

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰی مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# تولید و پرورش سبزی و صیفی

رشته امور باغی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره 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 رادنیبا، 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)  
تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)  
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)  
**ناشر:** 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 پنجم ۱۳۹۹

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 از این سازمان 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 شاءالله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الآن عبادت تان این است که کار نکنید. این عبادت است.

امام خمینی «قُدَسَ سِرَّةً»

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

## 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 شده 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



بهنر آموزان محترم، بهنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه  
برنشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگر [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

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

دفترتالیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش



## پودمان 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 آماده‌سازی بستر کشت سبزی و صیفی

### مقدمه

بستر کشت سبزی و صیفی باید دارای خاکی حاصلخیز، لومی، عاری از علف‌های 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 خاک‌های ایران آهکی می‌باشند لذا برای کشت سبزی و صیفی مناسب‌اند، چرا که این نوع خاک‌ها کلسیم و منیزیم مورد نیاز گیاه را تأمین می‌نمایند. عوارض زمین برای کشاورزان مشکل‌آفرین هستند و به همین دلیل باید از بین بروند. بدین منظور از بین بردن مواد اضافی نهرها و جویهای پشته ضروری است. با توجه به ارزش بقایای گیاهی انواع محصولات کشاورزی در بهبود خواص فیزیکی خاک، امروزه توصیه می‌شود 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 پیش رس 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 آنرا 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؟

گفت‌وگو 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 میکروارگانیسمها تجزیه شده و به حالت کمپوست در می آید. با ایجاد شرایط مناسب (رطوبت، دما و اکسیژن) فعالیت میکروارگانیسمها 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 برگها پس از پوسیده شدن دوباره به خاک بازگردانده شوند. برگها سرشار از مواد آلی می باشند که باید به روش صحیح پوسیده شده و مجدداً مورد استفاده قرار گیرند.



خردکن

### 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- خرد کردن با ادوات. ۳- زیر خاک نمودن. ۴- جمع آوری و خارج نمودن از مزرعه





## جمع آوری بقایای غیر گیاهی:

### وسایل مورد نیاز:

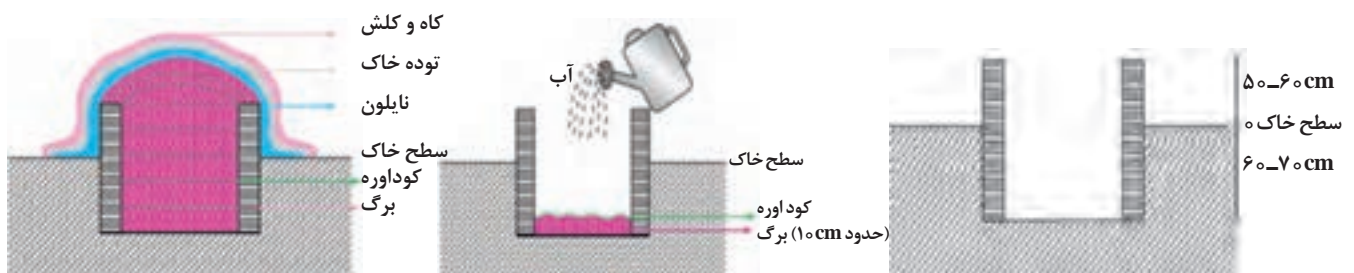
- ۱- فرغون - بیل - کلنگ - چهار شاخ - تریلی - تراکتور
- ۲- لباس کار پوشیده و تجهیزات ایمنی و بهداشتی را از انبار هنرستان تحویل بگیرید.
- ۳- همراه هنرآموز وارد زمین شوید.
- ۴- بین اعضای گروه مساحت زمین را تقسیم بندی کنید.
- ۵- در صورت کوچک بودن مساحت زمین و کم بودن بقایای غیر گیاهی از فرقون و در سطوح وسیع 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 غیر 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 کود دادن 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 (کیلوگرم)			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 میکروارگانیسم‌های خاک قابل تجزیه باشد به عنوان کود آلی محسوب می‌شود.

### کود حیوانی: منظور از کود حیوانی

مجموعه‌ای از مواد بستری، فضولات جامد و مایع گاو، گوسفند، مرغ یا هر حیوان دیگری است که از محل نگهداری آنها به دست می‌آید.

### کمپوست

مواد حاصل از عمل پوساندن و تجزیه بقایای گیاهی، حیوانی و یا زباله‌های شهری و همچنین لجن فاضلاب که تحت شرایط خاص و روش‌های گوناگون انجام می‌گیرد را کمپوست می‌گویند. این عمل شاید کهن‌ترین روش بازیافت باشد. مواد آلی موجود در توده مصرفی برای کمپوست از ضایعات کشاورزی، مواد

خوراکی و زباله‌هایی است که از راه تجزیه هوازی و بی‌هوازی به خاک سیاه غنی تبدیل می‌شوند که به عنوان کود در کشاورزی مصرف می‌شود.

مخلوطی از زباله‌های خانگی، فاضلاب‌های عمومی، کاه و بقایای گیاهی و حیوانی را پس از تخمیر می‌توان به عنوان کمپوست و برای تقویت و حاصلخیزی زمین مورد استفاده قرار داد.

### ورمی کمپوست

از انواع کمپوست است که به وسیله نوعی از کرم‌های خاکی تولید می‌شود. این کود در نتیجه تغییر و تبدیل و هضم نسبی پسماندهای آلی در ضمن عبور از دستگاه گوارش این جانوران به وجود می‌آید. تولید ورمی کمپوست فناوری استفاده از انواع خاصی از کرم‌های خاکی است. دلیل استفاده از این کرم‌ها 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، آنزیم‌ها، مواد مخاطی، متابولیت‌های مختلف، میکروارگانیسم‌های دستگاه گوارش این کرم‌ها و بالأخره ایجاد شرایط مناسب برای سنتز اسیدهای هومیک، در مجموع مخلوطی را تولید می‌کند که خصوصیتی کاملاً متفاوت با مواد خورده شده به وسیله کرم‌ها 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 علفهای هرز و حتی اسپور قارچها 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:

