمودی که مجرای زیرزمینی را در فواصل مشخص با سطح زمین مرتبط می‌سازد، تشکیل شده است. چاه‌های عمودی که به آنها در موقع حفر میله هم گفته می‌شود، علاوه بر مجاری انتقال مواد حفاری شده به خارج، عمل تهویه کانال زیرزمینی را نیز انجام می‌دهد و راه ارتباطی برای لایروبی، تعمیر و بازدید از داخل قنات نیز به‌شمار می‌رود.



#### ۴- چشمه:

معمولاً چشمه‌ها وقتی تشکیل می‌شوند که رسوبات نفوذپذیر مانند قلوه سنگ، شن و ماسه، ماسه سنگ، کنگلومرا و غیره روی رسوبات غیر قابل نفوذ قرار گرفته باشد و همچنین آب‌های زیرزمینی از محل‌هایی که دارای مقاومت کمتری بوده مانند شکاف سنگ‌ها خارج می‌شوند. اکثر چشمه‌ها در دامنه کوه‌ها و یا در کف دره‌ها تشکیل می‌شوند. نقاط خروج طبیعی آب از سفره‌های زیرزمینی را چشمه گویند که معمولاً در شرایطی به وجود می‌آید که سفره آبداری در نقطه‌ای با سطح زمین قابل نفوذ برای خروج آب تماس پیدا کند.



باتوجه به تغییرات شرایط آب و هوایی منطقه، میزان آبدهی چشمه‌ها در زمان‌های مختلف سال متفاوت خواهد بود. باید جهت محاسبه نسبتاً دقیق بیلان، لاقط تغییرات آبدهی ماهانه چشمه‌ها محاسبه و منظور گردد و همانند چاه، این امر تنها با انتخاب تعدادی از چشمه‌های شاخص به عنوان منابع آب انتخابی و اندازه‌گیری مستمر آنها و تعمیم نتایج حاصل به دیگر چشمه‌ها صورت خواهد گرفت. همان گونه که عنوان گردید، انتخاب چشمه‌های شاخص نیز همانند چاه‌ها مستلزم شناخت دقیق مشخصات چشمه و طبقه‌بندی منطقی آنها خواهد بود.

#### تداوم (رژیم آبدهی)

رژیم یا تداوم آبدهی هر چشمه از مهم‌ترین عوامل هیدروژئولوژیکی چشمه است که اگرچه تاحدی تحت تأثیر شرایط آب و هوایی چشمه نوع و میزان بارش، و هیدروژئولوژیکی منطقه (مقدار رواناب) و حتی پوشش گیاهی و فعالیت‌های انسانی که بر زمان تمرکز و در نتیجه میزان نفوذ جریانات سطحی مؤثر می‌باشند اما بیشتر تابع خصوصیات مخزن و ساختار مظهر چشمه می‌باشد و اگرچه تعیین رژیم آبدهی هر چشمه نیازمند اندازه‌گیری طولی‌المدت و بررسی تغییرات آبدهی چشمه در گذر زمان می‌باشد اما معمولاً در برهه‌های آماری این پارامتر به صورت عبارات کیفی همچون دائمی، فصلی ذکر گردیده است.

#### حقابه

حقابه عبارت از حق مصرف آبی است که با مدارک قانونی برای کشاورز تعیین شده باشد. آب‌های دریاها و آب‌های جاری در رودها و انهار طبیعی و دره‌ها و هر مسیر طبیعی دیگر اعم از سطحی و زیرزمینی، و سیلاب‌ها و فاضلاب‌ها و زه آب‌ها و دریاچه‌ها و مرداب‌ها و برکه‌های طبیعی، چشمه‌سارها و آب‌های معدنی و منابع آب‌های زیرزمینی در اختیار دولت است و طبق مصالح از آنها بهره‌برداری می‌شود. مسئولیت حفظ و نظارت و اجازه بر بهره‌برداری از آنها به دولت محول می‌شود. وزارت نیرو موظف است میزان مصرف مفید آب برای امور کشاورزی از منابع آب کشور را برای اشخاص که در گذشته حقابه داشته‌اند را تعیین کند. مصرف معقول مقدار آب با توجه به احتیاجات مصرفی که از طرف وزارت نیرو

و وزارت کشاورزی تدوین می شود تعیین خواهد شد. دارندگان پروانه مصرف ملزم هستند که از آب مطابق با پروانه بهره برداری استفاده نمایند.

### ۵- آب های سطحی:

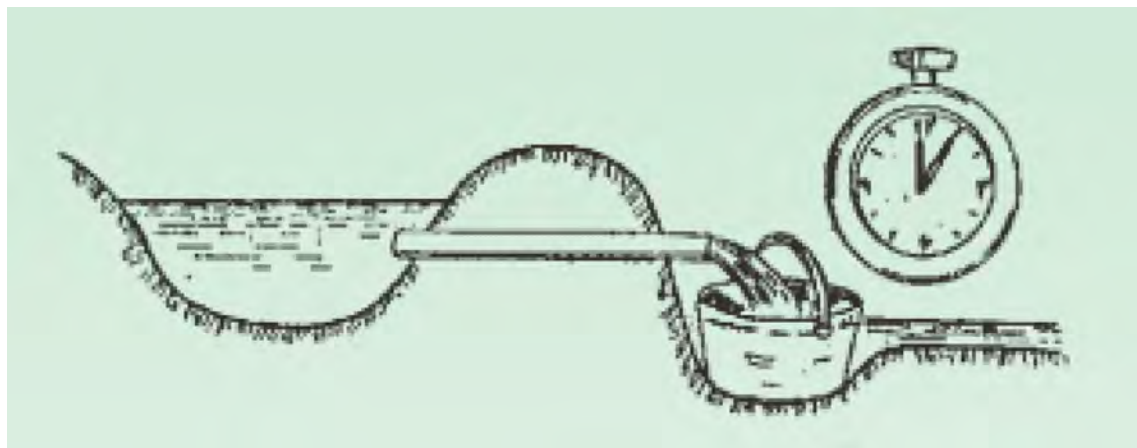
قسمتی از بارش هایی که به داخل زمین نفوذ نمی کند، در سطح زمین جاری گشته و جریان آب های سطحی را تشکیل می دهد. آب های سطحی همچنین ممکن است از منابع آب زیرزمینی به وجود آمده باشند. آب های سطحی به دو صورت زیر وجود دارند:

- ۱- به صورت جاری در چرخه تولید و مصرف قرار گیرند.
  - ۲- به صورت آب های راکد (دریاچه ها و ...) ظاهر شوند.
- به نظر شما آب ها چگونه به طور طبیعی تصفیه می شوند؟

## آبدهی

### آبدهی

مقدار آبی که در واحد زمان از یک منبع آب (چاه، چشمه، قنات، رودخانه، کانال و ...) جریان پیدا می کند، آبدهی یا دبی آن منبع می گویند و با حرف **Q** نشان داده می شود. توجه به مثال های زیر و روش محاسبات آنها مسئله را کاملاً روشن می سازد. اگر با منبع آبی دارای حجم یا شدت سرعت محدود مواجه هستیم، می توانیم از ظرفی که حجم آن مشخص است، استفاده کنیم؛ یعنی اگر یک ظرف ۴ لیتری را طی ۲ ثانیه از آب ورودی پر کنیم، میزان دبی ۲ لیتر بر ثانیه یا ۰/۰۰۲ متر مکعب بر ثانیه می باشد.



### واحدها در آبدهی:

آبدهی جریان آب را بر حسب مترمکعب در ثانیه، مترمکعب در ساعت و یا لیتر در ثانیه بیان می کنند. واحد مترمکعب در ثانیه برای دبی های زیاد مثل رودخانه و کانال های بزرگ و واحد لیتر در ثانیه برای جریان های آب چاه ها و آبی که وارد جوی ها می شود به کار می رود.

**روش های اندازه گیری آبدهی جریان آب:** الف) روش اندازه گیری دبی جریان آب به روش وزنی:

در این روش مقدار آب جریان یافته از یک منبع آب در واحد زمان را بر حسب واحد وزن اندازه گیری می کنیم.



**الف) روش وزنی:** در این روش مقدار آب جریان یافته از منبع آب را در واحد زمان برحسب واحد وزنی اندازه می‌گیریم.

**وسایل موردنیاز:** ظرف خالی، ترازوی مناسب برای توزین و زمان‌سنج.

**شرح آزمایش:** ظرف خالی که وزن آن قبلاً تعیین شده را در زیر جریان آب قرار داده و مدت زمانی را که طول می‌کشد ظرف از آب پر شود ( $t$ ) مشخص می‌کنیم، سپس ظرف پر از آب را با ترازو وزن کرده و با استفاده از فرمول زیر دبی را محاسبه می‌کنیم.

$$Q = \frac{P_2 - P_1}{t \times \gamma}$$

$Q$  = دبی یا بده جریان برحسب لیتر در ثانیه

$P_1$  = وزن ظرف خالی برحسب کیلوگرم

$P_2$  = وزن ظرف + آب برحسب کیلوگرم

$t$  = زمان برحسب ثانیه

$\gamma$  = وزن مخصوص آب برحسب کیلوگرم در لیتر

**مثال:** در روش اندازه‌گیری دبی آب به روش وزنی مفروضات زیر را داریم. دبی را برحسب لیتر در ثانیه حساب کنید.

$$P_1 = 14 \text{ kg}$$

**حل:**

لیتر در ثانیه:

$$P_2 = 34 \text{ kg} \quad Q = \frac{P_2 - P_1}{t \times \gamma} = \frac{34 - 14}{100 \times 1} = \frac{20}{100} = \frac{1}{5} (\text{I/s})$$

$$t = 100 \text{ s}$$

$$\gamma = 1 \text{ kg/I}$$

**ب) روش حجمی:** در این روش حجم آب جریان یافته از منبع آب را برحسب واحد حجم در زمان معین اندازه می‌گیریم. روش حجمی دقیق‌تر از روش وزنی است.

**وسایل مورد نیاز:** زمان‌سنج، ظرف با حجم مشخص که متناسب با میزان دبی بوده و ممکن است از یک ظرف کوچک تا بشکه تغییر کند.

**شرح آزمایش:** ابتدا حجم ظرف را محاسبه کرده و سپس جریان منبع آب را وارد ظرف می‌کنیم و زمان لازم برای پر شدن ظرف را با زمان‌سنج اندازه می‌گیریم، دبی جریان از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$Q = \frac{V}{t}$$

$Q$  = دبی برحسب لیتر در ثانیه

$V$  = حجم ظرف برحسب لیتر

$t$  = زمان پر شدن ظرف برحسب ثانیه

**مثال:** اگر حجم ظرفی ۲ مترمکعب باشد و این ظرف در مدت ۵۰ ثانیه از طریق جریان یک لوله آب پر شود، دبی جریان این لوله را برحسب لیتر در ثانیه حساب کنید.

**حل:** لیتر در ثانیه

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{2 \times 1000}{50} = \frac{2000}{50} = 40 (\text{I/s}) \quad Q = \frac{V}{t}$$

مقدار آبدهی را از روش ساده زیر نیز می‌توان برای دبی رود خانه‌ها یا کانال‌ها محاسبه کرد:

۱- فاصله مشخصی از رودخانه یا کانال (مثلاً ۱۰ متر) را انتخاب و مشخص می‌کنیم.

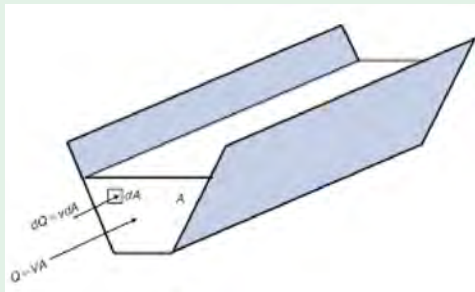
۲- جسمی سبکتر از آب نظیر یونولیت، چوب یا چوب پنبه را در ابتدای فاصله مذکور رها ساخته و زمان را تا نقطه پایان محاسبه می‌کنیم. بدین طریق سرعت آب براساس (m/s) متر برثانیه تعیین می‌شود.

**مسئله:** اگر فاصله دو نقطه A و B در مسیر نهر آب ۳۰ متر باشد و این فاصله را جسم شناور ساده در فاصله زمانی ۱۵ ثانیه طی کند سرعت متوسط جریان آب را برحسب متر در ثانیه حساب کنید.

**حل:**

$$V = \frac{L}{t} = \frac{30}{15} = 2 \text{ (m/s) } \text{ متر در ثانیه}$$

$$V_m = 0.8 \times V = 0.8 \times 2 = 1.6 \text{ (m/s) } \text{ متر در ثانیه}$$



حال پس از محاسبه سطح مقطع و سرعت متوسط آب

جهت تعیین میزان دبی به روش زیر عمل می‌کنیم:

$$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = S \text{ (m}^2\text{)} \times V \text{ (m/s)}$$

سرعت متوسط (متر بر ثانیه)  $\times$  سطح مقطع (مترمربع) =  
میزان آبدهی (دبی)

**مسئله:** اگر مفروضات زیر را در مورد جریان آب در یک کانال داشته باشیم، دبی را برحسب لیتر در ثانیه حساب کنید.

$$V_m = 20 \text{ cm/s}$$

$$d_m = 40 \text{ cm}$$

$$L = 80 \text{ cm}$$

سرعت متوسط آب  
عمق متوسط جریان آب  
عرض کانال

**حل:**

$$Q = S \times V$$

$$S = d_m \times L = 40 \times 80 = 3200 \text{ cm}^2$$

$$Q = 3200 \times 20 = 64000 \text{ cm}^3/\text{s}$$

$$Q = 64000 \div 1000 = 64 \text{ L/s}$$

مساحت سطح مقطع جریان  
سانتی‌متر مکعب در ثانیه  
دبی لیتر بر ثانیه

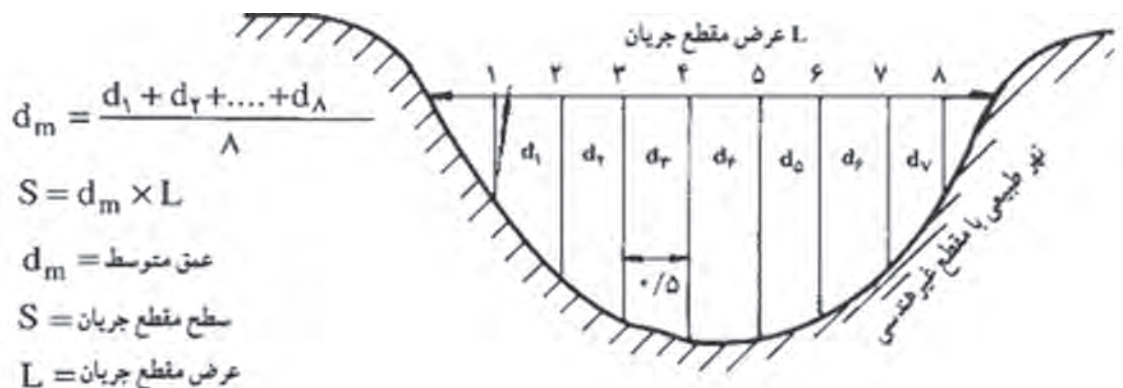
به‌عنوان مثال، اگر منبع آبی ما رودخانه‌ای با عرض‌ها و اعماق گوناگون باشد:

- ابتدا یک عرض از رودخانه را مشخص و آن را دقیقاً اندازه‌گیری می‌کنیم.

- سپس در همان عرض مشخص شده، در چندین نقطه عمق آب را اندازه‌گیری و بدین طریق میانگین عمق آب به‌دست می‌آید.

- اکنون می‌توانیم جهت سهولت در محاسبه سطح مقطع، آن را مستطیل فرض کنیم؛ در این صورت سطح مقطع برابر است با میانگین عمق آب ضربدر عرض مشخص شده.

- در نتیجه با تعیین سرعت متوسط آب با روش فوق، میزان آبدهی رودخانه مذکور حاصل می‌شود. توانایی محاسبه میزان دبی به تولید پرورش‌دهندگان سبزی و صیفی این امکان را می‌دهد تا به جواب پرسش‌هایی که در ابتدای این مبحث دست نیافتنی می‌کرد، رسیده و عملیات پرورشی بهتر و مبتنی بر اصول علمی ساده و در عین حال بسیار کارآمد انجام گیرد.



توزیع آب بخش کشاورزی و نحوه وصول آب بها را در محل زندگی و هنرستان محل تحصیل خود، در قالب یک گزارش در کلاس ارائه کنید.

پژوهش  
کنید



## روش‌های انتقال آب از منبع تا مزرعه

آب از طریق انهار آبیاری درجه یک به انهار درجه دو و به همین ترتیب تا جوی‌های ابتدای قطعات مزرعه در اثر نیروی ثقل یا شیب زمین جریان می‌یابد.

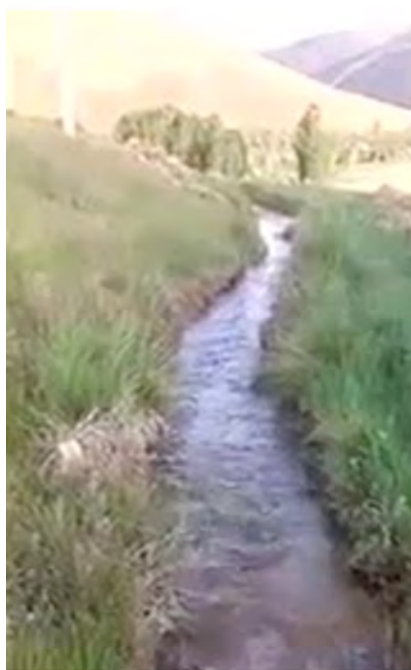
کانال‌های درجه دو، کانال‌هایی می‌باشند که آب را از کانال درجه یک تحویل گرفته و به کانال‌های فرعی درجه سه منتقل می‌کنند. مساحت محدوده عمل آنها ۵۰۰-۱۰۰۰ هکتار است. دبی جریان بین ۱-۵ مترمکعب در ثانیه است. کانال‌های درجه سه کانال‌های فرعی می‌باشند که مساحت محدوده عمل آنها ۱۰۰-۲۰۰ هکتار است و برنامه گردش و تقسیم آب در بین مزارع معمولاً از این کانال‌ها شروع می‌شود. کانال‌های درجه چهار کانال‌های فرعی هستند که مساحت محدوده عمل آنها ۷۵-۶۰ هکتار است و آب را به انهار مزرعه تحویل می‌دهند.



انهار مزرعه کانال‌های خاکی هستند که حدود ۸-۵ قطعه زراعی را که مساحت هریک حدود ۳ هکتار است تحت پوشش قرار می‌دهند و محدوده عمل آنها ۲۴-۱۵ هکتار است. گاهی انهار مزرعه ساده و موقتی هستند و گاهی به صورت دائمی ایجاد می‌شوند. سطح آب در آنها به اندازه حدود ۱۵-۱۰ سانتیمتر بالاتر از سطح زمین زراعی باشد. عمق

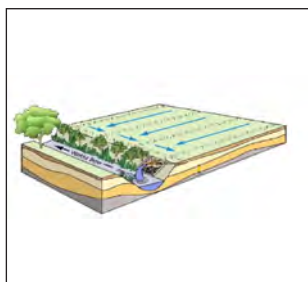


آب در انه‌ار مزرعه حداقل ۳۰ سانتیمتر می‌باشد.  
در حال حاضر اکثر مزارع به روش سطحی، آبیاری می‌شوند در یک مساحت ۱۰۰ هکتاری در صورتی که طول فاروها ۲۰۰ متر باشد به حدود ۵۰۰۰ متر جوی سر مزرعه نیاز است. بخشی از اتلاف آب از جوی‌ها به واسطه نفوذ آن در خاک که حدود ۴ میلی‌متر در ساعت می‌باشد و از طرف دیگر حدود ۳ میلی‌متر در روز از طریق تبخیر از بین می‌رود.

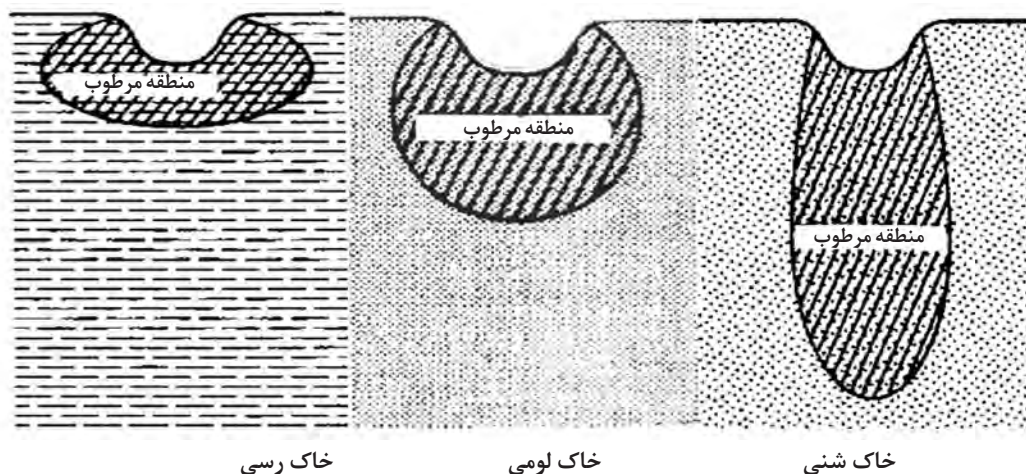


وقتی آبیاری تمام می‌شود محل جوی‌ها به صورت یک مانع گل‌آلود باقی می‌ماند که دسترسی به مزرعه را مشکل می‌سازد. ولی در آبیاری با لوله‌های درپچه دار تمامی آب مورد استفاده قرار می‌گیرد و خشک بودن سر مزرعه و عدم وجود پستی و بلندی جوی‌ها، دسترسی به مزرعه را بسیار ساده می‌نماید. آبیاری با لوله‌های درپچه دار مساحت کمتری را نسبت به جوی‌ها در مزرعه اشغال می‌کند و موجب افزایش سطح زیر کشت می‌شود. به لحاظ اینکه آب در یک مسیر بسته حرکت می‌کند، امکان انتقال بذر علف‌های هرز داخل مزرعه و رشد آن‌ها وجود ندارد و مصرف علف‌کش‌ها را نیز کاهش می‌دهد.

**منظور از ایجاد نهر:** ۱- انتقال آب از کانال‌های آبیاری و رساندن به مزرعه و کرت‌ها ۲- جمع‌آوری و ذخیره آب حاصل از بارندگی در مناطق نسبتاً کم آب ۳- گیاهان کاشته شده به روش جوی پشته ۴- خارج کردن آب در مناطق با خاک‌های مرطوب (ایجاد زهکش)  
**متغیرهای مؤثر در ایجاد نهر:** ۱- شکل نهر - عمق نهر ۲- مقدار جریان ۳- نوع محصول - نوع خاک ۴- شیب زمین - طول نهر







براساس نوع نیاز مزرعه هر یک از چهار سیستم طراحی جوی ذکر شده می‌توانند انتخاب گردند. همان‌طور که گفته شد هدف از طراحی این سیستم‌ها می‌تواند انتقال آب، ذخیره رطوبت، ایجاد زهکش مناسب و یا تأمین آب مورد استفاده در سیستم آبیاری ثقلی باشد.

نهرها در این سیستم می‌توانند هم به صورت دستی و هم توسط تجهیزات دیگر و یا با بهره‌گیری از ماشین‌ها ساخته شوند. به علاوه اینکه ساخت نهرها می‌تواند هر ساله تجدید شود و یا اینکه به صورت نیمه دائم باشد که در این صورت لازم است در هر سال نهرها را بازرسی کرد و در صورت نیاز اصلاح کرد. در تعریف دیگر کشت بر روی نهرهای ساخته شده در سال زراعی قبل با بکارگیری شخم هزینه‌های حاصل جهت کنترل علف‌های هرز در مرز بین ردیف‌ها، کاهش می‌دهد. سرزنی (تمیز کردن ردیف‌ها) در حدود پنج سانتی‌متر پایین‌تر از بالای نهرها در زمان کاشت، جهت کار کارنده‌ها ایجاد می‌شود. در بعضی شرایط (چون خاک‌های سنگین و رسی و یا نهرهای خیلی کوتاه) بهتر است که عملیات سرزنی را حذف کرد و کاشت را بدون انجام عملیات خاک‌ورزی و در بالای نهرها انجام داد. از آنجایی که در این نوع خاک‌ورزی نهرها در سال‌های متمادی ثابت باقی می‌مانند، رفت و آمد بایستی کنترل شود. بنابراین با گذشت زمان خاک بین ردیف‌ها به علاوه سطح ردیف‌ها کمتر دچار فشردگی می‌شوند. اگرچه هیچ فرمول مشخصی جهت خاک‌ورزی جوی و پشته‌ای نوشته نشده است، ولی مراحل برای شروع کار وجود دارد. برای شروع، محصول مورد نظر خود را در بهار همچون کشت‌های معمولی بکارید. به یاد داشته باشید که ردیف‌ها برای سال‌های متمادی در محل اولیه خود باقی خواهند ماند. بنابراین طرح مناسب و مورد نظر خود را انتخاب کنید. بسیاری از سبزی و صیفی‌کاران استفاده‌کننده از این نوع خاک‌ورزی و یا فروشندگان تجهیزات این سیستم می‌توانند شما را در طراحی سیستم یاری کنند. رانندگی دقیق در طی شخم زنی یکی از نیازهای اساسی است برای آبیاری مناسب، شکل جویچه نیز مهم است. برای تهیه جوی و پشته از جویچه‌ساز استفاده می‌شود جویچه‌ها معمولاً به شکل V درست می‌شوند.

مقدار جریان: هر نهر باید آنقدر عریض باشد تا بتواند آب را منتقل کند و صدمه‌ای ایجاد نکند هر چه مقدار جریان آب زیاد باشد عرض نهر هم باید افزایش یابد.

**نوع خاک:** حرکت آب در مجرای خاکی مهم‌ترین عامل در آبیاری سطحی است آب درون نهر علاوه بر کف در دیواره‌های آن نیز نفوذ می‌کند قسمت بالایی پشته جویچه نیز از طریق فرایندی موسوم به جریان موینگی مرطوب می‌شود در خاک‌های شنی که الگوی مرطوب شدن تقریباً عمودی و حرکت جانبی آب معمولاً کم است لازم است فاصله بین جویچه‌ها نزدیک هم و کمتر از خاک رسی باشد. در خاک رسی الگوی مرطوب شدن خاک به صورت

گوه‌ای است و نشت جانبی نیز علاوه بر نشت عمودی وجود دارد بنابراین فاصله نهرها را بیشتر می‌گیرند.

### انواع آنها

**کانال‌های مصنوعی:** ۱- کانال پایه دار ۲- تند آبراه ۳- شیب شکن ۴- آبرو ۵- تونل با جریان آزاد ۶- تبدیل

**کانال‌های طبیعی:** رودخانه‌ها

دلایل احداث کانال‌های پوشش دار: ۱- کاهش هزینه‌های نگهداری ۲- جلوگیری از نشت و هدر رفتن آب

۳- داشتن مقطع پایدار ۴- استفاده از سرعت‌های مناسب در انتقال آب

**عوامل مؤثر در طراحی نهر:** ۱- شیب طولی ۲- سطح مقطع ۳- شیب جانبی ۴- حداقل سرعت مجاز آب

۵- عمق آزاد

**شیب طولی:** شیب کانال از شیب عمومی زمین تبعیت می‌کند و بهترین شیب استفاده از توپوگرافی اراضی طرح

می‌باشد شیب کف کانال در طرح‌های مختلف متغیر و از ۱ تا ۲۲ در هزار و حتی گاهی اوقات با شیب‌هایی حدود

۵/۱ در هزار طراحی می‌کنند

### سطح مقطع

منظور از بهترین سطح مقطع آن است که برای یک سطح مقطع مشخص حداقل محیط خیس شده وجود داشته

باشد و ظرفیت انتقال به حداکثر برسد. بهترین مقطع نیم‌دایره است ولی متداول ترین مقطع در کانال‌های آبرسانی

دو زنقه ای و مستطیلی است.

### شیب جانبی

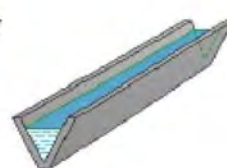
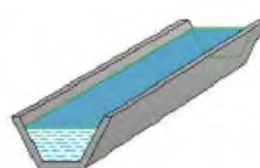
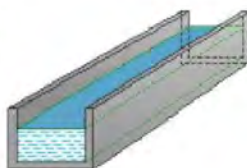
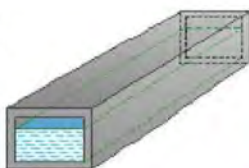
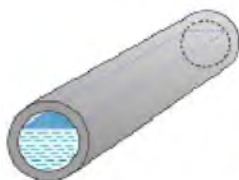
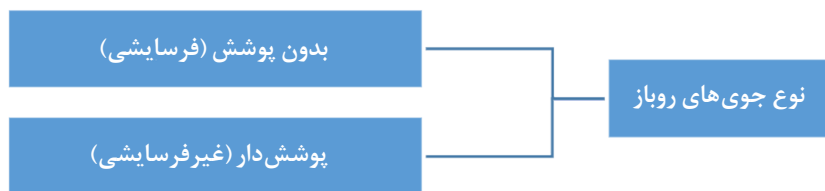
به مشخصات فنی مصالحی که کانال در آن احداث می‌شود بستگی دارد.

### سرعت مجاز

به حداقل سرعتی که مواد معلق در کانال ته نشین نشده و گیاهان آبی در آن رشد نکنند.

**عمق آزاد:** فاصله عمودی سطح آزاد آب تا بالای پوششی کانال و همچنین فاصله عمودی سطح آزاد آب تا بالای

خاکریز کانال عمق آزاد گفته می‌شود.



### جوی‌های بدون پوشش (فرسایشی)

این کانال معمول‌ترین نوع کانال به‌شمار می‌آیند که بر روی زمین حفر می‌شوند و خاک‌های حفاری شده به منظور تشکیل خاکریز کنار کانال مورد استفاده قرار می‌گیرد. پایداری بدنه این کانال‌ها نیز می‌بایست به نحوی تأمین شود تا کانال شکل و کشش خود را حفظ نماید. کانال‌های فرسایشی براساس حداکثر سرعت مجاز طراحی می‌شوند.

### جوی‌های پوشش‌دار (غیر فرسایشی)

کانال‌ها را می‌توان از مصالح مختلفی چون خاک رس کوبیده شده، بتن، آجر، آسفالت و ورقه‌های پی‌وی‌سی پوشش داد. در این صورت از رشد علف‌های هرز، فرسایش خاک، نفوذ، دیواره و ... جلوگیری کرده و بازده انتقال آب را افزایش داده‌ایم. کانال‌هایی که بدنه آنها با بتن یا مواد سخت دیگر ساخته شده باشد به نام کانال‌های غیرفرسایشی نامیده می‌شوند. ابعاد این کانال‌ها براساس فرمول‌های جریان یکنواخت، و در نظر داشتن کارایی هیدرولیکی به‌دست می‌آید.

## عوامل مؤثر در تلفات آب

مصرف آب در بخش کشاورزی ایران ۲۲ درصد بیشتر از متوسط مصرف جهانی آب در این بخش می‌باشد؛ به‌طوری که حدود ۹۲ درصد مصرف آب، مختص بخش کشاورزی است و همچنین متوسط مصرف آب جهان در این بخش حدود ۷۵ درصد است. طبق گزارش سازمان (فائو) راندمان آبیاری کشاورزی در ایران از کشورهای مشابه خود از نظر اقلیمی، اجتماعی و اقتصادی از قبیل هند، چین، مصر، سوریه، پاکستان، ترکیه و حتی لیبی کمتر می‌باشد. کارایی مصرف آب، مقدار ماده خشکی که توسط گیاه به ازاء هر مترمکعب آب حاصل می‌شود تعریف شده است؛ مقدار ماده خشک تولیدشده به ازای هر مترمکعب آب مصرفی در کشور ما در مقایسه با سایر کشورها بسیار پایین می‌باشد.

گفت و گو  
کنید



در رابطه با دو مطلب زیر بحث کنید

الف) عوامل هدر رفتن آب  
ب) کاهش تبخیر از سطح مزرعه

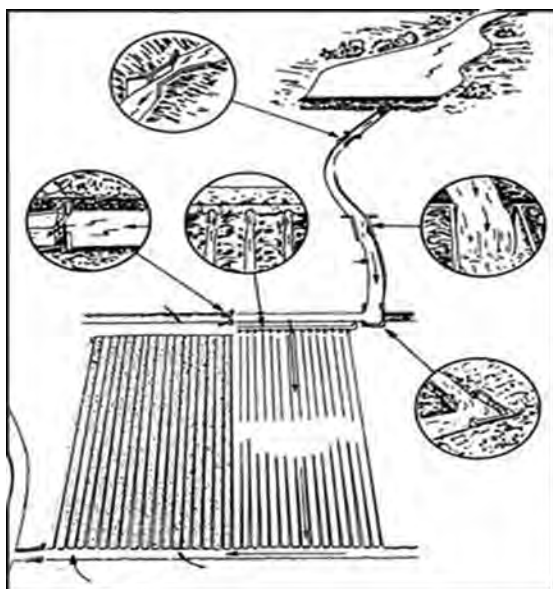
**طرح کشت در محیط‌های کنترل شده:** محیط‌های کنترل شده محیط‌های هستند که تمام یا یکی از عوامل رشد و نمو گیاه تحت کنترل و نظارت هوشمندانه است. در این مکان میزان آب مصرفی گیاه به مقدار زیادی کاهش می‌یابد و عملکرد محصول افزایش قابل توجهی پیدا می‌کند. از این محیط‌ها می‌توان به کشت هیدروپونیک اشاره کرد.

علف‌های هرز میزان قابل توجهی از آب را که باید به مصرف کشاورزی برسد خود مصرف می‌کنند. در مزرعه‌ای که هر قطره آب ارزش حیاتی دارد اهمیت این مسئله بیشتر محسوس خواهد بود. وجود علف‌های هرز در کنار و کف کانال‌های آبیاری به گند شدن جریان آب و مصرف آن می‌انجامد. تراکم زیاد علف‌های هرز آبی سبب بسته شدن سیستم‌های زهکشی و آبیاری و متوقف شدن جریان آب در کانال‌ها می‌شود. این گونه علف‌ها با انسداد دریچه‌های کنترل، خطوط توزیع آب، لوله‌های ناقل آب، آب پخش‌کن‌های سیستم‌های آبیاری بارانی و سایر وسایل، از حرکت آب جلوگیری کرده باعث پس زدن آب و اخلاط در سیستم‌های زهکشی و در نتیجه انباشته شدن آب در مزارع می‌شوند. به علت اینکه علف‌های هرز مواد زائد و معلق در آب را می‌گیرند سبب پر شدن آبراهه‌ها نیز می‌شوند.

تجمع مواد گیاهی و رسوبات در نهادهای طبیعی، کانال‌ها، و دریاچه‌ها، آنها را به مرداب و باتلاق تبدیل می‌کند. در مقایسه با میزان تبخیر از سطح آزاد آب، بسیاری از گیاهان هرز آبی آب را چند برابر بیشتر تبخیر می‌کنند و موجب هدر رفتن آب بیشتری می‌شوند. تراکم علف‌های هرز آبی از تلاطم آب و موجدار شدن آن جلوگیری می‌کند و در نتیجه محیط آرام و مناسبی را برای تکثیر حشرات مضر مثل، پشه‌ها، و موجوداتی مانند زالوها و حلزون‌ها و میزبانان موجودات زیان‌آور میکروسکوپی فراهم می‌سازند. آب محتوی مجموعه‌ای از جلبک‌های میکروسکوپی سبز-آبی است که اغلب باعث مسمومیت دام‌ها و حیواناتی می‌شوند که آب را می‌نوشند. بدمزه شدن و تغییر رنگ دادن آب‌های آشامیدنی ذخیره شده در مخازن و آب انبارها و بوجود آمدن بوی نامطبوع نیز از دیگر زیان‌های گیاهان آبی می‌شود.

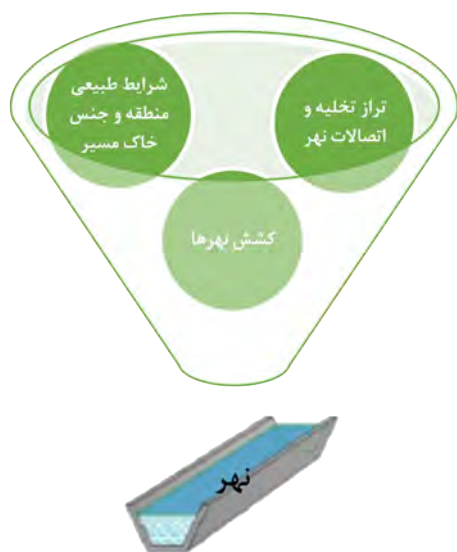
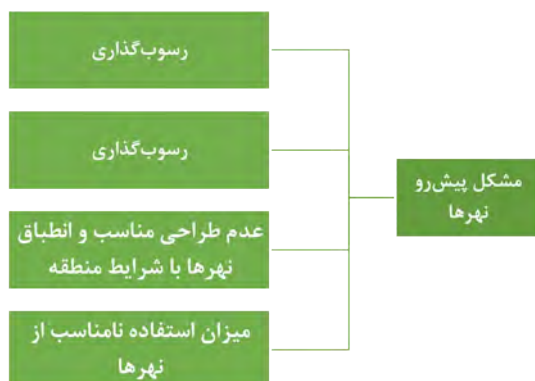
## نحوه ترمیم بندها و نهرا و جوی‌ها

در رابطه با تصاویر زیر نظر دهید.



چگونه می‌توان از این مشکلات جلوگیری کرد؟





گاهی اوقات کارفرما به دلیل مشکلات اجتماعی در منطقه، قادر به اجرای نه‌رها طبق طراحی اولیه نبوده و مجبور به تغییر مسیر یا کاهش تعدادی از نه‌رهای فرعی می‌شود. این وضعیت باعث کاهش کارایی آنها شده و می‌تواند از جمله مشکلات باشد. برای اطمینان از عملکرد درست سامانه‌های زهکشی باید در برنامه بهره‌برداری و نگهداری آنها بازدیدهای ادواری گنجانده شده و طبق برنامه عمل گردد. انجام نگرفتن به موقع بازدیدها می‌تواند از جمله خطراتی باشد که سامانه‌های زهکشی در دوران بهره‌برداری با آن مواجه خواهد شد. اگر اشکالات جزئی به وجود آمده در اولین فرصت برطرف گردد، از خسارات جبران ناپذیر آینده جلوگیری خواهد شد. بنابراین توصیه می‌شود که بازدیدها با دقت زیادی انجام پذیرد. از جمله مواردی که هنگام بازدید باید بررسی گردد بررسی و آزمایش کیفیت آب خروجی از نه‌رها است که می‌تواند میزان و نوع املاح موجود در خاک را مشخص کند. در مناطقی که گیاهان در داخل نه‌رها می‌رویند، گرفتگی نه‌رها و در پاره‌ای موارد تخریب آنها اتفاق می‌افتد. استفاده از مواد شیمیایی برای از بین بردن گیاهان می‌تواند در این ارتباط کمک نماید. با استفاده از مواد شیمیایی یا روش‌های مکانیکی مانند سوزاندن نیز می‌توان این مشکل را برطرف کرد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که بخش عمده نه‌رها از محل بودجه عمومی ساخته می‌شود و زارعین مشارکت چندانی در این ارتباط ندارند.

## ایجاد نه‌رها از نظر شیب، عرض و عمق برای انتقال آب

### روش‌های آبیاری سطحی

به منظور پخش یکنواخت آب روی سطح خاک و آبیاری مناسب محصولات کشاورزی روش‌های متفاوتی وجود دارد. آبیاری به روش سنتی یا قدیمی که شامل آبیاری نواری، شیاری (نشتی) و کرتی است.

#### آبیاری سنتی:

آبیاری شیاری (نشتی یا جوی و نه‌ر آبی):

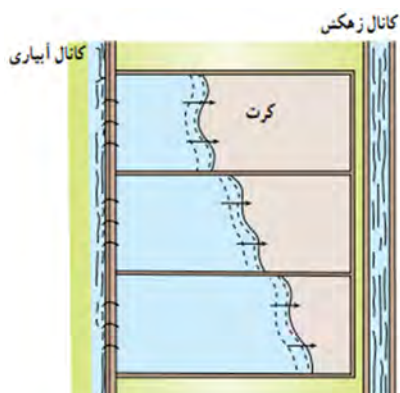
در این روش آب را در شیارهایی که در بین دو ردیف کشت ایجاد کرده اند وارد می‌کنند. برای جلوگیری از شسته شدن خاک، شیاره‌های را روی خط تراز درست می‌کنند. در بعضی جاها نیز برای این که طول زمین یکسان باشد

شیارها را عمود بر شیب زمین درست می‌کنند. در این روش وقتی آب وارد شیار می‌شود باید مواظب بود که آن شیار از آب لبریز نشود؛ چون باعث خرابی شیار می‌شود. این روش آبیاری برای خاک‌های ماسه‌ای یا خاک‌های سبک و نیز خاک‌هایی که پس از خشک شدن ترک‌های بزرگ برمی‌دارند مناسب نیست. با این روش می‌توان بیشتر محصولات که به صورت ردیفی کاشته می‌شوند مثل لوبیا سبز - باقلا - بادمجان - بامیه و... را آبیاری کرد.



