



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# پرورش و تولید حبوبات

رشتهٔ امور زراعی  
گروه کشاورزی و غذا  
شاخهٔ فنی و حرفه ای  
پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب:

پرورش و تولید حبوبات - ۲۱۰۳۶۰

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:

عابدین آریان پور، محمود اسلامی، حسین اکبرلو، عیسی انصاری فرد، محمدرضا جهانسوز، علیرضا دهرویه،

مسعود رحمانی، آرش روزبهانی، هوشنگ سرداربنده (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

عابدین آریان پور، حسین اکبرلو، علیرضا دهرویه (اعضای گروه تألیف) - پروانه خادمی (ویراستار)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی:

مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - طاهره حسن‌زاده (طراح جلد) - پوران نقدی (صفحه‌آرا)

نشانی سازمان:

تهران - خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹ - ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبگاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir)، [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 (داروپخش)

تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵

چاپخانه:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ:

چاپ سوم ۱۳۹۷

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



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

امام خمینی (قُدَسَ سِرِّه الشَّرِیف)



## سخنی با هنرجویان عزیز

### فصل اول: آماده‌سازی بذر برای کاشت

۲	تعیین مقدار بذر مصرفی
۳۰	تیمار بذر
۴۵	ضد عفونی بذر
۵۷	تلقیح بذر

### فصل دوم: کشت حبوبات

۶۷	بستر کاشت
۷۳	روش‌های کاشت
۷۹	عوامل مؤثر در تعیین زمان کاشت بذر
۸۲	عوامل مؤثر در تعیین عمق کاشت
۸۴	کاشت

### فصل سوم: سله‌شکنی و وجین

۸۸	سله‌شکنی دستی
۹۹	وجین

### فصل چهارم: مراقبت از بوته

۱۱۸	واکاری
۱۳۰	تنک‌دستی
۱۴۱	خاک‌دهی پای بوته

### فصل پنجم: برداشت

۱۵۶	برداشت دستی
۱۷۰	خرمن کوبی
۱۷۷	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 برنامه‌درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی تغییر دهیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی براساس شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور صحیح و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در این برنامه برای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار

۲ شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده

۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است. برای تألیف هر کتاب درسی بایستی مراحل زیادی قبل از آن انجام پذیرد.

این کتاب نخستین کتاب کارگاهی است که خاص رشته‌ امور زراعی تألیف شده است و شما در طول سه سال تحصیلی پیش‌رو 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 داده شده در کتاب را کسب نمایید و فرا گیرید.

کتاب درسی پرورش و تولید حبوبات شامل ۵ 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 با 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

## فصل ۱

# آماده سازی بذر برای کاشت



بذر اساس تولید محصولات زراعی است. یک بذر هر چقدر هم که کوچک باشد دارای تمامی صفات و ویژگی های یک گیاه می باشد. بذر نقش بسیار اساسی در عملکرد گیاه و کیفیت محصول دارد. بدون استفاده از بذر خوب با وجود جمیع امکانات و نهاده های مناسب، نمی توان به حداکثر محصول و عملکرد دست یافت. می توان گفت که بذر تنها نهاده ای است که بدون صرف هزینه های اضافی می تواند در افزایش عملکرد نقش مهمی داشته باشد.

## واحد یادگیری ۱

### شایستگی تعیین مقدار بذر مصرفی

#### مقدمه

- آیا می‌دانید چند درصد از هزینه تولید یک محصول زراعی به تهیه بذر اختصاص دارد؟
- آیا مفهوم بذر با دانه متفاوت است؟
- آیا کشاورزان می‌توانند از محصولات سال قبل خود بذر تهیه نمایند؟
- آیا هر چه مقدار بذر مصرفی در هکتار بیشتر باشد عملکرد نیز افزایش می‌یابد؟

مهم‌ترین و اساسی‌ترین مرحله در یک زراعت خوب، انتخاب بذر مناسب می‌باشد. این بدین معنی است که کشاورز بایستی به دنبال انتخاب نوعی از بذر باشد که بهترین عملکرد را در مزرعه داشته باشد. افزون بر این تعیین مقدار بذر مصرفی نیز بسیار مهم و تعیین‌کننده است. میزان بذر عبارت است از مقدار بذری که برای کشت مقدار مشخصی از زمین مورد نیاز است و بر حسب کیلوگرم در هکتار بیان می‌شود. میزان بذر مورد استفاده به عواملی مانند شرایط اقلیمی منطقه، شرایط خاک، عوامل زراعی و مدیریتی، ویژگی‌های بذر (وزن هزار دانه، درصد خلوص، درصد قوه نامیه و ...) بستگی دارد. در این فصل این عوامل مورد بررسی قرار می‌گیرند.