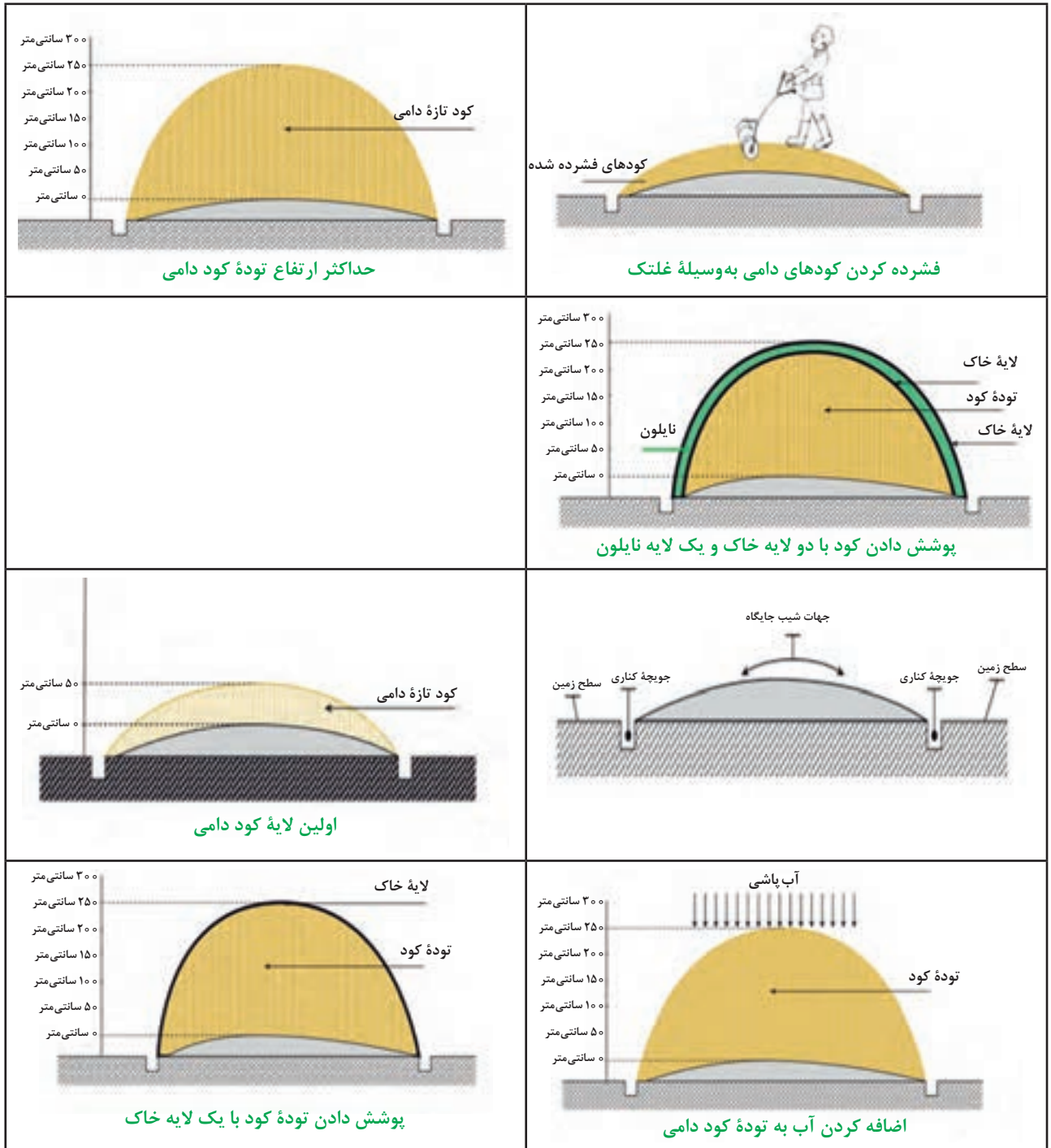


اضافه کردن کود به صورت لایه لایه

پوشاندن کود جمع شده

برگرداندن توده کود

تصاویر زیر را تفسیر کنید.



### کودهای ازته سولفات آمونیم

ازت به صورت‌های نیترات، 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 سوپرفسفات

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.

#### سوپرفسفات 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 تبادل‌پذیری 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 فسفوره‌ای 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 فسفوره در خاک و مقدار کود فسفوری که مصرف می‌شود بستگی دارد. چون میزان محلول بودن و حرکت کود فسفوره در خاک بسیار محدود است، می‌بایستی کودهای فسفوره 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 انجام پذیر 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

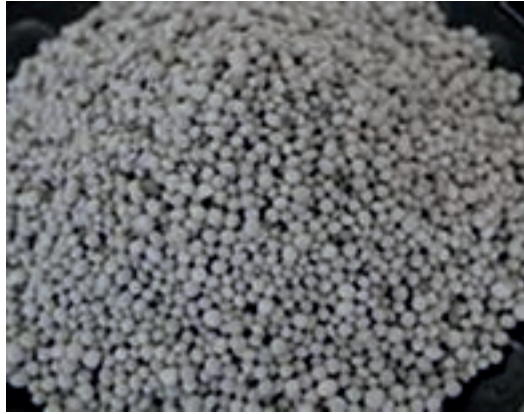
کمبود پتاسیم بیشتر در خاک‌های اسیدی و خاک‌های شنی دیده می‌شود، اما کمبود آن در سایر خاک‌ها تحت شرایط آبیاری و برداشت مقدار زیادی محصول نیز مشاهده می‌گردد. اغلب کودهای پتاسیم‌دار در آب محلول هستند و نحوه اضافه کردن آنها به خاک نقش زیادی در اثر بخشی کود ندارد. کلرور پتاسیم فراوان‌ترین ترکیب پتاسیم در طبیعت 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 تجارتي 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 ۵-۱۰-۱۰-۵ 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