### آبیاری کرتی:

رایج‌ترین روش آبیاری در ایران، آبیاری کرتی است. علت آن نیز وجود فرهنگ سنتی استفاده از این آبیاری در بین کشاورزان و نیاز نداشتن به ماشین‌آلات پیشرفته است. در این روش کرت‌ها را به شکل چهار گوش یا شکل‌های دیگر درست می‌کنند. آبیاری به صورت کرتی برای خاک‌هایی که آب در آنها کمتر نفوذ می‌کند مناسب است. این روش برای زمین‌های صاف و بدون شیب مناسب است. با این روش می‌توان گیاهانی مانند: حبوبات، یونجه، برنج، باغ‌های میوه و سبزی را آبیاری کرد. از این روش می‌توان برای آب‌شویی خاک‌های شور نیز استفاده کرد.



### لوله‌های دریچه‌دار

در آبیاری سنتی انجام عملیاتی نظیر کندن جوی‌ها و یا ساختن دیواره برای انتقال آب، نصب سد و آب بند در جایی که زمین کمی شیب داشته باشد لازم بوده که بسیار مشکل و هزینه‌بر است. در صورتی که در آبیاری با استفاده از لوله‌های دریچه‌دار، کار ساده است، یعنی فقط کافی است دریچه‌ها را باز و بسته کنیم.

استفاده از روش آبیاری با لوله‌های دریچه‌دار، گامی به سمت اصلاح الگوی مصرف می‌باشد چرا که باعث صرفه‌جویی در مصرف آب، انرژی، نیروی انسانی و افزایش راندمان آبیاری می‌گردد.

آب از لوله‌های دریچه‌دار در سطح خاک جریان یافته و با نفوذ تدریجی در خاک در اختیار ریشه گیاه قرار می‌گیرد. روش‌های آبیاری سطحی بدلیل پایین بودن سرمایه‌گذاری اولیه، هزینه کم تعمیر و نگهداری و نیاز به انرژی کمتر نسبت به روش‌های دیگر آبیاری، یکی از قدیمی‌ترین روش‌های آبیاری در دنیا می‌باشد. پیشرفت‌های



اخیر در تکنولوژی روش‌های آبیاری سطحی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای برتری سیستم‌های تحت فشار را از نظر بازدهی کاهش داده و یا در برخی شرایط از بین برده است. با توجه به مشکلات و مسائلی که در استفاده از نهرهای خاکی برای آبرسانی به مزارع وجود دارد، ایجاب می‌کند تا دیگر روش‌هایی که برای این منظور می‌تواند به کار برده شود نیز مورد ارزیابی قرار گیرد تا ضمن حفظ مزایای آبیاری سطحی از معایب آن کاسته گردد. استفاده از لوله‌های دریچه‌دار از جمله تکنیک‌هایی است که باعث حذف برخی از نقاط ضعف آبیاری سطحی

گردیده است. در آبیاری با این روش، لوله‌های پلی‌اتیلن نرم مجهز به دریچه‌های قابل تنظیم جایگزین نهرهای خاکی داخل مزرعه (کانال‌های درجه ۴) می‌گردند. نتایج ارزیابی صورت گرفته در کشورهای مختلف جهان اعم از استرالیا، چین و مصر و ایران نشان می‌دهد که کاربرد لوله‌های دریچه‌دار در روش‌های آبیاری سطحی باعث کاهش مصرف آب به میزان ۲۵-۲۸ درصد و افزایش راندمان کاربرد آب تا حدود ۳۰ درصد نسبت به روش‌های سنتی می‌گردد. استفاده از لوله‌های دریچه‌دار جهت بهبود روش‌های آبیاری سطحی به‌ویژه آبیاری ردیفی از دهه ۱۹۶۰ میلادی در دنیا رواج یافت. لوله‌های اولیه از جنس آلومینیوم ساخته می‌شدند، اما با پیشرفت صنایع پتروشیمی و تولید مواد پلیمری و پی‌وی‌سی، به تدریج این مواد جایگزین آلومینیوم شده و سیستمی بسیار مقرون به صرفه، سبک و کارآمد را پدید آورده‌اند که قادر است جایگزین جوی‌ها و کانال‌های سنتی در سیستم رایج آبیاری سطحی گردد. استفاده از لوله‌های دریچه‌دار ابزار اصلی برای بهبود سیستم‌های آبیاری سطحی به‌شمار می‌آید.

نصب، راه‌اندازی و کاربرد این سیستم بسیار آسان است و نیاز به دوره‌های آموزشی خاصی ندارد و هزینه تعمیر و نگهداری آن ناچیز است. همچنین لوله‌ها پس از استهلاک قابل بازیافت بوده، بقایای آن سبب آلودگی محیط زیست نمی‌گردد. این لوله‌ها در زراعت‌های مختلف و همچنین در باغات میوه جهت آبیاری قابل استفاده است. می‌توان از آنها بدون نصب دریچه و صرفاً برای انتقال آب در صنایع، کاخانات، دامداری‌ها و گلخانه‌ها نیز استفاده کرد. لوله‌های دریچه‌دار در مقایسه با سایر سیستم‌های نوین آبیاری، بسیار کم‌هزینه بوده و اجرای آن تقریباً برای کشت تمامی محصولات زراعی و حتی در زمین‌های کوچک و خرده مالکی مقرون به صرفه است.

### لوله‌های نواری

سیستم آبیاری لوله‌های نواری (تیپ) نسل جدیدی از لوله‌ها برای آبیاری است.





لوله نواری قطره چکان سرخودی است که به سادگی و به سرعت نصب می‌گردد و از کارایی بالایی نیز برخوردار است و شامل قسمت‌های زیر می‌باشد :

۱- مجرای اصلی عبور آب ۲- روزنه های ورودی آب ۳- کانال زیگزاگ کناری (پلاک) ۴- روزنه یا دریپر  
این لوله‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که روزنه‌های ورودی آب - کانال زیگزاگ کناری - دریپر - یک واحد منسجم را تشکیل می‌دهند.

آب از روزنه‌های ورودی آب به داخل کانال زیگزاگ که برای پایین آوردن فشار خروجی آب پیش‌بینی شده است هدایت می‌شود این روزنه‌ها خود به صورت یک صافی عمل کرده و از ورود ذرات معلق احتمالی موجود در آب به مجرای زیگزاگ جلوگیری می‌نماید. یعنی در عمل هر قطره چکان به طور جداگانه دارای یک فیلتر و یک مجرای پایین آورنده فشار بوده که به صورت مستقل عمل کرده و در فشار مشخص دبی خروجی آن ثابت می‌باشد. (دبی کلیه خروجی‌ها در طول خط آبدۀ تقریباً ثابت می‌باشد).

### روش‌های نگهداری

- هنگام پهن کردن لوله روی زمین کشیده نشود.
- اتصالات به درستی آب‌بندی گردد.
- انتهای لوله‌های نواری حدود ۱ تا ۲ متر زیادت‌ر از طول نوار در نظر گرفته شود تا بتواند هنگام انقباض و یا انبساط طولی کارایی لازم را داشته باشد.
- در طول فصل کشت مراقب گرفتگی لوله‌ها بوده و مدام لوله‌ها را از نظر نشتی و غیره کنترل نمایند.
- در هنگام جمع آوری لوله‌ها راتمیز کرده و به آرامی کشش لازم بر روی حلقه‌ها جمع کرد.
- برای آب آبیاری مورد استفاده که احتمال گرفتگی زیاد می‌باشد می‌توان ۳ بار در طی دوره رشد گیاه و به مقدار ۵ کیلوگرم به ازای هر هکتار از اسید نیتریک با غلظت حدود ۷۰ درصد استفاده کرد.
- هنگام استفاده از سیستم فشارسنج‌های نصب شده بر روی کنترل مرکزی - فشار مورد نیاز سیستم را رعایت کرده و در صورتی که اختلاف فشارسنج ورودی و خروجی بیش از ۴ متر شود نسبت به تمیز کردن فیلترها اقدام کنید. لازم است هر دو روز یکبار سیستم کنترل گردد.
- هیچ گونه کود فسفوری یا سموم فسفردار در سیستم وارد نشده و در داخل تانک کود نیز ریخته نشود.
- غلظت هر نوع کودی که به تانک کود اضافه می‌گردد می‌بایست ۱ الی ۲ در هزار باشد.

### آبیاری تحت فشار

آبیاری تحت فشار روش جدیدی از آبیاری است که در آن آب با فشار وارد لوله‌های اصلی و فرعی شده و از سوراخ‌هایی که به آنها قطره چکان، آب‌پاش، آب‌فشان و یا نازل می‌گویند، به صورت قطره یا ذرات ریز خارج می‌شود و بدین طریق از تلفات آب در عمل انتقال به درون مزرعه جلوگیری و آب به اندازه‌ای که لازم است به مزرعه و محصول داده می‌شود. آبیاری تحت فشار به دو روش آبیاری بارانی و قطره‌ای تقسیم می‌گردد





که راندمان آبیاری در روش بارانی از ۳۲ درصد به ۷۰ درصد و در روش قطره‌ای به ۹۰ درصد افزایش می‌یابد.

### آبیاری بارانی

سیستم آبیاری بارانی روشی است که در آن آب تحت تأثیر فشار ایجاد شده به وسیله موتور پمپ، وارد لوله‌های مسیر شده و از طریق آب پاش‌ها به اطراف پخش می‌شود که به طور کلی به دو دسته سیستم‌های لوله‌ای یا کلاسیک از قبیل سیستم کلاسیک ثابت و متحرک و سیستم‌های مکانیکی نظیر سیستم دوار مرکزی تقسیم می‌شود.

### آبیاری قطره‌ای

آبیاری قطره‌ای یکی از روش‌های پیشرفته و تکامل یافته آبیاری تحت فشار می‌باشد که در آن، آب به صورت قطره قطره توسط قطره‌چکان به میزان لازم در اختیار درختان و انواع محصولات وجینی قرار می‌گیرد و فقط منطقه اطراف ریشه را خیس می‌کند، در واقع در این روش با مصرف حداقل آب، نیاز آبی گیاه تأمین می‌گردد.



### ویژگی‌ها و مزایای آبیاری تحت فشار

۱- صرفه جویی در مصرف آب ۲- عدم نیاز به تسطیح اراضی ۳- توزیع یکنواخت آب در مزرعه ۴- افزایش کمی و کیفی محصول ۵- سهولت در انجام عملیات زراعی ۶- قابل استفاده برای تمام گیاهان ۷- کنترل فرسایش خاک و رواناب سطحی ۸- جلوگیری از سله بستن و حفظ پوکی خاک ۹- عدم نیاز به ایجاد نهادهای خاکی درون مزرعه و نهادهای زهکشی ۱۰- امکان انجام آبیاری همراه با کود پاشی و سمپاشی و پخش یکنواخت آنها ۱۱- عدم نیاز به نیروی کارگر زیاد به دلیل ثابت بودن اجزای سیستم ۱۲- وارد نشدن بذر علف‌های هرز به مزرعه به دلیل انتقال آب از طریق لوله‌ها ۱۳- عدم امکان رویش بذر علف‌های هرز به دلیل مرطوب شدن فقط بخشی از سطح خاک اطراف ریشه (آبیاری قطره‌ای).

### مزایای آبیاری نواری

۱- لوله‌های نواری سبک بوده و به سهولت قابل حمل و نصب می‌باشند.  
۲- لوله‌های نواری را می‌توان بدون آنکه نیازی به تسطیح زیاد زمین باشد در مزارع وسیع حتی به صورت مکانیزه و همزمان با کشت بذر (به وسیله تراکتور) نصب کرد.

- ۳- لوله‌های نواری را می‌توان راحت‌تر از لوله‌های ۱۶ و قطره‌چکان نصب کرد و با توجه به این که نیاز به فشار پایین دارد بدون استفاده از پمپ هم می‌توان نصب کرد.
- ۴- لوله‌های نواری را می‌توان زیر خاک قرار داد و در نتیجه به علت اشباع نشدن خاک و عدم ایجاد سله در سطح آن ریشه گیاه به راحتی تنفس کرده و همواره از اکسیژن کافی بهره‌مند می‌گردد.
- ۵- در نوبت آبیاری آب کمتری مصرف شده و در نتیجه راندمان می‌تواند تا ۹۵ درصد افزایش یابد.
- ۶- به علت افزایش سطح زیرکشت و افزایش تولید محصول در واحد سطح و صرفه‌جویی در مصرف آب سرمایه‌گذاری در زمینه تولید محصولات کشاورزی اقتصادی‌تر می‌گردد.
- ۷- با استفاده از سیستم آبیاری نواری می‌توان کودهای شیمیایی - مواد غذایی و سموم را به‌طور مستقیم و در مراحل مختلف رشد گیاهی به ریشه رسانده و در مصرف آنها حداکثر صرفه‌جویی را کرد.
- ۸- رشد علف‌های هرز کمتر شده و کنترل آنها در مزارع آسان‌تر می‌گردد.
- ۹- لوله‌های نواری را می‌توان توسط دستگاه مخصوص جمع‌آوری و برای فصل کشت بعدی نگهداری کرد.

### معایب آبیاری نواری

- \* هزینه زیاد به سرمایه‌گذاری بیشتری نسبت به سایر روش‌ها بیشتر است.
- \* عمر مفید لوله‌های نواری نسبت به سایر روش‌ها کمتر می‌باشد.
- \* در شوری بالای آب و بالا بودن میزان بی‌کربنات بالا احتمال گرفتگی و انسداد لوله‌های آبیاری زیاد می‌باشد.
- \* مثل سایر روش‌ها لوله‌های نواری ثابت نبوده و بایستی برای برداشت جمع‌آوری گردد.
- \* احتمال آسیب دیدگی لوله‌ها در هنگام جمع‌آوری لوله‌ها وجود دارد.

## ارزشیابی شایستگی آبیاری ثقلی

### ۱ شرح کار:

عکس از: کرت‌ها در زمان آبیاری عکس از: فاروها در هنگام آبیاری  
 ۱- تأمین آب ۲- ایجاد انهار ۳- گوشه‌بندی ۴- انتقال و توزیع آب ۵- تنظیم سطح آب ورودی در آبخورها و زهکش‌ها  
 ۶- تنظیم سطح آب ورودی در آب‌خورها و زهکش‌ها ۷- ترمیم‌بندها، گوشه‌ها و مرزها

### ۲ استاندارد عملکرد:

آبیاری ۲۰۰۰ متر مربع در یک ساعت با دبی آب ۲۵ لیتر در ثانیه  
 شاخص‌ها:

هرز و هدر رفتن آب، جلوگیری از سرعت زیاد آب، خیس شدن تمام سطح کرت، شسته نشدن خاک و بذرها در کرت‌ها

### ۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: انجام آبیاری به‌صورت جریان دادن درجوی‌ها و توزیع در کرت‌ها و فاروها  
 ابزار و تجهیزات: پلاستیک، کاه و کلش، بیل، لباس کار، چکمه

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تأمین آب	۱	
۲	ایجاد انهار	۱	
۳	گوشه‌بندی	۱	
۴	انتقال و توزیع آب	۱	
۵	تنظیم سطح آب ورودی در آب‌خورها و زهکش‌ها		
۶	ترمیم‌بندها، گوشه‌ها و مرزها	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش		۲	
تصمیم‌گیری، مدیریت مالی، مدیریت زمان، درست‌کاری			
میانگین نمرات			*

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

## فصل ۳

### پرورش دهنده سبزی و صیفی



معمولاً پس از رویش بذرها یا مستقرشدن نشاءها در صورتی که مشاهده شود قسمتی از مزرعه بوته کافی ندارد و کشت کاملاً یکنواخت نیست، باید آن قسمت‌ها را واکاری کرد برای این کار با کاشتن نشاء و یا مقداری بذر خیس‌انده شده، می‌توان بوته‌های مورد نیاز را تأمین کرد. معمولاً این کار در زمین‌های کوچک انجام می‌گیرد. اگر در مواقعی، در اثر پایین بودن قوه نامیه بذر، حمله آفات و سرمازدگی، قسمت اعظم مزرعه بدون گیاه باشد، لازم است که به فوریت تمام مزرعه دوباره از همان بذر و یا بذر دیگر کاشته شود.





# واکاری

## مقدمه

معمولاً پس از رویش بذرها یا مستقر شدن نشاها در صورتی که مشاهده شود قسمتی از مزرعه بوته کافی ندارد و کشت کاملاً یکنواخت نیست، باید آن قسمت‌ها را واکاری کرد. برای این کار با کاشتن نشا و یا مقداری بذر خیس‌انده شده، می‌توان بوته‌های مورد نیاز را تأمین کرد. معمولاً این کار در زمین‌های کوچک انجام می‌گیرد. اگر در مواقعی، در اثر پایین بودن قوه نامیه بذر، حمله آفات و سرمازدگی، قسمت اعظم مزرعه بدون گیاه باشد، لازم است که به فوریت تمام مزرعه دوباره از همان بذر و یا بذر دیگر کاشته شود.

## استاندارد عملکرد

واکاری ۲۰۰۰ بوته یا ۱۰۰ مترمربع در یک روز کاری در شرایط مطلوب

## واکاری



تنک کردن

واکاری



واکاری عملی عکس تنک کردن است. کاشتن دوباره قسمت‌هایی از زمین را که به تعداد کافی در آن گیاه سبز نشده، واکاری گویند.

### عوامل اقلیمی:

#### ۱- سرما و یخبندان

اگر اغلب سبزی‌های فصل گرم (بادمجان، کدو و گوجه فرنگی) را در اوایل بهار زودتر کشت کنید، هوای سرد و یخبندان مانع سبز شدن گیاهان می‌شود. کلم یکی از سبزی‌های فصل سرد است و سرما را تا حدودی تحمل می‌کند.

#### ۲- تگرگ

تگرگ یکی از عوامل اقلیمی سبز نشدن یا از بین رفتن گیاهان است.

#### ۳- خشکی و گرمای هوا

اثر خشکی و گرمای بیش از حد برای بسیاری از سبزی‌های فصل سرد مناسب نمی‌باشد و باعث از بین رفتن و یا زودتر به گل نشستن آنها می‌شود. بادمجان یکی از گیاهان فصل گرم است و گرمای هوا را تا حدودی تحمل می‌کند.

#### ۴- رطوبت زیاد

رطوبت زیاد باعث پوسیدن ریشه گیاه و توسعه بیماری‌های قارچی می‌شود.



## ۵- اثر باد

خسارت باد بر محصول سیب زمینی

### عوامل گیاهی:

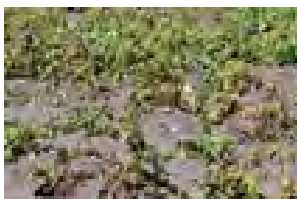
ضعف قوه نامیه یا قدرت نامیه (چپ) و زیادی آن (راست) در سبز شدن بذرها بسیار مؤثر است.

بذرهای بعضی از گیاهان ممکن است پوک باشند و به همین دلیل بعد از استقرار در خاک یا اصلاً جوانه نمی زنند یا ممکن است جوانه زده ولی سر از خاک در نیاورند.

### عوامل جانوری:

جوندگان از آفات مضر محسوب می شوند برخی از پرندگان مثل کلاغ، بذر را می خورند یا از گیاهان تغذیه می کنند.

آبدزدک از ریشه و طوقه گیاه را قطع می کند و مورچه بذرها را خورده یا جمع آوری می کنند.




همیشه پیشگیری بهتر از مبارزه با آفات است.



نصب حصار، توری، دیوار، پرچین، کابل یا سیم های فلزی افقی فواصل معین




استفاده از آدمک در مزارع



دفن سریع لاشه حیوانات تلف شده برای جلوگیری از جلب توجه حیوانات گوشتخوار



استفاده از نور و روشن کردن آتش در هنگام احتمال حمله وحوش



بازگرداندن احشام به محل های نگهداری آنها تا پیش از تاریک شدن هوا خصوصاً در فصل زمستان و در مناطق سردسیر



ایجاد سر و صدا و تیراندازی هوایی



## عوامل خاکی

در زمین سله بسته بذر سبز نمی شود. سله شکنی به ویژه در زمین های رسی ضروری است.



معمولاً پیش از کشت بذر یا نشاء زمین را باید به خوبی تسطیح کنیم. در غیر این صورت، در موقع واکاری عمل تسطیح به سختی انجام می گیرد.

## عوامل مکانیکی

۱- منظم نبودن ماشین های کارنده یا ردیف کار ۲- عدم استقرار بذر  
راه کار: بررسی و یافتن علت سبز نشدن بذرها. برای جلوگیری از کاهش عملکرد و هدر رفتن هزینه و وقت تنظیم ماشین و یا واکاری.



مزارع سبزی ها و صیفی های هنرستان یا زمین های اطراف خود را مشاهده و بررسی کنید. آیا تراکم بوته ها مناسب است. آیا زمین های فوق به واکاری نیاز دارد؟ دلیل عدم سبز نکردن بذرها یا نشاها چه بوده است؟ گزارش کامل و جامعی تهیه و به هنرآموز خود ارائه دهید.

فعالیت  
عملی



## زمان واکاری

همه روزه از زمین سبزی یا صیفی بازدید کرده و به محض مشاهده خالی بودن بعضی از قسمت های زمین با نشا نسبت به واکاری اقدام کنید.

### زمان واکاری:

بلافاصله بعد از سبز کردن بذرها یا اطمینان از خشک شدن نشاها در زمین اصلی





کاشت بذر در فواصل خالی بوته ها



کاشت نشا در قسمت های خالی زمین

روش های واکاری



از بوته های اضافی حاصل از تنک کردن هم می توان برای واکاری استفاده کرد.

### کاشت مجدد بذر

- ۱- قطعه زمین سبزی کاشته شده در قبل را که نیاز به واکاری دارد، انتخاب کنید
- ۲- مقدار بذر مورد نیاز برای واکاری را پیش بینی کرده و تهیه کنید.
- ۳- بذرهای را در لای پارچه با کیسه مرطوب قرار دهید تا جوانه بزنند.
- ۴- بذرهای جوانه زده را با احتیاط به وسیله شفره یا بیلچه در محل های خالی بکارید.
- ۵- بلافاصله زمین واکاری شده را آبیاری کنید.
- ۶- از مراحل مختلف کار گزارش تهیه و به هنرآموز خود ارائه دهید. (عکس و تصاویر).

فعالیت  
عملی





### کاشت مجدد نشا

- ۱- قطعه زمینی را که قبلاً نشاکاری کرده بودید و نیاز به واکاری دارد، انتخاب کنید.
  - ۲- قطعه زمین فوق را برای عملیات واکاری آبیاری کنید (جوی ها را از محل داغ آب پر کنید).
  - ۳- نشاء مورد نیاز را تهیه کنید.
  - ۴- زمین خزانه را از هر جهت برای انجام عملیات انتقال مهیا کنید.
  - ۵- نشاهای خوب و سالم را بعد از فراهم شدن شرایط انتقال از خزانه به زمین اصلی انتقال دهید و بکارید.
  - ۶- از مراحل مختلف واکاری گزارش تهیه کرده و به هنر آموز خود ارائه دهید.
- در صورت سبز نشدن اکثر بذر یا نشاهای کاشت مجدد در کل زمین لازم است.

فعالیت  
عملی



## ارزشیابی شایستگی واکاری

### ۱ شرح کار:

۱- آماده سازی بذر ۲- آماده سازی بستر سبزی ۳- بذر ریزی یا نشا کاری ۴- پوشاندن بذر ۵- آبیاری

### ۲ استاندارد عملکرد:

واکاری ۲۰۰۰ بوته یا ۱۰۰ مترمربع در یک روزکاری در شرایط مطلوب  
شاخص‌ها:

کاشت بذر سبزی یا نشا و انجام واکاری

### ۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: مزرعه سبزی - تأمین بذر یا نشا مورد نیاز - زمان مناسب کاشت  
ابزار و تجهیزات: لباس کار - وسایل ایمنی فردی - سموم مجاز قارچ کش - کود دامی - خاک - بشکه - بیل - فرغون - خط کش  
کاشت - ریسمان - قیچی باغبانی

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	جمع آوری بقایای خشک شده گیاهان	۱	
۲	تهیه بذر	۱	
۳	آماده سازی بذر	۲	
۴	آماده سازی بستر	۲	
۵	کاشت مجدد	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: تصمیم‌گیری - مدیریت مالی - مدیریت زمان - درستکاری	۲	
میانگین نمرات			*

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

# تنک

## مقدمه

فرایند تُنک کردن (Thinning) گیاهان کار ظاهراً سختی است که مجبور هستیم در کشت سبزی و صیفی با آن رو به رو شویم. آگاهی از زمان مناسب برای تُنک کردن و چگونگی انجام این کار برای سلامت گیاهان و موفقیت کار اهمیت زیادی دارد. عمل تُنک کردن گیاه به این منظور انجام می‌شود که فضای کافی برای رشد گیاهان فراهم شود و گیاهان بتوانند همه عوامل لازم برای رشد مناسب خود از جمله رطوبت، نور، مواد مغذی و غیره را دریافت کنند بدون این که لازم باشد با گیاهان دیگر بر سر این منابع رقابت داشته باشند. هنگامی که گیاهان را تُنک می‌کنید، به بهبود گردش هوا در اطراف آنها نیز کمک می‌کند. اگر گیاهان خیلی به هم نزدیک باشند جریان هوا بین آنها محدود شده و ممکن است بیماری‌های قارچی به خصوص در صورت مرطوب ماندن برگ‌ها به مدت طولانی، ایجاد شده و گسترش پیدا کنند.

## استاندارد عملکرد

فرد در شرایط مناسب آب و هوایی مساحت ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر مربع را در یک روز کاری تنک نماید.



## تنک کردن

برداشت خود را از تصویر مقابل در یک سطر توضیح دهید.



## تراکم بوته

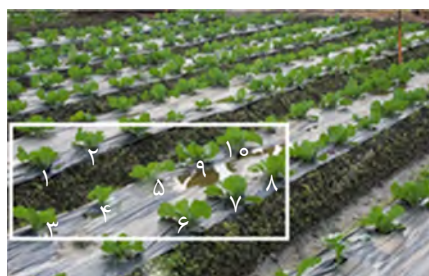
تعداد بوته در واحد سطح زمین را تراکم بوته گویند. تراکم بوته اثرات زیادی بر عملکرد محصول دارد. بطوری که گاهی تراکم بوته را عامل رقابت می‌نامند. یعنی هرچه عملکرد کل بوته‌ها در واحد سطح به علت افزایش تعداد بوته‌ها افزایش می‌یابد، کاهش وزن هر بوته این افزایش را خنثی می‌کند. لذا دانستن عوامل مؤثر بر تراکم بوته حائز اهمیت می‌باشد.

چرا باید بوته‌های مزرعه را تنک کرد؟

گفت و گو کنید



تراکم بوته در این زمین، ۱۰ بوته در هر مترمربع است



مساحت مستطیل در شکل مقابل ۱ مترمربع است

چرا باید بوته‌های مزرعه را تنک کرد؟

## ضرورت تنک کردن

پس از کاشت بذر و آبیاری مزرعه، گیاهچه‌ها سر از خاک بیرون می‌آورند. در بعضی از موارد مشاهده می‌شود که ۲ تا ۳ بذر در یک جا که در نتیجه بذر پاشی زیاد در واحد سطح می‌باشد، سبز می‌شوند (شکل الف):



(ب) تراکم بوته به تعداد نیاز است (تراکم مطلوب)



(الف) تراکم بوته دو برابر تعداد مورد نیاز است (تراکم نامطلوب)



برای اینکه تراکم بوته‌ها در شکل الف به حد استاندارد برسد، باید نصف بوته‌ها را تنک کرد.  
حذف بوته‌های اضافی را تنک کردن می‌نامند.  
تنک کردن بوته‌های اضافی پس از برطرف شدن خطرات احتمالی تگرگ، سرما یا یخ‌زدگی ضروری است؛ چون:



تنک کردن بر عکس واکاری می‌باشد اما هدف هر دو عملیات یکی بوده و آن هم به حداستاندازد و مطلوب رساندن تعداد بوته‌ها در واحد سطح یا طول (در کشت ردیفی یا خطی) می‌باشد.  
در صورت تراکم بالا در استفاده از عوامل محیطی بین بوته‌ها رقابت پیش خواهد آمد.

هنگامی‌که در حین بازدید از مزارع مختلف در منطقه تحصیلی و زندگی خود، بررسی کنند که به چه دلایلی بذر بیشتری نسبت به حد استاندارد در زمین پاشیده یا کاشته می‌شود و سپس گزارش مربوط به آن را در کلاس ارائه دهند.

پژوهش کنید



## علت تنک کردن

درباره علت تنک کردن گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو کنید



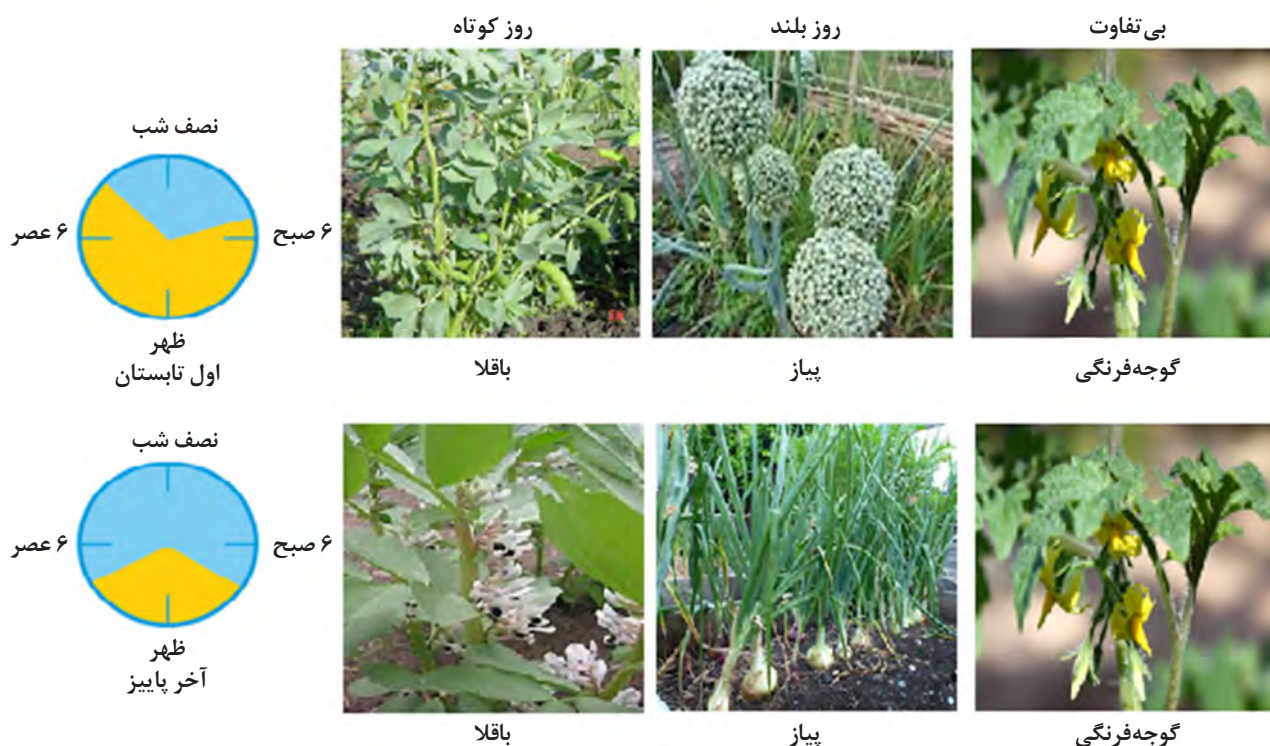
تنک کردن سبزی‌ها و صیفی‌ها مانع بروز رقابت بین بوته‌ها از نظر دریافت نور و مواد غذایی می‌شود و از طرف دیگر تنک‌نکردن باعث کاهش تهویه و افزایش رطوبت و در نتیجه افزایش بیماری‌های گیاهی و بالاخره کاهش عملکرد محصول می‌گردد. بنابراین به منظور افزایش عملکرد و تولید محصول با کیفیت بالا باید نسبت به تنک کردن مزرعه اقدام کرد.



## ۱- فواید تنک کردن

درباره فواید تنک کردن بحث و گفت و گو کنید.

اثر نور در گیاهان: ۱- عمل متابولیسم ۲- فتوسنتز ۳- تنظیم رشد گیاه ۴- تولید مواد پروتئینی و گلوکوسیدها (قند) ۵- مرحله زایشی گیاه ۶- فتوتروپیسم  
بطور کلی گیاهان مختلف برای گلدهی به طول روزهای مختلفی احتیاج دارند و در این ارتباط به گروه‌های زیر تقسیم می‌شوند:  
الف - گیاهان روز کوتاه: برای گلدهی به روز کوتاه و در واقع به شب بلند احتیاج دارند ( ۱۰ الی ۱۲ ساعت)؛ مانند: مارچوبه، باقلا، لوبیا، هویج و سیب زمینی



ب - گیاهان روز بلند: نباتاتی هستند که برای گلدهی به روز بلند و شب کوتاه نیاز دارند ( ۱۴ الی ۱۸ ساعت)؛ مانند اسفناج، پیاز، کلم، شلغم، انواع کدوئیان.  
ج - گیاهان بی تفاوت (روز خنثی): این گونه گیاهان به طول روز حساس نیستند و در هر طول روزی که قرار بگیرند گل می‌دهند؛ مانند گوجه فرنگی.

اثرات نور کم



پرسش: چرا ارقام مختلف گیاهان در داخل یک گونه نیز در کشت‌های زمستانه به یک صورت عمل نمی‌کنند؟

- ۴- نسبت سطح برگ به وزن برگ
- ۵- روش کشت گیاهان
- ۶- تغییرات مختلف واکنش‌های فیزیولوژیکی رشد؛ مانند نورگرایی و بهاره کردن

- پاسخ:
- ۱- استفاده ناچیز از انرژی نورانی
  - ۲- شدت تنفس
  - ۳- تولید برگ

نورگرایی (Phototropism): تمایل اندام هوایی گیاه به سمت نور  
 انتخاب ارقام مناسب زمانی که نور کم است، اهمیت بسیار دارد.  
 بهاره کردن (Vernalization): وادار کردن گیاه به گلدهی با قراردادن آن در معرض سرمای زمستانی





پژوهش  
کنید



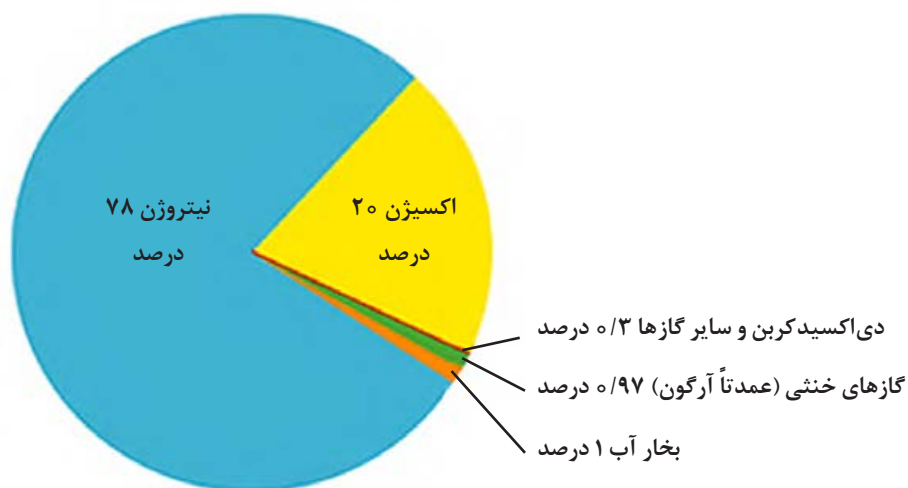
هنرجویان با قراردادن چند گل‌دان از یک نوع گیاه در تاریکی، سایه و نور مستقیم آفتاب اثرات نور را بر روی گیاه مشاهده و تغییرات و نحوه رشد و نمو هر گل‌دان را ضمن مشاهده، یادداشت و گزارش مربوط به آن را در کلاس درس ارائه دهند.

## ۲- عدم تهویه در منطقه رشد و نمو گیاهان

گفت و گو  
کنید



در مورد متناسب کردن هوا و تهویه در منطقه رشد و نمو گیاهان بحث و گفت و گو کنید.



کدام گازها در رشد و نمو گیاهان تأثیر بیشتری دارند؟

گفت و گو  
کنید



### ترکیب هوای طبیعی

تعدادی از گازهای مهم در نمودار بالا آمده است.

**الف) اکسیژن:** برای تنفس انسان و سایر موجودات هوایی ضروری است.

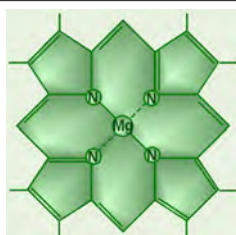
**ب) ازت (نیتروژن)**  
نیتروژن در ترکیب مواد آلی از جمله کلروفیل یا سبزینه گیاه نیز وجود دارد.

**ج) گاز کربنیک**  
گاز مهمی است که در عمل کربن‌گیری برای ساختن قندها دخالت دارد.



گیاهان با عمل فتوسنتز گاز کربنیک را گرفته و اکسیژن پس می‌دهند.

ترکیب اکسیژن با عناصر دیگر را اکسیداسیون می‌گویند.



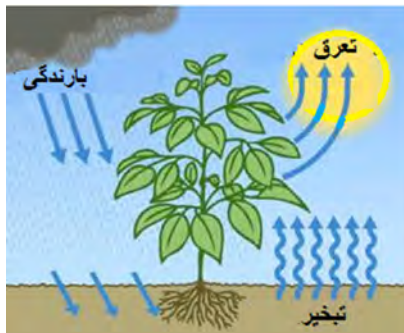
## اثر گاز کربنیک بالا بردن میزان محصول تنظیم دمای محیط

گاز کربنیک حرارت زیاد آفتاب را گرفته و در سرما این حرارت ذخیره شده را پس می دهد.

کاهش فتوسنتز → کاهش گازها در اکوسیستم گیاهی → جریان نیافتن هوا

غلظت گاز کربنیک در شرایط تابش نور شدید در مناطق سبزی کاری  $< 250$  قسمت در میلیون است.  
غلظت گاز کربنیک در شرایط تابش نور شدید در مزارع سبزی کاری حدود  $150$  قسمت در میلیون است.  
غلظت زیاد گاز کربنیک در پرورش سبزی ها و صیفی های گلخانه ای دارای اهمیت زیادی است.  
تهویه اجباری در گلخانه ها باعث کاهش سریع رطوبت خواهد شد.

### ۳- رطوبت مناسب



رطوبت چه تأثیراتی در رشد و نمو سبزی ها و صیفی جات دارد؟  
با افزایش هوا و کاهش تعرق و ظرفیت بالای آب، گیاهان به حداکثر توان رشد دست می یابند.  
کاشت سبزی ها و صیفی جات در مناطقی که نزدیک به دریا، دریاچه و سایر مناطق مرطوب هستند به دلیل رطوبت هوا بسیار مناسب است؛ از طرفی رطوبت خیلی زیاد هم برای گیاهان مناسب نیست زیرا موجب بروز بیماری در گیاهان (مانند گوجه فرنگی) می شود.

گفت و گو  
کنید



### ۴- کاهش رقابت بین بوته ها

اگر تعداد بوته ها در واحد سطح بیش از حد استاندارد باشد، چه اتفاقی می افتد؟

گفت و گو  
کنید



## ۵- حداکثر استفاده از امکانات مؤثر در رشد

چرا آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز به بوته‌های ضعیف بیشتر خسارت می‌زنند؟

گفت‌وگو  
کنید



## ۶- سهولت سایر عملیات داشت و برداشت

تراکم بالای بوته‌ها (فاصله کمتر از حد بین آنها) مانع انجام عملیات داشت و برداشت می‌شود.