#### استاندارد عملکرد

هنرجو پس از اتمام این واحد یادگیری، مقدار بذر مصرفی را با انجام آزمایش‌های اندازه‌گیری: سلامت بذر، خلوص فیزیکی، وزن هزار دانه، درصد جوانه‌زنی و تعیین الگوی کاشت مطابق با استانداردها و عوامل اقلیمی و زراعی، تعیین نماید.

#### پیش‌نیاز و یادآوری

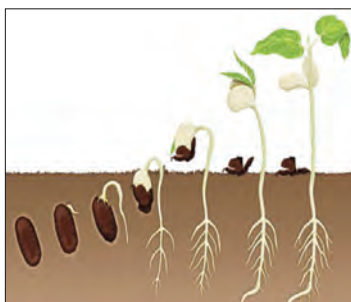
- اندام‌های مختلف گیاه شامل ریشه، ساقه، برگ، گل، دانه یا بذر را بشناسد.
- با مفاهیم تولید مثل جنسی و غیرجنسی آشنا باشد.
- محاسبات ریاضی شامل درصد، تناسب مستقیم و غیرمستقیم را بداند.
- با واحدهای اندازه‌گیری شامل مساحت و حجم آشنایی داشته باشد.



## اهمیت ویژگی های بذر

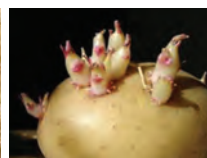


در زراعت به بخشی از گیاه که کاشته می شود تا گیاه جدیدی را به وجود آورد، بذر گفته می شود. آفریننده هستی، آفرینش بذر را به گونه ای طراحی کرده است که تمام صفات و ویژگی های یک گیاه کامل را داشته باشد. سپاس بی کران بر یگانه آفریننده هستی، خداوندی که رویاننده دانه و شکافنده هسته، می باشد.



گیاه غول پیکر و گیاه کوچک

بذر ها به طور کلی به دو گروه بزرگ جنسی و غیر جنسی (رویشی) تقسیم می شوند. میوه و دانه از انواع بذر های جنسی، ریشه، ساقه و برگ از انواع بذر های رویشی هستند.

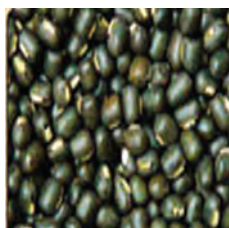


نمونه بذر های زایشی

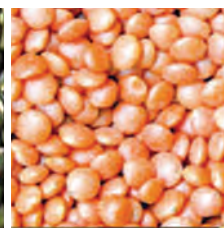


نمونه بذر های رویشی

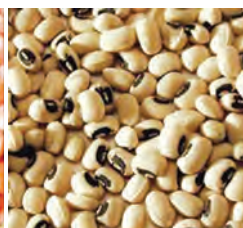
در حبوبات همه بذر ها از نوع جنسی و به صورت دانه می باشند.



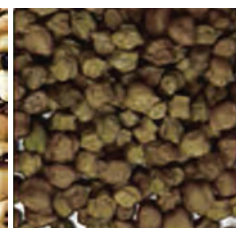
ماش سیاه



دال عدس



لوبیا چشم بلبلی  
بذر انواع حبوبات



نخودسیاه



باقلا

بذر نقش بسیار مهمی در مقدار محصول و کیفیت آن دارد، کیفیت یا قابل استفاده بودن یک بذر برای کاشت، از طریق ویژگی‌های آن مشخص می‌شود. به همین سبب برای انتخاب بذر بایستی ویژگی‌های آن به دقت بررسی و با خبرگان محلی و کارشناسان کشاورزی مشورت گردد.



مزرعه و نمونه بذر نخود

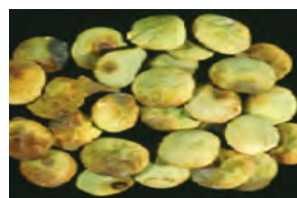
بذرهای اصلاح شده‌ای که مورد گواهی و تأیید مؤسسات رسمی کنترل و گواهی بذر کشور باشد و تاریخ مصرف آن نگذشته باشد را می‌توان بدون سنجش ویژگی‌های آنها مورد استفاده قرار داد. چنانچه دسترسی به این گونه بذرها ممکن نگردد، باید بذر مورد تأیید خبرگان محلی را پس از اندازه‌گیری ویژگی‌های آن مورد استفاده قرار داد.

## ویژگی‌های مؤثر در مقدار بذر مصرفی

برخی از مهم‌ترین ویژگی‌های بذر که در تعیین مقدار بذر مصرفی تأثیرگذار هستند، عبارت‌اند از: سلامت بذر، خلوص بذر، وزن هزار دانه و درصد جوانه‌زنی.