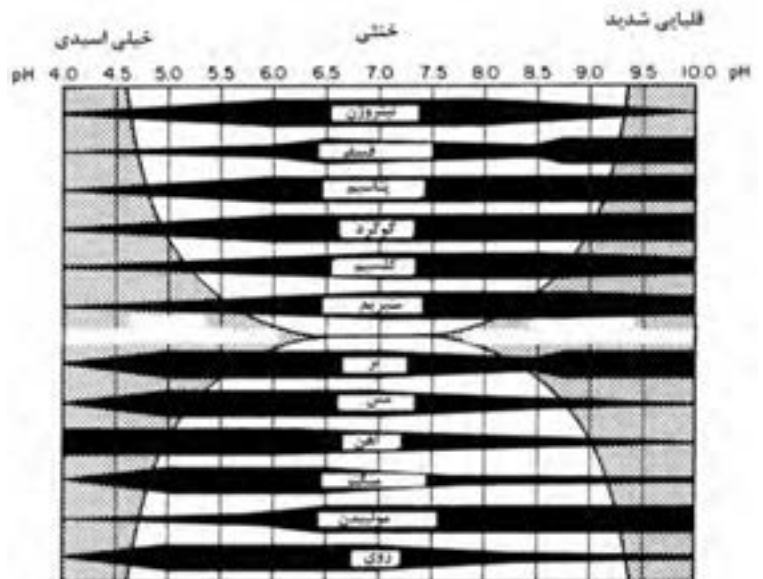
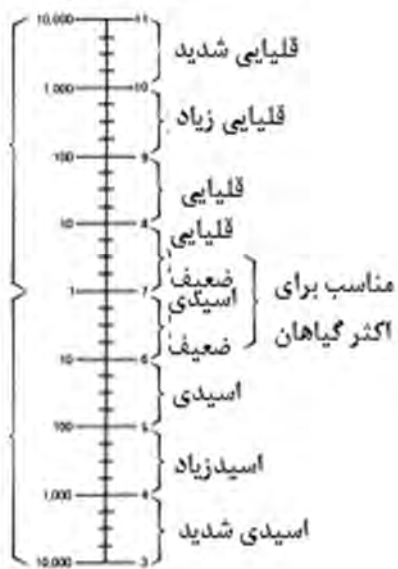
کامل



سولفات پتاسیم



درجه اسیدی



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 بیوشید 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.

فعالیت علمی



فعالیت علمی



فعالیت علمی



## نیترژن 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 نیترژنه 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 نیترژن 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 نیترژن کوچک می‌شوند. عموماً بیشتر مواقع در سبزیجات در اول بهار که بارندگی سنگین است کمبود نیترژن ظاهر می‌شود. چنین کمبودی ممکن است در مرحله رسیدن محصولات نیز دیده شود. زمانی که مواد آلی در خاک تجزیه می‌شوند اولین فرم معدنی نیترژن 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، به طوری که در ساقه حداکثر و در برگ بیشتر از ریشه می‌باشد.

## کودهای گوگرد دار

گوگرد موجود در خاک به صورت ترکیبات آلی و معدنی وجود دارد. همان طور 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 نیترات 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 به صورت درصد عنصر گوگرد (S) ذکر می‌کنند. انتخاب نوع کود گوگردار به pH خاک بستگی دارد. می‌توان از سولفات کلسیم یا گچ به عنوان منبع گوگرد استفاده نمود. این ترکیب دارای ۱۸ درصد گوگرد و ۲۲ درصد کلسیم است. گچ علاوه بر تامین گوگرد و کلسیم باعث افزایش pH خاک نیز می‌گردد. از پودر گوگرد نیز می‌توان به عنوان کود گوگرد استفاده کرد. عنصر گوگرد در اثر فعالیت باکتری‌های اکسید کننده به صورت اسید سولفوریک در آمده و سرانجام به صورت 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 به عنوان 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 صورت‌های مختلف بسته بندی و فله‌ای در کشت سبزی و صیفی استفاده می‌شود امروزه از اهمیت زیادی برخوردار شده است. از طرف دیگر منابع مختلف برای تولید این قبیل کودها یا به عبارت دیگر تقویت کننده‌های خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد که در کیفیت و در نهایت در نحوه مصرف آنها تأثیر دارد. تصمیم‌گیری 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 می‌شود. مخصوصاً وقتی با انواع و اقسام و مارک‌های متنوع این مواد آلی تولیدی روبه‌رو می‌شویم. 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 (میکرو ارگانیسم‌ها و ...) به وجود آمده باشد مثل کودی که از گاو یا کرم خاکی یا بقایای گیاهان به وجود می‌آید. از پاییز تا زمستان که هنگام خواب گیاهان است، فرصت خوبی است که مواد را در ۳۰ سانتی‌متری خاک مخلوط نموده تا در این زمان به موادی مورد استفاده گیاه تبدیل شوند. در خاک‌های شنی این مواد اصلاح کننده، ذرات خاک را به هم می‌چسبانند و ظرفیت نگهداری آب خاک را افزایش می‌دهند و از دیگر سو در خاک‌های رسی یا سنگین هم می‌توانند به افزایش نفوذپذیری خاک، منجر شوند. شما می‌توانید یک لایه ۲/۵ سانتی‌متری 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 می‌باشد.

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 می‌شود. 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. کمپوست‌های شهری که اغلب از چمن‌های چیده شده، برگ درختان و باقیمانده هرس گیاهان و البته زباله‌های شهری به وجود می‌آید باعث بهبود و اصلاح خاک شده و ظرفیت نگهداری خاک را افزایش می‌دهد و مواد غذایی را به تدریج آزاد می‌کند. 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 می‌باشند. کمپوست قارچی، که در مزارع پرورش قارچ تولید می‌شود، 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 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 خاک ورزی 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

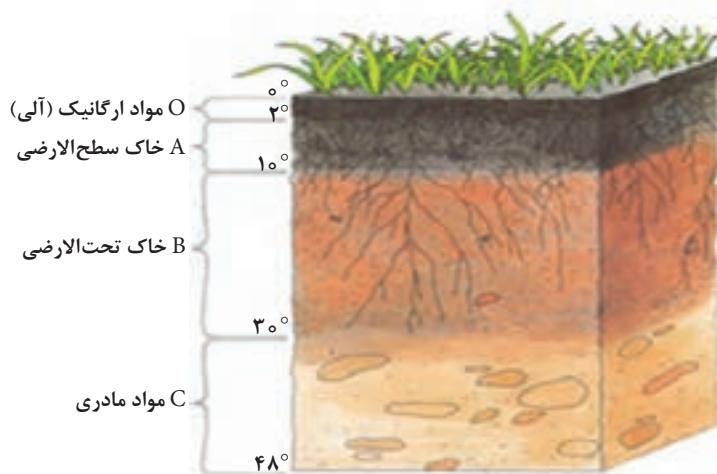
معمولاً کشاورزان زمانی را که خاک مزرعه به پای دام‌ها و ادوات نچسبد، بهترین زمان شخم می‌دانند و این حالت را در اصطلاح گاو رو بودن خاک می‌گویند. در حالتی که خاک گاو رو باشد عملیات شخم با بیل یا وسایل ماشینی به سهولت و با صرف کمترین انرژی ممکن می‌گردد.