گفت‌وگو  
کنید



هنرجویان دو مزرعه تنک شده و نشده را از نظر عملکرد محصول (کمی و کیفی) مقایسه و گزارش مربوط به آن را به هنرآموز خود ارائه دهند.

پژوهش  
کنید



## عوامل مؤثر در ایجاد تراکم بیش از حد مطلوب بوته

عوامل زیادی در ایجاد تراکم بیش از حد مطلوب بوته‌ها در واحد سطح وجود دارد که مهم‌ترین آنها به شرح ذیل می‌باشد:

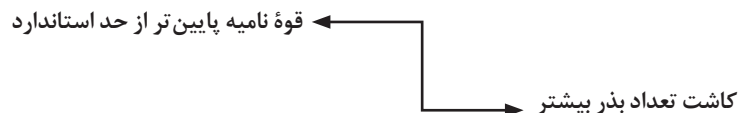
- عوامل مؤثر بر ایجاد تراکم بیش از حد مطلوب
- ۱- نحوه آبیاری ۲- میزان دریافت نور ۳- ضدعفونی بذر ۴- استفاده از قییم ۵- عملیات مدیریتی در مزرعه
- ۶- وضعیت حاصلخیزی خاک ۷- طول دوره رویش گیاه ۸- زمان و روش کاشت ۹- عوامل اقلیمی ۱۰- قوه نامیه بذر
- ۱۱- نوع بذر ۱۲- حجم بوته
- زمان مناسب کاشت: ۱- عدم نیاز به کشت بذر زیاد ۲- نامساعد بودن شرایط جوی ۳- عدم خطرات آفات
- دلایل کاشت بیش از حد بذر: ۱- عدم اطمینان از رویش تمام بذرها ۲- احتمال از بین رفتن بذر در اثر عوامل جوی

در مورد عوامل مؤثر در ایجاد تراکم بیش از حد مطلوب بوته‌ها در واحد سطح بحث و گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو  
کنید



## قوة نامیه بذر:



## نوع بذر:

تخم کدو چون دارای چربی است؛ احتمال پوسیدنش در خاک زیاد است.



## نوع رقم:



ارقام پررشد یک نوع سبزی نسبت به ارقام کم رشد آن به بذر کمتری در واحد سطح نیاز دارند.  
 رقم گوجه فرنگی ایرلی گرل (Early girl): دارای رشد نامحدود (Indeterminate) است و نیازی به قیم ندارد.  
 رقم گوجه فرنگی پاکوتاه رینر (Reiner): دارای رشد محدود (Determinate) است و احتیاج به قیم و فضای زیادتری برای رشد دارد و برداشت آن سخت است.

## حجم بوته ها

تراکم بوته های پیاز (دارای شاخ و برگ کم) در واحد سطح، چندین برابر هندوانه (دارای شاخ و برگ زیاد) در نظر گرفته می شود

## طول دوره رویش گیاه:

– دوره رویش کوتاه تراکم بیشتر – دوره رویش طولانی تراکم کمتر

## نحوه آبیاری:



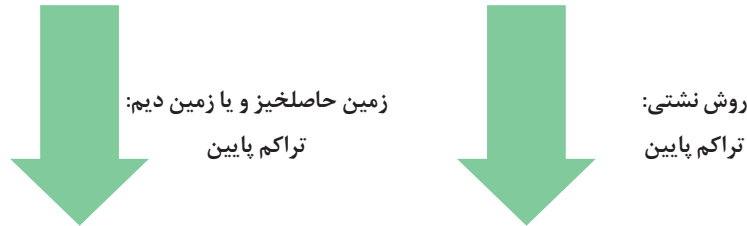
بذر ضعیف، ناخالص و یا  
 قوه نامیه کمتر: تراکم بالاتر



روش قطره ای:  
 تراکم بالا



## وضعیت حاصلخیزی خاک:



شکل ۴: مقایسه وضعیت رشد بوته‌ها در دو حالت تراکم بالا (راست) و پایین (چپ).

- عملیات مدیریتی در مزرعه:**
- لزوم کم کردن تراکم بوته‌ها
  - انجام درست عملیات زراعی (آبیاری، سله‌شکنی، تنک، وجین و...)
  - عدم استفاده از قیم
  - دریافت نور بیشتر توسط گیاه
  - دوره رویش طولانی
  - آبیاری نشتی
  - زمین حاصلخیز
  - بذر مرغوب
  - دارای شاخ و برگ زیاد
  - اطمینان از رویش تمام بذرها

**استفاده از قیم:**

**میزان دریافت نور:**

## محاسبه تعداد بذر لازم در واحد سطح

برای تهیه بذر ابتدا بایستی تعداد و یا وزن بذر مورد نیاز را تعیین کنید. حال اگر فواصل کشت بذرها مشخص باشد، به راحتی با فرمول زیر می‌توان تعداد بذر یا بوته لازم در واحد سطح را به دست آورد:

$$\text{تعداد بوته} = \frac{\text{مساحت (مترمربع)}}{\text{فاصله ردیف‌ها (متر) \times فاصله بوته‌ها (متر)}}$$

اگر فرض کنیم که فاصله بوته‌ها ۴۰ و فاصله ردیف‌ها از هم ۵۰ سانتیمتر باشد، طبق فرمول فوق تعداد بوته در هر هکتار (۱۰۰۰۰ مترمربع) ۵۰۰۰۰ بوته خواهد بود:  

$$۱۰۰۰۰ \div (۰/۴۰ \times ۰/۵۰) = ۵۰۰۰۰$$
 بوته در هکتار

اگر فاصله بوته‌های یک نوع صیفی ۳۰ سانتیمتر و فاصله ردیف‌ها ۴۵ سانتیمتر باشد، تعداد بوته‌ها در ۲ هکتار چه تعداد باید باشد؟

محاسبه کنید



هنگام پژوهش کنند که ایجاد تراکم بیش از حد مطلوب و غیراستاندارد در کشت سبزی‌ها و صیفی‌ها در منطقه تحصیلی و زندگی خود به دلیل کدام عوامل است و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه دهند.

پژوهش کنید



## مراحل رشد گیاه:

هنگامیان با استفاده از منابع مکتوب و غیرمکتوب و همچنین بازدید میدانی در مورد مراحل رشد گیاه شامل تعداد برگ بوته، اندازه بوته و غیره بررسی و تدبیر کرده و نتایج را در کلاس ارائه کنند.

### زمان مناسب تنک کردن

در مورد زمان‌های مناسب تنک کردن بحث و گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو کنید



زمان تنک: هنگام عصر، زمین مرطوب، مرحله ۲ تا ۴ برگی





چنانچه احتمال بروز آفت خاص، یخبندان یا تگرگ وجود دارد، بهتر است تنک در دو نوبت انجام گیرد.

هنگامی که در منطقه تحصیلی و زندگی خود پژوهش کنید که کشاورزان در چه زمان یا زمان‌هایی و در چه مرحله‌ای از رشد سبزی یا صیفی نسبت به تنک کردن اقدام می‌کنند و سپس گزارش خود را در کلاس درس ارائه دهند.

پژوهش کنید



### علامت‌گذاری محل‌های مورد نیاز تنک

#### وسیله گمانه‌زنی



با استفاده از چارچوب یا حلقه گمانه‌زنی به صورت تصادفی در مزرعه در اندازه‌گیری تراکم بوته در صورت دانستن مساحت چارچوب یا حلقه گمانه‌زنی و شمارش تعداد بوته‌ها در داخل آن با یک تناسب ساده می‌توانید تراکم بوته را محاسبه کنید.

تعداد بوته‌های مزرعه‌ای را با استفاده از روش علامت‌گذاری (چارچوب گمانه یا حلقه گمانه) محاسبه کنید و سپس آن را با استاندارد تعداد بوته‌های آن سبزی یا صیفی مقایسه کنید.

محاسبه کنید





### تعیین مناطق پرتراکم بوته در مزرعه

#### وسایل مورد نیاز:

۱- لباس کار ۲- چارچوب گمانه یا حلقه گمانه

#### مراحل انجام کار:

۱- لباس کار خود را بپوشید. ۲- با دقت و بدون له کردن بوته‌ها وارد مزرعه شوید. ۳- وضعیت رویش بوته‌ها را از نظر تراکم بررسی کنید. ۴- تعداد بوته در واحد سطح یا طول را با استفاده از چارچوب گمانه یا حلقه گمانه بررسی کنید. ۵- با توجه به استاندارد کشت گیاه موردنظر (تراکم مطلوب بوته در واحد سطح یا طول) نظر خود را درخصوص نیاز یا عدم نیاز مزرعه به تنک به هنرآموز بگویید. ۶- اقدامات و یافته‌های خود را جمع‌بندی و گزارش مربوط به آن را تهیه و به هنرآموز تحویل دهید.

## روش‌های تنک کردن

عوامل مؤثر بر تنک کردن: ۱- سطح زیر کشت ۲- روش کاشت ۳- مرحله رشد گیاه

روش‌های تنک کردن: ۱- دستی ۲- ماشینی

#### ۱- روش دستی

تنک کردن دستی دارای کیفیت خوبی است زیرا بوته‌های ضعیف حذف می‌شوند و دو بوته در کنار هم باقی نمی‌مانند و در نتیجه به بوته‌های باقیمانده آسیب نمی‌رسد. روش دستی در کاشت پراکنده و غیرردیفی انجام می‌گیرد. در بسیاری از موارد برای جلوگیری از آسیب به ریشه بوته‌های باقیمانده، بریدن و قطع کردن بوته‌های اضافی با چاقو یا حتی ناخن صورت می‌گیرد. البته عیب تنک کردن دستی هزینه بالای آن، طولانی بودن مدت عمل و ضرورت مهارت و دقت کارگر است. تنک کردن باید با دقت و همراه با صبر و حوصله انجام گیرد تا بتوان به حداکثر محصول دست یافت.



#### ابزار و وسایل دستی تنک کردن



بهتر است عمل تنک کردن را با ناخن انگشت و یا یک قیچی انجام دهید و بوته‌ای را که باید حذف شود از نزدیکی سطح زمین قطع کنید.



گیاهان غیرنشائی را برای تنک کردن، به جای کندن آنها بهتر است با استفاده از ناخن دست، کارد، قیچی و امثال آن از سطح زمین قطع کنید. سبزی‌های برگی و ریشه‌ای چندان به تنک حساس نیستند و آنها را می‌توان در موقع تنک کردن با دست از زمین کند.



برای زمان‌هایی که احتمال بروز برخی آفات، خطر یخبندان یا تگرگ است، توصیه می‌شود تنک کردن در دو مرحله انجام گیرد. در سبزی‌های ریشه‌ای، بهتر است زمین را آبیاری کرده و پس از گاو رو شدن تنک کنید.

جدول اندازه مناسب فاصله بوته‌ها و بین ردیف‌های بعضی از سبزی‌ها و صیفی‌جات به سانتی‌متر

ردیف	نام سبزی یا صیفی	فاصله بین بوته‌ها	فاصله بین ردیف‌ها
۱	پیاز بذری (گیاهان پیازی)	۷/۵	۳۰
۲	هویج (گیاهان ریشه‌ای)	۲/۵	۳۰
۳	خیار (کدوئیان)	۴۵	۴۵
۴	خربزه (کدوئیان)	۹۰	۹۰
۵	بادمجان (از خانواده گوجه فرنگی)	۴۵	۴۵
۶	اسفناج (سبزی برگ‌ری)	۲/۵	۴۵
۷	گوجه فرنگی (از خانواده گوجه فرنگی)	۶۰	۶۰

لازم است پس از تنک کردن، خاک اطراف بوته‌های باقیمانده را به آرامی کمی سفت کنید. اگر گیاهان اضافی حاصل از تنک قابل نشاء در زمین دیگری نیستند، باید آنها را جمع‌آوری و از مزرعه خارج سازید. در غیر این صورت ممکن است بوی آنها موجب جلب حشرات آفت به سمت مزرعه شود. پس از انجام عملیات تنک توصیه می‌شود که برای تقویت بوته‌های باقیمانده یکبار دیگر آبیاری صورت گیرد. این کار باعث می‌شود که خاک، دوباره اطراف ریشه‌ها را پر کند.



#### انجام عملیات تنک کردن به روش دستی

#### تنک کردن به روش دستی

##### مواد و وسایل مورد نیاز:

- ۱- لباس کار ۲- وسایل ساده و دستی تنک کردن مانند چاقو، قیچی، بیلچه ۳- فرغون ۴- بیل (برای مرتب کردن جوی‌ها و پشته‌ها)

##### مراحل انجام کار:

- ۱- لباس کار خود را بپوشید.
- ۲- رطوبت مزرعه را از نظر گاو رو بودن بررسی کنید.
- ۳- وسایل و ابزار مربوط به تنک کردن را از انبار واحد آموزشی تحویل بگیرید.
- ۴- با توجه به نکات مربوط به تعیین مناسب‌ترین زمان تنک کردن بوته‌ها وارد مزرعه شوید.





در حین عملیات تنک، نکات ایمنی و بهداشتی را رعایت کنید.

## ۲- روش مکانیزه

علت استفاده از روش مکانیزه تنک کردن	⇒	مشکل گرانی دستمزد و کمبود کارگر کشاورزی
سرعت ماشین‌های تنک کننده	⇒	۲۰ برابر یک کارگر
دقت ماشین‌های تنک کننده	⇒	۹۸ درصد



### دو نوع ماشین تنک کننده کاهو

از ماشین‌های تنک کننده برای تنک کردن محصولاتی که به‌طور ردیفی کشت شده‌اند، استفاده می‌شود. متداول‌ترین این ماشین‌ها، تنک کن دوار است که وظیفه آن نابود کردن بوته‌های اضافی روییده در ردیف، به منظور تنظیم فاصله‌های بوته‌ها بر روی ردیف‌های کشت است.

### الف - ماشین‌های تنک کننده تصادفی :

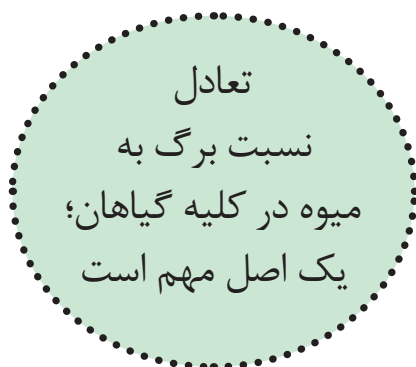
در این روش به صورت تصادفی نسبت به تنک کردن بوته‌های سبزی و صیفی اقدام می‌نمایند. بدین ترتیب که به صورت تصادفی مثلاً هر ۱۰ سانتی متر یک فاصله باقی گذاشته و بقیه سطح خاک را می‌تراشد. این روش اغلب



مطلوب نیست چون هیچگونه انتخابی در حذف و حفظ بوته ها بر حسب کیفیت آنها صورت نمی گیرد.

**ب - ماشین های تنک کننده هوشمند :**

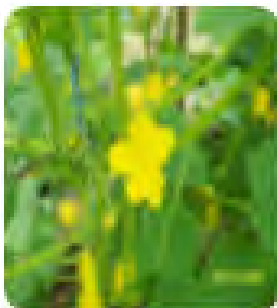
این ماشین ها دارای چشم الکتریکی بوده و به طور دقیق بوته های اضافی را حذف می کنند.



**تنک گل و میوه**

**علت تنک گل یا میوه = حفظ تعادل نسبت برگ به میوه**

**تنک صحیح گل یا میوه ← افزایش کیفیت میوه های باقی مانده (اندازه، شکل و یکنواختی)**



■ در پرورش خیار در گلخانه در هر گره (زاویه برگ) روی ساقه اصلی و جانبی فقط یک خیار باقی گذاشته و بقیه حذف می شوند (مگر در برخی ارقام اصلاح شده که در هر گره می توان گاهی ۴-۵ میوه برداشت کرد).  
■ راه دیگر تنک کردن برداشت به موقع محصول خیار است.



■ در واریته هایی که نیاز به تنک میوه دارند، روی هر خوشه فقط ۳ گل (در آب و هوای سرد و ابری پاییز و زمستان) یا ۴ گل (در آب و هوای گرم و آفتابی بهار و تابستان) را نگه داشته و بقیه را حذف می کنند.  
■ حذف گل ها در گوجه فرنگی وقتی باید انجام گیرد که آنها تازه تشکیل یافته و هنوز بزرگ نشده اند (برای جلوگیری از اتلاف بیهوده انرژی و مواد غذایی گیاه و ضعف بوته ها).

**انجام هرس گل یا میوه به تجربه و دقت کافی نیاز دارد.**

**باید در انجام این کار عواملی مانند قدرت بوته و شرایط آب و هوایی مد نظر گیرد.**





## تنک کردن گل و میوه :

### وسایل مورد نیاز:

۱- لباس کار ۲- چاقو برای تنک کردن

### مراحل انجام کار:

۱- لباس کار خود را بپوشید.

۲- چاقوی مناسب برای تنک کردن گل‌های اضافی بوته‌ها را انتخاب کنید.

۳- با احتیاط و بدون اینکه آسیبی به گیاهان وارد شود، داخل مزرعه شوید.

۴- با توجه به استاندارد تعداد گل و میوه در روی هر گیاه، نسبت به حذف گل‌ها و میوه‌های اضافی بوته‌ها اقدام کنید.

۵- کلیه گل‌ها و میوه‌های حذف شده بوته‌ها را در یک یا چند محل مزرعه جمع‌آوری کنید.

۶- کلیه گل‌ها و میوه‌های حذف شده را منهدم و یا برای تهیه کود در محل مناسب قرار دهید.

۷- چاقو و لباس کار خود را در محل مناسب قرار دهید.

## اقدامات پس از تنک کردن :

در صورت خراب شدن قسمت‌هایی از مزرعه بعد از تنک، باید نسبت به اصلاح و ترمیم مسیرهای آب (جوی و پشته‌ها یا سایر شیوه‌های آبیاری) اقدام کرد.

## نتایج تنک کردن:

تنک کردن بوته‌ها در مزارع و گلخانه‌ها نتایج متعددی دارد که تعدادی از آنها عبارت‌اند از :

۱- باعث افزایش عمل کربن‌گیری شده و در نتیجه رشد گیاهان را افزایش می‌دهد.

۲- عملکرد محصول را در واحد سطح افزایش می‌دهد.

۳- رقابت بین بوته‌ها را برای جذب مواد غذایی کاهش می‌دهد و در نتیجه تولید محصول افزایش می‌یابد.

هنرجوی عزیز با استفاده از منابع مکتوب و غیرمکتوب و همچنین بررسی میدانی نتایج تنک کردن را شناسایی و بندهای زیر را تکمیل کنید.

۴- .....

۵- .....

۶- .....

## ارزشیابی شایستگی تنک

### ۱ شرح کار:

تصاویر انجام عمل تنک ( قبل از تنک بعد از تنک )  
 ۱- ارزیابی مناسب بودن زمان تنک کردن ۲- بررسی وضع تراکم مزرعه ۳- تعیین نقاط پرتراکم ۴- انتخاب ابزار و وسایل  
 ۵- کندن بوته‌های نزدیک به بوته هدف با دست ترمیم شکل سطح زمین ۶- انجام آبیاری

### ۲ استاندارد عملکرد:

فرد در شرایط مناسب آب و هوایی مساحت ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر مربع را در یک روز کاری تنک نماید.  
**شاخص‌ها:**

وسعت عملکرد.  
 آسیب ندیدن گیاهان باقی مانده.  
 قوی و مناسب بودن گیاهان باقی مانده.  
 تناسب الگوی ایجاد شده با الگوی مناسب کاشت.  
 مناسب بودن زمان انتخاب.  
 مرتب و منظم بودن شکل سطح مزرعه پس از اتمام عملیات.  
 آبیاری شدن مزرعه بعد از کار.

### ۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

**شرایط:** مزرعه سبزی با تراکم بالا بیل - بیلچه - دستکش  
 گیاه در مراحل ۲ تا ۴ برگی تا حداکثر ۶ برگی - اطمینان از عدم بروز عوامل زراعی و اقلیمی کاهش دهنده تراکم  
 شرایط مناسب آب و هوایی و خاک گاو رو  
 وجود آب برای آبیاری  
**ابزار و تجهیزات:** بیل - بیلچه - دستکش - کلاه

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب زمان تنک کردن	۲	
۲	تعیین محل های تنک کردن	۲	
۳	انجام تنک کردن	۲	
۴	عملیات تکمیلی	۲	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: شایستگی های غیرفنی: تصمیم گیری - مدیریت زمان - مدیریت مواد و تجهیزات/ ایمنی و بهداشت		۲	
میانگین نمرات			*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

# سله شکنی

## مقدمه

معمولاً وجین و سله شکنی به طور هم زمان با یک وسیله صورت می گیرد. سله، لایه سخت و متراکمی است که در خاک های سنگین تا نیمه سنگین و تحت فشار آب تشکیل می شود. تخریب ساختمان خاک در اثر خاک ورزی در وضعیت خشک یا خیس بودن خاک بر حساسیت خاک نسبت به عوامل مولد سله می افزاید. عوامل تشدید سله، تر و خشک شدن متوالی خاک، کمبود ماده آلی، جایگزین شدن کلسیم توسط سدیم و زیادی رس خاک است. مهم ترین ضرر سله بستن خاک این است که رشد گیاه با نقصان روبه رو می شود. در مواردی که دانه یا بذر کوچک باشد شاید بتواند به راحتی از مابین شکاف های سله بیرون بیاید ولی در حالتی که دانه یا بذر حجیم باشد امکان دارد رشد با نقصان روبه رو شود و لپه ها مابین سله باقی بماند و در اثر تداوم رشد محور زیر لپه، قطع می شوند. سله نفوذ پذیری خاک را نسبت به هوا و آب کم می کند. شرایط مناسب برای فرسایش را ایجاد می کند و باعث مشکلاتی در آبیاری می شود و همچنین تهویه خاک را محدود می کند.

## استاندارد عملکرد

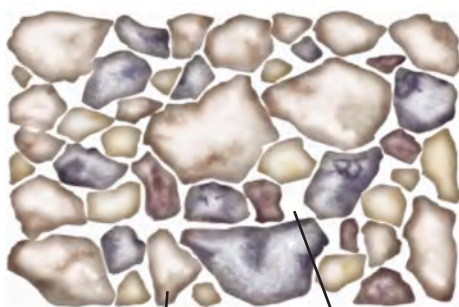
سله شکنی - ۲۰۰۰ متر مربع با فوکا - ۷ هکتار با تراکتور و کولیتواتور در یک روز کاری

در مورد شکل های زیر نظر دهید:



سله در خاک و نحوه خروج گیاه از خاک های سله بسته

در سطح خاک بعضی از مزارع، شکاف ها و درزهایی مشاهده می شود که این پدیده را در اصطلاح کشاورزی، سله می گویند.



ذرات خاک  
فضاهای خالی  
(خلل و فرج)

هنرجویان در مورد دلایل مختلف سله و سله بستن خاک در گروه خود بحث و تبادل نظر کنند و بعد نظرات را در کلاس درس ارائه دهند.

گفت و گو  
کنید



از فضاهای خالی بین ذرات آب و هوا جابه جا می شوند.

دلایل مختلفی برای تشکیل سله و سله بستن در خاک وجود دارد که مهم ترین آنها عبارت اند از:



۱ وجود رس زیاد در بافت خاک



۲ کمبود ماده آلی خاک



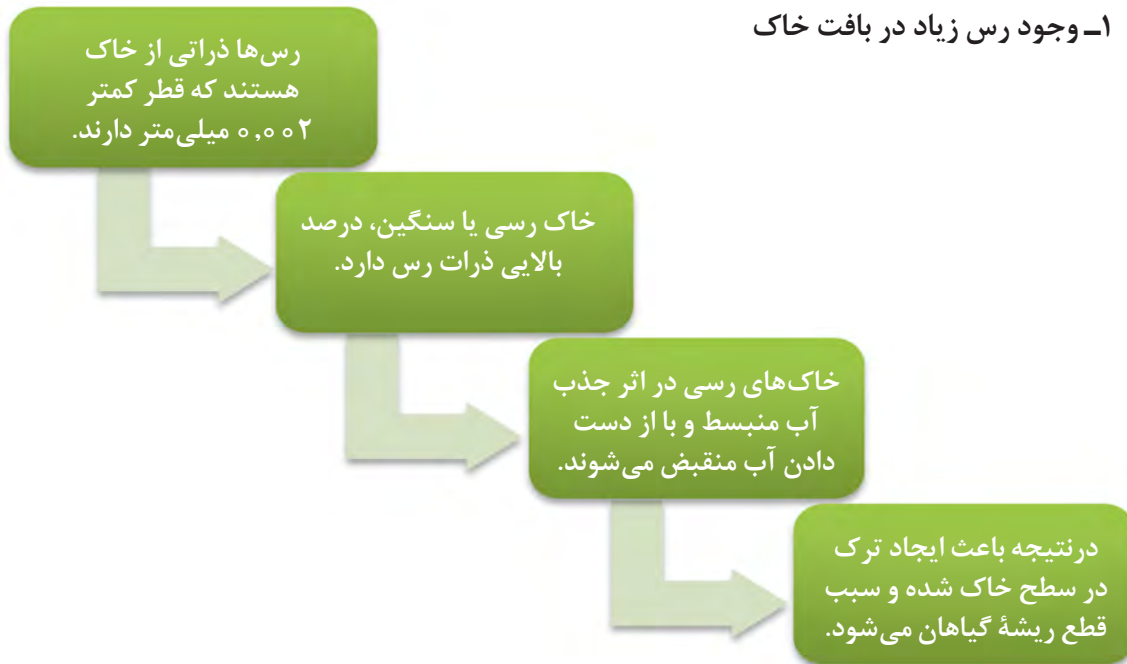
۳ بارندگی شدید و نحوه نامناسب آبیاری



۴ فشردگی و متراکم شدن خاک



## ۱- وجود رس زیاد در بافت خاک



## ۲- کمبود مواد آلی در خاک



### کمبود مواد آلی

جانداران ریز و درشتی که در خاک زندگی می‌کنند (کرم‌ها، مورانه‌ها، حشرات، جلبک‌ها، قارچ‌ها و غیره) همگی در اثر فعالیت‌های خود باعث به وجود آمدن مواد آلی در خاک می‌شوند.



هنرجویان عزیز به وسیله بیلچه یا بیل، خاک را زیر و رو کنید و جانداران ریز و درشتی که در خاک زندگی می‌کنند را شناسایی و نتایج را در کلاس درس ارائه دهید.

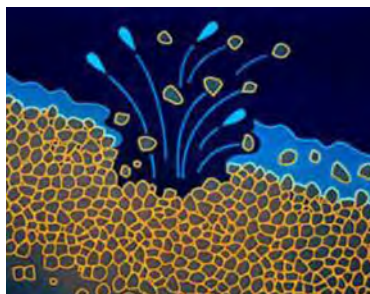
تحقیق کنید



## ۳- بارندگی شدید و نحوه نامناسب آبیاری

بارندگی شدید و یا نحوه نامناسب آبیاری سبب جمع شدن آب بر روی سطح خاک شده که این مورد در خاک‌های سنگین یا رسی منجر به سله بستن خاک می‌شود.

#### ۴- فشردگی و متراکم شدن خاک



برخورد شدید قطرات آب به سطح خاک آبیاری غرقابی باعث از هم پاشیدگی ساختمان خاک و در نتیجه ایجاد سله می شود.



#### مضرات سلب بستن

۱- ایجاد درز و شکاف در سطح خاک ۲- تخریب ساختمان خاک ۳- از دست رفتن رطوبت خاک ۴- قطع شدن ریشه های گیاه

بنابراین برای جلوگیری از خسارت حاصل از سلب بستن، ضرورت دارد که سله خاک را از بین ببریم. سله شکنی و نرم کردن خاک و از بین بردن ترک ها و درزهای ایجاد شده در سطح خاک با افزایش ماده آلی خاک به صورت دستی یا مکانیزه دارای ویژگی های بسیاری است از جمله ۱- حفظ ذخیره رطوبتی ۲- افزایش عملکرد در واحد سطح ۳- کاهش مشکلات ناشی از تنش رطوبتی ۴- هوادهی بهتر خاک ۵- افزایش درآمد و رسیدن به توسعه پایدار



از زمین‌ها و مزارع دارای سله در محل سکونت خود بازدید و از دلایل سله بستن آنها گزارشی تهیه کرده و آن را در کلاس ارائه دهید.

## روش‌های پیشگیری از سله بستن

هنرجویان عزیز ابتدا در مورد روش‌های پیشگیری از سله بستن در گروه بحث و تبادل نظر کنید و سپس نتایج را در کلاس ارائه دهید.

### ۱- اصلاح خاک

الف- افزودن کودهای حیوانی ب- افزودن کود برگ یا سبز پ- افزودن کمپوست ت- افزودن شن و ماسه و ...  
(در نتیجه افزایش حاصلخیزی و جلوگیری از سله بستن)

مواد آلی در خاک ترکیباتی به نام کلوئیدهای آلی ایجاد می‌کنند. کلوئیدهای آلی باعث می‌شوند که ذرات خاک به یکدیگر متصل شده و در نتیجه خاک دانه‌های تشکیل شده بسیار محکم و پایدار گردند و به راحتی متلاشی نشوند. از سوی دیگر انجام آبیاری قبل از کاشت که به آن هیرم کاری می‌گویند، خطرات سله بستن خاک را در زمان جوانه زنی از بین می‌برد. به طور کلی در روش خشکه کاری که ابتدا بذر را در خاک نسبتاً خشک می‌کارند و سپس آبیاری می‌کنند، به‌ویژه در آبیاری به روش غرقابی و روش کاشت درهم، خطر سله بستن بیشتر شده که باید برای سله‌شکنی در اولین فرصت اقدام کرد.



۱- لباس کار خود را بپوشید ۲- سه جعبه کشت به عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متری را آماده کنید. ۳- یکی از جعبه‌ها را فقط با خاک رس پر کنید. ۴- یکی از جعبه‌ها را با خاک رس که با مواد آلی ترکیب شده است پر کنید. ۵- یکی از جعبه‌ها را با خاک رس که با موادمعدنی ترکیب شده است پر کنید. ۶- سطح هر سه جعبه را به‌طور کامل و به یک میزان آب دهید. ۷- تفاوت خاک جعبه را پس از خشک شدن مشاهده کنید. ۸- گزارش نتایج آزمایش خود را به هنرآموز ارائه دهید.

## ۲- استفاده از روش‌های مناسب آبیاری



با استفاده از روش‌های مناسب آبیاری از جمله آبیاری نشتی و غیره به‌جای آبیاری غرقابی، می‌توان از سله بستن خاک‌ها جلوگیری کرد. (در آبیاری نشتی که آب در جویچه‌ها بین ردیف‌های کشت جاری است، فقط باعث سله بستن داخل جویچه‌ها می‌شود ولی بقیه مزرعه سله نمی‌بندد). البته اگر کشت به‌صورت درهم باشد، به‌ویژه در کشت‌های متراکم که به‌صورت کرتی

کشت شده باشند، استفاده از آبیاری تنها روش ممکن برای شکستن سله می‌باشد. با رسیدن آب به زمین، سله نرم می‌شود و جوانه می‌تواند از زمین خارج شود.

یکی از روش‌های شکستن سله استفاده از آب آبیاری است. این روش هرچند ساده و آسان است ولی مشکلات و معایبی نیز دارد.

استفاده از این روش در مناطق گرم با کشت درهم، همراه با آب قابل دسترس روش مناسبی است.



### معایب شکستن سله با آب آبیاری



### زمان مناسب سله شکنی

انجام عملیات سله شکنی به صورت دستی یا ماشینی باید در زمان مناسب صورت گیرد. مناسب ترین زمان برای سله شکنی زمانی است که اصطلاحاً خاک، گاو رو شده باشد.

۱- لباس کار خود را بپوشید. ۲- از مزرعه واحد آموزشی بازدید کنید. ۳- وضعیت فیزیکی سطح خاک مزرعه را بررسی کنید.

فعالیت  
عملی



توجه



دقت کنید



رطوبت سطح مزرعه باید در زمان سله شکنی کمی کمتر از حد گاورو و تا حدودی خشک باشد.

- در صورت بروز سله، سطح خاک سفت می شود.  
- هوای ابری و عدم تابش مستقیم خورشید مانع سفتی شدید سطح خاک می شود و ممکن است نیاز به سله شکنی را برطرف یا به عقب اندازد.

۴- در صورت مشاهده سله در سطح خاک، نظر خود را به هنرآموز بگویید.  
۵- وضعیت رویشی سبزی ها و صیفی جات کاشته شده را بررسی کنید.  
۶- با توجه به مرحله رشد گیاه کاشته شده (مرحله جوانه زنی، مرحله ۴ تا ۶ برگی) زمان مناسب سله شکنی را تشخیص دهید.

- در صورت احتمال بارندگی، سله شکنی را به عقب بیاندازد.  
- در زمان سله شکنی هوا باید آرام و تا حد ممکن مساعد باشد.

مراقب  
باشید





ابزارها و وسایل سله‌شکنی به صورت دستی: ۱- بیل ۲- بیلچه ۳- کج بیل (فوکا) ۴- شفره ۵- کلوخ خردکن



ماشین‌های سله‌شکنی:



## روش‌های سله‌شکنی:

در روش دستی از ابزار و وسایلی مانند بیل، بیلچه، کج بیل (فوکا)، کلوخ خردکن، شفره و در روش ماشینی از ماشین‌هایی مانند پنجه‌غازی، چنگک‌های گردان، گاواهن قلمی استفاده می‌شود. برای انجام دادن سله‌شکنی به روش دستی به زمان و کارگر بیشتری نیاز است، اما در انجام سله‌شکنی به روش ماشینی نیاز به کارگر کمتری است و سله‌شکنی در زمان کوتاهی انجام می‌شود؛ اما هزینه‌های خرید ماشین‌های سله‌شکن و سرویس و نگهداری آنها نیز باید در نظر گرفته شود.



## عملیات سله شکنی دستی:

۱- لباس کار خود را بپوشید. ۲- زمین را آبیاری کنید. ۳- پس از مدتی خاک زمین را از نظر گاو رو بودن امتحان کنید.

۴- ابزار سله شکنی دستی شامل: بیل، کج بیل (فوکا)، کلوخ خردکن، شفره یا بیلچه را آماده کنید. ۵- با یکی از ابزارهای سله شکنی دستی بین ردیف‌های کاشت قرار گیرید. ۶- لایه سفت و سخت خاک با یکی از ابزارهای سله شکن دستی طوری شکسته شود تا کلیه ترک‌ها و شکاف‌ها و درزهای موجود در زمین از بین برده شوند.

فعالیت  
علمی



توجه



فرد سله شکن به نحوی باید بین ردیف‌ها قرار گیرد تا لطمه‌ای به محصول وارد نشود. به عبارت دیگر محصول زیر پای فرد له نشود.

در صورت استفاده از بیل یا کج بیل (فوکا) برای سله شکنی باید سله شکنی با حالت ایستاده صورت گیرد و در صورت استفاده از شفره، سله شکنی به صورت نشسته انجام گیرد. در هنگام سله شکنی به اندام‌های گیاه صدمه‌ای وارد نشود.

## عملیات سله شکنی مکانیزه:

برای انجام دادن عملیات سله شکنی با ماشین باید فعالیت‌های زیر انجام گیرد.

۱- لباس کار خود را بپوشید. ۲- زمین را آبیاری کنید. ۳- پس از مدتی خاک زمین را از نظر گاو رو بودن امتحان کنید. ۴- دستگاه سله شکن را به پشت تراکتور متصل کنید. ۵- دستگاه سله شکن را با توجه به نوع کشت و فواصل ردیف‌ها و عمق مورد نظر تنظیم کنید.

۶- در صورت وجود سله در زمین بعد از سله شکنی با ماشین، نسبت به سله شکنی با ابزار دستی اقدام نمایید. ۷- دستگاه سله شکن را از پشت تراکتور جدا کنید.

۸- دستگاه سله شکن و کلیه وسایل و ابزار را تمیز و در محل خود قرار دهید. به دلیل احتمال خرابی ساختمان خاک و به تبع آن کاهش قطر خاک دانه‌ها و کاهش نفوذپذیری خاک نسبت به آب و افزایش تبخیر سطحی آب از خاک، می‌توان از رتیواتور به جای دستگاه‌های دیگر در سله شکنی استفاده کرد.

فعالیت  
علمی



توجه



۱- عملیات سله شکنی با ماشین به گونه‌ای باید انجام گیرد تا به محصول آسیبی نرسد و کلیه سله‌های بین ردیف‌ها از بین برود.

۲- در کلیه مراحل انجام سله شکنی نکات ایمنی رعایت گردد.



## اثرات سله شکنی

سله شکنی اثرات متعددی دارد که تعدادی از آنها عبارت‌اند از :

- ۱- حفظ رطوبت در خاک
- ۲- افزایش نفوذپذیری خاک نسبت به هوا
- ۳- جلوگیری از هدر رفت و اتلاف آب

هنرجویان با استفاده از منابع مختلف در مورد اثرات سله شکنی خاک تحقیق کرده و سپس نظرات خود را در بنویسند.

## ارزشیابی شایستگی سله شکنی

### ۱ شرح کار:

عکس: زمین‌های سله بسته

- ۱- بررسی وضعیت رطوبت زمین
- ۲- انتخاب روش سله شکنی
- ۳- انتخاب وسیله
- ۴- انجام عملیات سله شکنی

### ۲ استاندارد عملکرد:

سله شکنی - ۲۰۰۰ متر مربع با فوکا - ۷ هکتار با تراکتور و کولیتواتور در یک روز کاری

شاخص‌ها:

خرد شدن تمامی سطوح سله بسته، سرعت سله شکنی با فوکا ۲۰۰۰ متر مربع سطح زمین در یک روز کاری با تولرانس ۲۵۰ متر مربع - سرعت سله شکنی با تراکتور و کولیتواتور یا روتیواتور ۷ هکتار در روز کاری با تولرانس یک هکتار

### ۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: انجام سله شکنی در مزرعه در شرایط محیطی مزرعه

ابزار و تجهیزات: فوکا، بیل، شفره، کولیتواتور، روتیواتور، تراکتور، تراکتور باغی

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین زمان سله شکنی	۲	
۲	تعیین ابزار سله شکنی	۲	
۳	انجام عمل سله شکنی	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	۲	
	تصمیم‌گیری، مدیریت مالی		
	میانگین نمرات		*

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

## فصل ۴

### صیفی کار



وقتی با کلمه قیم برخورد می کنیم بیشتر به فکر کمک به یک ناتوان برای ایستادن و مقاومت در مقابل عوامل ناسازگار می افتیم برای سبزی ها هم همین طور است به علاوه اینکه استفاده بیشتر از محیط و به دست آوردن محصول با کیفیت و سالم را هم به دنبال دارد.



# قیم زدن

## مقدمه

به منظور حفظ تعادل طبیعی گیاهان در مزارع سبزی، گلخانه‌ها و برای قائم نگهداشتن یا شکل‌دهی بعضی از گیاهان مقاومت در برابر وزش باد و جلوگیری از شکستن شاخه پربار از قیم استفاده می‌شود. قیم‌ها را معمولاً از جنس چوب یا هر وسیله‌ای که بتواند گیاه را به‌طور ایستا نگهداری نماید و به سبزی و محیط زیست آسیبی نرساند می‌توان استفاده نمود. قیم را جهت جلوگیری از سرایت عوامل بیماری‌زا ضد عفونی می‌کنند.

## استاندارد عملکرد

فرد در شرایط مناسب آب و هوایی مساحت ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر مربع را در یک روز کاری قیم‌زنی نماید.

برای رشد گیاه به صورت ایستاده و عمودی  
باید از قیم استفاده شود

در مورد ضرورت و دلایل قیم زدن بحث و گفت و گو کنید.

گفت و گو  
کنید



### ضرورت قیم زدن

قیم زدن به دلایل ذیل ضرورت دارد:

- عدم توانایی خود ایستایی
- بازارپسندی محصول (به دلیل آلوده نشدن با خاک)
- افزایش تراکم کشت (عدم اشغال فضای بیشتر و افزایش تعداد بوته در واحد سطح)
- کاهش خسارات آفات و بیماری ها
- افزایش تهویه بین بوته ها (افزایش رطوبت و گاز کربنیک)
- سهولت در عملیات داشت و برداشت (از جمله آبیاری، وجین، هرس، کود پاشی، سم پاشی و غیره)



هنرجویان از مزارع و گلخانه‌های منطقه تحصیلی و زندگی خود بازدید کرده و دلایل قیم‌زنی را از کشاورزان و گلخانه‌داران جویا شوند و سپس گزارش مربوطه به آن را در کلاس درس شرح دهند.