### ۱- سلامت بذر

اگر بخشی از بذرهای مورد کاشت به هر دلیل آسیب دیده باشند، از درصد جوانه‌زنی آنها کاسته می‌شود یا اینکه رشد مطلوبی نخواهند داشت. در نتیجه رویش مزرعه یکنواخت نخواهد شد.



نمونه بذرهای ناسالم

بذر ناسالم هرگز نمی تواند گیاه سالم و قوی تولید کند. برخی عوامل زیان آور همراه بذر بوده و باعث فساد و حتی نابودی بذر می گردد. همچنین کاشت بذرهایی آلوده می تواند آلودگی را در مزرعه گسترش دهد.



نمونه بوته های حاصل از بذر ناسالم

بذر را باید از مراکز معتبر (مورد تأیید مراکز کنترل و گواهی بذر کشور) تهیه کرد.

هرچقدر بذرها تازه تر باشند، سطح آنها براق تر یا شفاف تر است. و اغلب بوی خاص گونه خود را دارند. به تدریج که کهنه می شوند، شفافیت ظاهری آن کمتر و حتی بوی کهنگی می دهند.

دقت کنید



آیا می توان بذری را که مثلاً بستگان از سایر کشورها با خود آورده اند، برای کاشت استفاده کرد؟

گفت و گو کنید



- از مصرف بذرهایی غیراستاندارد و نامعتبر جداً پرهیزید.
- بذرهایی را استفاده کنید که برای شرایط اقلیمی منطقه شما معرفی شده باشد.

توجه



### تعیین ویژگی های بذر

ارزیابی دقیق سلامت بذر، نیاز به آزمایشگاه مجهز و کاربرد مواد و روش های گوناگون برحسب نوع عوامل زیان آور دارد. هرچند توصیه نخست استفاده از بذرهایی گواهی شده است اما چنانچه یک تولیدکننده به بذر گواهی شده دسترسی نداشت، باید از سلامت بذر خود مطمئن باشد.

فعالیت



### مواد و ابزار:

- ۱- کیسه‌های حاوی بذر انواع حبوبات
- ۲- لوپ (ذره‌بین دستی) با بزرگ‌نمایی ۱۰ برابر یا بینوکلر
- ۳- پنس
- ۴- ترازوی حساس (۱/۰ گرم)
- ۵- سوند (سوک) نمونه‌بردار یا سرتاس

### شرح فعالیت:

- ۱- از کیسه بذر با دقت کافی و به طور تصادفی یک نمونه ۲۰۰ گرمی بذر تهیه کنید. به‌طوری که نمونه معرف واقعی توده بذر باشد.
- ۲- نمونه تهیه شده را بررسی کرده آنهایی که دارای ویژگی‌های زیر هستند جدا کنید:
  - رنگ بذر با رنگ معمولی سایر بذرها تفاوت چشمگیر داشته باشد.
  - شکل بذر طبیعی نباشد. (همانند سایر بذرها نباشد مثلاً خیلی چروکیده، شکسته، دارای فرورفتگی و برجستگی غیرمتعارف و ...)
  - بذرهای غیرشفاف یا کدر
  - بذرهای بد بو
  - بذرهای دارای سوراخ یا شکاف
  - بذرهای دارای لکه اعم از رنگی یا بدون رنگ
- ۳- در هر مورد با هنرآموز خود مشورت کنید.
- ۴- پس از جداسازی بذرهای آلوده، بذرهای سالم را وزن کنید.
- ۵- با استفاده از رابطه زیر درصد بذرهای سالم را محاسبه کنید.
 
$$\text{درصد بذرهای سالم} = \frac{\text{وزن بذرهای سالم}}{\text{وزن کل نمونه}} \times 100$$
- ۶- با مقایسه درصد بذرهای سالم به‌دست آمده و جدول استاندارد، بذرهای خود را مورد ارزیابی قرار دهید.
- ۷- فرایند انجام آزمایش را در دفتر عملیات نوشته و به تأیید هنرآموز خود برسانید.