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.

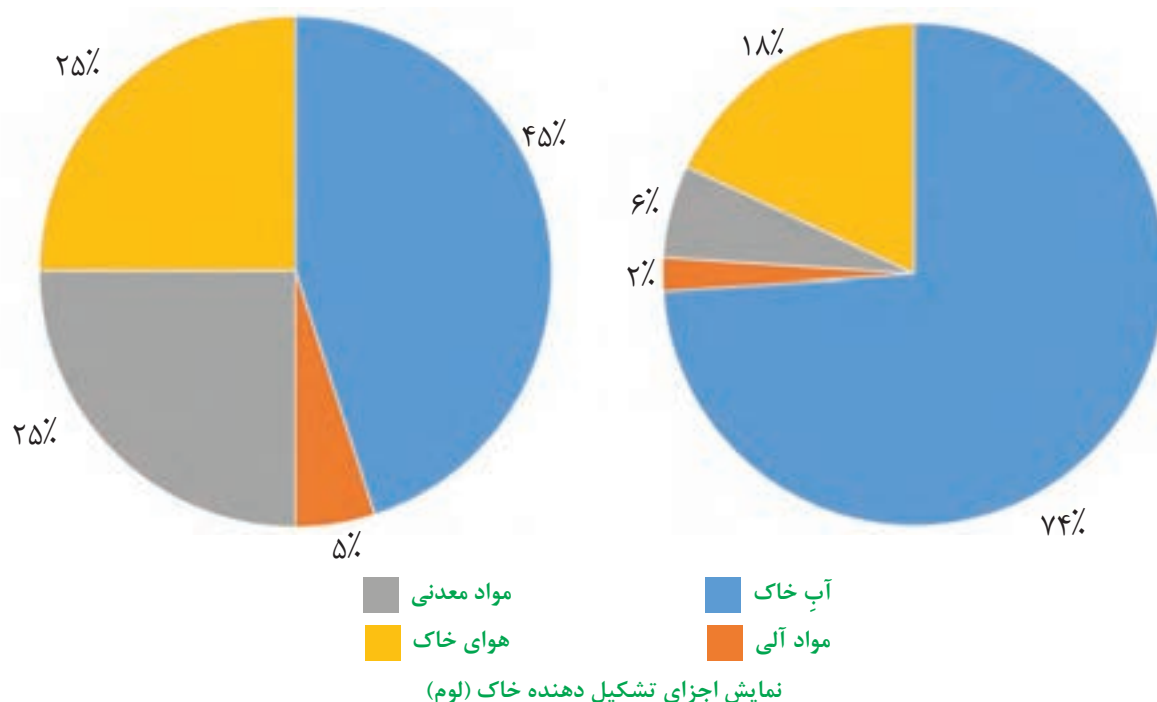


لایه‌های مختلف خاک در مقطع عمودی

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.

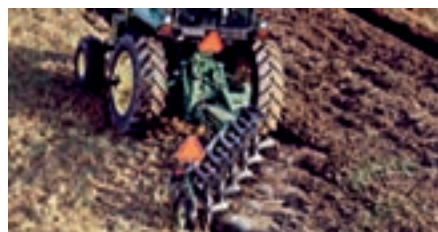
### انجام شخم با بیل

- 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

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



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







گاو آهن یک خیش برگردان دار



زیر شکن (ساب سویلر)



گاو آهن دو خیش برگردان دار

## خاک ورزی ثانویه

عملیاتی که مربوط به نرم کردن خاک یعنی خرد کردن کلوخه‌ها و ریز کردن ذرات درشت خاک می‌باشند، تا بذرها به خوبی به ذرات آن چسبیده و بتوانند از رطوبت آن استفاده کنند تا جوانه بزنند و ریشه‌های زیادی در اعماق خاک بدوانند و در نتیجه حداکثر استفاده را از مواد غذایی اعماق خاک بنمایند. 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 بذرها 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 ۰/۹ 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 هر یک 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 بپرهیزید.
- 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 می‌گیرد. شیب زمین عامل دیگری است که بر شکل و اندازه قطعات تأثیر می‌گذارد. وقتی زمین مسطح است تا آنجا که مقدار جریان آب و نوع خاک اجازه دهد، می‌توان قطعات را بزرگ تر ساخت.

زمین‌های شیب‌دار، که البته شیب بسیار تندی نداشته باشند، برای سبزی کاری مناسب هستند. شیب زیاد باعث کوچک شدن ابعاد قطعات می‌شود؛ 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 می‌گیرند.

ابتدا باید با تبعیت از خطوط تراز نسبت به ایجاد تراس یا سکوه‌های مسطح در دور دامنه یا تپه اقدام نمود؛ طوری که هر یک از سطوح یا پله‌های 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 می‌شود، جلوگیری گردد. میزان شیب را در قطعات زمین حدود ۲ تا ۳ در هزار و حداکثر ۵ در هزار در نظر می‌گیرند تا آب به طور یکنواخت از ابتدا تا انتهای قطعات توزیع گردد.



در بعضی از طرح‌ها زمین ناهموار را صاف می‌کنند و به شکل یک دشت وسیع و مسطح در می‌آورند تا در آن قطعاتی مستطیل شکل بسازند.