پژوهش  
کنید



هنرجویان پژوهش کنند که قیم‌زنی چه نقشی از نظر افزایش کمی و کیفی در تولید محصول دارد و جمع‌بندی پژوهش خود را به هنرآموز تحویل دهند.

پژوهش  
کنید



### گیاهان نیازمند به قیم:

چرا بعضی از گیاهان احتیاج به قیم دارند؟

گفت و گو  
کنید



گیاهان نیازمند به قیم در گلخانه: ۱- گوجه فرنگی ۲- خربزه ۳- کدو ۴- خیار ۵- لوبیا سبز ۶- طالبی



### انواع قیم‌ها و بست‌ها:

انواع قیم‌ها از نظر شکل  
۱- شبکه‌ای



۲- داربستی





قیم‌ها از نظر جنس: ۱- فلزی ۲- چوبی ۳- نخی ۴- پولیکا  
 بسته به نوع گیاه به صورت گرد یا چهار گوش با سطح مقطع‌های مختلف و با ارتفاع‌های متغیر تهیه می‌شوند.

### ۱- قیمت‌های چوبی



### ۲- قیمت‌های فلزی

نوعی از این قیمت‌ها معمولاً از میلگرد آج‌دار ساخته می‌شوند. کلفتی میلگرد حدود ۵ تا ۷/۵ میلی‌متر بوده و طول آنها بستگی به نوع گیاه دارد. نوع دیگری از قیمت‌ها **مارپیچ فلزی** هستند.





### ۳- قیم‌های ساخته شده از مواد شیمیایی

از جنس پلیکا ساخته می‌شوند که ارزان قیمت بوده و دوام آنها در خاک زیاد است.

### ۴- قیم نخی

شامل انواع نایلونی، کتانی، پنبه‌ای، چتایی و... هستند.

## انواع قیم‌بندی

### ۱- قیم‌بندی حفاظتی



برای راست نگه داشتن بخش هوایی گیاه استفاده می‌شود. در این مورد می‌توان از دیرک‌های کوتاه به عنوان قیم استفاده کرد.

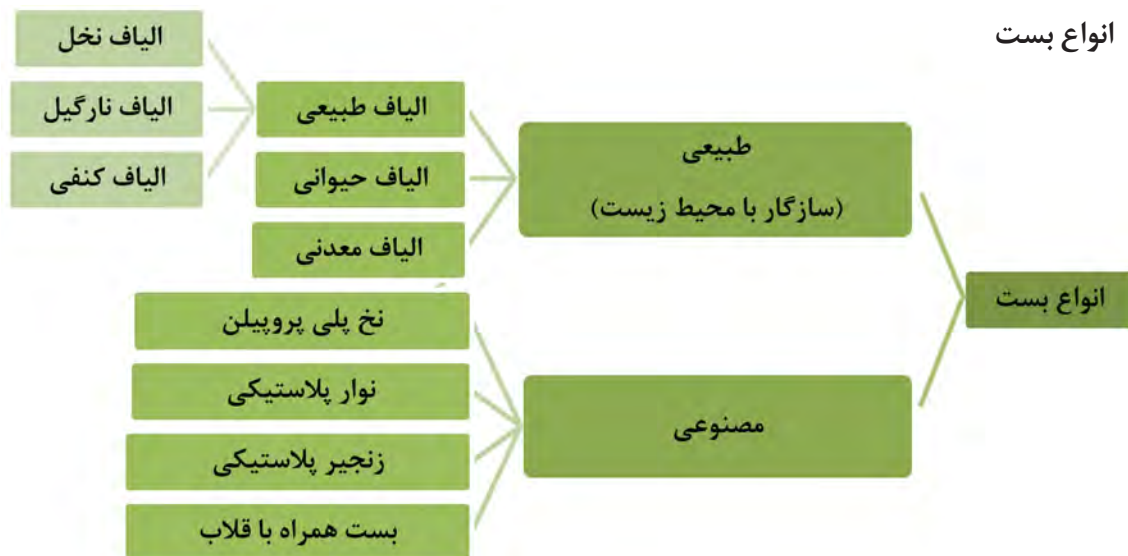
### ۲- قیم‌بندی حمایتی

این نوع قیم‌ها برای گیاهانی که تنه آنها به اندازه کافی قوی نیست، به کار می‌رود.  
بست‌ها:



بست‌ها نباید محکم بسته شوند؛ چون به دور تنه گیاه فشار وارد می‌کند و در سیستم آوندی آن اختلال ایجاد می‌شود.

خاصیت کشسانی (انعطاف‌پذیری) بست‌ها باید به اندازه‌ای باشند که ساییدگی در گیاهان را به حداقل برسانند.



جدول مشخصات انواع الیاف های طبیعی

ردیف	نوع الیاف	مشخصات
۱	نخل	استفاده از آن راحت بوده و به طرز اعجاب انگیزی محکم می باشد. برای بستن گیاهان سبک وزن استفاده می شود.
۲	نارگیل	رشته های ۲ تا ۳ لایه ای هستند. برای بستن گیاهان بالا رونده به قیم استفاده می شود. دوام این نخ ها زیاد نبوده و اغلب برای بستن گیاهان یک ساله به کار می روند. به منظور استحکام بخشیدن می توان آنها را در آب خیساند و سپس در حالی که هنوز خیس هستند؛ استفاده کرد.
۳	کنفی	رشته های چند لایه ای می باشند. دارای استحکام زیاد و یکی از مقرون به صرفه ترین الیاف طبیعی است.

### بست های مصنوعی

جنس آنها از مواد مصنوعی و دارای انواع گوناگونی هستند.

جدول مشخصات انواع بست های مصنوعی

۱	نخ های چند لایه پلی پروپیلنی	محکم هستند و به راحتی پوسیده نمی شوند. برای بستن دیرک ها یا چوب ها به یکدیگر مناسب هستند. به شرطی می توان از آنها برای بستن گیاه به قیم استفاده کرد که ارزان و قابل دسترس باشند.
۲	زنجیرهای پلاستیکی	ارزان قیمت هستند.
۳	بست های مخصوص همراه با قلاب	با افزایش قطر گیاه می توان طول آنها را تنظیم کرد.
۴	نوارهای پلاستیکی	خیلی نرم و محکم هستند.



هنرجویان در منطقه تحصیلی و زندگی خود پژوهش کنند که چه انواعی از قیمها از نظر شکل، جنس توسط کشاورزان و گلخانه داران در قیم زدن مورد استفاده قرار می گیرد و گزارش مربوطه به آن را به هنرآموز تحویل دهند.

پژوهش  
کنید



هنرجویان در منطقه تحصیلی و زندگی خود پژوهش کنند که چه انواعی از بستها توسط کشاورزان و گلخانه داران در قیم زدن مورد استفاده قرار می گیرد و گزارش مربوط به آن را به هنرآموز تحویل دهند.

پژوهش  
کنید



## پرورش و تولید گوجه فرنگی و خیار با سیستم داربست



امروزه برای پرورش و تولید گوجه فرنگی در سیستم گلخانه‌ای از سیستم داربستی استفاده می‌شود. سیستم داربستی شامل سیم‌های محکمی است که از یک طرف گلخانه تا طرف دیگر و ما بین لوله‌های عرضی واقع در ابتدا و انتهای گلخانه بسته می‌شوند. سیم‌ها در بالای هر ردیف در ارتفاع ۲/۵ تا ۳ متری با کابل سفت کن به قلاب وصل می‌شوند. فشاری که بر کابل به سمت پایین وارد می‌شود زیاد بوده و به همین دلیل پایه‌هایی برای نگهداری سیم در حدود ۶ تا ۱۰ متری پایین هر ردیف نصب می‌شوند. قطر سیم‌ها می‌تواند از ۱/۵ تا ۲/۵ میلی‌متر باشد.

گیاهان روی یک نخ هدایت شده و به بالای کابل توسعه می‌یابند. برای داربستی کردن گیاهان، باید انتهای نخ را به پایه گیاهان بست. این عمل اغلب وقتی گیاهان ۶ تا ۸ برگ بزرگ دارند و قبل از





افتادن گیاهان بر روی زمین انجام می‌شود. سه روش برای هدایت گیاه به وسیله نخ بر روی داربست وجود دارد.

**روش اول:** استفاده از گیره‌های پلاستیکی است که در این حالت نخ به گیره بسته می‌شود و هر جا گیاه از نخ دور می‌شود با استفاده از گیره به نخ مهار می‌شود. گیره‌ها زیر برگ‌های بزرگ دور ساقه قرار می‌گیرند. گیره‌ها در پرورش گوجه فرنگی نباید به خوشه‌ها متصل شوند، زیرا ممکن است خوشه پیچ خورده و آسیب ببینند. بنابراین تقریباً با فاصله ۳ تا ۴ برگ یک گیره استفاده می‌شود.

**روش دوم:** استفاده از نوار روبان پلاستیکی به جای بست است. نوارها را می‌توان به وسیله ابزار مخصوص دور نخ و ساقه بست و یا با منگنه دوخت.

اگرچه این روش سریع و ارزان می‌باشد، به علت لغزیدن بوته از لای حلقه‌ها، همچنان نیاز به بست‌ها است. معمولاً به ازای ۳ تا ۴ مورد نوار بندی یک عدد گیره پلاستیکی استفاده می‌شود.

**روش سوم:** پیچیدن ساقه گیاه دور نخ

### فایده روش پیچیدن ساقه به نخ:

■ استفاده از گیره و نخ کمتر

### ایراد روش پیچیدن ساقه به نخ:

■ در اثر فشار زیاد وارد شده به ساقه در هنگام پیچیدن به نخ و سایش نخ، ممکن است ساقه صدمه ببیند.

پیچاندن انتهای ساقه به دور نخ‌ها هر ۲ تا ۳ روز یک بار و یا اتصال توسط گیره‌های پلاستیکی

اتصال نخ‌ها به سیم‌های افقی در امتداد ردیف‌های کشت در ارتفاع ۲ تا ۳ متری

بستن ساقه اصلی به قیم و هدایت به سمت بالا

انتقال گیاهان به گلخانه قبل از افتادن بوته‌ها

مراحل بستن خیار گلخانه‌ای به سیم داربست در گلخانه‌ای



## موارد استفاده از قیم

در مورد کاربردهای مختلف قیم بحث و گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو کنید



قیم زدن علاوه بر آویخته کردن ساقه‌های خوابیده، کاربردهای دیگری به شرح زیر دارد:

- ۱- استقرار گیاه
- ۲- محافظت از گیاه
- ۳- ایجاد فرم‌های معماری، ایجاد استتار، سایه بان و نشان
- ۴- جلوگیری از افتادن گیاهان روی یکدیگر
- ۵- جلوگیری از پراکندگی نامنظم گیاه
- ۶- جلوگیری از شکسته شدن ساقه گیاه در اثر طوفان و باد و غیره.

زمان مناسب قیم زدن:



## انتخاب قیم

در مورد عوامل مؤثر در انتخاب قیم بحث و گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو کنید



### نکات لازم برای انتخاب مناسب ترین قیم:

- دوام و استحکام
- دسترس پذیر بودن
- نمای ظاهری
- سهولت نصب
- هزینه

در انتخاب مناسب ترین قیم به چه نکاتی باید توجه کرد؟

گفت و گو  
کنید



عوامل و نکات مؤثر در انتخاب مناسب ترین قیم را اولویت بندی کنید.

گفت و گو  
کنید



### محل مناسب نصب قیم :

در مورد عوامل مؤثر در انتخاب مناسب ترین محل برای نصب قیم بحث و گفت و گو کنید.

گفت و گو  
کنید



### محل مناسب نصب قیم

عوامل مؤثر در انتخاب مناسب ترین محل برای نصب : ۱- اندازه گیاه ۲- سن گیاه ۳- نوع ریشه گیاه و میزان توسعه آن در خاک  
(مناسب ترین قیم در فاصله چند سانتی متری بوته قرار می گیرد، تا به ریشه صدمه نرسد)





- ۱- مراقب باشید زمانی که قیم‌ها را در خاک فرو می‌کنید، به ریشه گیاهان صدمه‌ای وارد نشود.
- ۲- گره بست‌ها نباید باعث آسیب و صدمه زدن به گیاه شود؛ بنابراین بست‌ها باید با ملایمت گره زده شوند و نیازی به محکم بستن آنها نیست.



### قیم زدن:

#### مواد و وسایل مورد نیاز :

- ۱- لباس کار ۲- تعدادی قیم چوبی یا فلزی ۳- تیشه یا رنده یا هر وسیله دیگر برای باریک کردن نوک قیم‌های چوبی
- ۴- مقداری قیر ۵- وسایل داغ و آب کردن قیر ۶- یکی از انواع بست‌ها (نخی یا پلاستیکی یا...) به اندازه مورد نیاز

#### مراحل انجام کار:

- ۱- لباس کار خود را بپوشید.
- ۲- تعداد قیم‌ها را با توجه به تعداد بوته‌ها آماده کنید (اگر قرار است قیم‌ها از جنس چوب باشند، ابتدا باید نوک قیم‌های چوبی را به وسیله تیشه یا رنده به نحوی باریک کنید تا قیم به راحتی در خاک فرو رود).
- ۳- برای جلوگیری از خراب و پوسیده شدن قیم‌ها در خاک (به خصوص خاک‌های مرطوب) باید قسمت باریک قیم را با قیر، قیراندود کنید. برای قیر اندود کردن قیم‌ها لازم است مقداری قیر را با توجه به تعداد قیم‌ها آب کرده و سپس نوک قیم‌ها را در قیر فرو کنید. برای قیم‌های فلزی نیز لازم است آن قسمتی که قرار است در خاک فرو رود، قیر اندود شود.
- ۴- در صورت موجود نبودن قیر می‌توانید نوک باریک شده قیم‌های چوبی را با آتش نیم‌سوز کنید.
- ۵- قیم‌ها را در محل مناسب و با فاصله چند سانتی‌متری از گیاه در خاک فرو کنید.
- ۶- گیاه را با ۲ تا ۳ بست که بستگی به طول گیاه دارد، با ملایمت به قیم ببندید. (نحوه بستن بوته‌ها به قیم به وسیله بست‌های نخی یا ریسمانی یا نوار پلاستیکی کشی معمولاً به صورت هشت انگلیسی «∞» است).

- اثرات قیم:**
- ۱- باعث سهولت عملیات داشت می‌شود.
  - ۲- از آلوده شدن محصول به خاک جلوگیری می‌کند.
  - ۳- تراکم مطلوب بوته‌ها در واحد سطح را تأمین می‌کند.
- هنرجوی عزیز اثرات مختلف قیم زدن را از منابع مکتوب و غیرمکتوب و همچنین بررسی‌های میدانی مشخص و سپس بندهای زیر را تکمیل کنید.

- ۴- .....
- ۵- .....
- ۶- .....

## ارزشیابی شایستگی قیم‌زنی

### ۱ شرح کار:

ورودی

مزرعه نیازمند به قیم	ارزشیابی نیاز گیاه	
تأیید ضرورت نصب قیم	خروجی	انتخاب قیم مناسب
مزرعه قیم‌گذاری شده	بستن گیاه به قیم	کار گذاشت قیم
		آماده کردن قیم (قیراندود و یا سوزاندن)

### ۲ استاندارد عملکرد:

فرد در شرایط مناسب آب و هوایی مساحت ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر مربع را در یک روز کاری قیم‌زنی نماید.

شاخص‌ها:

وسعت عملکرد - تناسب قیم با گیاه (قطر - طول و...) - چگونگی مهار گیاه (بستن گیاه به قیم) - جایگاه قرار گرفتن قیم نسبت به گیاه - استحکام قیم

### ۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: مزارع زراعی با گیاهان نیازمند به قیم - گیاهان در مرحله ساقه‌کشیدن و قبل از گلدهی - انواع قیم، بیل، چکش، نخ و...  
- شرایط مناسب آب و هوایی  
ابزار و تجهیزات: انواع قیم و توری - چکش - بیل - نخ

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین نیاز گیاه به قیم زدن	۲	
۲	تعیین نوع قیم	۲	
۳	انتخاب محل قیم	۲	
۴	انجام عمل قیم زنی	۲	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: شایستگی‌های غیرفنی: تصمیم‌گیری - مدیریت زمان/ ایمنی و بهداشت فردی (رعایت نکات ایمنی و بهداشتی در کاربرد (وسایل، گرم‌زدگی، گزش جانوران)/ توجهات زیست‌محیطی: استقرار گیاه - حفظ پوشش گیاهی/ نگرش: وقت‌شناسی		۲	
میانگین نمرات			*

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



# خاک دهی پای بوته

کشاورزان خاک دهی پای بوته ها را جهت جلوگیری از دسترسی آفت و جلوگیری از آفتاب سوختگی و سبز شدن ساقه انجام می دهند. عملیات خاک دهی پای بوته که معمولاً پس از کشت می باشد و به محض اینکه بوته ها به ارتفاع ۲۰-۳۰ سانتی متر و با سبزیبگی خوب رسیدند انجام می گیرد این عملیات فواید دیگری نیز دارد که عبارت اند از هوادهی خاک، از بین رفتن علف های هرز، کوددهی همزمان با آن درست پای ریشه گیاه، سله شکنی و افزایش محدوده رشد ریشه و غده ها می باشد.

### مقدمه

خاک دادن اطراف بوته، برای ایجاد فضای هر چه بیشتر برای تشکیل ریشه بیشتر و در نتیجه افزایش محصول است. به این منظور در مراحل اولیه رشد گیاه و پیش از گل دادن با استفاده از خاک داخل جویچه های آبیاری، اطراف بوته را به ارتفاع ۸ تا ۱۵ سانتی متر بسته به نوع گیاه خاک می دهند. معمولاً خاک دادن پای بوته ها بعد از اولین آبیاری و در حالی که هنوز خاک مزرعه سفت نشده است؛ انجام می گردد. برخی همراه و پیش از خاک دادن اقدام به وجین و سله شکنی نیز می کنند. در برخی مناطق به هنگام خاک دادن، کلوخ های بزرگ موجود در مزرعه را به وسیله نیروی انسانی و با استفاده از تیشه خرد می کنند.

### استاندارد عملکرد

خاک دهی پای بوته با ابزار دستی ۵۰۰ مترمربع در یک روز کاری در گوجه فرنگی



## چرا باید پای بعضی از بوته‌های سبزی یا صیفی را خاک‌دهی کرد؟

### دلایل و ضرورت خاک‌دهی پای بوته:

- در برخی از موارد ساقه گیاهان خمیده شده و یا می‌افتند. عللی که باعث این حالت می‌شوند، به شرح زیرند:
- ۱- شاخ و برگ زیاد ۲- تعداد و وزن زیاد میوه‌ها ۳- باریکی و بلندی ساقه ۴- محدود بودن میزان پراکنش ریشه ۵- سطحی بودن ریشه.
  - با توجه به مطلب فوق، لازم است در برخی از سبزی‌ها پای بوته خاک داده شود. در گیاهانی مانند گوجه فرنگی، سیب زمینی، کرفس، تره فرنگی، مارچوبه و ذرت عمل خاک‌دهی انجام می‌پذیرد. مثلاً در گوجه فرنگی این کار به دلیل احتمال افتادن بوته روی زمین یا جوی آب و برای تولید ریشه‌های نابه‌جا صورت می‌گیرد. در سیب زمینی به سبب کمبود خاک و فضای لازم برای غده‌ها و جلوگیری از سبز رنگ شدن غده‌ها انجام می‌یابد. در کرفس و تره فرنگی برای سفید کردن و افزایش بازارپسندی محصول و نیز در کرفس برای جلوگیری از تشکیل پاره‌ای از ترکیبات و مواد تلخ و بالاخره در گیاهان زینتی وادار کردن گیاه به تولید پاجوش خاک‌دهی پای بوته لازم می‌باشد. از آثار سفید کردن کرفس می‌توان موارد زیر را نام برد:
  - ۱- محروم کردن گیاه از نور خورشید ۲- کاهش فعالیت کلروفیل ۳- عدم تولید آپپول (Apiol) ۴- سفید شدن دمبرگ ۵- کاهش طعم تند ۶- ترد و شکننده شدن دمبرگ. البته در حال حاضر در کرفس بر اثر اصلاح نژاد از ارقامی استفاده می‌شود که دمبرگهای متمایل به رنگ سفید تولید می‌کنند. برخی از متخصصین معتقدند که کرفس سفید شده ویتامین A کمتری دارد.
  - اثر خاک‌دهی در سیب زمینی از نظر کمی تولید استولون (ساقه خزنده)، افزایش محصول و از لحاظ کیفی جلوگیری از سبز شدن غده‌ها در اثر تولید ماده سمی سولانین می‌باشد. از فواید عمده کار خاک‌دهی در سیب زمینی موارد زیر قابل ذکرند:
  - ۱- از بین بردن علف‌های هرز ۲- عدم امکان خسارت بید سیب زمینی ۳- دور ماندن غده‌ها از نور ۴- جلوگیری از آفتاب‌زدگی ۵- جلوگیری از سبز شدن و تحریک غده‌ها ۶- نرم شدن خاک ۷- ترمیم جوی‌های بین ردیف‌ها ۸- هوادهی خاک.
  - در سیب زمینی هم‌زمان با خاک‌دهی عملیاتی نظیر وجین، سله‌شکنی و کوددهی انجام می‌گیرد.



## انواع ریشه‌ها



ریشه راست

ریشه افشان

اصولاً در گیاهان دو نوع ریشه مشاهده می‌شود: ریشه اصلی و ریشه‌های فرعی. همچنین ریشه‌ها را به دو گروه ریشه راست و ریشه افشان تقسیم می‌کنند. علاوه بر ریشه‌های اصلی در بعضی از گیاهان در شرایطی ریشه‌های نابه‌جا تولید می‌شود. یکی دیگر از فواید خاک‌دهی پای بوته افزایش ریشه‌های نابه‌جا و در نتیجه جذب بیشتر مواد غذایی است.



(ج)

(ب)

(الف)

مراحل انجام خوابانیدن شاخه به روش ساده

## تولید ریشه‌های نابه‌جا





## مراحل رشد سبزی‌ها و صیفی‌ها



### نقش عناصر در گیاه:

عوامل مختلفی بر رشد گیاه مؤثرند که عبارت‌اند از: نوع و رقم بذر، آبیاری و بافت خاک. گیاه موجود زنده‌ای است که برای انجام اعمال حیاتی خود احتیاج به انرژی دارد. این انرژی از راه جذب مواد غذایی به دست می‌آید. مواد غذایی به صورت املاح و اکثراً از خاک جذب می‌شوند. جذب از طریق تارهای کشنده صورت می‌گیرد. عناصر خاصی در ساختمان سلولی گیاه نقش دارند.

### عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان:

مواد غذایی مورد نیاز گیاهان بر دو گروه پرمصرف یا ماکرو (Macroelements) و کم مصرف یا میکرو (Microelements) تقسیم می‌شوند. عناصر پرمصرف موادی هستند که به مقدار زیاد مورد نیاز گیاه می‌باشند و عبارت‌اند از: نیتروژن (N)، فسفر (P)، پتاسیم (K)، کلسیم (Ca)، منیزیم (Mg)، و گوگرد (S).

عناصر کم مصرف موادی که به مقدار کم مورد نیازند ولی اهمیت بالایی دارند مانند آهن (Fe)، منگنز (Mn)، مولیبدن (Mo)، بر (B)، مس (Cu)، روی (Zn) و کلر (Cl). میزان عناصر مذکور در گیاهان متفاوت می‌باشند و یا حتی ممکن است برخی از عناصر در ساختمان گیاه وجود نداشته باشند.

نقش عناصر غذایی از لحاظ کمبود (که باعث ظهور علائم گرسنگی در گیاه می‌گردد) یا بیشبود (که باعث بروز سمیت در گیاه می‌شود) و یا کفایت قابل بررسی می‌باشد و برای نیل به این مهم لازم است که با راه‌های شناخت این علائم آشنا شویم.

عناصر موجود مصرفی گیاه بر سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱- عناصر مضر که عبارت‌اند از: سرب، کادمیوم، جیوه. در برخی موارد حتی غلظت‌های کم این عناصر می‌تواند موجب کاهش قابل توجه عملکرد و رشد گیاه شود.

۲- عناصر مفید که شامل سدیم برای چغندر، سیلیس برای برنج، جو، نیشکر و تا حدودی گوجه فرنگی و کبالت برای تثبیت نیتروژن توسط ریزوبیوم‌ها و جلبک‌ها، ید برای جلبک‌های قهوه‌ای، واندیوم برای نوعی جلبک سبز می‌باشند.

۳- عناصر ضروری که بر سه دسته تقسیم می‌شود:

(الف) عناصری که گیاه بدون آنها قادر به تکمیل چرخه حیات خود نباشد.

(ب) عنصری که وظیفه آن توسط عنصر دیگری قابل انجام و جایگزینی نباشد.

(ج) عنصری که مستقیماً در متابولیسم و تغذیه گیاه نقش داشته باشد.



قسمت اعظم اندام‌های گیاهان از کربن، هیدروژن و اکسیژن (آب) و ۱۰ تا ۴۰ درصد آنها از ماده خشک تشکیل می‌یابد.



غده سیب‌زمینی که با دیدن نور سبز رنگ شده است.

## زمان مناسب خاک‌دهی پای‌بوته

عوامل مؤثر بر تعیین زمان خاک‌دهی به شرح زیر هستند:

■ شرایط رطوبتی خاک

■ روش کنترل علف‌های هرز

■ بافت خاک

■ وضعیت رشد گیاه

زمان مناسب خاک‌دهی:

زمان خاک‌دهی را از دو نظر می‌توان بررسی کرد: ۱- از نظر رشد گیاه ۲- از لحاظ شرایط رطوبت خاک. از نظر وضعیت رشد گیاه به‌عنوان مثال در کرفس برای سفید کردن از زمان شروع خاک‌دهی تا پیدایش گل‌ها می‌توان ۲ تا ۳ بار خاک‌دهی را انجام داد و در سیب‌زمینی حدود ۳ تا ۴ هفته قبل از برداشت؛ وقتی که ارتفاع بوته‌ها به ۲۵ سانتی‌متر رسید، خاک‌دهی انجام می‌گیرد. از نظر شرایط رطوبت خاک، خاک‌دهی باید در چند مرحله و زمانی که رطوبت خاک در حد گاوروشدن بود، انجام شود.

۱- لباس کار خود را بپوشید.

۲- با احتیاط و مراقبت به‌گونه‌ای که به بوته‌ها آسیبی نرسد وارد مزرعه شوید.

۳- وضعیت سبزی یا صیفی کشت شده را از نظر رشد گیاه، ارتفاع بوته، گسترش و توسعه بوته‌ها بررسی کنید.

۴- زمان خاک‌دهی را تعیین نمایید.

فعالیت  
عملی



## روش‌های خاک‌دهی

الف - روش دستی (در اراضی کوچک)

این روش به دو صورت انجام می‌گیرد:

۱- کشت در شیار (به عمق ۳۰ سانتی‌متر) که در چند بار ممکن است انجام یابد و در هر بار شیار را ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر به تدریج پر می‌کنند.

۲- کشت در سطح زمین که در آن به تدریج خاک را پای بوته می‌ریزند.



وسایل دستی خاک‌دهی پای بوته

روش دستی خاک‌دهی: سعی کنید در حین کار کم‌تران کمتر خم شود. برای راحتی کار باید زمین گاورو شده باشد.



توجه



- در استفاده از کج بیل باید طول دسته با قد کاربر تناسب داشته باشد.
- بیش از حد مجاز برگ‌های سبز گیاه به وسیله خاک پوشانده نشود.
- در هنگام خاک‌دهی خاک در مرکز بوته نرود.



ب- روش مکانیزه (در اراضی وسیع)

در این روش از وسایل ماشینی برای خاک‌دهی استفاده می‌شود.



مرزکش دیسکی، بوته‌ها بین دو دیسک قرار می‌گیرند.



ماشین‌ها اغلب به پشت تراکتور متصل‌اند؛ اما گاهی نیز از بیل جلو تراکتور برای خاک‌دهی استفاده می‌شود.



## وسایل خاک‌دهی ماشینی

اگر بخواهیم از نه‌رکن (شیارکش - پنجه‌غازی) که نسبت به مرزکش دیسکی و دستگاه خاص خاک‌دهنده پای بوته، خاک بیشتری را جابه‌جا می‌کند، استفاده کنیم باید چند واحد نه‌رکن را روی یک شاسی، سوار کنیم و سپس خاک‌دهی پای بوته را انجام دهیم. برای خاک‌دهی پای بوته می‌توان از کولتیواتورهای پنجه‌غازی یا قلمی و همچنین از پنجه‌غلطان هم استفاده کرد.

### آثار خاک‌دهی:

هنرجویان با استفاده از منابع مکتوب و غیر مکتوب و همچنین بازدید میدانی در مورد آثار خاک‌دهی پای بوته بررسی و تحقیق کنید و نتایج را در کلاس ارائه کنید.

## ارزشیابی شایستگی خاک‌دهی پایه بوته

### ۱ شرح کار:

۱- تعیین زمان خاک‌دهی ۲- فراهم نمودن ابزار خاک‌دهی ۳- انجام خاک‌دهی ۴- مراقبت پس از خاک‌دهی

### ۲ استاندارد عملکرد:

خاک‌دهی پای بوته با ابزار دستی ۵۰۰ متر مربع در یک روز کاری در گوجه فرنگی

### شاخص‌ها:

بوته‌هایی که به موقع خاک مناسب در ضخامت مناسب در پای آن داده شده باشد

### ۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

#### شرایط:

وجود مزرعه - وجود بوته‌ها در مرحله خاک‌دهی - شرایط آب و هوای مناسب برای خاک‌دهی

ابزار و تجهیزات: لباس کار - بیل - بیلچه - وسایل ایمنی فردی

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین زمان خاک‌دهی پای بوته	۲	
۲	تعیین روش خاک‌دهی	۱	
۳	مخلوط کردن کود با خاک	۲	
۴	انجام عمل خاک‌دهی	۲	
۵	آبیاری پس از خاک‌دهی	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: تصمیم‌گیری - مدیریت مالی - مدیریت زمان - درستکاری		۲	
میانگین نمرات			*

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



سبزی‌ها از جمله محصولاتی هستند که به دلیل دارا بودن خصوصیات گیاه‌شناسی توانایی رشد در تمام اقلیم‌ها را دارا می‌باشد، از این رو کشت آنها از زمان‌های قدیم در اکثر مناطق صورت گرفته این محصول‌ها مانند سایر گیاهان دارای عوامل زیان‌رسان از دسته آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز بوده که از بین آنها علف‌های هرز به دلیل تنوع و تراکم زیاد دارای اهمیت بسیار زیادی بوده به گونه‌ای که در پاره‌ای مناطق جزء محدودیت‌های کشت محسوب می‌گردد.

علف‌های هرز همان‌طور که از نامشان پیدا است در استفاده سبزی از نور، زمین و غیره شریک شده و در واقع با او رقابت نموده و از عناصر غذایی تغذیه می‌نمایند. شایان ذکر است که بذور علف‌های هرز با هسته‌های کوچک و مقاوم، به راحتی از درون سیستم گوارشی حیوان دست نخورده عبور کرده و دفع می‌شود و در صورتی که دپو نشده و پوسیده نیز نگردد، قوه نامیه خود را نیز از دست نداده و در فاصله زمانی مناسب شروع به رشد و نمو می‌نماید.

## دفع علف‌های هرز

### مقدمه

علف‌های هرز آب و مواد غذایی را که باید مورد استفاده سبزی قرار بگیرد برای رشد و نمو خود استفاده می‌کنند.

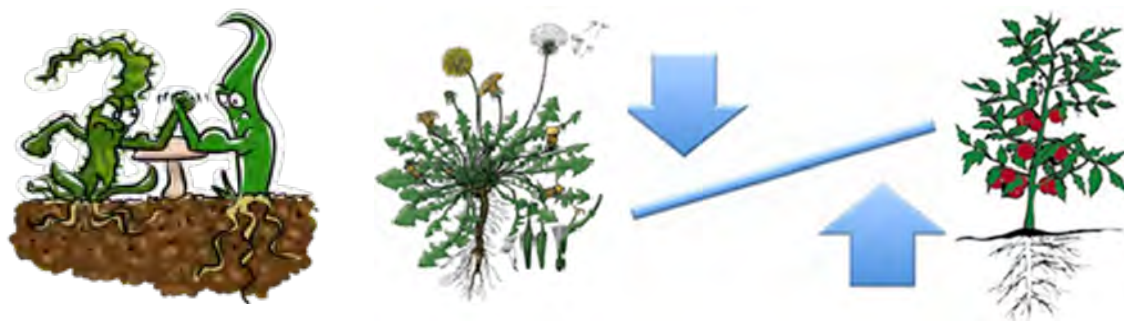
### استاندارد عملکرد

فرد بتواند در کشت‌های ردیفی ۲۰۰۰ - ۱۵۰۰ متر مربع و در کشت‌های درهم ۵۰۰ - ۲۵۰ متر مربع را در ۸ ساعت کاری علف‌های هرز را وجین نماید.

## تعریف علف هرز

علف‌های هرز به گروهی از گیاهان گفته می‌شود که خلاف میل کشاورزان در مزرعه یا باغ رشد می‌کنند و برای گیاهان اصلی میهمانی ناخواسته محسوب می‌شوند که کمیت و کیفیت و در نتیجه ارزش اقتصادی محصول را به شدت پایین می‌آورند و در عملیات کشاورزی اختلال ایجاد می‌کنند.

اشکال زیر را تفسیر کنید.



### خسارت علف‌های هرز:

هر گیاهی برای تأمین نیازهای خود محدوده خاصی را لازم دارد. در اثر ایجاد محدودیت امکانات، بین گیاه اصلی و علف هرز رقابت پیش می‌آید.



رقابت = تلاش برای استفاده بیشتر از یک منبع، بدون آسیب‌رساندن مستقیم به رقیب



در اثر رقابت یکی بر دیگری غلبه می‌کند.

### چند نمونه علف هرز



کیسه کشیش



فرفیون (شیر سگ)



خردل وحشی یا گل زرد



تاج خروس



یولاف



کرفس در مزرعه جعفری  
علف هرز حساب می شود



علف های هرز در مزرعه  
پیاز



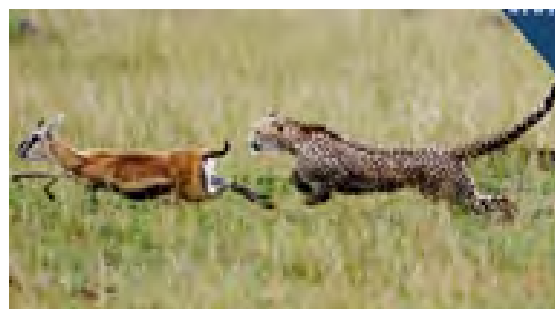
گیاه قاصدک در مزرعه  
خیار



گل جالیز، گوجه فرنگی



بی تی راخ



علف های هرز ضعیف و غیرمقاوم در اثر تنازع بقا از بین رفته اند و علف هرزهای مقاوم، به طور طبیعی باقی مانده اند. این دسته از علف های هرز در برابر بوته های اصلی غالباً پیروز خواهند شد. نتیجه رقابت علف های هرز با گیاهان، خسارت خواهد بود. خسارت ها شامل سه دسته کلی زیر است:

۱- خسارت کمی یا کاهش وزن محصول

۲- خسارت کیفی یا کاهش ارزش محصول

۳- افزایش هزینه ها

بذر علف های هرز از راه های مختلف مانند حشرات، باد، آب آبیاری، حیوانات، ابزار و تجهیزات، کشاورزان، کود و... انتشار می یابند.

### فواید علف های هرز:

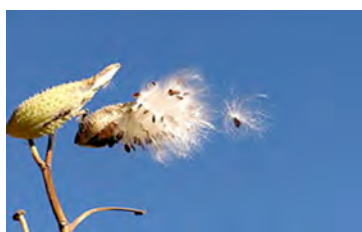
■ علف های هرز دارای فوایدی نیز می باشند که عبارت اند از :

■ مانع از فرسایش خاک توسط آب یا باد می شوند.

■ پناهگاه و یا محل استقرار موقت و طبیعی موجودات غیر اهلی هستند.

■ عامل مهم تنوع بیولوژیکی در اکرواکوسیستم محسوب می شوند.

- مخزن ژنتیک طبیعی می‌باشند.
- حیوانات و حشرات از جمله زنبور عسل از آنها تغذیه می‌کنند.
- باعث خلق زیبایی‌های طبیعی مثل دشت‌های پر شقایق و یا مزارع پر گل می‌شوند.
- چرخه مواد غذایی در خاک را اجرا می‌کنند (ریشه‌های عمیق بعضی از علف‌های هرز، مواد غذایی را از عمق خاک به سطح خاک می‌آورند).



اگر علف‌های هرز کنترل نشوند، با گیاهان اصلی رقابت کرده و خسارت زیادی به محصول وارد می‌سازند. میزان متوسط خسارت سالانه آنها در دنیا میلیاردها تومان می‌باشد.

### ویژگی‌های علف‌های هرز:

- قدرت تولید بذر زیاد.
- دارا بودن اندام‌های رویشی تکثیر شونده.
- توانایی اشغال سریع اراضی آماده برای کشت.
- سازگاری وسیع برای انتشار در شرایط گوناگون.
- توانایی حفظ قوه نامیه بذرهای دفن شده برای مدت طولانی.
- قدرت فراوان تثبیت سریع جمعیت.



## مضرات علف‌های هرز:

رقابت در مصرف آب



جلوگیری از تابش نور خورشید به گیاه اصلی



به عنوان میزبان واسط بعضی از آفات و بیماری‌ها باعث ازدیاد و گسترش آنها می‌شوند.



با رویش علف‌های هرز در جوی‌های آبیاری، ضمن افزایش تلفات آب، هزینه‌هایی را برای پاک‌سازی به دوش کشاورز تحمیل می‌کند.



ترشحات بعضی از علف‌هرزها در خاک، از جوانه زدن تعدادی از گیاهان جلوگیری می‌کند.



بعضی از علف‌های هرز به دلیل سمی بودن، برای سلامتی انسان، گیاه اصلی، دام و طیور مضر هستند.



بازارپسندی محصول را کاهش می‌دهد.



هنگامی‌که زیر نظر هنرآموز از چند مزرعه سبزی و صیفی بازدید و ضمن بررسی راه‌های ورود علف‌های هرز به مزرعه، نحوه خسارات آنها را مشخص کنند.

کاوش



هنگامی‌که با بررسی میدانی در منطقه زندگی و تحصیلی خود، نام علف‌های هرز موجود در این مناطق را زیر نظر هنرآموز شناسایی کنند و گزارش مربوطه را به هنرآموز ارائه دهند.

کاوش



هنگامی‌که حداقل ۱۰ علف هرز موجود در منطقه را شناسایی و خشک نمایند تا به عنوان کلکسیون علف‌های هرز در واحد آموزشی نگهداری شود.

فعالیت عملی



## عوامل مؤثر بر تعیین زمان مناسب دفع علف‌های هرز:

۱- مراحل رشد علف‌های هرز

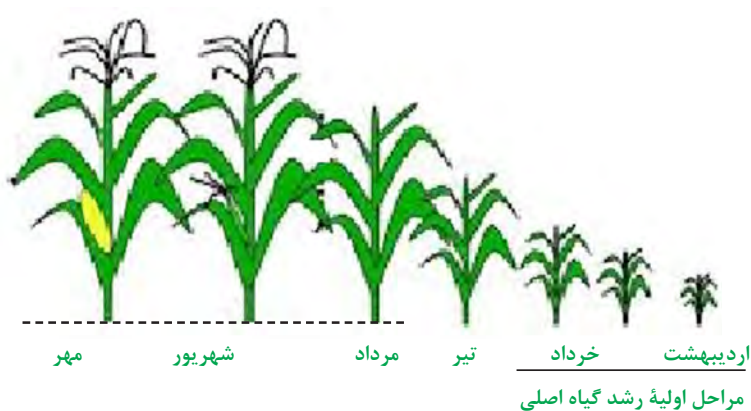
۲- مراحل رشد گیاه اصلی



قبل از به گل رفتن علف هرز باید آن را دفع کرد؛ چون بعد از آن بذر می‌دهد.



مناسب‌ترین زمان کنترل بسیاری از علف‌های هرز، مراحل اولیه رشد گیاه اصلی است:



## زمان‌های مناسب دفع علف‌های هرز



قبل از آماده‌سازی زمین



در حین آماده‌سازی بستر کشت



حین کاشت



پس از کاشت گیاه اصلی



بلافاصله پس از رویش گیاه از خاک (جوانه‌زنی)



اوایل رشد علف‌هرز



هنرجویان تحت نظر هنرآموز، حداقل طول و مدت رشد ۲ گیاه اصلی و علف هرز را مشخص کنند.