به‌طور کلی شکل قطعه تابع شیب زمین است. وقتی زمین هموار است یا شیب یکنواختی دارد، قطعات را می‌توان مستطیل شکل ساخت. اگر آنها مستطیل شکل باشند کار ایجاد کانال، زهکش و جاده اطراف مزرعه برای تردد ماشین‌ها در مزرعه آسان تر صورت می‌گیرد.



اگر شیب زمین ۳ در هزار، یعنی حداکثر قابل قبول برای روش آبیاری کرتی و برای کشت‌های 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 کانال‌های مزرعه کاهش می‌یابد و در نتیجه هزینه‌های دستمزد کارگر و نگهداری نیز کم می‌شود، از طرفی راهیابی وسایل نقلیه به مزرعه نیز ساده‌تر صورت می‌گیرد. در بعضی کشت‌ها



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 معناست 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 و شیب‌دار 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 دورزدن 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.

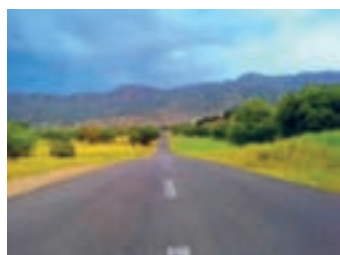
گاهی اندازه قطعه تابع نوع محصول است. برای مثال از یک قطعه کوچک می‌توان برای آبیاری تک‌درختان یک باغ یا یک قطعه زمین کوچک مخصوص سبزی‌کاری استفاده کرد.



**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 نشای 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 آماده‌سازی 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 منطقه‌ای که ریشه می‌تواند در آن نفوذ کند وجود ندارد. آب به راحتی به داخل خاک نفوذ می‌کند تا در شرایط بارندگی زیاد و یا آبیاری ایجاد شرایط بی‌هوایی نکند.

ذخایر رطوبتی خاک تا حد امکان قسمتی از نیاز آبی را برای جوانه زنی، سبز کردن و رشد گیاه تأمین می‌کند به عبارت دیگر، بذر باید به‌طور 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 می‌گردد. 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 به‌وجود آید. از دیگر مسائل مهم در استقرار مناسب بوته در مزرعه، استفاده از نقشه کاشت مناسب است. نقشه کاشت مناسب و ایده‌آل، نقشه‌ای است که رفت و آمد کشاورز و تردد ماشین‌آلات 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 می‌شود. با توجه به به هم خوردگی ساختمان خاک در هنگام آماده‌سازی زمین، مقدار مصرف آب در خاک بسیار بیشتر از آبیاری بعدی است. مشکل مکانیزه کردن کشت سبزی و صیفی‌ها همچنان حل نشده باقی مانده است و بعضی از عملیات به‌صورت دستی و سنتی یا به‌صورت نیمه مکانیزه انجام می‌شود. لیکن یکی از مشکلات اساسی در کشت سبزی و صیفی‌ها برداشت آن است. دستگاه‌های مختلفی وجود دارد که هر کدام به‌دلایل مختلف به منظور عملیات برداشت سازگار نبوده‌اند. از جمله اینکه این ادوات برای اراضی وسیع طراحی شده‌اند. قیمت تمام شده آنها بالاست و تعدادی از آنها از کیفیت پایینی برخوردار است. تعدادی از کشاورزان از دستگاه‌های نیمه اتوماتیک برای برداشت استفاده می‌کنند که این به نوبه خود باعث بالا رفتن مصرف انرژی و هزینه‌ها می‌شود.

افزایش عملکرد در واحد سطح جز با مدیریت صحیح امکان پذیر نخواهد شد. در سیستم‌های زراعی که روش آبیاری آن منجر به انباشت رطوبت زیاد در خاک می‌شود (مانند روش غرقابی) بیماری‌های ویروسی دارای ناقل قارچ خاکزی گسترش می‌یابند 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 حاصلخیزکننده در مزرعه یکسان اجرا شده باشد.
- ۲- ابعاد کرت ها و مرکزکشی 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 حاصلخیزکننده 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 - نهرکن - pH متر - EC سنج - لباس کار - مرکزکش - 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	
	<p>شایستگی های غیرفنی، 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</p> <p>شایستگی های غیرفنی: 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</p>		۲
	میانگین نمرات		*

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

## پودمان 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

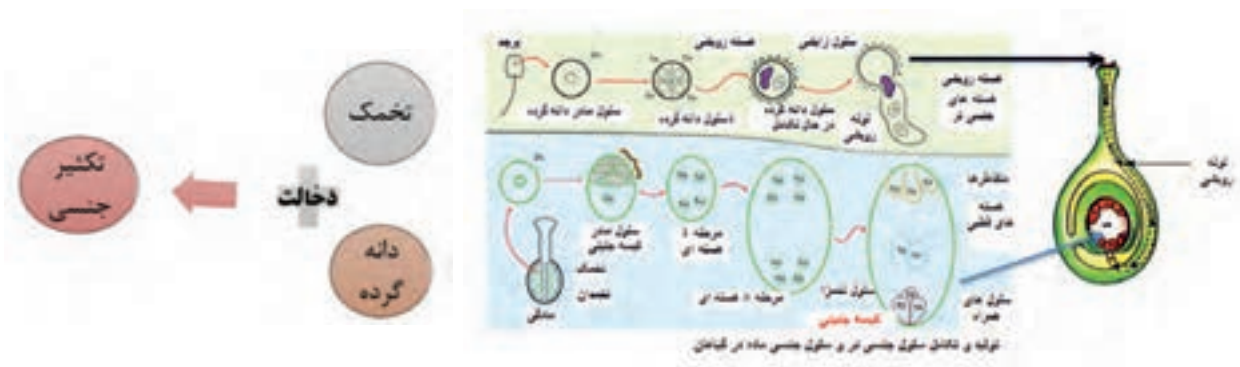
کاشت ۱۰۰ مترمربع سبزی (بذر، قلمه، پیاز و...) در یک روز کاری.

## کاشت سبزی و صیفی

در رابطه با تصاویر زیر فکر کنید.



در اصطلاح به اندامی که بتواند گیاه جدیدی را ایجاد نماید، بذر می گویند. تکثیر جنسی یا زایشی در آن دخالت مستقیم سلول تخمک و دانه گرده می باشد.



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 بذرهای رویشی گویند.