هنرجویان تحت نظر هنرآموز مهم‌ترین نتایج حاصل از دفع علف‌های هرز را بررسی کنند و گزارش مربوط به آن را به هنرآموز ارائه دهند.

## روش‌های دفع علف‌های هرز

- ۱- مکانیکی ۲- فیزیکی ۳- زراعی ۴- شیمیایی ۵- بیولوژیکی ۶- تلفیقی
- عوامل مؤثر بر انتخاب روش‌های کنترل علف‌های هرز:
- ۱- وسعت کشت: در مزارع کوچک، از ابزاری مانند بیل، بیلچه، شفره، فوکا یا کج بیل و در مزارع بزرگ از ماشین‌های وجین مانند پنجه (کولتیواتور) استفاده می‌شود.
- ۲- نحوه کشت: در روش کشت ردیفی ماشین باید بین ردیف‌ها حرکت کند و در روش کشت درهم روش کنترل مکانیزه را نمی‌توان به کار برد.
- ۳- نوع علف هرز: تعدادی دارای ریزوم و تعدادی دارای ریشه‌های سطحی هستند.
- ۴- وجود ابزار، وسایل و دستگاه‌های مناسب: از نظر قیمت دستگاه و سایر هزینه‌ها.
- ۵- کاربرد ابزار، وسایل و دستگاه‌ها
- ۶- مرحله رشد گیاه اصلی
- ۷- مرحله رشد علف‌های هرز
- ۸- وضعیت رطوبت زمین

### ۱- روش مکانیکی:

روش مکانیکی به دو صورت دستی و مکانیزه انجام می‌شود.

### الف - روش دستی

وجود علف‌های هرز از مهم‌ترین مشکلاتی است که تولید سبزیجات را محدود می‌کند. تقریباً اکثر سبزیجات در هفته‌های اول پس از جوانه زنی رشد آهسته‌ای دارند و به همین علت قادر به رقابت با علف‌های هرز نیستند. برای بسیاری از سبزیجات دوره بحرانی رقابت علف‌های هرز ۱/۳ اولیه دوره زندگی این گیاهان است. در مزارع نشاء شده گوجه فرنگی چنانچه علف‌های هرز طی ۳۰ تا ۴۵ روز پس از کاشت به خوبی کنترل نشوند، عملکرد این گیاه کاهش خواهد یافت. در این مزارع به منظور جلوگیری از غلبه علف‌های هرز لازم است به مدت ۵ هفته پس از کاشت از مزرعه به خوبی مراقبت کرده و با این علف‌های هرز مبارزه کنیم. در مزارع نشاء شده فلفل، طی ۶۰ روز اولیه پس از کاشت باید مزرعه عاری از علف هرز باشد. در مزارع کلم حداقل دوره‌ای که باید با علف‌های هرز به‌خوبی مبارزه

کرد ۷ تا ۹ هفته و در مواردی ۴ تا ۵ هفته اول پس از کاشت است و این مدت برای خیار ۵ تا ۶ هفته اول توصیه می‌شود. کنترل علف‌های هرز در سبزی‌ها بر کنترل زراعی، شامل تناوب، تهیه مناسب زمین، کشت مخلوط، شخم سطحی بین ردیف‌های کاشت و استفاده از مالچ کاغذی، پلاستیکی و یا بقایای گیاهی استوار است.

### کنترل علف‌های هرز سبزیجات در خزانه:

بسیاری از سبزیجات ابتدا در خزانه کشت شده و سپس نشاء آنها به مزرعه انتقال می‌یابد. وجود علف‌های هرز در خزانه، محصول سبزی و صیفی و رشد گیاهچه را به نصف و یا بیشتر کاهش می‌دهد. بنابراین برای داشتن نشاءهای قوی باید در این مدت با علف‌های هرز برخوردی جدی داشت. تهیه مناسب زمین در خزانه از اقدامات اولیه است و وجین دستی یکی از راه‌های کنترل علف‌های هرز در خزانه محسوب می‌شود. در مدتی که نشاءها در خزانه به سر می‌برند، باید حداقل سه بار علف‌های هرز وجین شوند. با انجام عملیات آبیاری قبل از کشت، جوانه‌زنی علف‌های هرز تحریک و جلو می‌افتد که به دنبال آن می‌توان با استفاده از شخم نسبت به حذف آنها اقدام کرد.

### ابزار مورد نیاز برای وجین دستی



شفره معمولی



ریشه بر



بیل دسته کوتاه



بیلچه سوندی



بیلچه معمولی



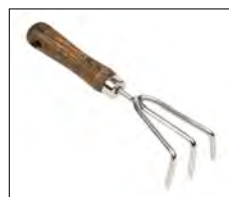
ریشه بر



کج بیل (فوکا)



وجین کن چرخی



چنگه فوکایی



چنگه شفره ای

از آنجایی که علف‌های هرز قدرت بازرویشی دارند، بهتر است وجین ۲ تا ۴ بار در طول فصل رشد تکرار شود.

وجین را باید تا زمانی تکرار کرد که گیاه اصلی تمام سطح مزرعه را گرفته و علف‌های هرز نورسته در زیر سایه گیاهان اصلی قرار گیرند و نتوانند بر آنها غلبه کنند.



در آوردن علف‌های هرز از ریشه: مناسب کنترل علف‌های هرز چندساله دارای اندام‌های رویشی زیرزمینی مثل ریزوم است. ابتدا زمین را آبیاری کرده و از همان زمان تا ۳-۲ روز بعد انجام می‌گیرد.



قطع علف‌های هرز از زیر سطح زمین: روش رایج دفع علف‌های هرز ۱ یا ۲ ساله است که با ابزارهایی مانند شفره یا اره کارد از زیر طوقه ریشه را قطع می‌کنند.



بریدن علف‌های هرز از روی زمین: روش بسیار سریعی است که برای دفع علف‌های هرز درشت اندام در حاشیه مزرعه، مسیر یا اطراف و درون جوی‌ها با استفاده از داس یا داسک یا داس دسته بلند انجام می‌شود. اغلب این علف‌های هرز به مصرف خوراک دام می‌رسند.



### فعالیت‌های عملی وجین دستی

برای انجام عملیات دفع علف‌های هرز به روش وجین دستی لازم است مراحل زیر طی شود:

فعالیت  
عملی



#### وجین دستی:

#### مواد و وسایل مورد نیاز :

۱- لباس کار و دستکش ۲- بیل، بیلچه، شفره، کج بیل (فوکا) ۳- آب برای شست‌وشوی وسایل و ابزار

#### مراحل انجام کار:

- ۱- لباس کار و دستکش خود را بپوشید.
- ۲- زمین مزرعه را آبیاری کنید.
- ۳- ابزار و وسایل وجین دستی شامل بیل، بیلچه، شفره، کج بیل (فوکا) را از انبار واحد آموزشی تحویل بگیرید.
- ۴- خاک مزرعه را از نظر رطوبت و گاو رو شدن در دستانتان آزمایش کنید.
- ۵- ابزار و وسایل وجین دستی را آماده و یکی از آنها را برای عملیات وجین دستی انتخاب کنید.
- ۶- پس از گاو رو شدن خاک مزرعه که بهترین زمان وجین است، داخل مزرعه شوید.
- ۷- در صورتی که کاشت گیاه اصلی به صورت ردیفی انجام گرفته باشد، بین ردیف‌ها قرار بگیرید.
- ۸- با استفاده از ابزار و وسایل، نسبت به کندن علف‌های هرز اقدام کنید.
- ۹- علف‌های هرز وجین شده را در یک محل و یا محل‌های مناسب جمع کنید.
- ۱۰- کلیه علف‌های هرز جمع‌آوری شده را از بین ببرید.
- ۱۱- پس از پایان کار، ابزار و وسایل را شست‌وشو و تمیز کنید.
- ۱۲- ابزار و وسایل وجین را به انبار تحویل دهید و یا در جای مناسبی نگهداری کنید.
- ۱۳- لباس کار و دستکش خود را تمیز و در جای مناسبی نگهداری کنید.



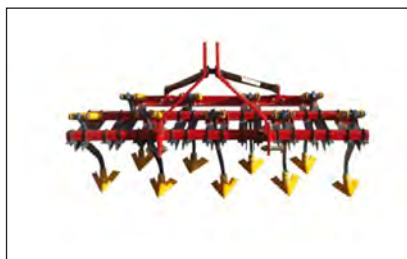
- ۱- در ضمن کندن علف‌های هرز مراقب باشید به گیاهان اصلی صدمه‌ای وارد نشود.
- ۲- علف‌های هرز به گونه‌ای وجین شوند که کمترین اثر سوء را برای گیاهان مورد کشت داشته باشند.
- ۳- نکات ایمنی را در طول عملیات وجین رعایت کنید.

### ب- روش مکانیزه

محل کاربرد روش مکانیزه اراضی بزرگی است که کشت ردیفی دارند. وسایل مورد استفاده در این روش گاواهن، دیسک، هرس یا دندان و پنجه یا کولتیواتور می‌باشند. میزان عملکرد آنها به عرض کار و سرعت حرکت آنها بستگی دارد (مثلاً تراکتوری با پنجه ۸ ردیفه روزانه ۲۰ تا ۳۰ هکتار را وجین می‌کند).



انواع پنجه‌ها از نظر نحوه اتصال به تراکتور: ۱- متصل به جلو ۲- متصل به طرفین ۳- متصل به پشت.  
 انواع پنجه‌ها از نظر نحوه کشش: ۱- سوار شونده ۲- کششی.  
 پنجه‌های پشت تراکتوری، معمولاً دارای سه نقطه اتصال می‌باشند.  
 پنجه‌های کششی دارای چرخ حامل می‌باشند. پنجه‌ها از نظر ساختمانی بر دو نوع‌اند: پنجه شاخه‌ای (پنجه غازی) و پنجه غلتان.





## ۱-۲- پنجه یا کولتیواتور شاخه‌ای:

پنجه شاخه‌ای از قطعات زیر تشکیل یافته‌اند:

- ضمائم
- شاخه
- شاسی

شاسی پنجه از نظر شکل و استحکام باید طوری ساخته شود که تحمل نیروهای وارده را داشته باشد  
**انواع تیغه‌ها:** تیغه‌ها دو نوع کامل یا نیمه کامل دارند. نیم تیغه‌ها را در دو سوی چپ و راست وجین کن تعبیه می‌کنند تا احتمال صدمه رساندن به گیاه را کاهش دهند. شاخه‌های پنجه انواع مختلفی دارد که اهم آنها عبارت‌اند از:

■ شاخه‌ها با ضامن فلزی

■ شاخه فنردار

■ شاخه فنری

■ شاخه با ضامن اصطکاکی

## ج - ضمائم پنجه‌های شاخه‌ای:

**چرخ پنجه‌ها:** به شاسی متصل شده و نقش حامل را دارد و یا در تنظیم عمق مؤثر است.

**سپرهای پنجه:** بر حسب نوع آنها به عنوان محافظ بوته یا خاک‌دهنده، کاربرد دارند.

نکته حائز اهمیت در اتصال پنجه‌ها به تراکتور، تراز کردن است.

## فعالیت‌های عملی تراز و تنظیم پنجه شاخه‌ای:

■ تنظیم پنجه قبل از بستن آن به تراکتور. طول شاخه‌ها باید یکسان بوده و محل نصب تیغه‌ها متناسب با فواصل ردیف‌های کاشت باشد.

■ تنظیم تراز عرضی پنجه‌های سوارشونده این عمل به وسیله بازوی رابط سمت راست تراکتور انجام می‌گیرد.

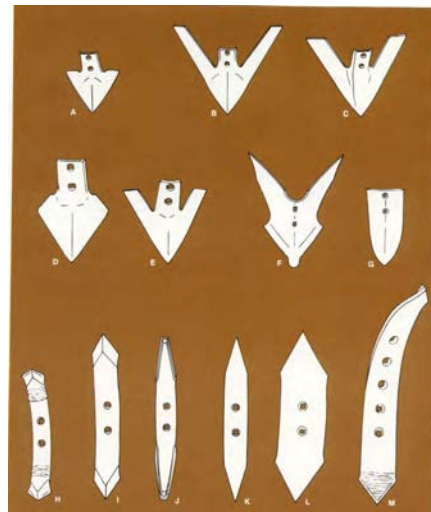
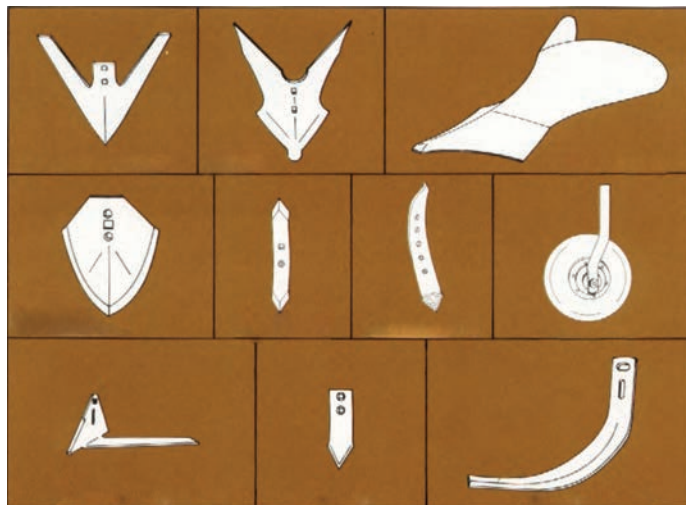
■ تنظیم تراز طولی پنجه‌های سوارشونده که به وسیله بازوی وسط تراکتور صورت می‌گیرد.

■ تنظیم عمق کار پنجه‌ها در پنجه‌های سوارشونده با بازوها و اهرم‌های هیدرولیک تراکتور و در سایر پنجه‌ها به وسیله چرخ‌ها (چرخ‌های تراکتور باید ۲ تا ۳ سانتی‌متر عمیق‌تر از سایر شاخه‌ها تنظیم شوند).

با تنظیم فاصله شاخه‌ها، در شیارها، آنها باید بین پشته‌ها یا ردیف‌های محصول قرار گیرند.







تنظیم فاصله شاخه‌ها با جابه‌جایی افقی پیچ‌ها جهت همخوانی با فاصله ردیف‌های کشت



تنظیم نکردن فاصله شاخه‌ها، به ردیف‌های محصول صدمه وارد می‌کند



همه منظوره



زمین سخت و رسی



خاک‌های آلی



نوک تیغه‌های پنجه‌هایی را که دارای تیغه پنجه‌غازی هستند را به گونه‌ای تنظیم کنید که کمی به سمت پایین متمایل باشند.



سرعت پیش روی تراکتور در زمین را مشخص کنید.

سرعت حرکت به هنگام کار با پنجه‌ها باید متناسب با شرایط کار از سوی راننده تراکتور مشخص شود.

**سرعت کمتر = افت عملکرد**

**سرعت زیادتر = بروز صدمه به بوته‌ها**

چنانچه به طور متوسط سرعت حرکت تراکتور حدود ۷ تا ۸ کیلومتر در ساعت باشد، برای کار با پنجه مناسب است..

توجه



## ۲-۲- پنجه غلتان:

از این پنجه برای وجین کردن کشت‌های ردیفی استفاده می‌شود. چون در اثر کشیدن این دستگاه، چرخ‌پره‌ها می‌غلتنند، از این رو آنها را پنجه‌های غلتان نامیده‌اند. ساختمان اصلی پنجه غلتان‌ها از شاسی و چرخ‌های لبه‌دار تشکیل یافته‌اند.

مهم‌ترین تنظیمات پنجه غلتان به شرح زیر است:

- تنظیم تراز عرضی و طولی
- تنظیم زاویه استقرار چرخ پره‌ها نسبت به خط قائم
- تنظیم زاویه استقرار چرخ پره‌ها نسبت به مسیر حرکت
- تنظیم فاصله ردیف‌ها
- تنظیم عمق کار شیاربازکن‌ها (در صورت وجود آن)
- تنظیم موقعیت استقرار هر چرخ پره روی تیرک

در کلیه عملیات مربوط به تراز و تنظیم پنجه‌ها و همچنین عملیات وجین مکانیزه، نکات ایمنی رعایت شود.

توجه



## فعالیت‌های عملی وجین با پنجه

در صورتی که بخواهید عملیات وجین را در مزارع بزرگ که کشت در آن به صورت ردیفی است، انجام دهید، باید یکی از انواع پنجه‌ها را انتخاب کنید و سپس فعالیت‌های زیر را انجام دهید:

فعالیت  
عملی



### وجین با پنجه:

#### مواد و وسایل مورد نیاز:

۱- لباس کار

۲- تراکتور

۳- پنجه

۴- ابزار تنظیمات پنجه (تنظیمات طولی و عرضی)

#### مراحل انجام کار:

۱- لباس کار را بپوشید.

۲- پنجه را از نظر طولی و عرضی تنظیم کنید.

۳- سایر تنظیمات مربوط به پنجه را شامل تنظیمات عمق کار، فاصله شاخه‌های پنجه، زاویه نفوذ تیغه و غیره را انجام دهید (کلیه تنظیمات باید براساس فاصله ردیف‌ها، نوع علف هرز و غیره انجام گیرد).

۴- با تراکتور به گونه‌ای وارد مزرعه شوید که چرخ‌های تراکتور بین ردیف‌های کاشته شده بوته‌ها قرار گیرد و سپس با سرعت مناسب (حدود ۷ تا ۸ کیلومتر در ساعت) در مزرعه حرکت کنید.

۵- برای اطمینان از وجین کامل مزرعه باید پس از اتمام کار وجین با پنجه، نسبت به وجین دستی برای از بین بردن باقیمانده‌های علف هرز در مزرعه به وسیله بیل یا کج بیل (فوکا) اقدام کنید.

۶- پس از عملیات وجین (مکانیزه و دستی) نسبت به جمع‌آوری و انهدام کامل علف‌های هرز (آتش زدن و غیره) اقدام کنید.

### ۲- روش شیمیایی:

#### مزایا و معایب روش مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز:

موفقیت سموم علف کش در کنترل و دفع علف‌های هرز تا حد زیادی به زمان، نسبت و روش استفاده از آنها و سایر عوامل بستگی دارد.

#### مزایای استفاده از سموم علف کش

۱- اثر سریعی روی علف هرز داشته و باعث دفع سریع آنها می‌شود.

۲- نحوه استفاده و کاربرد آنها نسبت به سایر روش‌های دفع علف هرز آسان‌تر است.

#### معایب استفاده از سموم علف کش

۱- برای سلامتی انسان، دام، طیور، حشرات مفید و غیره، مضر و خطرناک هستند.

۲- دارای اثرات سوء در محیط زیست است.

## انواع سموم علف کش:

سموم علف کش را از نظر شکل ظاهری به دو گروه جامد و مایع تقسیم می کنند. همچنین آنها را برحسب نوع علف هرزی که مصرف می شود به دو دسته علف کش عمومی و علف کش انتخابی تقسیم می کنند. علف کش عمومی، علف کشی است که کلیه گیاهان موجود در مزرعه را از بین می برند، مانند: رانداپ، گراماکسون. علف کش انتخابی، نوعی از علف کش است که روی گیاه اصلی بی اثر بوده ولی بقیه گیاهان (علف های هرز) را از بین می برند، مانند: تو.فور.دی (۲-۴-D)، ترفلان. روش های مصرف سموم علف کش به ۴ روش یکنواخت، نواری، لکه ای و توأم امکان پذیر می باشد.

## انواع سمپاش ها



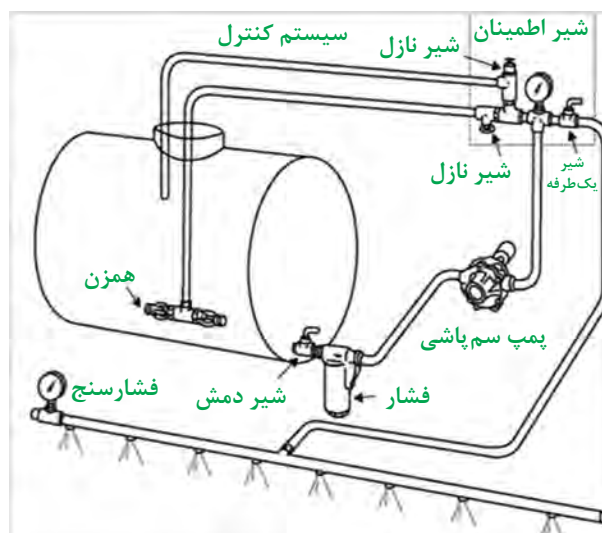
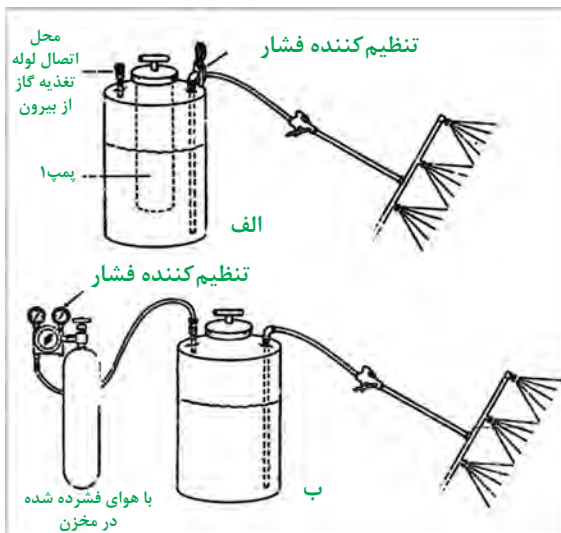
انتخاب نوع سمپاش بر اساس عواملی نظیر وسعت، محل و روش کشت (ردیفی، درهم) صورت می گیرد.

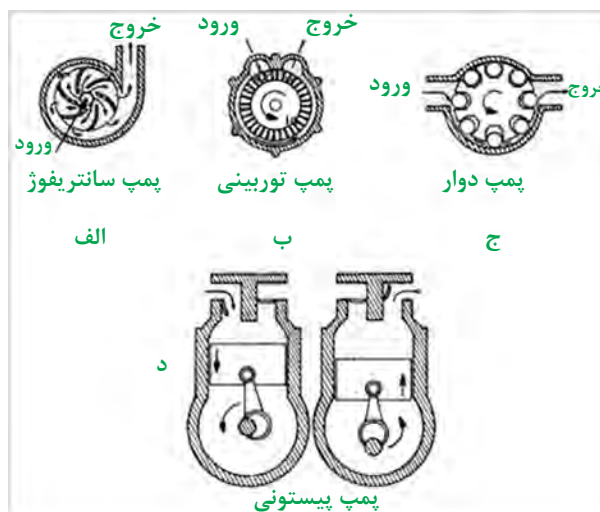


سمپاش تراکتوری کششی



سمپاش تراکتوری سوار





### سم پاش های محلول پاش :

در اینجا به شرح ۲ نوع سم پاش متداول یعنی بدون موتور و سم پاش پستی موتوری (ریزپاش) می پردازیم.

#### ۱- سم پاش پستی بدون موتور (تلمبه ای):

کاربرد این سم پاش ها در باغ های میوه و فضا های سبز کوچک (حدود یک هکتار) می باشد.

اجزای سم پاش های پستی بدون موتور (تلمبه ای) به شرح زیر است: مخزن (با حجم بین ۱۰ تا ۲۰ لیتر)، صافی، تلمبه دستی، شیلنگ، میل افشانک (لانس)، فشارسنج و شیر فشارشکن (در بعضی از سم پاش ها برای جلوگیری از خطرات احتمالی)، افشانک، بند، پوشش افشانک.

فشار در این سم پاش ها دو نوع فشار دائم (تحميل فشار توسط مخزن تا حدود ۸ اتمسفر) و فشار متناوب است. جنس آنها فلزی یا پلاستیکی می باشد.

برای آماده کردن سم پاش و انجام سم پاشی باید سم را تا حداکثر دوسوم حجم مخزن پر کرده و ضمن باز کردن شیر، دسته سم پاش را فشار می دهند. سم از طریق شیلنگ به میل افشانک انتقال یافته و به بیرون پاشیده می شود. هرچه قطر افشانک کمتر باشد و یا فشار داخل مخزن بیشتر باشد، مایع به ذرات ریزتری تبدیل می شود.

#### انواع صافی های سم پاش:

صافی های سم پاش بر سه نوع زیر تقسیم می شوند: صافی اولیه درب مخزن، صافی میل افشانک، صافی ورودی مایع به شیلنگ.

طول شیلنگ و میل افشانک ۱/۵ الی ۲ متر و میزان پاشش سم در سم پاش های با فشار دائم حدود ۱ تا ۱/۳ لیتر در دقیقه است.

در سم پاش های تلمبه ای با فشار متناوب برای خروج سم از شیلنگ با فشار مورد نیاز مدام تلمبه بزنید. فشار تولید شده به وسیله تلمبه سم پاش های تلمبه ای با فشار متناوب، بین ۳ تا ۴ اتمسفر است.

#### ۲- سم پاش پستی موتوری (ریزپاش):

این نوع سم پاش ها از نظر قطر ذرات پاشش و نیروی موتور دارای انواع مختلف می باشند. مشخصات آنها به شرح زیر است:

■ نیروی لازم برای ایجاد فشار توسط یک پمپ تأمین می شود.





- حدود ۱۰ اتمسفر فشار در آنها تولید می‌شود.
- تا حدود ۸ متر برد دارند.
- مسیر جریان و خروج سم در این سم‌پاش‌ها به شرح زیر است:
- سم توسط پمپ از مخزن مکیده می‌شود. سپس سم در شیلنگ جاری شده و پس از عبور از فشارشکن به بیرون پاشیده می‌شود. سم مازاد نیز به داخل مخزن برمی‌گردد. با برگشتن سم مازاد به داخل مخزن، عمل هم زدن محلول در داخل مخزن نیز انجام می‌شود.

## نکات ایمنی در سم‌پاشی

سموم از طریقه‌های مختلف چشم، تماس با پوست، دستگاه تنفسی و یا تنفسی (با خوردن سم) وارد بدن شده، اعمال حیاتی جاندار را مختل ساخته و حتی ممکن است باعث مرگ او شود.

### الف - نکات ایمنی قبل از سم‌پاشی:

- سم را مطابق نسخه گیاه‌پزشک تهیه کنید.
- سم را از فروشگاه‌های مجاز تهیه کنید.
- چنانچه سم از سال قبل مانده است، نباید دارای رسوب یا ذرات معلق باشد.
- تغییر رنگ نداده باشد.
- به صورت کلوخه نباشد.
- قبل از سم‌پاشی از سالم بودن و آب‌بندی کلیه قسمت‌های سم‌پاش اطمینان حاصل کنید.
- فیلترهای سم‌پاش را با آب داغ بشویید و یا تعویض کنید.
- در صورت احساس خارش در بینی به سرعت محل سم‌پاشی را ترک کنید.
- ماسک را باید مطابق دستورالعمل مربوطه روزانه تمیز کنید.

- نوع علف هرز توسط کارشناس شناسایی شود. سم مناسب توسط کارشناس توصیه شود.
- قبل از استفاده از سم، بروشور آن را مطالعه و مطابق دستورالعمل اقدام کنید.

توجه



### وسایل ایمنی سم‌پاشی:

- ۱- لباس کار مناسب
- ۲- دستکش لاستیکی بدون سوراخ
- ۳- کلاه ضد آب با لبه پهن
- ۴- ماسک تنفسی فیلتردار
- ۵- چکمه‌های پلاستیکی تا زیر زانو
- ۶- عینک مخصوص.



باید حداقل ۶ ساعت قبل از بارندگی سم پاشی انجام شده باشد



توجه



از ریختن محلول سم در آب های جاری، استخرهای منابع آبی، محل آبشخور حیوانات و علوفه دام ها پرهیز کنید.

## ب - نکات ایمنی حین سم پاشی و پس از آن:

### هنگام سم پاشی

- ۱- سم را بو نکنید.
- ۲- سیگار نکشید.
- ۳- از خوردن و آشامیدن پرهیزید.
- ۴- به راهنمای استفاده برچسب سم در مورد اختلاط علف کش با سایر سموم یا کودها توجه کنید.
- ۵- در باد ملایم سم پاشی کنید.
- ۶- در جهت باد سم پاشی کنید.
- ۷- در باد شدید سم پاشی را متوقف کنید.
- ۸- فشار سم پاش را طوری تنظیم کنید که اندازه قطرات سم نه خیلی ریز و نه خیلی درشت باشند (در صورت اختلاط نادرست ممکن است گیاه سوزی رخ دهد).

### بعد از سم پاشی

- ۱- بعد از سم پاشی استحمام کنید.
- ۲- لباس خود را عوض کنید.
- ۳- از ظروف خالی سم دوباره استفاده نکنید.
- ۴- ظروف شیشه ای خالی سم را بشکنید.
- ۵- ظروف خالی سم را در کنار نهر آب رها نکنید
- ۶- پس از سم پاشی مخزن سم پاش و لوله ها را با مواد قلیایی مانند پودر لباس شویی بشوئید.

توجه



چنانچه هنگام سم پاشی یا کمی پس از آن همراه با علائم مسمومیت احساس ناراحتی کردید به سرعت به پزشک مراجعه کنید.



## آثار مسمومیت

اصولاً اگر سم از سه طریق بینی، پوست بدن و یا دهان وارد بدن انسان یا حیوانی شده و موجب ناراحتی، بیماری یا مرگ او شود، می‌گوییم او مسموم شده است. به‌طور کلی آثار مسمومیت را می‌توان بر دو گروه غیرمستقیم یا مزمن و مستقیم بر اثر تماس یا خورده شدن سم تقسیم کرد. از انواع آثار غیرمستقیم اثر مستقیم بر بافت‌ها و اعضای بدن، اثر سرطان‌زایی و ایجاد اختلالات کروموزومی و گوارشی در نسل انسان را نام برد.

### علائم مسمومیت:

علائمی که در اثر مسمومیت با سموم مختلف ممکن است پیش بیاید به شرح زیر است:  
سرگیجه، عرق کردن، استفراغ، دل‌پیچه، رنگ‌پریدگی، خواب‌آلودگی، دل‌درد، تهوع.

### علائم مسمومیت و نوع مسمومیت:

- تنفسی: سوزش، سرفه، خفگی، تنگی نفس
- گوارشی: تهوع، استفراغ، اسهال
- کلیوی: درد و اختلال در میزان اوره
- عصبی: سردرد، سرگیجه، اختلالات رفتاری، افسردگی و تشنجات اغمایی
- خونی: کم‌خونی، خستگی و ضعف
- پوستی: خارش، سرخی و تورم پوست و چشم
- دستگاه تولید مثل: ناباروری و سقط جنین

### کارهایی که باید برای فرد مسموم انجام دهیم:

- از اطرافیان و خود مسموم بپرسید که با چه ماده‌ای تماس داشته و یا آن را خورده است.
- قوطی سم را بگیرید و برچسب آن را بخوانید.
- فوراً کمک‌های اولیه را شروع کنید.



### کمک‌های اولیه در مورد فرد مسموم

- به سرعت او را از محل سم‌پاشی خارج کنید و در هوای آزاد نگه دارید.
- اگر لباسش آلوده به سم است، به سرعت آنها را بیرون بیاورید.
- محل‌هایی از بدن را که به سم آلوده شده با آب و صابون بشویید، سپس او را خشک کرده و بپوشانید.
- فرد مسموم را در حالت استراحت و گرم نگه دارید.
- اگر سم داخل چشم‌ها پاشیده شده، فوراً چشم‌ها را زیر آب بگیرید و شست‌وشو دهید (۱۰ تا ۱۵ دقیقه)
- باید راه‌های تنفسی، یعنی دهان، گلو و بینی را تمیز کرده و باز نگه دارید.
- در سریع‌ترین زمان ممکن، مسموم را به مرکز بهداشتی درمانی برسانید.

### نکات قابل توجه در استفاده از سموم:

- برای حمل و نقل سموم، فقط باید از خودروهای روباز (مثل وانت) استفاده کرد. استفاده از اتومبیل سواری، مجاز نیست.
- فقط به مقداری که برای فصل جاری نیاز دارید، سم خریداری کنید. سموم موجود در انبار، باید به صورت دوره‌ای مورد بازدید قرار گرفته و از لحاظ پارگی بسته‌ها یا نشت سم از ظروف، بررسی شوند.
- مطمئن شوید که برچسب روی ظرف سم، دست نخورده و مندرجات آن با مقررات موجود مطابقت دارد.
- فقط سم توصیه شده توسط کارشناس را انتخاب کنید.
- سموم باید در جای محفوظ که در آن قفل دارد و دور از دسترس افراد غیرآگاه و کودکان، نگهداری شود.
- انبار باید خشک و خنک بوده و از محل نگهداری مواد غذایی و خوراک دام و محل نگهداری حیوانات به دور باشد.

### کنترل علف‌های هرز به روش شیمیایی



در کنترل علف‌های هرز، آخرین راه روش شیمیایی است.

توجه





## انواع علف کش ها:

علف کش ها بر دو نوع اند:

■ **علف کش عمومی:** چون کلیه گیاهان را از بین می برند، پس باید قبل از کشت بذریابی یا نشاکاری مصرف کرد.

■ **علف کش انتخابی:** می توان از آنها پس از رویش و شناسایی علف های هرز و حتی در زمانی که مزرعه زیر پوشش سبزی یا صیفی است، استفاده کرد

## زمان مصرف علف کش ها:

**پیش کاشت:** قبل از کشت محصول اصلی از آنها استفاده می شود، مانند علف کش های آترازین، ترفلان، آلاکلر، پندیمتالین، بروماسیل.

**پیش رویشی:** قبل از جوانه زدن بذر گیاه اصلی مورد استفاده قرار می گیرد. این دسته از سموم، بذرها را جوانه زده علف های هرز را از بین می برند، مانند علف کش سنکور.

**پس رویشی:** پس از رویش گیاه اصلی برای مبارزه با علف های هرز استفاده می شود. این نوع سموم انتخابی عمل می کنند و بر دو نوع اند:

**الف) تماسی:** که با هر قسمت از گیاه تماس یابند، فقط آن قسمت را از بین می برند. این دسته از سموم بیشتر روی علف های هرز یکساله مؤثرند، مانند علف کش گراماکسون یا پاراکوات.

**ب) سیستمیک:** این دسته از علف کش ها می توانند از طریق آوندهای گیاه جذب شده و به تمام قسمت های هوایی و زیرزمینی گیاه برسند و آن را از بین ببرند، مثل علف کش رانداپ.

## طرز تهیه محلول های سمی:

### تهیه محلول سمی با پودر و تابل:

الف - توزین مقدار لازم توصیه شده از سم با ترازو

ب - خیس کردن سم با مقداری آب

ج - اضافه کردن بقیه آب لازم

تهیه محلول سمی از سموم امولسیون:

الف - اضافه کردن مقدار لازم سم توصیه شده با استفاده از یک پیمانه در حجم کمی از آب.

ب - اضافه کردن بقیه آب لازم

برای سم پاشی معمولاً از نسبت در هزار استفاده می شود. با یک تناسب می توان مقدار سم مورد نیاز را به دست آورد. مثلاً اگر مقدار مصرف سم ۲ در هزار توصیه شده باشد، مقدار سمی که در یک مخزن ۲۰ لیتری باید ریخته شود، به شرح زیر خواهد بود:

$$2 \text{ سی سی سم} \quad 1 \text{ لیتر آب}$$

$$\text{سی سی سم} \quad x = \frac{2 \times 20}{1} = 40 \quad 20 \text{ لیتر آب}$$

و یا می توان از فرمول ساده زیر استفاده کرد:

میزان سم مورد نیاز = غلظت سم × حجم سم پاش مورد استفاده

مثلاً اگر مقدار سم توصیه شده ۲/۵ در هزار و حجم سم پاش مورد استفاده ۱۰۰ لیتر باشد، مقدار سم مورد نیاز به طریق زیر محاسبه می شود:

$$\text{گرم یا سی سی} = ۲۵۰ \times ۲/۵ \times ۱۰۰$$

برای سم پاشی مزارع، نسبت سم بر حسب لیتر یا کیلوگرم در هکتار محاسبه می شود.

### عوامل مؤثر بر تعیین میزان آب لازم در سم پاشی:

دو عامل مهم در تعیین میزان آب لازم برای سم پاشی در هر هکتار مؤثر می باشند و آنها عبارت اند از: نوع سم پاش و ارتفاع گیاه.

فعالیت  
عملی



#### تهیه محلول سم:

#### مواد و وسایل مورد نیاز :

- ۱- لباس کار
- ۲- دستکش
- ۳- عینک یا ماسک
- ۴- ظرف برای تهیه محلول سم
- ۵- همزن (برای مخلوط کردن آب با سم)
- ۶- سم مورد نیاز
- ۷- پیمانه
- ۸- ترازوی دیجیتالی

#### مراحل انجام کار :

۱- سم مورد نیاز را با توجه به وسعت زمین و نوع علف هرز و براساس غلظت سم و توصیه های کارشناس ذی ربط محاسبه کنید. ۲- لباس کار خود را بپوشید. ۳- آب مورد نیاز را تهیه کنید. ۴- دستکش را به دست کنید. ۵- عینک یا ماسک را بزنید. ۶- سم مورد نیاز را با توجه به وسعت زمین و نوع علف هرز بر اساس غلظت سم و توصیه های کارشناس ذی ربط وزن کنید. ۷- آب و سم را در ظرفی مناسب به نحوی که در بالا به آن اشاره شد ترکیب کنید.

محاسبه  
کنید



۱- اگر مقدار سم توصیه شده ۱/۵ در ۱۰۰۰ باشد و حجم سم پاش مورد استفاده ۲۰ لیتر باشد، مقدار سم مورد نیاز را محاسبه کنید.

۲- اگر بخواهیم مزرعه ای به وسعت ۱۴ هکتار را با سمی به نسبت ۲/۵ در ۱۰۰۰ سم پاشی کنیم، به چه مقدار آب نیاز داریم؟

جدول مربوط به نوع سم پاش و ارتفاع گیاه و مقدار آب مورد نیاز

شماره	نوع سم پاش	ارتفاع گیاه به سانتی متر	مقدار آبی که با سم تعیین شده برای هر هکتار، باید مخلوط شود.
۱	پشتی غیر موتوری	کمتر از ۲۰	۳۰۰ لیتر
۲	پشتی غیر موتوری	بین ۲۰ - ۵۰	۵۰۰ - ۳۰۰ لیتر
۳	پشتی غیر موتوری	بیش از ۵۰	۱۰۰۰ - ۵۰۰ لیتر
۴	پشتی غیر موتوری ( اتومایزر )	کمتر از ۲۰	۶۰ لیتر
۵	پشتی موتوری ( اتومایزر )	بین ۲۰ - ۵۰	۱۰۰ - ۶۰ لیتر
۶	پشتی موتوری ( اتومایزر )	بیش از ۵۰	۱۵۰ - ۱۰۰ لیتر
۷	موتوری غیر پشتی و غیر اتومایزر	کمتر از ۲۰	۱۰۰ لیتر
۸	موتوری غیر پشتی و غیر اتومایزر	بین ۲۰ - ۵۰	۲۰۰ - ۱۰۰ لیتر
۹	موتوری غیر پشتی و غیر اتومایزر	بیش از ۵۰	۳۰۰ - ۲۰۰ لیتر
۱۰	هواپیما		۳۰ - ۲۰ لیتر

## آشنایی با اصطلاحات مندرج در برچسب قوطی های سم

بر روی برچسب قوطی یا بشکه های سموم مختلف اغلب موارد و اصطلاحات زیر نوشته شده است:

**۱- ماده مؤثره:** یک نوع ترکیب شیمیایی است که خاصیت سمی دارد و در یک قوطی سم تجارتي به مقدار کافی وجود دارد. مانند سم ترفلان ۴۸ درصد امولسیون که دارای ۴۸ درصد ماده مؤثر سمی و ۵۲ درصد مواد همراه غیر سمی است.

**مواد همراه:** موادی هستند که قابلیت حل شدن و چسبندگی محلول به گیاه را افزایش می دهند و به عنوان ترکیبات امولسیون کننده، خیس کننده، پخش کننده و... عمل می کنند و باعث رنگین شدن سم نیز می شوند.

**درجه سمیت (LD۵۰):** مقداری از سم که باعث مرگ حداقل ۵۰ درصد جانوران مورد آزمایش می شود و واحد آن میلی گرم برای هر کیلوگرم وزن بدن است.