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

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

از نظر فیزیولوژی تنها دانه رسیده و کامل بذر شناخته می شود. اکثر گیاهان به وسیله بذر زایشی تکثیر می شوند مانند اغلب سبزی ها و صیفی ها و گل های یک ساله، ولی اغلب گیاهان باغی (میوه جات و گیاهان زینتی) به وسیله بذر رویشی و به روش غیر جنسی تکثیر و تولید می شوند.

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:**

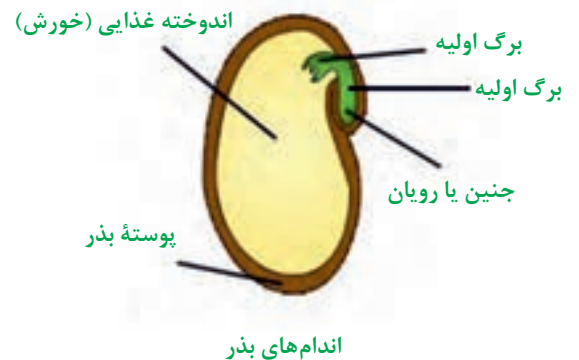
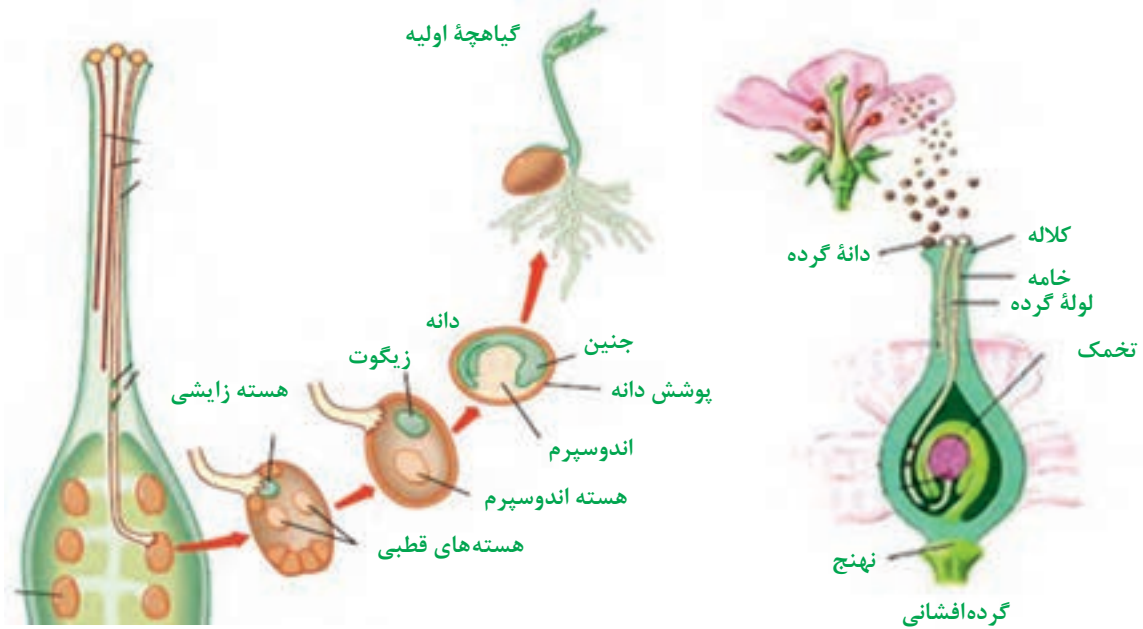
- ۱- قلمه زدن
- ۲- خوابانیدن شاخه
- ۳- پاجوش
- ۴- پیوند
- ۵- کشت بافت
- ۶- تقسیم (غده و پیاز)



(جمع آوری و شناسایی بذرها):

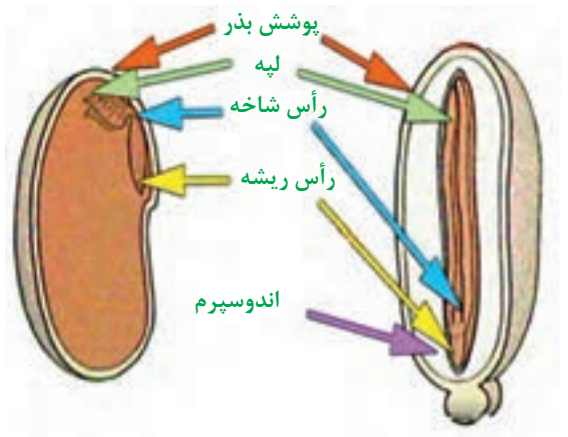
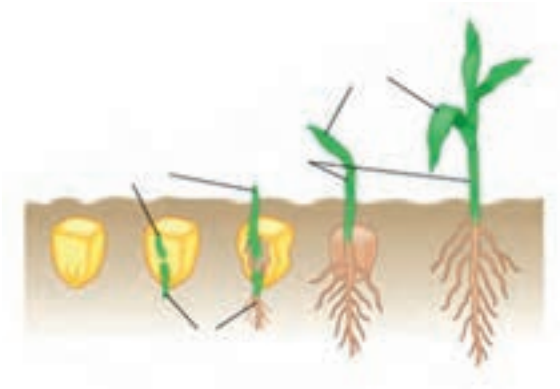
هر هنرجو تعدادی از بذرهای سبزی‌ها و صیفی‌ها را به صورت کلکسیون جمع آوری نموده و با هم مقایسه کرده و تا حدودی بذرهای مختلف را شناسایی کند تا به طور عملی بتواند از روی شکل و ظاهر بذر، بذرها را از هم تشخیص دهد.

منشأ بذر و قسمت‌های مختلف بذرها



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

بال ضمیمه بذر در افرا







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

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

- ۱- بذرها 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.



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



هنرجویان تعدادی از بذره‌های 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.



فعالیت  
عملی



**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.

فعالیت  
عملی



### 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.

دقت کنید



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

فعالیت  
عملی



### 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- پیمان
- ۶- بذر شمار
- ۷- پنس

### مراحل انجام کار:

- «لباس کار و تجهیزات ایمنی توصیه شده را فراموش نکنید.»
- ۱- سرگروه یک پیمان 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 بذره‌های ریز یا درشت جداً بپرهیزید (انتخاب بذرها تصادفی باشد).
- ۴- هریک از اعضا، بذره‌های 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.

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

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

جدول طول عمر بذره‌های 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 بذره‌هایی که خلوص آنها کم است خودداری کرده و یا به‌طور کامل آنها را بوجاری کنید.

## قوه نامیه بذر

قوه 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 بذر ها 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 بذر های 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 بذر های محاسبه شود.

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

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

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

تعداد بذر هایی که پس از یک هفته سبز شده اند



بذر های گروه (الف)



بذر های گروه (ب)

فعالیت عملی



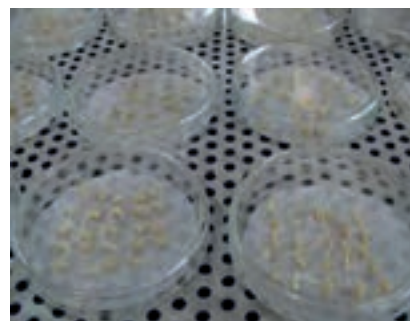


تعداد ۱۰۰ عدد از هر دو رقم بذر یک نوع سبزی را انتخاب کرده و سپس آنها را در دو پتری دیش جداگانه در شرایط مطلوب به طور هم‌زمان بکارید.

- ۱- پس از گذشت یک هفته تعداد بذره‌های سبز شده از هر دو رقم را به‌شمارید.
- ۲- تعداد بذره‌های 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 بذره‌های 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 بذره‌های 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 بذره‌های مختلف سبزی‌ها یا صیفی‌ها را در عمق‌های مختلف کاشته و با هم از نظر به‌دست آوردن بهترین عمق کاشت مقایسه کنید.

ب) تعدادی بذره‌های 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.



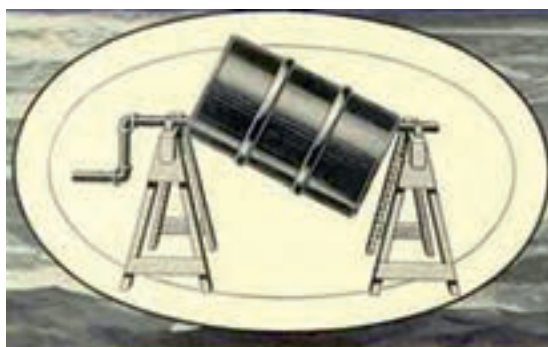
مخلوط کردن پودر قارچ کش با بذر



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 ضدفونی 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 بذره‌های ضدفونی 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 بذره‌های 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 بذره‌های موجود در آزمایشگاه انجام دهید و ارزش مصرفی بذره‌های مختلف را محاسبه و به هنرآموز خود گزارش کنید.

فعا  
لیت  
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 برگی	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



رطوبت مناسب ۲۵ تا ۷۵ درصد



حداقل دمای مورد نیاز جوانه زنی  
(صفر فیزیولوژیک)

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.

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
ترپچه	۴	۲۹	۳۵	کلم پیچ	۴	۲۹	۳۸
جعفری	۴	۲۴	۳۲	کلم گل	۴	۲۷	۳۸
چغندر برگی	۴	۲۹	۳۵	گوجه فرنگی	۱۰	۲۹	۳۵
چغندر لبویی	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

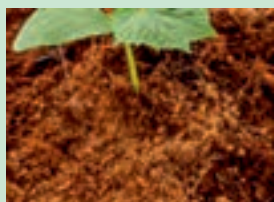
بستر بذر باید نرم و قابل نفوذ (مخلوطی از مواد آلی و معدنی) باشد.



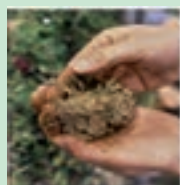
بذرهای کاهو و کرفس برای جوانه زنی نیاز به نور دارند. اما نور، جوانه زنی بذرهایی مانند پیاز و سیر را به تعویق می‌اندازد.

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

فعالیت  
عملی



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



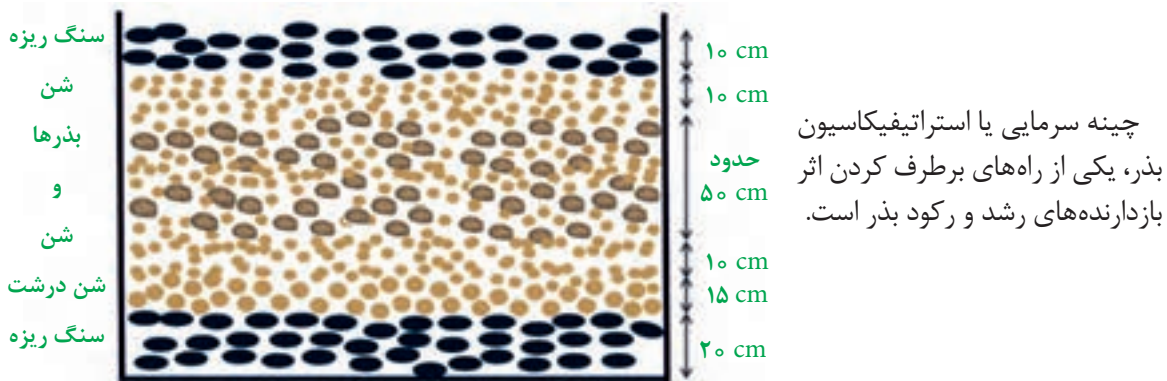
۳- درصد رطوبت مورد نیاز بعضی از بذرهای سبزی‌ها و صیفی‌ها را تعیین کنید.  
۴- عمق کاشت مناسب بعضی از بذرهای سبزی‌ها و صیفی‌ها (مثل تربچه) را تعیین کنید.