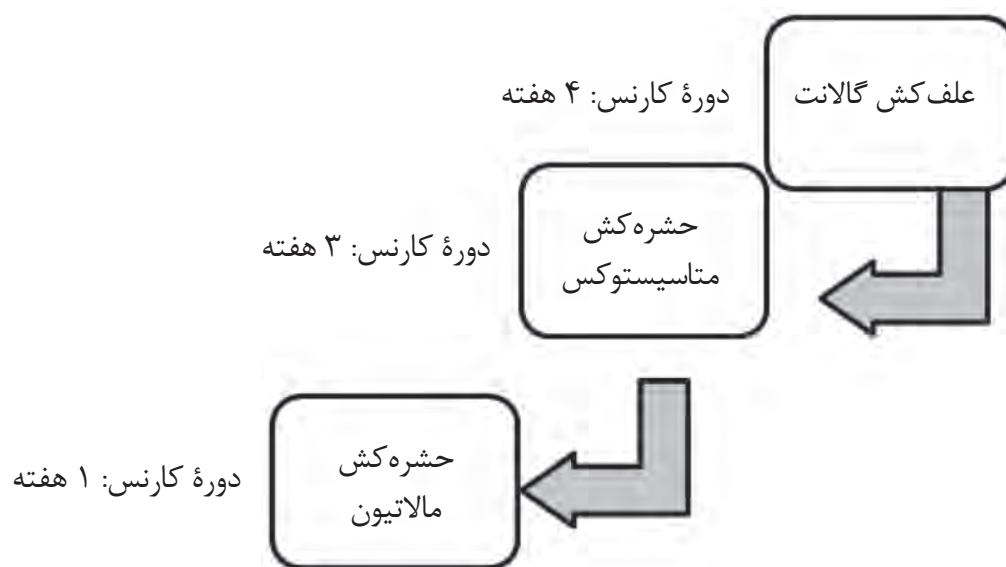


هرچه عدد  $LD_{50}$  یک سم کمتر باشد، درجه سمی بودن آن بیشتر است.



### دوره کارنس:

مدت زمانی است که سم می تواند بعد از سم پاشی، روی بافت گیاه سمی بودن خود را حفظ کند و طی آن مدت زمان به تدریج به مواد بی اثر تجزیه شده و بقایای آن به تدریج از روی گیاه حذف می شوند. پس از اتمام این دوره می توان اقدام به سم پاشی مجدد و یا می توان محصول را برداشت کرد.



سبزی ها و صیفی ها را نباید در دوره کارنس مصرف کرد.



## مفهوم کالیبراسیون:

محاسبه میزان سم مصرفی در واحد سطح در شرایط عملی را کالیبراسیون گویند. برای درک بیشتر مفهوم کالیبراسیون به روش زیر عمل کنید.

فعالیت  
عملی



### کالیبراسیون:

#### مواد و وسایل مورد نیاز:

۱- لباس کار ۲- دستکش ۳- عینک یا ماسک ۴- کفش و کلاه ایمنی ۵- سم پاش ۶- آب

#### مراحل انجام کار:

- ۱- لباس کار خود را شامل دستکش، عینک یا ماسک، کفش و کلاه ایمنی را بپوشید.
- ۲- دستگاه سم پاش را از انبار تحویل بگیرید.
- ۳- قبل از کالیبراسیون با وارد کردن آب در مجاری سم پاش آن را تمیز کنید.
- ۴- نحوه عمل کلیه قسمت‌های دستگاه را بررسی کنید.
- ۵- توجه کنید که فشارسنج و سوراخ خروجی نازل‌ها خوب عمل کنند.
- ۶- داخل سم پاش مقدار معینی آب بریزید.
- ۷- این مقدار آب را با فشار ثابت و حرکت یکنواخت روی زمین پخش کنید.
- ۸- مساحت زمین سم پاشی شده را محاسبه کنید.
- ۹- از روی مقدار آب مصرف شده در سطح معین، میزان آب مصرفی مورد نیاز در هکتار را محاسبه کنید.

مثال



سم پاشی با فشار ثابت و سرعت یکنواخت مقدار ۲۰ لیتر محلول سمی را در ۱۰۰ مترمربع پاشیده است. میزان آب مصرفی مورد نیاز در هر هکتار را محاسبه کنید.

۲۰ لیتر ۱۰۰ مترمربع

$$\text{لیتر } 2000 = \frac{10000 \times 20}{100} = x \quad \text{مترمربع } 10000$$

## کالیبره کردن سم پاش‌های پستی موتوری

برای محاسبه محلول مصرفی در سم پاش‌های پستی موتوری لانس دار در هکتار، عرض کار سم پاشی، سرعت پیشروی و خروجی نازل لانس مورد نیاز می‌باشد. معمولاً محلول خروجی نازل در این نوع سم پاش‌ها در فشار ۱۰ بار (bar) حدود ۱/۲ لیتر در دقیقه می‌باشد. با توجه به میزان آب مصرفی و میزان سم توصیه شده در هکتار، محلول سم را تهیه می‌کنیم.

### مراحل محاسبه میزان محلول مصرفی:

- برای این عمل کارهای زیر باید به ترتیب صورت گیرد:
- محاسبه مسافتی که در هکتار باید طی شود.
- محاسبه مدت زمانی که جهت سم پاشی یک هکتار با توجه به سرعت پیشروی لازم است.
- ضرب کردن مدت زمان به دست آمده در مقدار محلول خروجی نازل.



در یک سم پاش پشتی موتوری لانس دار، عرض کار سم پاشی ۲ متر و سرعت پیشروی ۳ کیلومتر در ساعت می باشد. برای محاسبه میزان محلول مصرفی به صورت زیر عمل می کنیم:

$$\frac{\text{متر مربع}}{\text{متر}} = \frac{10000}{2} = 5000 \text{ متر یا } 5 \text{ کیلومتر}$$

۳ کیلومتر (سرعت پی روی)	۶۰ دقیقه
۵ کیلومتر (سرعت پیش روی)	$x = 100$ دقیقه
	۱ دقیقه $\frac{1}{2}$ لیتر
	$x = 100$ لیتر $x$

### طرز نگهداری سموم در انبار:

- از نگهداری سموم مخلوط با آب در انبار خودداری شود.
- از نگهداری سموم به صورت گرد در انبار مرطوب خودداری شود.
- در انبار باید قفل باشد.
- انبار باید دور از ساختمان های مسکونی قرار گیرد.
- انبار باید دارای تهویه کافی و نسبتاً تاریک، خشک و خنک باشد.
- سموم قارچ کش به علت اینکه زود تجزیه می شوند و خاصیت خود را از دست می دهند، باید به سرعت مورد استفاده قرار گیرند.

مبارزه با علف های هرز به روش شیمیایی شامل مراحل زیر است:





## مبارزه با علف‌های هرز به روش شیمیایی:

### مواد و وسایل مورد نیاز :

۱- لباس کار ۲- دستکش ۳- عینک یا ماسک ۴- چکمه کلاه ایمنی ۵- سم پاش ۶- سم مورد نیاز ۷- آب

### مراحل انجام کار :

- ۱- لباس کار و دستکش خود را بپوشید.
- ۲- سم پاش، ماسک سم پاشی و سم مورد نظر را از انبار تحویل بگیرید.
- ۳- سم پاش را زیر نظر هنرآموز آماده کنید. (تخلیه کامل سم قبلی، کالیبره کردن و غیره)
- ۴- پس از اطلاع کامل از عدم وجود عیب و نقص در سم پاش (عدم وجود درز و سوراخ)، سم پاش را به مزرعه منتقل کنید.
- ۵- پس از زدن ماسک، سم مورد نظر را با توجه به دستورالعمل کارخانه سازنده سم و توصیه‌های کارشناس مربوط، تحت نظر هنرآموز با آب ترکیب کنید.
- ۶- ترکیب سم و آب را به میزان کافی با توجه به سطح کشت و غیره آماده کنید.
- ۷- در صورتی که سم پاش از نوع پشتی بدون موتور است، چندبار تلمبه بزنید تا فشار مناسب در مخزن سم پاش تأمین شود.
- ۸- در صورتی که سم پاش پشتی موتوری است، موتور آن را روشن و تنظیم کنید.
- ۹- ترکیب سم و آب را به داخل مخزن سم پاش بریزید.
- ۱۰- در زمان مناسب (زمانی که نور خورشید یا گرمای زیاد اثر سم را از بین نبرد مثلاً صبح زود یا بعد از غروب آفتاب و در صورت عدم وزش باد) مزرعه را بر علیه علف‌های هرز سم پاشی کنید.
- ۱۱- پس از سم پاشی، سم پاش را شست‌وشو و تمیز و خشک کنید.
- ۱۲- سم پاش و ماسک را به انبار تحویل دهید.
- ۱۳- لباس کار و دستکش را تمیز و مرتب و در جای خود قرار دهید.

با توجه به خطرناک بودن کلیه سموم، نکات لازم را برای حفظ محیط زیست و انسان و حیوان به دقت رعایت کنید.

هشدار



مراقب باشید درز یا سوراخی در مخزن و لوله‌ها و سایر قسمت‌های سم پاش وجود نداشته باشد.

توجه



در صورت مشاهده درز یا سوراخ در هر قسمت از سم پاش، موضوع را به هنرآموز اطلاع دهید.

توجه



نکات ایمنی در حین سم پاشی را رعایت کنید.

هشدار



### ۳- روش زراعی:

کنترل زراعی یکی از روش‌های کنترل علف‌های هرز است که استقرار آنها را در مزرعه کاهش داده و توان رقابت آنها با گیاه اصلی را کم می‌کند. عملیات مختلفی که در مدیریت زراعی علف‌های هرز مطرح می‌باشند که عبارت‌اند از:

۱- تناوب زراعی ۲- کشت زود هنگام گیاه اصلی ۳- تأخیر در کاشت ۴- انتخاب ارقام زراعی رقیب ۵- غرقاب کردن زمین ۶- روش آبیاری مناسب ۷- انتخاب نوع کود مناسب ۸- الگوی کشت و تراکم مطلوب ۹- کشت مخلوط ۱۰- کشت غیرمستقیم ۱۱- استفاده از گیاهان پوششی

■ با انتخاب الگوی کشت مناسب و تراکم مطلوب می‌توان زمان بسته شدن تاج، پوشش گیاه اصلی را در مزرعه کاهش داد.

■ سبز شدن زود هنگام و یکنواخت و رشد سریع گیاهچه گیاه اصلی باعث می‌شود گیاه اصلی بتواند در رقابت با علف هرز موفق باشد.

■ با اعمال تناوب می‌توان تطابق چرخه زندگی علف هرز با گیاه اصلی را از بین برد.

■ با تأخیر در کشت بهاره گیاه اصلی، می‌توان اولین سری گیاهچه‌های رویش یافته علف هرز بهاره نظیر یولاف وحشی را در مزرعه از بین ببریم.

■ نیتروژن کودهای نیترا ته نسبت به کودهای آمونیومی (مانند اوره یا سولفات آمونیوم) باعث افزایش تراکم علف هرز سلمه تره و گل جالیز می‌شود.

■ گیاهانی نظیر شنبلله، عدس و غیره به سرعت در زمین استقرار یافته و از طریق رقابت برای منابع (آب، نور و...) باعث مهار علف‌های هرز می‌شوند.

■ آبیاری قطره‌ای یا جوی پشته، برعکس آبیاری کرتی، باعث می‌شود تا سطح خاک کمتر مرطوب شود و در نتیجه رویش علف‌های هرز نیز کاهش یابد.

**کشت مخلوط:** کشت مخلوط یعنی کشت هم‌زمان دو یا چند گیاه اصلی در مزرعه. مثلاً کشت مخلوط خیار و کرفس یا کشت مخلوط تره فرنگی و کرفس باعث محدود کردن استفاده علف‌های هرز از منابع رشد می‌شوند.

**کشت غیرمستقیم:** استفاده از کشت غیرمستقیم و خزانه کاری و بسترهای مصنوعی کاشت باعث کنترل علف‌های هرز می‌شود.

### ارقام جدید:

ارقام جدید برخلاف ارقام قدیمی، نیمه پا کوتاه می‌باشند و قدرت رقابتی بیشتری نسبت به علف‌های هرز دارند. بوجاری بذر، انتخاب بذر مناسب، پاک کردن بذر و استفاده از مالچ از عملیات دیگر کنترل زراعی علف‌های هرز می‌باشند.

### ۴- روش فیزیکی:

در روش کنترل فیزیکی از حرارت و نور برای دفع علف‌های هرز استفاده می‌شود؛ مانند: استفاده از شعله افکن، بخار آب و نور خورشید.

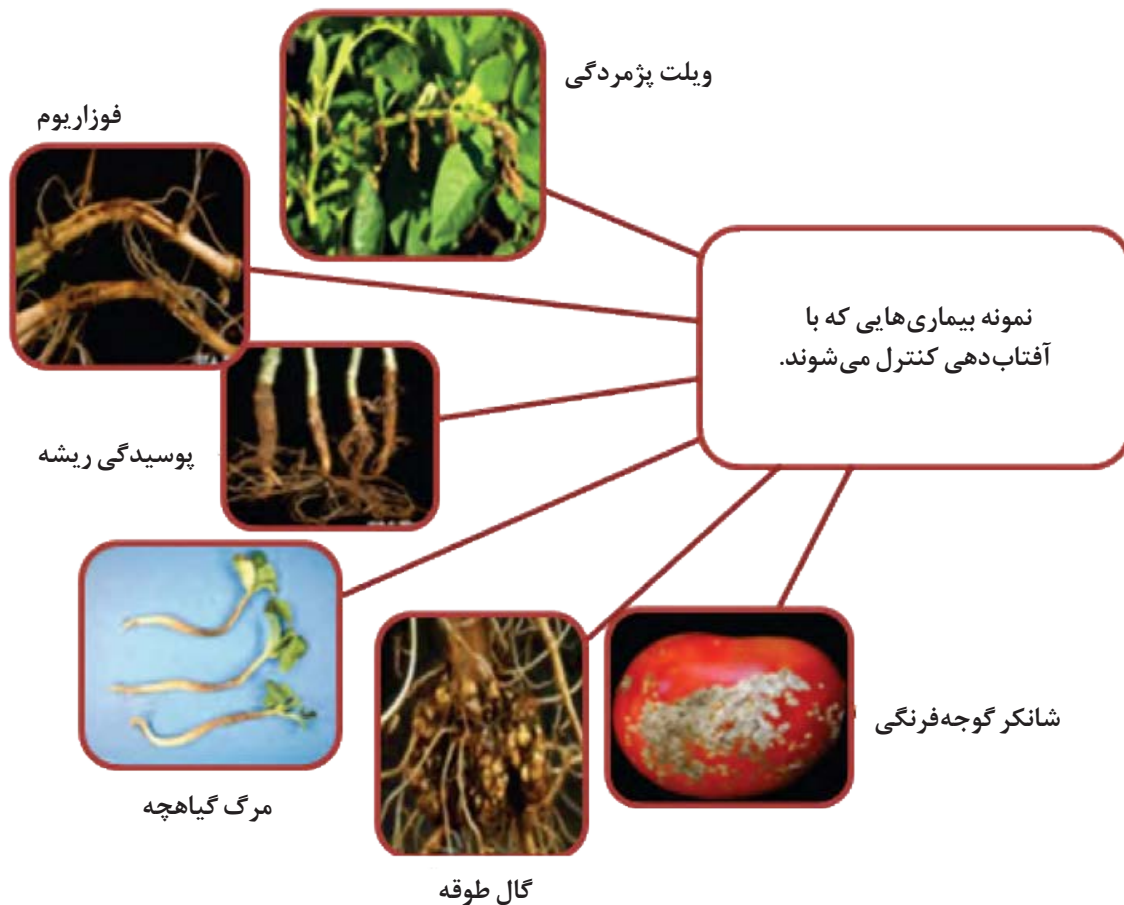
### ۵- روش آفتاب‌دهی مرطوب خاک:

یک روش سازگار با محیط زیست و غیرشیمیایی است که از آن برای دفع علف‌های هرز استفاده می‌شود. آفتاب‌دهی روش ارزان و کم خطری است. اگر درست انجام شود، خاک تا عمق ۱۵ سانتی‌متری به میزان ۶۰ درجه سانتی‌گراد بسته به دمای منطقه گرم می‌شود. عمل آفتاب‌دهی در مناطق گرم و آفتابی در روزهای بلند، هوای گرم



و آسمان روشن بدون باد بیشتر مؤثر است.

**سولاریزاسیون برای کنترل عوامل زیر مؤثر می‌باشد:** حشرات، قارچ‌ها، باکتری‌ها، کنه‌ها، ویروس‌ها، بذر، ریزوم و پیاز علف‌های هرز.



- بهتر است عملیات نرم کردن و تسطیح خاک قبل از آفتاب‌دهی انجام گردد، تا بعد از آن خاک زیاد جابه‌جا نشود.
- کشیدن پلاستیک سیاه چندان مؤثر نیست؛ زیرا اشعه آفتاب از پلاستیک تیره عبور نمی‌کند.
- آفتاب‌دهی خاک برای دفع علف‌های هرزی مانند گل جالیز که سم انتخابی برای کنترل آن وجود ندارد، بسیار مناسب است.
- ضخامت پلاستیک معمولاً ۰/۰۲۵ میلی‌متر و در مناطق بادخیز ۰/۰۵ تا ۰/۱ میلی‌متر در نظر گرفته می‌شود.

توجه



#### مراحل انجام آفتاب‌دهی:

- نرم کردن و تسطیح خاک
- شخم عمیق و جمع‌آوری بقایای علف‌های هرز

## ■ آبیاری

## ■ کشیدن نایلون شفاف

## طرز اجرای عمل آفتاب‌دهی:

■ ابتدا پلاستیک را روی زمین پهن کرده و محکم بکشید.

■ حاشیه‌های چهارضلعی آن را به عمق ۱۵-۱۰ سانتی‌متر زیر خاک دفن کنید تا پلاستیک روی زمین ثابت بماند.

■ هرچه پلاستیک با زمین فاصله کمتری داشته باشد، خاک زیر آن بهتر گرم می‌شود.

■ معمولاً برای آفتاب‌دهی و گرم شدن خاک در تابستان مدت ۴ تا ۶ هفته کافی است و پس از این مدت پلاستیک را می‌توان جمع کرد.

■ در صورت نیاز به شخم، برای پرهیز از جابه‌جایی زیاد خاک و عدم انتقال بذره‌های علف‌های هرز و عوامل بیماری‌زای گیاهی به سطح زمین بهتر است عمق شخم کمتر باشد.



سولاریزاسیون زمین در زمین گلخانه و در هوای آزاد

## ۶- روش بیولوژیکی:

هدف از کنترل بیولوژیکی کاهش جمعیت علف‌های هرز و آوردن میزان خسارت آنها در حد زیر آستانه اقتصادی است.

در کنترل بیولوژیکی به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از موجودات زنده‌ای مانند قارچ‌ها، باکتری‌ها، حشرات، انگل‌ها و شکارگرها استفاده می‌شود

خصوصیات عوامل کنترل بیولوژیکی بدین قرار است:

۱- دارای میزبان اختصاصی باشند؛ یعنی تک خوار باشند.

۲- قدرت سازگاری آنها با محیط زیاد باشد.

۳- دارای قدرت تکثیر سریع و آسان باشند.

## عوامل کنترل بیولوژیکی علف‌های هرز:

**الف - حشرات:** مؤثرترین عوامل کنترل هستند که به‌علت داشتن میزبان‌های ویژه می‌توانند نقل مکان کنند.

اندام‌های رویشی و زایشی علف‌های هرز را نابود کرده و یا آنها را در مقابل بیماری‌ها ضعیف می‌کنند.

**ب - عوامل بیماری‌زا:** قادر به از بین بردن کل گیاه یا یک جمعیت گیاهی نیستند؛ اما باعث ایجاد خسارت‌های موضعی در گیاه می‌شوند، مانند استفاده از قارچ *Colletotricum* که ماده‌ای با نام تجاری Collego از آن استخراج

می‌شود که خاصیت علف‌کشی دارد. در این روش، مناسب بودن شرایط محیطی مانند باد و رطوبت برای رشد عوامل بیماری‌زا مؤثر می‌باشد.

**ج - علف‌خواران:** جانوران چرنده مانند غاز، بز، گوسفند و گاو برای کنترل انتخابی علف‌های هرز مزارع، چراگاه‌ها و مناطق غیرزراعی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. مثلاً از غاز برای کنترل گل‌جالیز در جالیز‌کاری‌ها استفاده می‌شود که برای هر هکتار ۴ غاز در نظر گرفته می‌شود.

#### نحوه کنترل:

لارو آن با ایجاد تونل‌هایی از مغز ساقه، ریشه و اندام‌های جوان گیاه تغذیه کرده و فقط کوتیکول باقی می‌گذارد. چنین گیاهانی بعداً مورد حمله قارچ‌ها قرار گرفته و بیشتر ضعیف شده و بالاخره نابود می‌شوند.

#### توسط حشره گیاه‌خواری با نام بید نقب زن *Cactoblastis*



#### کنترل نوعی کاکتوس *Opuntia inermis*



#### نحوه کنترل:

شفیره این حشره زمستان را به صورت شفیره در خاک به سر می‌برد و در اوایل بهار حشره بالغ آن ظاهر می‌شود.

این حشره از شاخ و برگ‌های گیاه تغذیه می‌کنند.

#### توسط حشره آریزونا *Chrysolina quadrigemina*



#### کنترل گل‌راعی *Hypericum perforatum*



### انواع کنترل بیولوژیکی:

کنترل بیولوژیکی به دو صورت کلاسیک و غیرکلاسیک انجام می‌گیرد.

**الف - کنترل کلاسیک:** در این روش دشمنان طبیعی میزبان از منطقه بومی علف هرز گرفته می‌شوند و در منطقه جدید علف هرز پخش می‌شوند.

**ب - کنترل غیرکلاسیک:** در این روش که کنترل سیل آسا هم می‌گویند، از دشمنان طبیعی موجود در همان منطقه استفاده می‌شود. عوامل مولد در این روش تکثیر شده و به مقدار زیاد روی علف‌های هرز پاشیده می‌شوند.

### ۷- روش تلفیقی:

در کنترل تلفیقی مجموعه‌ای از چند روش با توجه به شرایط محیطی و نوع آفت انتخاب و اجرا می‌گردد.

بدین ترتیب می‌توان گفت که در واقع کنترل تلفیقی روش مجزا از سایر روش‌ها نیست. به‌عنوان مثال ممکن است در مزرعه‌ای از سبزی روش کنترل زراعی، بیولوژیکی و مکانیکی توأماً استفاده شود. در کنترل تلفیقی در صورت لزوم می‌توان از روش شیمیایی نیز استفاده کرد؛ ولی تلاش می‌شود که حتی‌الامکان مناسب‌ترین روش‌ها با هم تلفیق و اجرا گردد.

پس از دفع علف‌های هرز، باید کلیه بقایای آنها را جمع‌آوری و از مزرعه خارج کرد و چون بذری از آنها به‌راحتی از بین نمی‌رود (مانند علف‌هرز خارخاسک)، برای اطمینان کامل نسبت به آتش‌زدن آنها اقدام کرد. بنابراین به دلیل مقاومت زیاد بذری علف‌های هرز، استفاده از آنها برای تهیه کود توصیه نمی‌شود.

### ساماندهی بقایای حذف شده علف‌های هرز

پس از وجین و جمع‌آوری علف‌های هرز و نیز پس از برداشت محصول باید بقایای محصول و علف‌های هرز را به‌نحوی از مزرعه خارج کرد. باقی ماندن بقایای گیاهان و علف‌های هرز در مزرعه باعث انتشار بیماری یا آفات می‌گردد. به‌جز برخی موارد می‌توان از بقایای گیاهان و علف‌های هرز برای تهیه کمپوست استفاده کرد.

### ساماندهی بقایای حذف شده علف‌های هرز:

#### مواد و وسایل مورد نیاز:

- ۱- وسایل و مواد مورد نیاز جمع‌آوری علف‌های هرز مانند شن کش، بیل و...
- ۲- فرغون

#### مراحل انجام کار :

- ۱- علف‌های هرز را از مزرعه جمع‌آوری کنید.
- ۲- علف‌های هرز را از مزرعه خارج کنید.
- ۳- هنجوین تحت نظر هنرآموز نسبت به انهدام کامل آنها (آتش زدن و غیره) اقدام کنند.

فعالیت  
عملی



تهیه  
گزارش



هنرجوین گزارشی از فرایند انجام کار ساماندهی بقایای حذف شده علف‌های هرز را تهیه و به همراه مستندات در کلاس درس ارائه دهند.



## ارزشیابی شایستگی دفع علف‌های هرز

### ۱ شرح کار:

- ۱ ورودی ۲ خروجی
- ساماندهی اندام‌های تکثیر شونده - اندام‌های تکثیر شونده که سوزانده - ابزار و وسایل تمیز شده - مرزعه نسبتاً عاری از علف‌های هرز
  - خارج کردن اندام‌های تکثیر شونده - جمع‌آوری اندام‌های تکثیر شونده - حذف علف‌های هرز فواصل بوته‌ها
  - ارزیابی زمان وجین
  - تأیید مناسب بودن زمان از نظر مرحله رشد گیاه
  - تأیید مناسب بودن زمان از نظر علف‌های هرز
  - تأیید مناسب بودن زمان از نظر شرایط خاک
  - تأیید مناسب بودن زمان از نظر شرایط جوی
  - حذف علف‌های هرز مجاور بوته‌ها - انتخاب ابزارهای مناسب - تعیین روش مناسب - ارزیابی روش‌های وجین - تعیین زمان وجین

### ۲ استاندارد عملکرد:

فرد بتواند در کشت‌های ردیفی ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر مربع و در کشت‌های درهم ۵۰۰-۲۵۰ متر مربع را در ۸ ساعت کاری وجین نماید.

#### شاخص‌ها:

- وسعت عملکرد - حداقل آسیب به خاک مرزعه - حداقل آسیب به گیاهان زارعی - پاک بودن سطح مرزعه از اندام‌های تکثیر شونده
- پاک بودن مرزعه از علف‌های هرز - وضع ساماندهی اندام‌های تکثیر شونده

### ۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

#### شرایط:

- مزارع سبز شده محصولات زارعی (در مرحله اول ۴ تا ۶ برگه محصول و مرحله دوم در صورت نیاز ۶ تا ۸ برگه)
- شرایط مناسب آب و هوایی و رطوبت خاک (گاورو) - وجین کن دستی، بیل، شفره - تراکم علف‌های هرز بیش از آستانه اقتصادی باشد
- مرحله قبل از گلدهی علف‌های هرز
- ابزار و تجهیزات: بیل - چهارشاخ - فوکا دسته بلند - وجین کن دستی - شفره - بیلچه - لباس کار - کلاه - دستکش

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین زمان دفع علف‌های هرز	۲	
۲	تهیه ابزار و وسایل	۲	
۳	حذف کردن علف‌های هرز	۲	
۴	سامان‌دهی بقایا	۲	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:			
	شایستگی‌های غیرفنی: اجتماعی بودن - درستکاری - مدیریت زمان ایمنی - بهداشت خود فرد (رعایت نکات ایمنی و بهداشتی درخصوص استفاده از ابزار، گرم‌زدگی و گزش جانوران) - توجهات زیست‌محیطی: کاهش سطح تبخیر خاک - حاصلخیزی خاک - افزایش تولید محصول زارعی - نگرش: آینده نگری - سرعت عمل	۲	
میانگین نمرات			
			*

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

## فصل ۵

### برداشت کننده سبزی و صیفی



برخی از سبزیجات مانند کرفس، گل کلم، ریواس، مارچوبه و ... باید قبل از مصرف سفید گردند تا از نظر طعم و لطافت قابل استفاده شوند. برای این منظور باید به طرق مختلف از رسیدن نور خورشید به قسمت مورد نظر جلوگیری نمود محل سفید کردن در سبزی ها متفاوت است ساقه، گل، دمبرگ و ... با روش های مختلف می توان اقدام به سفید کردن سبزی نمود.

# سفید کردن سبزی

## مقدمه

برای سفید کردن ساقه‌های سبزی از وسایل و تجهیزات بسیاری استفاده می‌شود. این کار در سطح وسیع با ماشین انجام می‌شود. این مسئله در مناطق خشک برای افزایش کیفیت، حفظ رطوبت، جلوگیری از حمله حشرات، بازار پسندی و... اهمیت زیادی دارد.

## استاندارد عملکرد

عملیات سفید کردن ۱۰۰۰ مترمربع مزرعه کرفس با استفاده از مقوا و کش پول

## سفید کردن سبزی و صیفی

در تصاویر زیر چه تفاوت‌هایی بین سه نوع سبزی و صیفی وجود دارد؟ درباره تفاوت‌های غیر ظاهری بحث کنید.



### ضرورت سفید کردن

**سفید کردن:** منظور از سفید کردن جلوگیری از رسیدن نور به بخشی از گیاه مانند ساقه، برگ، گل به منظور عدم تشکیل سبزینه در آن قسمت است.

یکی از عملیات مرحله داشت در برخی از سبزی‌ها سفید کردن است. این کار بیشتر بر روی سبزی و صیفی‌هایی انجام می‌گیرد که بیشتر مواقع قبل از مصرف آنها را طبخ می‌کنند و پختن آنها دلایل مختلفی دارد؛ بعضی از آنها دارای بافت سفت و خشنی هستند (مارچوبه، کرفس) یا اینکه طعم و مزه‌ای دارند که برای همه مطلوب نیست (مارچوبه، تره فرنگی) همچنین ممکن است به علت رنگ آن باشد که اگر سفید باشند جلوه بهتری به غذا می‌دهند (کلم گل، آندیو).

گاهی هم برای کاهش تلخی مزه بعضی از سبزی‌ها؛ از جمله کرفس، مارچوبه، آندیو و کلم گل آنها را سفید می‌کنند. همچنین برای اینکه اندام این گیاهان به طور قابل ملاحظه‌ای لطیف و ترد شوند و طبخ خوبی داشته باشند، ضروری است که اندام‌های خوراکی آنها به طور کامل یا قسمتی از آن سفید شود. سفید کردن را اتیوله کردن<sup>۱</sup> هم می‌نامند.

سبزی‌هایی که سفید کردن در آنها مرسوم است عبارت‌اند از :



مارچوبه

کلم گل

تره فرنگی

آرتیشو

کرفس

آندیو

لازم به یادآوری است که در ارقامی از گیاهان عمل سفید کردن ضرورتی پیدا نمی‌کند. (آنها را به خاطر رنگ خاصی اصلاح کرده‌اند) مثلاً در ارقام سبزی یا بنفش کلم گل چندان ضرورتی به سفید کردن آنها احساس نمی‌شود و یا ممکن است بعضی از افراد طعم تلخ سبزی‌ها را بیشتر بپسندند.





واضح است که گیاهان در مقابل نور آفتاب اکسیژن هوا را گرفته و گاز کربنیک پس می‌دهند. این عمل را کربن گیری یا فتوسنتز می‌نامند. اگر جلو تابش نور خورشید به نحوی گرفته شود، نور به اندام مورد نظر گیاه نمی‌رسد و در نتیجه عمل فتوسنتز در آن صورت نمی‌گیرد. حاصل این عمل عدم تشکیل کلروفیل خواهد بود که در نهایت اندام گیاه کم‌رنگ یا سفید می‌شود و به همین خاطر این عمل را سفید کردن می‌نامند. در اثر سفید کردن و عدم انجام عمل فتوسنتز ترکیباتی از گیاه که موجب تلخی آن می‌شوند، از بین رفته و لذا طعم آن بهتر و خوشمزه‌تر می‌شود.

اندازی از گیاه که سفید کردن در آن انجام می‌گیرد بر حسب نوع گیاه کمی فرق می‌کند. برای مثال در کرفس و تره فرنگی قسمت ساقه آن را سفید می‌کنند؛ اما در کلم گل در واقع بر روی مجموعه گل‌های آن عمل سفید کردن انجام می‌گیرد.



به نظر شما اگر سفید کردن سبزی و صیفی بی‌موقع انجام گیرد چه اتفاقی می‌افتد؟

### زمان سفید کردن

زمان سفید کردن در تمام گونه‌های گیاهان یکسان نیست. برخی از سبزی‌ها و صیفی‌ها را در زمان رشد و در مزرعه و بعضی‌ها را به صورت خاص سفید می‌کنند و یا در تاریکی رشد می‌دهند. به طور مثال وقتی سر کلم گل به اندازه یک تخم مرغ یا به قطر ۵ تا ۸ سانتی‌متر رسید، نسبت به پوشاندن سرکلم‌ها اقدام می‌کنند. در کرفس زمانی عمل سفید کردن انجام می‌شود که بوته‌ها به ارتفاع حدود ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر رسیده باشند؛ ولی سفید کردن آندیو در محل دیگری که معمولاً یک شاسی یا انبار می‌باشد، پس از برداشت بوته‌ها از زمین و قطع ریشه‌های آن انجام می‌گیرد.

آندیو را در سال اول به عنوان پرورش اندام ذخیره‌ای و در سال دوم در انبار با تنظیم دما و رطوبت وادار به رشد در تاریکی می‌کنیم.





تهیه گزارش از تفاوت بین دو حالت (سفید شده، سفید نشده) یک نوع سبزی و صیفی از نظر :  
۱- ماندگاری ۲- قیمت ۳- استقبال مصرف کنندگان ۴- طعم  
درباره نتیجه به دست آمده برای هم کلاسی های خود حداقل ۵ دقیقه صحبت کنید.

## روش های سفید کردن

برای سفید کردن باید به نحوی جلو تابش نور خورشید به اندام گیاه گرفته شود. برای این منظور از روش های مختلفی به شرح ذیل استفاده می شود.  
**الف) پوشاندن با خاک**



یکی از روش های ساده برای سفید کردن گیاه ریختن خاک در اطراف آن است. این کار به تدریج و همزمان با رشد گیاه انجام می شود. گاهی برای سفید کردن تره فرنگی زمین را به صورت چاله یا گودال درآورده و گیاه را در ته گودال می کارند. بدین ترتیب چون گیاه در چاله قرار گرفته، نور چندانی به آن نمی رسد. از طرفی برای تکمیل این کار ممکن است همزمان با رشد گیاه به تدریج چاله را با خاک پر کرد. تنها ایراد این روش آن است که گیاه با خاک آلوده می شود و باید پس از برداشت آن را کاملاً بشویند.

### ب) استفاده از تخته الوار

در صورتی که گیاهان در ردیف هایی کشت شده باشند، این روش ساده ترین روش سفید کردن خواهد بود. برای این منظور حداقل به دو عدد تخته الوار نیاز خواهیم داشت. تخته ها را در دو سمت ردیف گیاهان تکیه می دهیم. علی رغم وجود تخته ها گیاهان قادر خواهند بود که در میان آنها رشد کنند. در این روش باید بیشتر مراقب خسارت حلزون و راهبها باشیم. زیرا آنها ممکن است در زیر تخته های مرطوب پنهان شوند.

## سفید کردن سبزی و صیفی

**مواد و وسایل مورد نیاز:** مقوا، روزنامه باطله، پارچه یا گوی، کش، ریسمان  
**مراحل انجام کار:**

- ۱- لباس کار خود را بپوشید.
- ۲- وسایل لازم (تخته، مقوا، روزنامه باطله، پارچه یا گونی، کش، ریسمان) را از انبار هنرستان تحویل بگیرید.
- ۳- به کمک هنرآموز خود عمل سفید کردن یک نوع سبزی و صیفی را انجام دهید.



### ج) استفاده از گلدان یا کلاهک پلاستیکی و سایر ظروف برای سفید کردن:

در صورتی که تعداد بوته‌های سبزی کم باشد، این روش با سرعت و سهولت بیشتری انجام می‌شود. از هر نوع قوطی یا کارتن که به اندازه کافی برای گرفتن بوته کامل بزرگ باشد، می‌توان استفاده کرد. بدین منظور باید سطح فوقانی یا تحتانی قوطی یا کارتن مقوایی را از آن جدا کرده و بوته را در داخل آن قرار داد. گیاه از بالای قوطی رشد کرده و برگ‌های آن جلو تابش نور به گیاه را می‌گیرند.



### د) کشت در تاریکی

چنانچه سبزی‌ها در داخل محیط بسته‌ای کشت شده باشند، به راحتی می‌توان آنها را در یک فضای تاریک پرورش داد. این کار در اغلب موارد مقدور نیست؛ اما در مورد سفید کردن آندیو و مارچوبه معمولاً از این روش استفاده می‌شود.

## ابزار و وسایل سفید کردن

درباره اشیا نرم و قابل انعطاف مناسب پیچیدن سبزی و صیفی، بحث و گفت‌وگو کنید. همان‌طور که در روش‌های سفید کردن مطرح گردید، از ابزار و وسایل مختلفی می‌توان برای سفید کردن استفاده کرد. از جمله این ابزار می‌توان از خاک، قوطی و کارتن مقوایی نام برد. علاوه بر این گاهی از وسایل دیگری هم استفاده می‌شود. مثلاً در سفید کردن آندیو از خاک اره یا پوشال استفاده می‌شود. گاهی دور ساقه کرفس را روزنامه باطله می‌پیچند. در بعضی موارد در بالای بوته یک سرپوش پلاستیکی قرار داده و یا از یک گلدان سفالی برای این منظور استفاده می‌کنند.

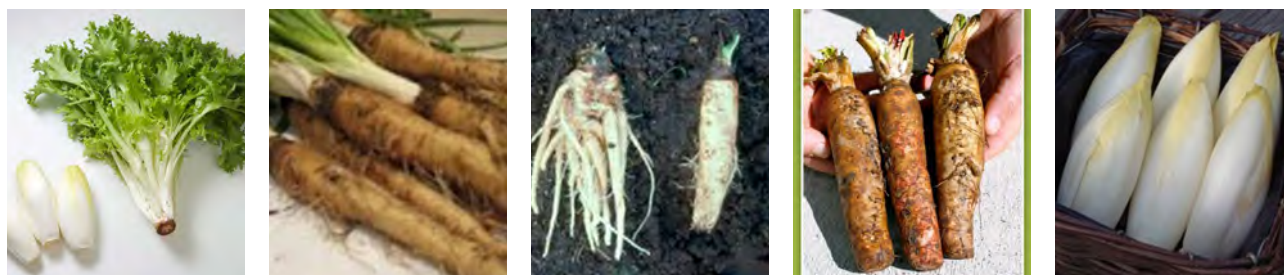
### استفاده از روزنامه باطله یا مقوا برای سفید کردن کلم گل

در سفید کردن کلم گل می‌توان از برگ‌های خود کلم استفاده کرد. بدین ترتیب که سر کلم را با برگ‌های کناری آن پوشانیده و انتهای برگ‌ها را به وسیله یک چوب نازک، نوار یا نخ به هم می‌بندند. بهتر است بزرگ‌ترین برگ در



بیرونی ترین بخش پوشش قرار گیرد. زمانی که سر کلم به اندازه کافی رشد کرد، می توان برگ ها را باز کرد. البته در بعضی ارقام قطر سر کلم به قدری بزرگ می شود که برگ ها نمی توانند آنها را به طور کامل بپوشانند. بستن سر کلم ها به دلیل اختلاف رشد بوته ها ممکن است در چند روز انجام گیرد. در هر صورت برگ ها نباید خیلی سفت بسته شوند تا سر کلم ها امکان رشد کافی را داشته باشند. برای اطلاع از تاریخ باز کردن و برداشت محصول سفید شده، استفاده از نوار یا نخ هایی به رنگ های متفاوت در روز های متفاوت کار مناسبی است. بدیهی است سر کلم های دارای نخ هم رنگ را باید در یک روز برداشت کرد. مدت زمان بین بستن سر کلم ها تا برداشت محصول معمولاً بین ۴ تا ۵ روز در روز های گرم بهار و ۱۴ تا ۲۱ روز در روز های سرد پاییز متفاوت است.

## سفید کردن سبزی و صیفی در انبار



آندیو، گیاهی است دو ساله که به دلیل اهمیت غذایی که این گیاه دارد در بیشتر نقاط جهان کشت می شود. در مناطقی که چهار فصل منظم دارند این گیاه بسیار خوب رشد می کند و بهترین محصول را می دهد. آندیو دوستدار آب و هوای خنک می باشد و در نواحی گرمسیر قبل از تولید ریشه مناسب زود به بذر می نشیند.

خاک های سبک و به خصوص پوسیده های برگ درختان جنگلی برای کشت آندیو مناسب هستند و در این گونه خاک ها محصول فراوان می دهد. برای برداشت خوب و حداکثر محصول باید به زمین محل کشت این گیاه کود دامی و شیمیایی کافی داده شود و دادن دو تا سه نوبت کود از ته برای به دست آوردن محصول خوب ضرورت دارد. در بهار با انجام یک شخم سطحی و تسطیح، زمین را به صورت جوی و پشته آماده می کنند. بذرها را با مقداری ماسه نرم مخلوط کرده و به وسیله ماشین بذر پاش و یا دست در دوطرف پشته ها در داخل شیارهایی به عمق ۱ تا ۲ سانتی متر می کارند و سپس روی آنها را با خاک می پوشانند. زمانی که گیاه چند برگه شد. فاصله بوته ها از یکدیگر را ۲۵ تا ۳۰ سانتی متر در نظر گرفته و بقیه بوته ها را از زمین خارج کرده در محل دیگری که نیاز باشد می کارند باید مراقب بود که در زمان درآوردن نهال های جوان ریشه ها صدمه نبینند و با دقت نگهداری شوند.