## رکود بذر و عوامل مؤثر بر آن

۱- پوشش بذر ۲- وجود مواد باز دارنده ۳- اندوخته بذر ۴- جنین نارس  
گاهی اوقات علی‌رغم اینکه تمام شرایط درونی و بیرونی (محیطی) برای بذر فراهم می‌شود، ولی بذر جوانه نمی‌زند که این حالت بذر را رکود یا خفتگی بذر نامند. عواملی نظیر پوشش بذر، اندوخته غذایی و یا جنین بذر باعث رکود بذر می‌شود.  
برای برطرف کردن رکود بذرهای دارای پوشش‌های سخت و امکان نفوذپذیری آنها به آب و هوا، می‌توان بذر را خیساند یا خراش دهی (مکانیکی یا شیمیایی) روی پوشش بذر انجام داد.

## خراش دهی بذر با ابزارهای مختلف

برای انجام خراش دهی باید بذرها 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 بذرها با پوشش غیرقابل نفوذ از سبزی‌ها و صیفی‌ها را انتخاب کنید و یک بار بدون خیساندن و با خراش دهی و بار دیگر با خیساندن یا خراش دهی کاشته و نتیجه را با هم مقایسه کنید و گزارش کار را به مدرس ارائه دهید.
- ۲- روی تعدادی از بذرها عمل چینه سرمایی را انجام داده و بذره‌های 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 بذره‌های خوب و مناسب، ضدعفونی کردن آنها در صورت لزوم، از بین بردن رکود آنها و فراهم کردن شرایط داخلی و خارجی بذرها 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



## روش‌های کاشت



ایجاد جوی و پشته با نهرکن

**کاشت نشا:** بذر ابتدا در خزانه کاشته شده و سپس به زمین اصلی منتقل می‌شود.  
**کاشت مستقیم بذر:** بذر مستقیماً در زمین اصلی کاشته می‌شود  
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 جوانه‌زنی 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.

فعالیت  
عملی



### 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.

- 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) بذرپاشی در هم 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 بذرپاشی
- 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 در هم 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.

فعالیت  
عملی



- 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)

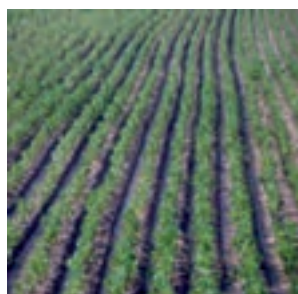
- نیروی محرکه

- 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 مورد نیاز: 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 مورد نظر 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

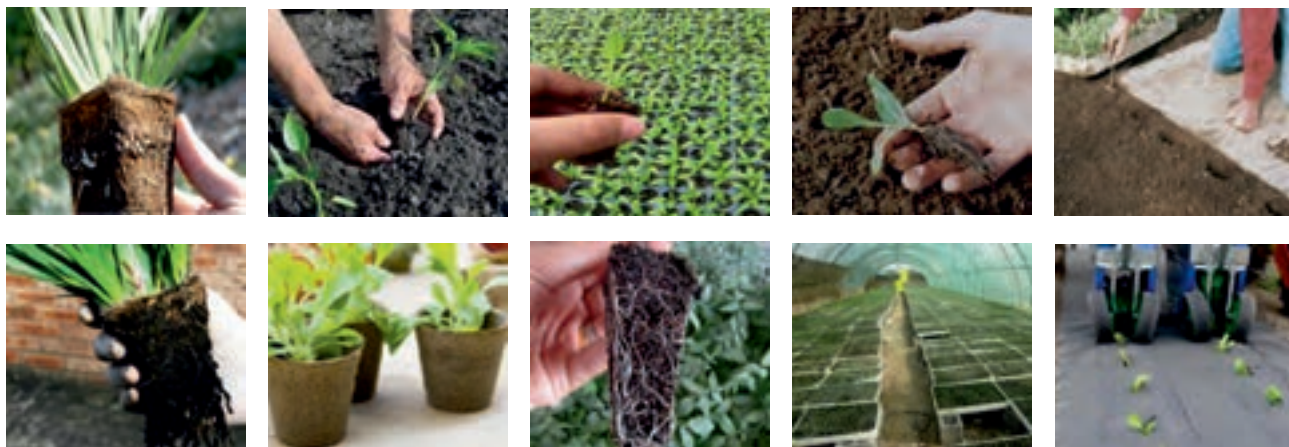


نشا معمولاً ۲-۶ برگ دارد



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 انتهایی ریشه صدمه وارد نشود، همه نوع سبزی را می توان نشا کرد.

مراقب  
باشید



امکان انتخاب گیاهان قوی تر  
و سالم تر

عرضه محصول ۱ تا ۲ ماه  
زودتر به بازار

در اثر ریشه دهی بیشتر

عملیاتی مانند آبیاری، کوددهی،  
وجین و سم پاشی در سطح کم و  
خزانه متراکم

مانند: هرس، پیوند و  
سربرداری

در گوجه فرنگی به جای ۱/۵ کیلو، ۰/۵ کیلو  
بذر در خزانه کشت می شود



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

### ■ 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.
- نشا را پس از ۴-۶ برگه مقاوم شدن و پس از مناسب شدن هوا به زمین اصلی انتقال می دهند.



تونل پلاستیکی



شاسی



گلخانه

شکل های انواع خزانه در محیط بسته

### 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، سبب زمینی، انواع کلم، نخود فرنگی، پاقلا

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:

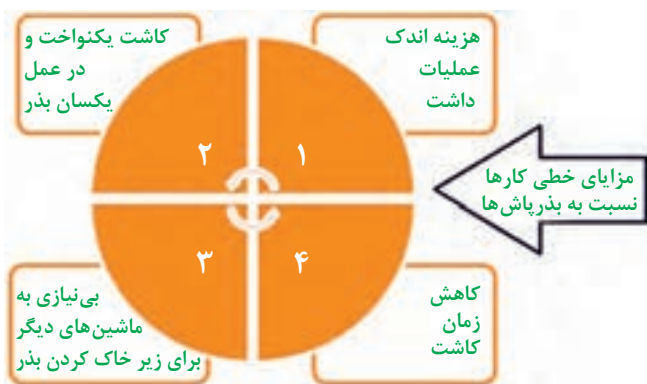
- ۱- رشد خوب گیاهان
- ۲- عملکرد بالاتر
- ۳- صرفه جویی در وقت، هزینه و کارگر
- ۴- بالا رفتن کمیت و کیفیت محصول

### 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- شیاربازکن 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.