در اواسط پاییز هنگامی که هوا رو به سردی می رود، به وسیله ماشین های مخصوص و یا با بیل ریشه آندیو را بدون اینکه لطمه ای به آنها وارد شود از زمین خارج ساخته، برگ های آن را از ۲ تا ۳ سانتی متری یقه قطع می کنند و سپس نوک ریشه ها را قیچی کرده و آنها را به ارتفاع ۲۰ تا ۲۵ سانتی متر به طور یکسان به دستجات قوی، متوسط و ضعیف تقسیم بندی می کنند.

بعد از اینکه ریشه ها آماده شدند آنها را در فضای آزاد، داخل کوش، در شاسی و یا در انبارهای زیرزمینی تاریک در جایی که نور به ریشه ها نرسد به فاصله ۴ تا ۵ سانتی متر از یکدیگر و ۲۰ سانتی متر فاصله بین خطوط به ترتیبی که ۲ سانتی متر بالای یقه از خاک خارج باشد به طور عمودی قرار داده و سپس بین ریشه ها را با ماسه و خاک برگ



پُر می کنند و بلافاصله ریشه های کاشته شده را آبیاری می کنند تا خاک کاملاً خیس شود. و حدود ۲۰ الی ۳۰ سانتی متر خاک اِره روی آنها می ریزند.



این کار برای در امان ماندن از نور و سرمای زیاد (البته گرما هم می تواند دشمن این محصول ظریف باشد) مؤثر است. بعد از کاشت آندیو حدوداً یک ماه (بسته به شرایط آب و هوایی) طول می کشد تا محصول آندیو به دست آید. آندیو نمونه ای از سبزی های برگه ای است. این سبزی منبع ارزشمند عناصر معدنی (آهن و کلسیم)، ویتامین ها (K، C و A و ریبولایوین) است البته برگ های جوان، ترد و سفید این سبزی ها نسبت به برگ های بالغ، ویتامین C بیشتری دارند.

سالاد این سبزی کبد، کلیه و معده را تقویت می کند.

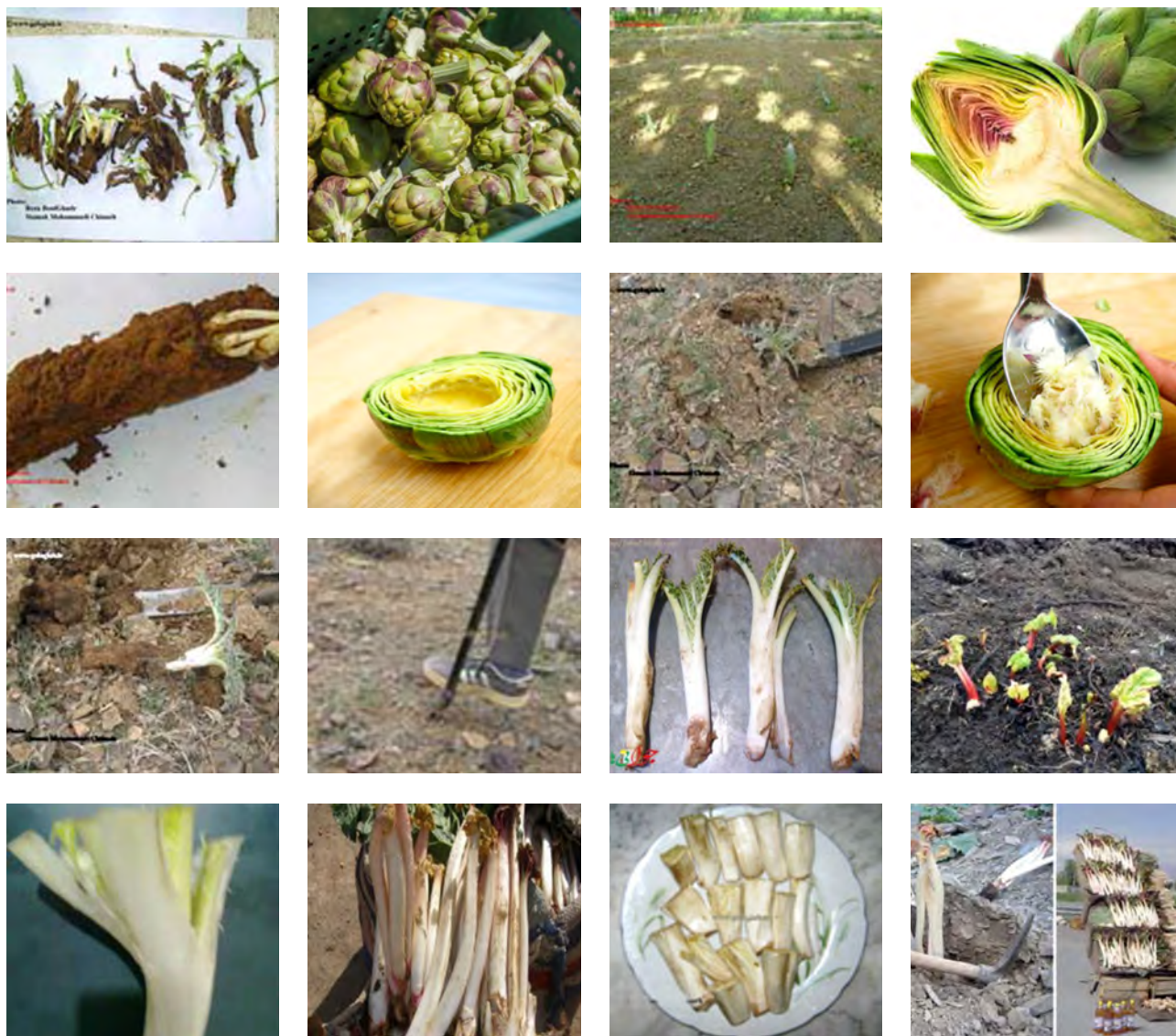
این سبزی برای تصفیه خون بسیار مفید است. طعم و مزه آن کمی تلخ و شبیه به مزه ساقه کرفس است.

تلخی اندک این سبزی به علت وجود ماده ای شیمیایی است که برای سلامت چشم ها بسیار مفید است.

آندیو چربی اشباع شده و کلسترول بسیار اندکی دارد و مصرف آن برای بیمارانی که رژیم کم کلسترول دارند مانند بیماران مبتلا به سکته قلبی مفید است از طرف دیگر چربی اندک آن تبدیل به انرژی می شود لذا در بیماران فوق برای تولید انرژی مناسب است.

مخلوط این سبزی همراه با آب کرفس و جعفری اثر خارق العاده ای در بهبود کم خونی دارد ضمن آنکه بسیار مقوی نیز است.

برای حفظ تازگی و طراوت این سبزی قبل از مصرف آن را خرد کنید.



## سفید کردن آرتیشو

- در کلاس با راهنمایی هنر آموز و رعایت موارد ایمنی چند گروه شده و هر گروه یک گل آرتیشو را با برش قسمت های سبز و بخش سفید، از هم جدا کنید.

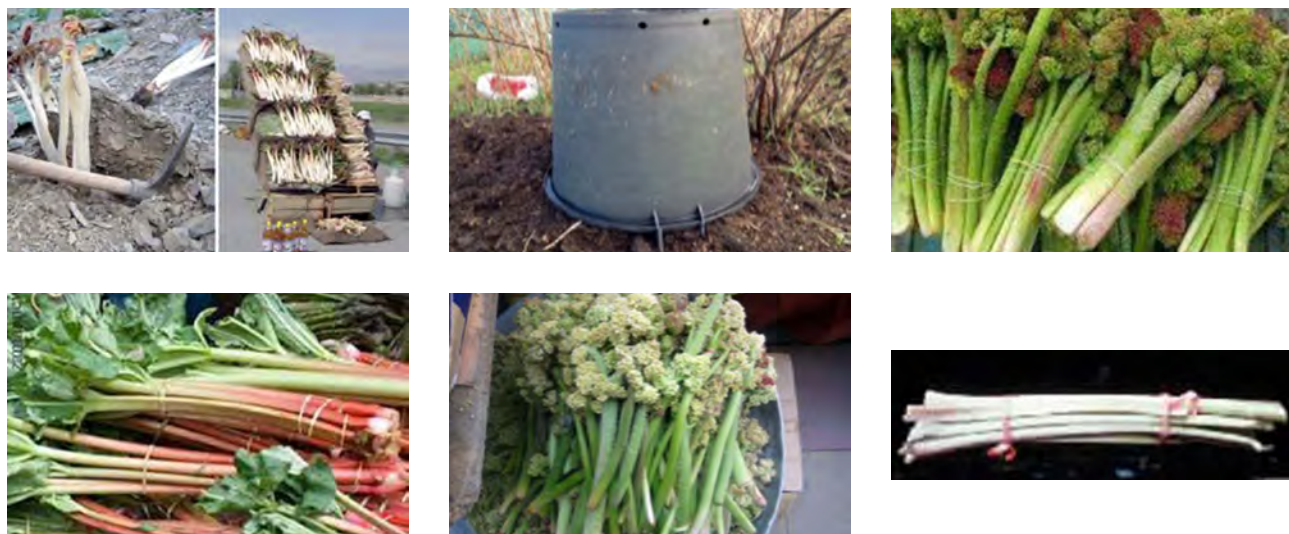
فعالیت  
عملی



## ریواس

ریواس یک گیاه چند ساله است که به آسانی رشد می کند. تعدادی از این گیاه را در محلی که عامل مزاحمی وجود نداشته باشد می کارند تا برای سال ها به آنها محصول دهد. این گیاه با رویش بدون زحمت و خودروی ساقه هایش به شما انرژی می دهد. برگ های ریواس سمی اند. بنابراین برگ ها را در محل اتصال شان به ساقه ها قطع کرده و دور می ریزند.

اگرچه می‌توان ریواس را با کاشت دانه زیاد کرد؛ اما اغلب این گیاه از طریق جداسازی ریشه‌ها یا تاج‌شان تکثیر می‌شوند. برای تکثیر این گیاه، تکه‌ای از ریشه را به همراه حداقل یک جوانه با تاج ریواس در سطح خاک می‌کارند. ریواس در سرمای بهار نیز زنده می‌ماند. در صورتی که سرما بسیار شدید باشد، برگ‌ها و ساقه از بین می‌روند، اما به سرعت برگ‌ها و ساقه‌های جدیدی جایگزین آنها می‌شوند. ریشه ریواس‌ها را در فاصله ۶۰ سانتی‌متری تا ۱ متری از یکدیگر می‌کارند. برای کشت ریواس در باغچه تنها به تعداد اندکی از این گیاه نیاز دارید. ریواس را می‌توان در بهار به محض اینکه به اندازه مورد نیاز (متناسب با کاری که می‌خواهید با آنها انجام دهید) رسیدند، برداشت کرد. ریواس تازه کاشته شده در سال جاری آماده برداشت است.



### بخش‌های ریواس عبارت‌اند از:

**ریشه:** ریواس دارای یک ریشه معمولی است که یک تا دو متر در خاک رشد می‌کند. ریشه ریواس در مقابل سرما و یخبندان مقاوم است.

**ساقه:** ریواس دارای دو نوع ساقه است. یک نوع ساقه زیرزمینی که به آن ریزوم می‌گویند. ریزوم پس از رشد، گوشتی و چوبی می‌شود که از جوانه‌های آن، ساقه‌های هوایی و برگ‌های پهن به وجود می‌آید. نوع دوم ساقه در ریواس ساقه‌های هوایی است که تا حدود ۱ متر نیز رشد می‌کند.

**برگ:** ریواس دارای برگ‌هایی است که از جوانه جانبی ریزوم‌ها به وجود می‌آیند. برگ‌ها دارای پهنک نسبتاً پهن هستند. دمبرگ ریواس که قسمت خوراکی آن را تشکیل می‌دهد، گوشتی بوده و طول آن به بیش از ۵۰ سانتی‌متر می‌رسد.

**گل:** به تعداد زیاد و به صورت خوشه در انتهای ساقه اصلی ایجاد می‌گردد و گل‌ها به رنگ سبز است و در اثر تلقیح بذر را تشکیل می‌دهند. فصل رویش ریواس از بهار تا پاییز تداوم دارد. ریواس زودرس گل آذین رنگی ویژه و گل‌های ظریفی دارد. ریواس‌های فضای آزاد کمی از نظر رنگ تیره‌تر هستند. هر گیاه به مدت زمانی نیاز دارد تا در ریشه‌اش غذا ذخیره کرده و ساقه‌های طویل و تنومند را تولید کند.



ریواس به صورت های مختلف مصرف می شود؛ به صورت تازه خوری، سالاد، آش و سوپ. بنابر این باید طوری آن را پرورش داد تا رنگ و شکلی دلپذیرتر باشد، مردم ساقه های سفید را به خاطر اینکه تردتر و لطیف تر و فاقد مواد سمی هستند، ترجیح می دهند. برای سفید کردن ساقه ریواس می توان به طور طبیعی ساقه ها را با کنار زدن خاک و برداشت قسمتی که زیر خاک بوده و فاقد سبزی است، اقدام کرد. در غیر این صورت با قراردادن پوشش بر روی آن از رسیدن نور به آن جلوگیری می کنیم.

## ارزشیابی شایستگی سفید کردن

<p><b>۱ شرح کار:</b> آماده سازی وسایل مورد نیاز - اندازه سازی (برش و تا زدن و ...) - بستن و پوشاندن گیاه - افزایش سطح پوشاندن بعد از ده روز براساس رشد گیاه</p>			
<p><b>۲ استاندارد عملکرد:</b> عملیات سفید کردن ۱۰۰۰ مترمربع مزرعه کرفس با استفاده از مقوا و کش پول</p> <p><b>شاخص ها:</b> سفید بودن قسمت مورد نظر سبزی در زمان بازاررسانی</p>			
<p><b>۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>شرایط:</b> مزرعه سبزی که نیاز به سفید کردن دارد (مارچوبه - کاهو - کرفس - گل کلم و ...) مهیا بودن زمان مناسب سفید کردن - آماده بودن وسایل مورد نیاز - شرایط آب و هوایی مناسب در محیط آزاد یا سرپوشیده</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> کش پول - ریسمان - مقوا یا کاغذ کدر - برگ پهن - گونی چتایی - پارچه باز یافتی - جوراب های معیوب - سیم مفتول - دستکش - لباس کار - کلاه یا سایه بان</p>			
<p><b>۴ معیار شایستگی:</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین ابزار و وسایل	۲	
۲	تعیین روش ایجاد سایه	۲	
۳	سفید کردن	۲	
<p>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p><b>ایمنی:</b> وسایل و تجهیزات - فردی/ نگرش: تولید و کسب درآمد/ توجهات زیست محیطی: کمک به سلامت جامعه/ نظرهای متفاوت - مدیریت زمان - اولویت بندی کردن کارها - آماده کردن جدول های زمان بندی کارها - مدیریت منابع مالی: پیش بینی هزینه های کارهای ساده - درستکاری: انجام کارها به طرز احسن و کامل بر مبنای درستکاری - تعیین الزامات کسب حلال - تعیین آثار کسب حلال - تعیین نیازهای مشتری - برآورده شدن نیازهای مشتری</p>			
<p><b>میانگین نمرات</b></p>			
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			



پویایی و تحریک بالای برخی از عناصر در خاک باعث شده که زمان مصرف آنها برای موفقیت در تولید محصول از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد به‌طور کلی در خاک‌های با بافت سبک (شنی) و لوم رسی شنی و یا سبک‌تر از آن کود سرک در چند نوبت مصرف گردد. در شرایطی که مصرف کود با ماشین‌آلات به‌صورت جامد در مزرعه مقدور نمی‌باشد مصرف کود از طریق آب آبیاری یا محلول‌پاشی انجام شود. برای تقویت گیاه باید کوددهی به‌صورت سرک انجام شود.

## کوددهی سرک

### مقدمه

آن دسته از مواد غذایی را که به‌صورت کود ضمن رشد در اختیار گیاه قرار داده می‌شوند را می‌گویند. بعضی از عناصر موجود در خاک به‌خاطر محلول بودن در آب به قسمت‌های عمیق خاک انتقال می‌یابند و از دسترس گیاه خارج می‌شوند. بنابراین در صورت کمبود مواد غذایی و عدم رشد سبزی، مقداری از کودها به‌صورت سرک به خاک اضافه می‌شود. کمبود برخی از عناصر غذایی در خاک موجب ضعف گیاه و بروز علائم در ظاهر گیاه می‌شود.

### استاندارد عملکرد

مصرف کود سرک متناسب با استاندارد

## کود سرک

آیا تعریف کود را به یاد دارید؟ انواع کودها چگونه؟  
مواد غذایی مورد نیاز گیاه نظیر ازت، فسفر، پتاسیم و ... در کودهای شیمیایی به صورت عنصر نمی باشند؛ بلکه به شکل ترکیباتی حاوی این عناصر با درصد مشخص هستند. صرف نظر از کودی که قبل از بذریابی و یا قبل از کاشت نشاء در زمین اصلی و یا هنگام کاشت به خاک مزرعه داده می شود، ضروری است در حین رشد گیاه بعضی از مواد غذایی از جمله ازت را به صورت کود سرک در اختیار سبزی ها و صیفی ها قرار داد. کودهایی را که در حین رشد گیاه به آن داده می شود کود سرک می گویند.  
طبق احادیث سه عامل به عنوان عوامل حیاتی گوارا در زندگی انسان ها شناخته شده اند که یکی از آنها زمین حاصلخیز و کشت پذیر می باشد.

چرا در حین رشد بعضی از گیاهان باید دوباره یا چند باره برخی از مواد غذایی را به صورت کود به آنها داد؟

گفت و گو کنید



نام گیاه	ماده مورد نیاز	دفعات کوددهی سرک

### اهمیت کود سرک در سبزی کاری و صیفی کاری:

#### ۷۰ درصد کود به صورت سرک

■ به طور کلی حدود ۳۰ درصد کود مورد نیاز، از جمله کود ازته، در موقع کاشت و بقیه آن به عنوان کود سرک طی یک یا چند مرحله در سبزی کاری و صیفی کاری استفاده می شوند.

#### جبران مواد غذایی

■ جبران مواد غذایی جذب شده توسط گیاه فقط با کود سرک امکان پذیر است.

#### جذب مواد غذایی

■ جذب مواد غذایی از زمین به وسیله سبزی ها و صیفی جاتی که تمام قسمت های آن قابل استفاده بوده و یا دارای پسمانده ناچیزی می باشند، زیاد است.

هنرجویان از مزارع منطقه تحصیل و زندگی خود بازدید کرده و ضمن پرسش از کشاورزان، دلایل دادن کود سرک به سبزی ها و صیفی جات را بررسی و نتایج را در کلاس ارائه دهند.

پژوهش کنید



## انواع کود

کودها بطور کلی بر دو دسته تقسیم می‌شوند: کودهای آلی و کودهای شیمیایی. کودهای آلی خود بر دو نوع‌اند: ۱- کودهای آلی با منشأ حیوانی ۲- کودهای آلی با منشأ گیاهی. مواد غذایی موجود در کودهای آلی: در کودهای آلی یا طبیعی مواد غذایی موجود عبارت‌اند از: کربن، نیتروژن، پتاسیم، کلسیم، فسفر و ...

### کودهای آلی یا طبیعی

کودهای آلی با منشأ حیوانی به مجموعه‌ای از مواد بستری، ادرار و مدفوع گاو، گوسفند، مرغ و یا هر حیوان دیگری اطلاق می‌شود که از محل نگهداری آنها به‌دست می‌آید.



کودهای آلی با منشأ گیاهی از گیاهان یا بقایای آنها به‌دست می‌آیند و معروف به کود سبز هستند.



کودهای شیمیایی موادی هستند که در کارخانه‌ها تهیه شده و تأمین‌کننده عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان می‌باشند. مقدار، روش و زمان کودپاشی و نیز تأثیر آنها بر روی گیاهان مختلف، متفاوت است.



### انواع کودهای سرک:

انواع کودهای مهم شیمیایی که به‌صورت سرک داده می‌شوند، عبارت‌اند از:

- ۱- کودهای کامل با نسبت‌های مختلف.
- ۲- کودهای ازته
- ۳- ریزمغذی تک عنصری
- ۴- کودهای مخلوط (اختلاط ۲ یا بیشتری از کودها)



جدول زیر را کامل کنید:

نام ماده غذایی	نوع کود	نام کود
ازت	ازته	اوره

انتخاب کود مناسب برای کوددهی سرک:

۱- نوع گیاه کشت شده ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک ۳- میزان عناصر و املاح موجود در خاک ۴- pH یا اسیدیته خاک ۵- تهویه خاک: مثلاً جذب پتاسیم بیش از سایر عناصر ماکرو به تهویه خاک حساس است. زمان دادن کود سرک وقتی است که علائم کمبود در گیاه مشاهده شود و مقدار یک یا چند عنصر غذایی به قدری کم باشد که گیاه قادر به انجام کامل اعمال طبیعی خود نباشد. مقدار pH خاک در جذب مواد و عناصر غذایی تأثیر دارد.

pH خاک



بهترین pH برای جذب فسفر ۶/۵ تا ۷/۵ است.



هنرجویان جدول زیر را تکمیل کنند.

نام عنصر	کم مصرف	پرمصرف	کود سرک مورد نیاز برای تأمین عنصر
ازت			
آهن			
گوگرد			
پتاسیم			
بر			
فسفر			
منیزیم			



جدول تعدادی از کودهای استفاده شده در سبزی کاری و صیفی کاری

نام کود	مشخصات
اوره	۴۶ درصد ازت
نیترات آمونیوم	۳۲ درصد ازت (۱۶ درصد ازت نیتراته و ۱۶ درصد ازت آمونیومی)
سولفات آمونیوم	۲۱ درصد ازت و ۲۴ درصد گوگرد
نیترات پتاسیم	۱۳ درصد ازت و ۳۹ درصد پتاسیم
آمونیاک	۸۰ درصد ازت
نیترات پتاسیم	۳۹ درصد پتاسیم و ۱۴ درصد ازت
سولفات پتاسیم	۴۲ درصد پتاسیم و ۱۷ درصد گوگرد
سولفات مس	۲۵ درصد مس و ۱۳ درصد گوگرد
فرو سولفات	۲۰ درصد آهن و ۱۱ درصد گوگرد
کلات آهن	۱۳-۶ درصد آهن
سولفات منگنز	۲۴ درصد منگنز و ۱۴ درصد گوگرد
سولفات روی	۲۲ درصد روی و ۱۱ درصد گوگرد

هنرجویان اطلاعات مربوط به کودهای سرک استفاده شده در منطقه را جمع‌آوری و در کلاس مطابق جدول زیر ارائه کنند.

تحقیق کنید



نام سبزی یا صیفی	نام کود سرک	مقدار کود در هر هکتار	زمان کوددهی	تعداد دفعات کوددهی

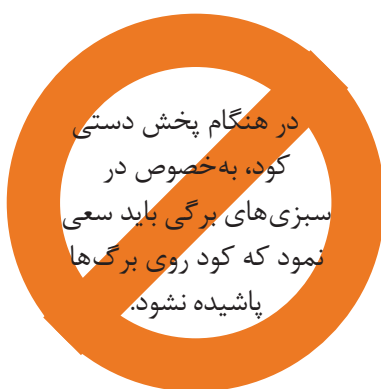
## روش‌های کوددهی به صورت سرک

کود سرک را می‌توان به روش دستی یا ماشینی در اختیار سبزی‌ها و صیفی‌جات قرار داد.

**۱- کوددهی دستی**



در روش دستی، کود سرک محاسبه شده را داخل پارچه یا کیسه‌ای ریخته و با دست کود را در مزرعه پخش می‌کنند. در این روش باید سعی شود کود به صورت یکنواخت در مزرعه پخش شود.



پخش کود به روش دستی



کود

### کوددهی به روش دستی

#### مواد و وسایل مورد نیاز:

- ۱- تکه‌ای پارچه برای بستن به کمر برای کودپاشی
- ۲- مقداری کود به اندازه نیاز با توجه به مساحت فعالیت عملی

#### مراحل انجام کار:

- ۱- لباس کار خود را بپوشید.
- ۲- پارچه‌ای را به منظور کودپاشی دستی مطابق شکل تهیه کنید.
- ۳- مقدار کود مورد نیاز را تعیین کنید.
- ۴- دو سر پارچه را مانند پیش‌بند دور کمر خود ببندید.
- ۵- پارچه را با کود به اندازه‌ای که به راحتی قابل حمل باشد پر کنید.
- ۶- در مزرعه با سرعت یکنواخت حرکت و کود را با دست تا حد امکان به طور یکسان و یکنواخت پخش کنید.
- ۷- پس از کودپاشی مزرعه را آبیاری کنید.

فعالیت  
عملی



## ۲- کوددهی ماشینی

در روش ماشینی پس از محاسبه مقدار کود سرک مورد نیاز، آن را با یکی از ماشین‌های کودپاش در مزرعه پخش می‌کنند.



کودپاش دامی در حال پخش کود



بارگیری کودپاش دامی

## ۳- کود آبیاری

یکی دیگر از روش‌های کوددهی استفاده از سیستم آبیاری تحت فشار می‌باشد که آن را کودآبیاری نیز می‌نامند. در این روش ابتدا میزان کود مورد نیاز را محاسبه کرده و سپس آن مقدار لازم را در مخزن سیستم آبیاری تحت فشار می‌ریزند.



## اشکال کود

کودها را از نظر شکل ظاهری بر سه نوع تقسیم می‌کنند:  
۱- کود جامد ۲- کود مایع ۳- کود گازی

وسایل و تجهیزاتی که کودها را در موقعیت مناسب و قابل جذب برای گیاه قرار می‌دهند، به اصطلاح کودده می‌نامند.





کولتیواتور کودریز



کودپاش سانتریفوژ



کودریز



کودریز

### علت استفاده از کودکارها:

قرار دادن کود در عمق معین و پوشاندن آن، جهت جلوگیری از متصاعد شدن کود و از بین رفتن آن در اثر عوامل مختلف محیطی

پوشانیده شدن  
کود یا خاک  
توسط پوشاننده

اندازه گیری  
کود با موزع

۳

۲

۱

نحوه کار  
کودکار

قرار گرفتن کود توسط لوله  
سقوط در شیار خاک

### کودپاش های سانتریفوژ:

رایج ترین ماشین کودپخش کن شیمیائی، کودپاش دوار یا سانتریفوژ است. طرز کار کودپاش سانتریفوژ بدین ترتیب است که با گردش صفحه زیر مخزن در سطح افقی با نیرو گرفتن از محور توان دهی کودی که از دریچه مخزن بر روی صفحه ریخته شده است در سطح مزرعه پخش می شود.

### ساختمان کودپاش دوار:

۱- مخزن سوار بر روی قاب ۲- صفحه سوراخدار (صافی) ۳- دو دریچه خروجی قابل کنترل ۴- همزن ۵- صفحه ای با چند پره

عوامل مؤثر بر میزان شعاع پرتاب کودها در کودپاش دوار: ۱- نوع کود ۲- نوع ماشین ۳- سرعت دوران صفحه برای پاشش کودهای مایع از محلول پاش ها استفاده می شود. محلول پاش ها دارای انواع مختلفی می باشند.



### کود مورد نیاز سبزی ها و صیفی ها

میزان نیاز سبزی های مختلف به کود متفاوت است. دادن کود سرک باید بر اساس نیاز گیاه باشد. مثلاً اگر به گوجه فرنگی کود ازته بیش از حد داده شود، سبب رشد بیش از حد شاخ و برگ ها شده، رسیدن میوه را به تأخیر می اندازد و میوه کمتری تشکیل می شود. میزان نیاز سبزی های برگی به نیتروژن بیشتر از سایر سبزی هاست. سبزی های دانه ای (تیره بقولات) و میوه ای (تیره کدوها) به فسفر زیادی احتیاج دارند.





**پرسش:** چرا باید کود نیتروژنی را کمی بیش از حد نیاز به زمین داد؟  
**پاسخ:** چون این نوع کودها به راحتی در خاک شسته شده، یا تبدیل به گازهای مختلفی مانند آمونیاک ( $NH_3$ ) می‌گردند و در هوا متصاعد می‌شوند.

**پرسش:** چرا باید خاک سبزی‌ها و صیفی‌ها از نظر مواد غذایی غنی باشد؟  
**پاسخ:** چون در طول عمر کوتاه خود رشد زیاد و سریعی دارند.



جدول جذب تقریبی مواد غذایی تعدادی از سبزی‌ها و صیفی‌ها

جذب مواد غذایی (کیلوگرم در هکتار)			میزان عملکرد (تن در هکتار)	نام سبزی یا صیفی
پتاسیم	فسفر	ازت		
۱۱۲	۱۳	۱۱۲	برگ ۲۲/۴	اسفناج
۱۲۳	۲۲	۱۲۳	سر پیاز ۴۵	پیاز
۷۳	۹	۷۸	میوه ۳۲/۵	خربزه قندک
۲۲۴	۲۱	۱۶۸	غده ۴۴/۸	سیب‌زمینی
۵۶	۷	۵۰	میوه ۲۵/۲	لفل
۱۹۱	۱۳	۱۰۶	سر کاهو ۳۹/۲	کاهو
۴۲۶	۳۹	۱۹۰	اندام‌های هوایی ۱۱۲/۱	کرفس
۵۰	۲	۲۲	سر کلم ۱۱/۲	کلم بروکلی
۱۳۴	۱۹	۱۰۶	میوه ۲۵/۲	گرمک
۱۷۹	۱۱	۱۱۲	میوه ۶۷/۲	گوجه‌فرنگی
۳۴	۱۱	۱۱۲	نخود ۴/۵	نخود
۲۲۴	۲۲	۹۰	ریشه ۵۶	هویج‌فرنگی

## زمان مناسب استفاده از کود سرک:

هنگام بررسی وضعیت رشد گیاه، چنانچه علائمی از کمبود عناصر غذایی مشاهده کردید، بایستی از کود سرک استفاده کنید.

نکته



## عوامل مؤثر بر تعیین زمان دادن کود سرک:

- نوع گیاه
- وجود کمبود بعضی عناصر در خاک
- مراحل رشد گیاه

## کودپاشی در مزرعه

پرسش: چرا قبل از هر بار استفاده از کودکارها در مزرعه باید نسبت به کالیبره کردن آنها اقدام کرد؟  
پاسخ: برای اطمینان خاطر از پخش مناسب کود باید آن را امتحان کرد. کودها از نظر جریان در داخل ادوات پخش با هم اختلاف زیاد دارند و رطوبت هوا و همین طور درجه دانه دانه شدن بر روی حرکت آنها تأثیر می گذارد.

پرسش



## تنظیم کودکار ردیفی (جوی و پشته)

- ۱- لباس کار خود را بپوشید.
- ۲- کودکار را زیر نظر هنرآموز تحویل بگیرید.
- ۳- برای تنظیم کودکار ابتدا ناودان یا لوله‌هایی که کود را از میان شیار بازکن در زمین قرار می‌دهد، از یکی از جعبه‌های کود جدا کنید.
- ۴- در پایین و زیر سوراخ این جعبه یک قوطی قرار دهید.
- ۵- این جعبه را از کود پر کنید.
- ۶- کودپاش را به کار انداخته و تراکتور را بر حسب فاصله بین ردیف‌ها تا فاصله معینی حرکت دهید.

فعالیت  
عملی



k ۱۰۰

k ۸۳

k ۶۷

k ۵۶

k ۵۰

k ۴۲

k ۳۳

k ۵۰

k ۶۰

k ۷۵

k ۹۰

k ۱۰۰

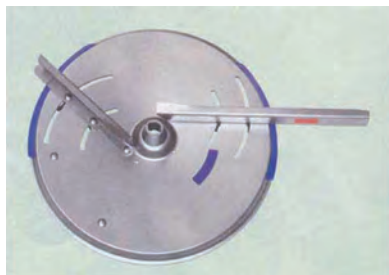
k ۱۲۰

k ۱۵۰

طول ردیف‌ها (متر در هر هکتار) =  $\frac{۱۰۰۰۰}{\text{فاصله بین ردیف‌ها (متر)}}$

۷- کودی را که در قوطی جمع‌آوری شده است وزن کنید. هر کیلوگرم کود داخل قوطی معادل ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد و هر یک دهم کیلوگرم معادل ۲۰ کیلوگرم کود در هکتار است.

۸- کودپاش را برای مقدار کود مورد نظر در واحد سطح تنظیم نموده و سپس با توجه به آن بقیه جعبه‌ها را تنظیم کنید.



صفحه کودپاش دوار



کودپاش دوار در حال کار



ماشین کودپاش در حال کودپاشی پس از کالیبره کردن

فعالیت  
عملی



### کودپاشی با کودپاش دوار

#### مواد و وسایل مورد نیاز :

۱- لباس کار ۲- تراکتور ۳- کودپاش دوار ۴- کود مورد نیاز ۵- دیسک یا دندانه ۶- گریس و سایر مواد برای سرویس ماشین‌های مورد نیاز

#### مراحل انجام کار:

- ۱- لباس کار خود را بپوشید.
- ۲- تراکتور را زیر نظر و با راهنمایی‌های هنرآموز، از مسئول ماشین‌های کشاورزی واحد آموزشی تحویل بگیرید.
- ۳- تراکتور را به محل استقرار کودپاش دوار هدایت کنید.
- ۴- کودپاش را از نظر سالم بودن مخزن، همزن، دریچه‌های خروجی و اهرم‌های کنترل آنها، صفحه توزیع و پره‌های آن، نقاط اتصال گاردان و میله گاردان بازدید و بررسی کنید تا از سالم بودن آنها مطمئن شوید.
- ۵- کودپاش را به تراکتور متصل کنید.
- ۶- میله گاردان کودپاش را به محور تواندهی وصل کنید.
- ۷- کودپاش را از نظر طولی، عرضی و تعادلی تنظیم کنید.
- ۸- با به کار انداختن محور تواندهی در حالت موتور گرد، سالم بودن کودپاش را از این نظر بررسی کنید. (دقت کنید در این حالت کسی اطراف میله گاردان و چیزی داخل کودپاش نباشد).
- ۹- کودپاش را از نظر مقدار پخش و شعاع پرتاب کود تنظیم کنید.
- ۱۰- پس از تنظیم کودپاش، مخزن کودپاش را از کود پر کنید.
- ۱۰- ۱- دقت کنید مواد خارجی در کود نباشد.
- ۱۰- ۲- قطعات کود را از هم جدا کنید تا به صورت یکنواخت درآید.
- ۱۰- ۳- کودپاش را فقط در حاشیه مزرعه از کود پر کنید و انتقال کود از انبار تا مزرعه را با وسایل نقلیه دیگر انجام دهید.

- ۱۱- تراکتور حامل کودپاش را در بالا دست زمین و با فاصله از ضلع طولی آن مستقر کنید.
- ۱۲- دریچه‌های مخزن را به میزان اندازه‌گیری شده باز کنید.
- ۱۳- ضمن راه انداختن محور تواندهی در حالت موتور گرد، شروع به حرکت و کودپاشی کنید.
- ۱۳-۱- سرعت دوران محور تواندهی و سرعت پیشروی، باید دقیقاً همانند زمان تنظیم باشد و از آن تجاوز نکنید.
- ۱۴- عمل رفت و برگشت را با فاصله محاسبه شده ادامه دهید.
- ۱۴-۱- موقع دور زدن، بسیار آهسته حرکت کنید و محور تواندهی را از گردش خارج سازید.
- ۱۵- دقت کنید که مخزن را به موقع مجدداً پر کنید.
- ۱۶- در همه حال دقت کنید که ماشین از تنظیم خارج نگردد.
- ۱۷- پس از پایان عملیات کودپاشی، آن را با دیسک یا دندانه زیر خاک کنید.
- ۱۸- ماشین‌ها را سرویس و تمیز کرده، آنها را به مسئول ماشین‌های کشاورزی واحد آموزشی تحویل دهید.
- ۱۹- پس از کودپاشی مزرعه را آبیاری کنید.

اثرات کود سرک را با استفاده از منابع و بازدیدهای میدانی بررسی و در کلاس درس ارائه کنید.

هنرجویان به صورت گروهی تحلیل کنند که کودپاشی به روش دستی از نظر پخش متناسب کود در مزرعه و هزینه‌های مربوط به میزان کودی که در هر هکتار صرف می‌شود با کودپاشی به روش ماشینی چه تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند و سپس هر گروه نتایج را در کلاس ارائه دهد.

یکی دیگر از روش‌های کوددهی استفاده از سیستم آبیاری تحت فشار می‌باشد. در این روش کود سرک مورد نیاز را محاسبه و آن را در مخزن سیستم آبیاری تحت فشار ریخته تا کود از طریق آب آبیاری در اختیار سبزی‌ها و صیفی‌جات قرار گیرد.

مراحل انجام کار:	کوددهی با سیستم آبیاری تحت فشار:
۱- لباس کار خود را بپوشید.	مواد و وسایل مورد نیاز:
۲- کود مورد نیاز را با توجه به وسعت و نیاز گیاه محاسبه کنید.	۱- لباس کار
۳- آب و کود را ترکیب کنید.	۲- دستکش
۴- محلول آب و کود را در مخزن سیستم آبیاری تحت فشار بریزید.	۳- ماسک
۵- سیستم آبیاری تحت فشار را راه اندازی کنید.	۴- چکمه
	۵- آب
	۶- کود مورد نیاز با توجه به وسعت زمین و نیاز گیاه

مراقب توزیع دقیق محلول کود در مزرعه باشید.

پژوهش  
کنید



تحقیق  
کنید



فعالیت  
عملی



توجه





## ارزشیابی شایستگی کود سرک دادن

### ۱ شرح کار:

آماده کردن ابزار کودپاشی ← تعیین میزان کود ← تعیین نوع کود ← تعیین تاریخ کودپاشی ← پاشیدن کود ← بازدید نتیجه کار

### ۲ استاندارد عملکرد:

مصرف کود سرک متناسب با استاندارد

### شاخص‌ها:

رعایت استانداردهای ایمنی و بهداشت فردی و زیست‌محیطی  
کنترل میزان کود و پخش یکنواخت کود  
دقت و سرعت در انجام عملیات

### ۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: وجود مزرعه - وجود بوته‌ها در مرحله رشد برای دادن کود سرک - کود سرک مناسب به مقدار لازم - ابزار لازم برای پخش کود سرک  
ابزار و تجهیزات: ابزار کودپاشی

### ۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین نوع کود	۲	
۲	انتخاب روش کودپاشی	۱	
۳	تعیین میزان کود	۲	
۴	انتخاب وسایل کودپاشی	۱	
۵	انجام عمل کودپاشی	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: مدیریت مالی - مدیریت زمان - درستکاری		۲
	میانگین نمرات		*

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

رشته: امور باغی      درس: تولید و پرورش سبزی و صیفی      واحد یادگیری: ۱۰

برداشت مرتب عملی برای خسارت کمتر به سبزی‌های برگ‌ی است سبزی‌های برگ‌ی به علت اینکه در چند چین یا نوبت برداشت می‌شوند آفات به آنها کمتر خسارت زده نیازی به سم‌پاشی ندارند برداشت بستگی به نوع سبزی دارد و از حدود ۲۵ روز پس از کاشت مانند شاهی، تربچه و چندین ماه مانند کلم‌ها به طول می‌انجامد. برای تداوم امکان برداشت سبزی تُرد و تازه لازم است به فاصله زمانی هر ۲ الی ۴ هفته تا زمان مناسب بودن شرایط آب‌وهوایی، کشت آن تکرار شود. برای جلوگیری از تجمع نیترات در سبزیجات برگ‌ی، برداشت در بعدازظهر را گوشزد می‌کند. زمان برداشت اسفناج کوتاه است، زیرا از یک طرف رشد برگ‌های اسفناج باید حتی‌الامکان کامل شده باشد و از طرف دیگر باید برداشت اسفناج قبل از شروع به گل رفتن آن تمام شده باشد. اسفناج به گل رفته معمولاً تلخ مزه بوده و به‌عنوان سبزی کاملاً بی‌ارزش می‌باشد.

## برداشت سبزی و صیفی

### مقدمه

برداشت محصول مهم‌ترین مراحل تولید است، به‌ویژه در مورد سبزی‌ها که دارای تنوع زیادی برای زمان برداشت، نحوه برداشت، قسمت مورد برداشت وجود دارد و نیز رساندن سریع به بازار از مواردی است که برای برداشت سبزی باید در نظر گرفته شود یعنی بسیاری از سبزی‌ها باید به کارخانه‌های کنسروسازی ارسال گردد بعضی به‌صورت نارس برای مصرف تازه‌خوری، برخی نیاز به شست‌وشو و یا نیاز به سرزنی، سرکنی، تشخیص رسیدگی و غیره دارند به‌همین خاطر برداشت موفقیت‌آمیز آن همراه لذت و کسب درآمد می‌باشد.

### استاندارد عملکرد

برداشت ۵۰ مترمربع سبزی در یک روز کاری

## برداشت سبزی و صیفی

به تصاویر زیر توجه کنید.



گیاهان دارای دو مرحله مهم رشد و نمو هستند: دوره رویشی و دوره زایشی. تمام گیاهان بعد از اتمام دوره رویشی وارد مرحله زایشی یعنی گل و میوه می‌شوند. ممکن است بعضی از سبزی‌ها در مرحله رویشی، بعضی دیگر در مرحله گل و برخی در مرحله میوه برداشت شوند. برداشت دیر یا با تأخیر به دلیل رسیدگی بیش از حد محصول، باعث می‌شود که محصول سریع فاسد و غیر قابل فروش شود و مناسب انبار کردن نباشد. به طور کلی دو نوع رسیدن محصول وجود دارد. رسیدن فیزیولوژی و رسیدن تجاری. در مورد اولی یعنی محصول تمام مراحل رشد و نمو خود را روی گیاه مادری به اتمام برساند. بعضی از سبزی‌ها پس از رسیدن فیزیولوژیکی برداشت و استفاده می‌شوند مانند گوجه‌فرنگی، هندوانه، توت‌فرنگی و ... ولی برخی دیگر از سبزی‌ها قبل از رسیدن فیزیولوژیکی یعنی نارس برداشت می‌شوند مانند خیار، فلفل، بادمجان، بامیه، سبزی‌های برگی، نخودفرنگی، لوبیا سبز، باقلا و ... این گونه محصولات اگر رسیده برداشت شوند بازارپسندی خود را از دست می‌دهند یا قابل مصرف نیستند این نوع رسیدن را رسیدن تجاری می‌گویند؛ بنابراین در سبزی‌ها برخلاف گیاهان زراعی اغلب سلیقه و بازارپسندی زمان برداشت آن را مشخص می‌کند که این زمان همان‌طور که گفته شد ممکن است قبل یا بعد از رسیدن فیزیولوژیکی باشد. برداشت سبزی‌ها و صیفی‌ها برحسب هدفی که از کشت آنها دارند متفاوت است و می‌توان آنها را بر حسب اندام قابل مصرف (خوراکی) تقسیم کرد.

**۱- اندام زیرزمینی قابل استفاده خوراکی:** مانند چغندرلبویی، سیب‌زمینی، سیب‌زمینی ترشی، پیاز، سیر،

موسیر، هویج، شلغم، تربچه.





۲- اندام ساقه‌ای قابل استفاده خوراکی: مانند مارچوبه، ریواس



۳- اندام برگ‌ی قابل استفاده خوراکی: مانند سبزیجات خورشتی، خوردنی، کاهو و کلم پیچ



۴- اندام گلی قابل استفاده خوراکی: مانند گل کلم و آرتیشو





## ۵- اندام دانه‌ای قابل استفاده خوراکی: مانند لوبیاسبز، نخودفرنگی، باقلاسبز و ذرت بلالی



## ۶- اندام میوه‌ای قابل استفاده خوراکی: مانند گوجه‌فرنگی، خیار، هندوانه، خربزه و...



سبزی‌ها و صیفی‌ها از هر نوع که باشند باید بلافاصله بعد از برداشت مصرف شوند و بهتر است هر روز و در حد امکان همان روز دست مصرف‌کننده برسد تا کیفیت و تازگی خود را از دست ندهد؛ زیرا نگهداری سبزی‌های رسیده به دلیل داشتن درصد بالای آب مشکل است (حداقل ۸۰ درصد) و به سرعت پوسیده و گندیده می‌شود.

برداشت سبزی‌های برگ‌ی، غده‌ای و پیازی و ریشه‌ای اغلب با دست انجام می‌شود. بعضی از سبزی‌های غده‌ای مانند سیب‌زمینی به وسیله ماشین قابل برداشت هستند؛ ولی تمامی سبزی‌های ساقه‌ای و برگ‌ی و میوه‌ای با دست برداشت می‌شوند. برداشت، آخرین مرحله در تولید محصول سبزی و صیفی است و نیاز به دقت و توجه بسیار دارد. سلامت و تازگی سبزی و صیفی در ارائه به بازار و جلب مشتری تأثیر فراوان دارد، بدین منظور عمل برداشت بهتر است در هوای مطبوع صبحگاهی و یا شب قبل از عرضه به بازار صورت گیرد.

عمل برداشت اکثر سبزی و صیفی‌ها که مصرف تازه دارند با دست انجام می‌گیرد. همان‌طور که می‌دانیم سبزی و صیفی‌ها زود فاسد و پوسیده می‌شوند، برای همین توصیه می‌شود به اندازه مصرف روزانه برداشت شوند و سعی شود که آسیبی به آنها نرسد و بعد از برداشت در مقابل نور خورشید قرار نگیرند و زود به محل مصرف انتقال داده شوند. سبزی‌هایی که باید برای مدتی نگهداری شوند و در سطح وسیع‌تری هستند، چند روز قبل از رسیدن کامل جمع‌آوری می‌شوند؛ زیرا سبزی و صیفی‌های کاملاً رسیده به پوسیدگی حساس‌تر از سبزی و صیفی‌هایی هستند که کمی نارس باشند. در ضمن در هنگام برداشت و قبل از جمع‌آوری محصول در انبار دقیقاً بررسی شود تا برگ‌های بیمار و صدمه دیده و یا ریشه‌های زخمی انواع سبزی و صیفی‌های مختلف را از آنهایی که سالم هستند جدا نموده، این کار در محلی نزدیک انبار انجام شود و آنهایی که سالم هستند به داخل محل نگهداری برده شوند.

## روش‌های برداشت

دو روش کلی برای برداشت سبزی‌ها و صیفی‌ها وجود دارد:

**۱- روش دستی:** در این روش برداشت محصول با نیروی دست انسان و با کمک ابزارهای دستی از قبیل داس، اره، کارد، چاقو و ... انجام می‌شود. این نوع برداشت خاص قطعات کوچک و بیشتر شامل سبزی‌های برگ‌ی و بعضی از سبزی‌های ریشه‌ای می‌شود. این روش خسته‌کننده و مشکل و زمان‌بر است. سبزی‌کاری در میان امور کشاورزی جزو کارهای بسیار پر کارگر محسوب می‌شود، در بین فرایندهای سبزی‌کاری برداشت، سهم بالایی از کار را در کل فرایند تولید سبزی به خود اختصاص داده از طرفی کوچک بودن زمین‌های کاشت سبزی، اغلب مانع کارکرد ماشین‌ها در این زمین‌ها می‌شود.



فعالیت  
عملی



- ۱- لباس کار خود را بپوشید.
- ۲- ابزار مربوطه را از مسئول کارگاه تحویل بگیرید.
- ۳- سبزی و صیفی را که قبلاً کشت کرده‌اید با دست و یا ابزار مناسب برداشت کنید.
- ۴- گزارشی از مراحل کار تهیه و به هنر آموز خود تحویل دهید.

## ماشین‌های برداشت سبزیجات



**۲- روش ماشینی یا مکانیزه:** در این روش محصول به کمک ماشین و به‌طور خودکار برداشت می‌شود. نقش انسان هدایت و کنترل ماشین است. بدیهی است در این روش برداشت سریع‌تر و بدون تلفات و با کیفیت بهتر انجام می‌شود. همان‌طور که پیش از این اشاره شد اکثر سبزی‌ها و صیفی‌ها به‌صورت دستی برداشت می‌شوند و تنها تعداد معدودی از سبزی‌های ریشه‌ای با ماشین برداشت می‌شوند.

## برداشت سیب زمینی

- ۱- لباس کار خود را بپوشید.
- ۲- تراکتور و ماشین برداشت سیب زمینی را تحویل بگیرید.
- ۳- ماشین را به تراکتور متصل کرده و تنظیمات آن را انجام دهید.
- ۴- دستگاه را وارد مزرعه کرده و طبق ردیف‌ها با سرعت مناسب حرکت کنید.
- ۵- سیب زمینی را برداشت کنید.
- ۶- سیب زمینی‌های ریخته شده در سطح مزرعه را جمع‌آوری کنید.
- ۷- سیب زمینی‌ها را درجه‌بندی و کیسه کنید.
- ۸- گزارشی از مراحل کار به هنرآموز خود ارائه دهید.

این تصاویر را با هم مقایسه کنید و نتیجه را در دو سطر توضیح دهید.



مراحل رشد در سبزی و صیفی ها نیز مانند سایر موجودات زنده چند مرحله دارد که هر کدام دارای نشانه‌هایی است. این مراحل به ترتیب عبارتند از: ۱- جوانه زنی ۲- نونهالی ۳- بلوغ ۴- پیری

## زمان برداشت

زمان برداشت بستگی به نوع سبزی دارد و از حدود ۲۵ روز پس از کاشت مانند شاهی، تربچه و چندین ماه مانند کلم‌ها به طول می‌انجامد. برای تداوم امکان برداشت سبزی ترد و تازه لازم است به فاصله زمانی هر ۲ الی ۴ هفته تا زمان مناسب بودن شرایط آب و هوایی، کشت آن تکرار شود. سبزی‌های برگ‌ی به روش‌های مختلفی قابل کشت بوده ولی بذریاشی به‌صورت درهم بیشترین عملکرد را دارد. برای جلوگیری از تجمع نیترات در سبزی‌های برگ‌ی،



برداشت در بعدازظهر توصیه می‌شود. این دسته از سبزی‌ها در تأمین سلامتی جامعه تأثیرگذار است در صورت کشت و توجه بیشتر به سبزی‌ها و محصولات صیفی که تأمین‌کننده انواع ویتامین‌ها، فیبر و املاح مورد نیاز بدن بوده و باعث کاهش و پیشگیری بیماری‌ها، سوءتغذیه و فقر غذایی، کاهش هزینه‌های مصرف دارو شده و در نهایت سلامتی جامعه دور از انتظار نخواهد بود. هر روز سبزی و صیفی‌های برگی را برای دیدن جوانه گل بررسی کنید. هنگامی که متوجه شدید که جوانه گل در حال شکل گرفتن است، زمان برداشت سبزی و صیفی‌های برگی است. در این زمان سبزی و صیفی‌های برگی عطر و طعم بسیار خوبی دارند.



برش سبزی و صیفی باید با استفاده از یک چاقوی تیز انجام گیرد و برگ‌ها به صورت جفت از نیم سانتی متری ساقه گیاه چیده شود. این کار اجازه خواهد داد که برگ‌های سبزی و صیفی دوباره رشد کنند و باردهی بیشتر شود و در عرض دو تا سه هفته می‌توان برداشت برگ‌های سبزی و صیفی را دوباره انجام داد. برای جدا کردن فلفل از ساقه گیاه، حتماً از قیچی استفاده کنید. زمان مناسب برداشت فلفل دلمه‌ای وقتی است که به رشد کافی رسیده باشد و رنگش نیز تغییر کرده باشد. هر چه فلفل رسیده‌تر باشد، طعم شیرین‌تری نیز خواهد داشت. فلفل‌های تند را نیز پس از اینکه به طور کامل قد کشیدند می‌توانید برداشت کنید. فلفل‌های تند اصولاً قرمز یا زرد



هستند؛ بنابراین برای اینکه حسابی تند و آتشین شوند باید صبر کنید تا رنگ آنها به طور کامل تغییر کند. هنگام چیدن فلفل‌های تند بهتر است دستکش دست کنید و هرگز دستتان را چشمتان در تماس نباشد. اسید موجود در فلفل تند موجب سوزش پوست و چشم می‌شوند.



خیار به فصل رشد طولانی نیاز ندارد و در طول ۵۰ تا ۷۰ روز آماده برداشت خواهد بود. برداشت خیار رسیده در زمان درست، تضمین می‌کند که خیارها تلخی نداشته باشند. خیارهایی که برای مدت زمان طولانی روی ساقه می‌مانند، طعمی تلخ پیدا می‌کنند که طعم تازه خیار را خراب می‌کند. میوه‌هایی که روی ساقه هستند در زمان‌های مختلف می‌رسند، بنابراین ضروری است که هر کدام در زمان مناسب چیده شوند.

زمانی میوه را برداشت کنید که به اندازه کافی رشد کرده باشد، این زمان به طور معمول ۸ تا ۱۰ روز پس از باز شدن اولین گل‌های ماده است. خیارها باید قبل از اینکه اولین نشانه‌های زرد شدن را ظاهر کنند، چیده شوند. زرد شدن میوه نمایانگر این است که از وقت برداشت آن گذشته است. خیارهای رسیده، گوشتی محکم و سبز دارند، اندازه دقیق خیار به هنگام چیدن به مورد مصرف و تنوع دلخواه بستگی دارد. خیارهایی که برای ترشی و شور استفاده می‌شوند، می‌تواند از ۵ سانتی‌متر تا ۱۵ سانتی‌متر رشد کرده باشند. بهترین اندازه برای خیارهایی که برای خوردن به صورت تازه مصرف می‌شوند، ۱۵ سانتی‌متر طول و ۲/۵ تا ۴ سانتی‌متر قطر دارد.

در اواسط فصل می‌توانید هر ۱ تا ۲ روز یکبار خیار را برداشت کنید. زمان ایده‌آل برای برداشت خیار اوایل صبح و زمانی است که ساقه‌ها سرد هستند. میوه‌هایی را که دارای شکل بد و معیوب هستند را در ابتدای رشد حذف کنید. این کار مانع آن می‌شود که گیاه روی میوه‌هایی انرژی بگذارد که در نهایت بی‌مصرف هستند. هنگام چیدن خیارهای رسیده نیز از قیچی‌های باغبانی یا ابزار هرس استفاده کنید. برداشت میوه با ابزار تیز از پیچانده شدن یا کشیده شدن ساقه بوته خیار جلوگیری می‌کند. دم خیار را از نیم سانتی‌متر بالای میوه ببرید. خیارهای صاف و بلند نسبت به ضربه حساس هستند، آنها را به آرامی داخل سبد یا جعبه مخصوص جمع‌آوری میوه‌های رسیده قرار دهید. پیاز را می‌توان یا به صورت پیازچه و یا غده‌های رسیده برداشت کرد. زمان برداشت پیاز بستگی به آب و هوا و خاک، نوع رقم و وضعیت بازار دارد. بعضی از ارقام، به خصوص ارقام خارجی پیاز، غده‌های خود را در روی سطح زمین تشکیل می‌دهند؛ بنابراین با دست قابل برداشت هستند؛ ولی برای برداشت ارقام ایرانی حتماً باید از بیل و یا ابزار مکانیکی استفاده کرد. اگر بخواهیم پیاز را بلافاصله مصرف کنیم، در صورتی که غده‌ها به اندازه کافی نرسیده باشند، زیاد اشکال ندارد. ولی اگر پیاز را به منظور انبار کردن و نگهداری برای مدت طولانی برداشت می‌کنیم، باید کاملاً رسیده باشند. زمان برداشت پیاز وقتی است که بیش از ۵۰ درصد قسمت‌های هوایی بوته‌ها شروع به افتادن و زرد شدن کنند. تجربه نشان داده است که وقتی ۲۵ درصد بوته‌ها شروع به زرد شدن و افتادن ساقه کردند، باید برداشت پیاز را شروع کنیم. البته در مناطق سردسیر بهتر است که در زمانی که ۹۰ درصد برگ‌ها خم شده باشند برداشت شوند. در این صورت می‌توانیم یک یا دو هفته پیاز را زودتر برداشت کنیم. البته این پیاز خاصیت انبارداری کمتری خواهد داشت.

معمولاً قسمت هوایی گیاه را هنگامی که کاملاً خشک شد حذف می‌کنند. قسمت هوایی را می‌توان با دست به وسیله قیچی مخصوص، یا با ماشین سرزنی پیاز قطع کرد. معمولاً ۱۲ تا ۲۵ میلی‌متر از قسمت هوایی را روی غده باقی می‌گذارند تا از ورود عوامل بیماری‌زا جلوگیری به عمل آید. در صورتی که بخواهیم زودتر از موقع برداشت کنیم باید آبیاری در زمان مناسب قطع شود. معمولاً ۲۰ روز قبل از برداشت آبیاری قطع می‌شود تا به نگهداری آن بعد از برداشت کمک کند.

### هنگام برداشت، سه رقم یا سه دسته مختلف پیاز حاصل می‌شود :

۱- پیازهای درشت قابل فروش به عنوان پیاز مصرفی در آشپزخانه که ممکن است نسبت به نوع کاشته شده بیش از ۶ تا ۷ سانتی‌متر قطر آن باشد.

۲- پیازهای ریز که قطر آنها از ۱/۵ تا ۲ سانتی‌متر تجاوز نمی‌کند و برای تهیه ترشی و کاشت مجدد به منظور تهیه پیاز درشت و زودرس مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳- پیازهای متوسط که قطر آنها از ۲/۵ تا ۳ سانتی متر تجاوز نمی کند. این نوع پیازها به مقدار کم در تهیه اغذیه و بیشتر در تهیه ترشی مصرف می شود.



### علائم رسیده بودن هندوانه

۱- جدا شدن آسان هندوانه از بوته و پوست روشن و یکنواخت.

۲- خشک شدن پیچک روی بوته که قبل از میوه قرار دارد.

۳- سبک بودن نسبت به حجم ایجاد صدای بم هنگام ضربه.

**برای تشخیص طالبی رسیده به ۴ عامل توجه کنید:**

۱- معاینه کنید. رنگ پوست طالبی باید زرد مایل به سبز یا زرد کمرنگ باشد نه سبز.

۲- تکان دهید. اگر طالبی کاملاً رسیده باشد با تکان دادن آن می توانید مثل یک قلک صدای تخم هایش را در داخل آن بشنوید.

۳- بو کنید. باید بوی خوشی از آن به مشام برسد.

۴- لمس کنید. سر طالبی که به ناف مشهور است باید نرم باشد.

### برداشت اسفناج

رشد برگ های اسفناج باید تا حد امکان کامل شده باشد و از طرف دیگر باید برداشت اسفناج قبل از شروع به گل رفتن آن تمام شده باشد. اسفناج به گل رفته اغلب تلخ مزه بوده و به عنوان سبزی کاملاً بی ارزش است.

### برداشت گیاه شلغم

محصول شلغم نیز مانند ریشه چغندر جمع آوری و برداشت می شود و تا زمانی که ریشه جوان و کوچک است به طور دسته با برگ به بازار عرضه می شود. محصول در پاییز برداشت می شود، در این صورت برگ های آن را قطع کرده و ریشه آن را مانند چغندر سالادی در ظروف مخصوص حمل سبزی های ریشه ای به بازار می فرستند. اگر مقدار کاشت کم باشد مخصوصاً در منازل می توان ریشه شلغم را بدون کندن از زمین در مزرعه یا باغچه برای فصل زمستان نگهداری کرد. برای این منظور برگ ها را قطع کرده و ریشه را با مقداری خاک می پوشانند.



داسک برای بریدن سبزی و صیفی‌های دارای ساقه



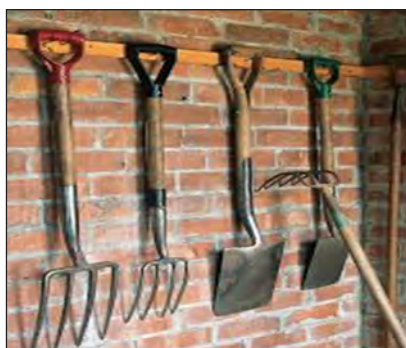
کارد و شغره برای بریدن سبزی و صیفی‌های رُزت



چاقوی سرکج برس‌دار برای بریدن و پاک کردن



داس برای بریدن سبزی و صیفی‌های برگری



بیل و چهار شاخه برای کندن پیاز و غده و سبزی و صیفی ریشه‌ای



کارد اره‌ای برای برداشت کلم گل، و کلم پیچ



سوند برای برداشت سبزی و صیفی‌های ساقه‌ای



کارد استیل برای کلم گل



کارد برای سرزنی و برداشت کلم‌ها



کارد برداشت کاهو و سر زنی



داس برش

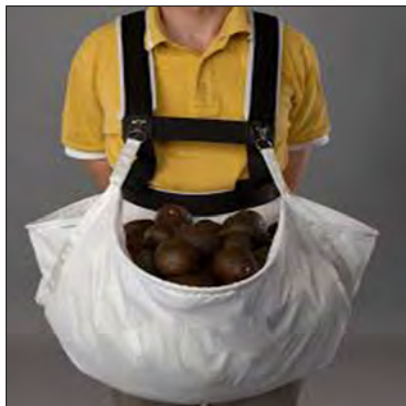


قیچی برای برداشت محصولات صیفی





فرغون برای حمل سبزی و صیفی



کیسه برداشت محصول



دو سر برای کندن سبزی و صیفی های ریشه ای



سبد جمع آوری



سبد جمع آوری



سبد شست و شو

ضد عفونی کننده ها دسته ای از مواد شیمیایی هستند که باکتری ها، ویروس ها، قارچ ها و سایر ارگانیسم ها، آنها را از بین می برند و یا از رشد آنها جلوگیری می کنند. مواد ضد عفونی کننده برای سطح پوست و بدن و در بافت های زنده استفاده می شوند.

**گندزدایی:** گندزدایی عبارت است از نابود کردن عوامل بیماری زا در محیط های بی جان، مانند اماکن مسکونی، البسه، ظروف، آب، سبزی و غیره، به عبارت دیگر گندزدایی در محیط زندگی به کار می رود.

**سطوح گندزدایی:** ۱- سطح بالا ۲- سطح متوسط ۳- سطح پایین

۱- خواص ضد عفونی کننده ها ۲- در مقدار کم، قدرت گندزدایی خود را نشان دهد ۳- قادر باشد عامل بیماری زا را در کمترین زمان ممکن از بین ببرد ۴- بایستی ثابت و پایدار بوده و تحت شرایط عادی خراب نشود ۵- قابلیت حل شدن در آب را داشته باشد ۶- روی پوست بدن اثر سوء نداشته باشد ۷- بدبو نباشد ۸- برای انسان و حیوان ضرر نداشته باشد ۹- در دسترس باشند.

مواد گندزدای سطح بالا (H.L.D)<sup>۱</sup> باعث کشته شدن تمام ارگانیسم ها به جز تعداد زیادی از اسپورها می شوند. مواد گندزدای بینابینی (I.L.D)<sup>۲</sup> باعث کشته شدن همه ارگانیسم ها از جمله میکوباکتریوم تویرکولوزیس می شوند. مواد گندزدای سطح پایین (L.L.D)<sup>۳</sup> باعث حذف خیلی از باکتری ها، قارچ ها و ویروس ها می شوند.

۱- H.L.D = High Level Disinfectant    ۲- I.L.D = Intermediate Level Disinfectant    ۳- L.L.D = Low Level Disinfectant



### بعضی مواد گندزدایی رایج بر حسب سطح H.L.D گندزدایی عبارت‌اند از:

- ۱- گلو تارالدئید ۲ درصد ۲- پرستیک اسید ۱ درصد ۳- محلول پرکلرین غلیظ ۴- هیپوکلریت سدیم غلیظ
  - ۵- پراکسید هیدروژن غلیظ ۳۰ درصد ۶- دتول ۷- الکل ها ۸- میکرو ۹۰، ۹- کرو زول ۱۰- هگزا کلرو فن ۱۱- ساو لن
  - ۱۲- بتادین ۱۳- پراکسید هیدروژن رقیق ۱۴- محلول پرکلرین رقیق ۱۵- هیپوکلریت سدیم رقیق ۱۶- فرمالدئید رقیق ۱۷- بنزالکونیوم کلراید ۵۰ درصد
- چرا سبزی و صیفی کاران از آب‌های فاضلاب برای آبیاری مزارع سبزی و صیفی استفاده می‌نمایند؟

### سبزی‌ها مهم‌ترین منبع آلودگی و شیوع بیماری وبا و بیماری انگلی



**بیماری وبا التری: سبزی**  
عامل ایجاد بیماری باسیل  
ویبریو کلرا است.  
این باسیل متحرک،  
خمیده و به طول ۲ الی ۳  
میکرون و قطر ۵/۰ میکرون  
است.

تنها ناقل این بیماری  
انسان است و در طبیعت  
ناقل دیگری ندارد.

ویبریوکلرا در آب‌های  
شرب، آب‌های سطحی،  
فاضلاب و نیز در آب‌های  
راکد ساحلی و آب‌های  
شور یافت می‌شود.

وبا به عنوان یک بیماری  
آندمیک همیشه در کشور  
ایران مشکل زا بوده است و



هر چند سال یک‌بار ایجاد اپیدمی (همه‌گیری) می‌کند. بنابراین همیشه باید در برابر آن هوشیاری لازم را داشته باشیم  
راه‌های انتقال بیماری منابع آبی و آب‌های آلوده به مدفوع انسانی، غذاهای آلوده، سبزی‌ها و میوه‌های آلوده، دست‌های  
آلوده به محتویات عفونی، مدفوع مگس و حشرات. به عنوان ناقلین مکانیکی و با کودهای حیوانی موجود در سبزی‌ها و  
صیفی‌ها بزرگ‌ترین منبع انتقال عفونت‌های روده‌ای هستند که عدم شست‌وشوی این کودها باعث ایجاد بیماری‌هایی  
از قبیل عفونت حاد روده‌ای می‌شود. بیش از ۱۶ درصد آلودگی سبزی و صیفی از انگل‌های بیماری زاست.

آیا تمام قسمت‌های یک سبزی و صیفی استفاده می‌شود؟

همان‌طور که می‌دانید از تمام بخش‌های یک گیاه استفاده نمی‌شود. بنابراین بهتر است قسمتی که به بازار عرضه  
نمی‌شود در مزرعه پاک‌سازی گردد. در این صورت با افزایش کیفیت محصول، بقایای سبزی و صیفی باعث افزایش  
مواد آلی خاک می‌شود.

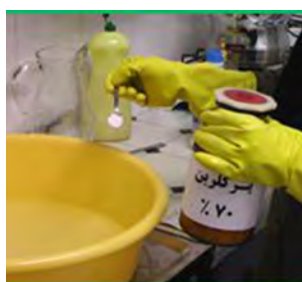
## اندام قابل استفاده سبزی و صیفی ها

۱- میوه ای ۲- برگ ۳- پیازی ۴- گلی ۵- دانه ای ۶- ریشه ای  
با توجه به تصاویر آنها را دسته بندی نمایید.





در تصویر نمونه‌هایی از سبزی و صیفی‌ها را هنگام برداشت و حالت عرضه به بازار مشاهده می‌کنید. دربارهٔ هریک توضیح دهید.



#### شست‌وشوی سبزی در ۴ مرحله انجام می‌گیرد؟

سبزی‌ها از جمله گروه‌های غذایی هستند که مصرف روزانه آنها توصیه می‌شود؛ اما شست‌وشوی آنها از موارد مهمی است که عدم دقت در آن می‌تواند سبزی‌ها را به یک تهدید جدی برای سلامت بدن تبدیل کند؛ بنابراین بهتر است برای شست‌وشوی آنها مراحل زیر را رعایت کرد:

#### مرحله پاک‌سازی سبزی‌ها

تمام برگ‌ها و ساقه‌های زرد، خشک و کهنه و همچنین گل‌ولای موجود در سبزی‌ها را از آن جدا کنید.

#### مرحله انگل‌زدایی سبزی‌ها

به ازای هر لیتر آب، مقدار کمی مایع ظرف‌شویی اضافه کنید و طوری آب را هم بزنید که کف کند. حالا سبزی‌های پاک‌شده را در این محلول بریزید. پس از ۱۵ تا ۲۰ دقیقه، آب را به آرامی خالی کنید و سبزی را در سبزی بریزید.

#### مرحله میکروب‌زدایی سبزی‌ها

برای از بین بردن میکروب‌های احتمالی، به سبزی که در آب غوطه‌ور است، مواد ضدعفونی‌کننده بر پایه کلر بیفزایید. البته بهتر است طبق دستورالعملی که روی بسته‌بندی مایع ضدعفونی‌کننده درج‌شده، سبزی‌ها را با آن بشویید.

## مرحله آب‌کشی سبزی‌ها

بهتر است برای اطمینان از نماندن ترکیب‌های پاک‌کننده‌ای که بر روی سبزی‌ها استفاده کرده‌اید، بار دیگر آنها را در آب غوطه‌ور کنید و دوباره داخل سبزی بریزید تا سبزی‌ها به‌طور کامل تمیز و برای مصرف آماده شوند.

## درجه‌بندی بعد از برداشت سبزی و صیفی

درجه‌بندی پس از برداشت سبزی و صیفی براساس عوامل زیر صورت می‌گیرد: ۱- ابعاد ۲- شکل ۳- رنگ  
**اهمیت درجه‌بندی محصولات:**

- ۱- باعث کنترل بهتر فرایندهای مختلف بر میوه و سبزی با ابعاد یکسان می‌شود.
- ۲- شرایط انبارداری محصول را بهبود می‌بخشد.
- ۳- ارزش افزوده ایجاد می‌کند.
- ۴- به مصرف‌کننده قدرت انتخاب می‌دهد.

اغلب سبزی و صیفی‌هایی که بدون انجام فرایند خاص، نگهداری می‌شوند به‌سرعت خنک شده (سرد کردن مقدماتی) و دمای سبزی بلافاصله پس از برداشت و قبل از حمل آن به بازار در کارگاه فراوری با نگهداری در انبار پائین آورده می‌شود. هر نوع سبزی و صیفی، به درجه حرارت و رطوبت نسبی مطلوبی برای نگهداری نیاز دارد. به علت اینکه سبزی و صیفی و میوه‌ها پس از برداشت بر فعالیت فیزیولوژیکی خود ادامه می‌دهند برای افزایش

عمر نگهداری این گونه محصولات مبادرت به درجه‌بندی و سرد کردن و نیز استفاده از روش‌هایی می‌شود تا واکنش‌های تنفسی کمتری در پی داشته باشند. برای این منظور اعمال تمیز کردن، شست‌وشو، حذف ناخالصی‌ها به‌وسیله جریان هوا، و دست‌چین کردن و بلانچینگ صورت می‌گیرد.

بسته‌بندی درست و بهداشتی می‌تواند سهم زیادی در جلوگیری از هدر رفتن فراورده‌های کشاورزی داشته باشد و از هزینه‌هایی که ناشی از مصرف ناصحیح است، جلوگیری کند.



هدف از بسته‌بندی میوه تازه و سبزی‌ها به‌وجود آوردن

امکان ماندگاری بالا در آنها بوده تا زمان کافی جهت عرضه در بازار مصرف را داشته باشد. در این فرایند هدف کنترل تبادل اکسیژن، دی اکسید کربن و بخار آب محیط با میوه تازه و سبزی‌های بسته‌بندی شده است.

بنابراین انتخاب روش بسته‌بندی مناسب مطابق با محصول مورد بسته‌بندی ضروری است تا بهینه‌ترین حالت و ماندگارترین شرایط را فراهم آورده و کیفیت محصول را حفظ کند.

بسته‌بندی مواد غذایی یکی از روش‌های مهم در نگهداری آن است که باید در انتخاب نوع پوشش آن دقت شود. در غیر این صورت بسته‌بندی یا پوشش‌های نامناسب تغییراتی را در ماده غذایی به‌وجود می‌آورد. پوشش بر اساس ماهیت محصول و همچنین متناسب بودن آن با میزان درجه حرارت، چیدمانی، حمل و نقل و ... انتخاب می‌شود.



## انواع مواد بسته‌بندی

### ۱- چوب ۲- پارچه ۳- کاغذ ۴- پلاستیک

بسته‌بندی میوه و سبزی و صیفی در جعبه‌ها و کیسه‌های توری و پلی‌اتیلنی و کارتن و... انجام می‌شود. با استفاده از یک مانع فیزیکی در اطراف محصول، می‌توان راه خروج رطوبت را مسدود و از تبخیر آب محصول جلوگیری کرد. این روش ساده با بستن محصول در یک ورقه غیر قابل نفوذ نسبت به آب یا گذاشتن آن در کارتن یا جعبه انجام می‌شود. نحوه چیدن میوه، سبزی و صیفی در جعبه یا کارتن در کنار هم، راه نفوذ و جریان هوا را در بین آنها مسدود می‌کند و سرعت تبخیر را کاهش می‌دهد. برای تبادل گازها و جلوگیری از انباشتن دی‌اکسید کربن در داخل بسته، باید جعبه یا کیسه پلاستیکی دارای سوراخ‌هایی باشد در غیر این صورت جمع شدن  $CO_2$  و کاهش  $O_2$  باعث تبخیر و فساد محصول می‌شود.

ظروفی که در بسته‌بندی سبزی و صیفی‌ها و میوه‌ها استفاده می‌شود لازم نیست که به‌طور کامل غیر قابل نفوذ باشند؛ ولی بهتر است که نسبت به بخار آب نفوذپذیری کمتری داشته باشند تا از انتقال به‌صورت بخار به خارج جلوگیری کنند. همچنین نسبت به  $O_2$  نیز باید نفوذ ناپذیری کمتری داشته باشند تا فساد ناشی از اکسیداسیون محصول را کاهش دهند. از جعبه‌های مقوایی مکعب مستطیل به‌طور رایج برای بسته‌بندی میوه، سبزی و صیفی‌ها به منظور خرده‌فروشی استفاده می‌شود و مقوای استفاده شده، دارای پوششی از موم و لایه پلاستیکی شامل (سلوفان، پلی‌اتیلن، پلی‌مری وینیل، پلی‌استرها، پلی‌آمید و ...) هستند.

## مزایای بسته‌بندی

- طولانی کردن ماندگاری با حفظ خواص کیفی مطلوب
- پایین آوردن میزان ضایعات و فساد
- تازه نگه داشتن محصول بدون استفاده از مواد نگه‌دارنده
- یاپرتودهی
- برداشت محصول تازه در سطوح رسیدگی مورد نظر برای مصرف‌کننده
- کاهش هزینه‌های حمل و نقل از طریق فراهم کردن زمان انبارداری افزوده
- فراهم کردن محصولات پاک‌شده آماده مصرف
- صرفه‌جویی در مصرف انرژی (مانند عدم استفاده از فرایندهای حرارتی و برودتی)



## ارزشیابی شایستگی برداشت سبزی

۱ شرح کار:

آماده سازی انبار نگهداری سبزی → تأمین نیروی انسانی → تأمین وسیله حمل و نقل → تعیین بازار فروش  
تعیین و تأمین وسایل برداشت سبزی ← برداشت محصول سبزی ← شست و شوی سبزی ← دسته بندی و درجه بندی سبزی ← انتقال به بازار فروش

۲ استاندارد عملکرد:

برداشت ۵۰ متر مربع سبزی در یک روز کاری

شاخص ها:

- انتخاب وسایل مناسب برداشت
- ارتفاع برش محصول
- زمان انجام برداشت
- کیفیت و کمیت محصول
- درجه بندی و دسته بندی محصول
- دقت و سرعت کار

۳ شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط:

- کرت های سبزی آماده برداشت با انواع سبزی های برگي، ساقه ای، غده ای، ریشه ای، میوه ای
- استفاده از ابزار و وسایل برای تسریع در امر برداشت شرایط آب و هوایی مناسب = در محیط آزاد یا سرپوشیده

ابزار و تجهیزات: بیل - بیلچه - داسک - انواع چاقوهای برداشت - کیسه های نایلونی در اندازه های متوسط و بزرگ - ریسمان - جعبه های پلاستیکی

۴ معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین زمان برداشت	۱	
۲	تعیین ابزار و وسایل برداشت	۱	
۳	برداشت سبزی	۱	
۴	پاک سازی و شست و شو	۱	
۵	درجه بندی و دسته بندی	۱	
۶	حمل و نقل و انبار کردن	۱	
<p>شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>ایمنی: وسایل و تجهیزات - فردی/ نگرش: تولید و کسب درآمد/ توجهات زیست محیطی: کمک به سلامت جامعه/ شایستگی های غیرفنی: تصمیم گیری: تجزیه و تحلیل موقعیت و اطلاعات - در نظریه خطرات و استلزامات - گردآوری نقطه نظرهای متفاوت - مدیریت زمان - اولویت بندی کردن کارها - آماده کردن جدول های زمان بندی کارها - مدیریت منابع مالی: پیش بینی هزینه های کارها ساده - درستکاری ۷۳٪: انجام کارها به طور احسن و کامل بر مبنای درستکاری - تعیین الزامات کسب حلال - تعیین آثار و کسب حلال - تعیین نیازهای مشتری - برآورده شدن نیازهای مشتری</p>			
میانگین نمرات			
*			

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

## فهرست منابع

- ۱- برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران.
- ۲- تاجیک، جلیل و همکاران، استاندارد شایستگی حرفه باغبانی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ۱۳۹۲.
- ۳- تاجیک، جلیل و همکاران، استاندارد ارزشیابی حرفه باغبانی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ۱۳۹۳.
- ۴- تاجیک، جلیل و همکاران، برنامه درسی رشته باغبانی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ۱۳۹۴.
- ۵- تصدیقی، منصور، سبزی‌کاری از باغچه منزل تا کشاورزی صنعتی، انتشارات پیشگام، ۱۳۴۷.
- ۶- کاشی، عبدالکریم، سبزی‌کاری خصوصی (پلی‌کپی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران)، ۱۳۹۰.
- ۷- حسنی‌زاده، حسن، پرورش سبزی در خانه، باغ و آپارتمان، ۱۳۸۴.
- ۸- دیبلو، ور، جورج و ج، پ مک کلوم، ترجمه مصطفی مبلی، و بهمن پیراسته، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۷۷.
- ۹- پیوست، غلامعلی، سبزی‌کاری، چاپ ابراهیم رشت، ۱۳۸۷.
- ۱۰- خوشخوی، مرتضی و همکاران، اصول باغبانی، انتشارات دانشگاه شیراز، ۱۳۸۴.
- ۱۱- زرگر، طاهر - خلیلی، محمودرضا، راهنمای جامع و کاربردی کشت گلخانه‌ای (گوجه، خیار) انتشارات مرز دانش همراه انتشارات آب نگاه چاپ جیاری، ۱۳۹۱.
- ۱۲- زرچینی، تقی، انوری نصرت، مریم، محمدیان، مهدی اصول و مبانی علمی کشت گیاهان گلخانه‌ای (خیار، گوجه‌فرنگی، فلفل) ایران گرافیک، ۱۳۹۱.
- ۱۳- تجربیات علمی، عملی مؤلفین.

۱۴- Chapter 20, PRINCIPLES OF VEGTEBEL CULTURE, IDAHO, MASTER GARDENER, UNIVERSITY OF IDAHO EXTENTION 20-2

۱۵- Organic Fruit and Vegtebeles, fromthe Tropics, Market, Certification and Production Informa-  
tion for Producers and International Trading Companies, United Nation New York and Geneva, 2003

۱۶- Maynard D. N. and Hochmuth G. J., Handbook for vegtebele growers, Fifth Edition. 2007 John  
Wiley & Sons, Inc. ISBN: 2-73828-471-0-987 Florida

۱۷- John Hendrickon, CIAS Outreach Specialist University of Wisconsin - Madison Colleg of  
Agricultural and Life Sciences, 2005

۱۸- Kemele, J. M, Jennings K. M Handbook Senior Editor:, Auburn Univesity, Auburn, AL Associ-  
ate Editors: F. J Louws North Carolina State Univesity, Plant Pathology. North Carolina Stste Univer-  
sity Weeds J. F Walgenbach North Carolina State University, Entomogy





با تشکر از همکاران هنرآموز که در فرایند اعتبار سنجی این کتاب مشارکت فعال داشته‌اند:

- ۱- عبدالعلی خاکسار
- ۲- حبیب نجفی
- ۳- جمال الدین ضیایی
- ۴- محسن رضائزاد
- ۵- حسن حق‌شناس
- ۶- سیدمحسن نیازخانی
- ۷- کریم ریاحی
- ۸- عباس علی نقی‌زاده
- ۹- قنبر نژاد سبحانی
- ۱۰- طاهر سروری
- ۱۱- احمد حسنکی‌فرد
- ۱۲- داریوش مددی
- ۱۳- اسماعیل غلامی قالوندی