## ۲- خلوص بذر

به‌طور کلی در بذر دو نوع خلوص مورد توجه است:

- ۱ خلوص ژنتیکی
- ۲ خلوص فیزیکی

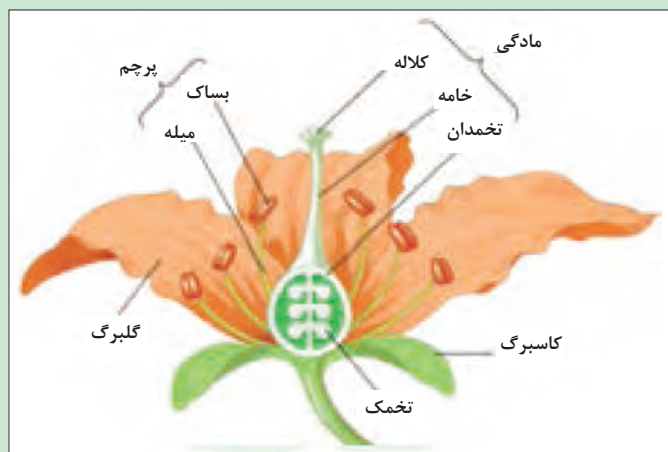
### ۱-۲ خلوص ژنتیکی

در این نوع خلوص، یک‌دست یا خالص بودن بذر از نظر صفات ارثی یا ژنتیکی مورد نظر می‌باشد. ارزش بذر بستگی زیادی به خلوص ژنتیکی آن دارد. برای اطمینان از خلوص ژنتیکی بذر، می‌بایستی از بذرهای اصلاح شده‌ای که توسط مؤسسات اصلاح بذر تهیه می‌شوند استفاده نمود.



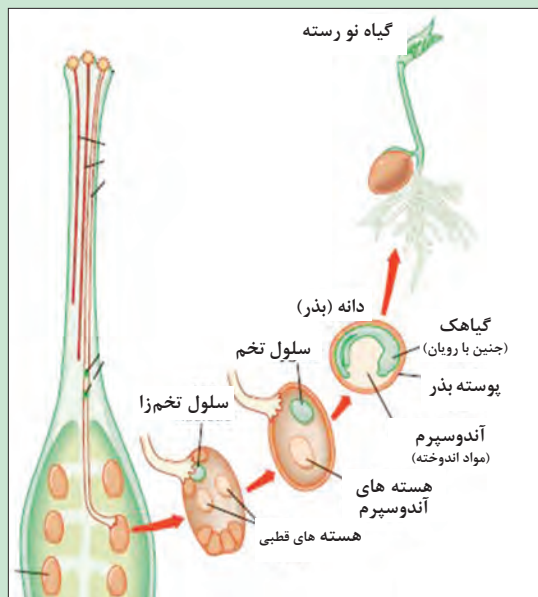
### مروری بر فرایند تشکیل بذر زایشی

لازم است یادآوری شود که یک گل کامل شامل دو بخش می باشد. بخش پوششی گل که خود شامل کاسبرگ و گلبرگ است. این بخش نقش مستقیمی در تولید مثل ندارد. بخش دیگر یک گل، بخش زایشی آن است. این بخش شامل اندام های جنسی نر و اندام های جنسی ماده می باشد. به اندام جنسی نر پرچم و به اندام جنسی ماده، مادگی می گویند.



اجزای گل

سلول نر که به آن دانه گرده می گویند، در بخش بساک پرچم تولید می شود در حالی که سلول ماده که آن را تخمک می نامند در بخش تخمدان مادگی تولید می شود.



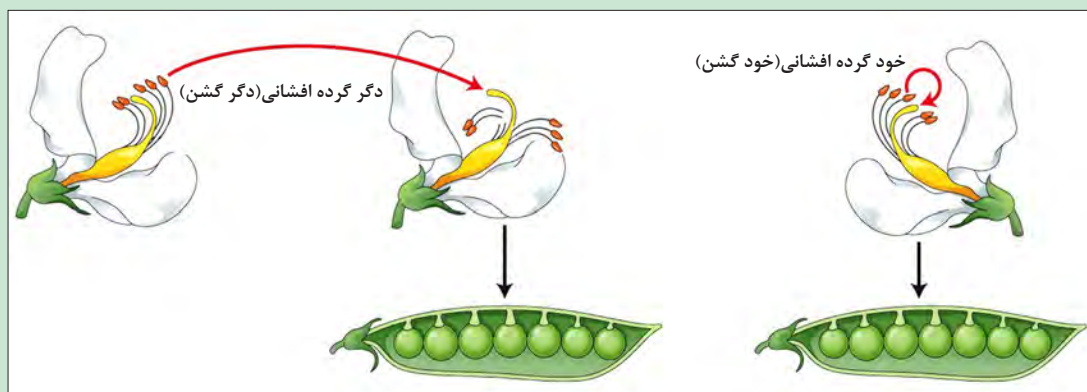
تشکیل دانه

به انتقال دانه گرده از بساک پرچم به روی کلاله مادگی، گرده افشانی می گویند. با گرده افشانی، دانه گرده روی کلاله مادگی قرار می گیرد، از بخشی از دانه گرده، لوله گرده ایجاد و به درون خامه نفوذ می کند. بخش دیگر دانه گرده از طریق لوله، گرده خود را به تخمک رسانده و با آن ترکیب می شود. در نتیجه این عمل که به آن لقاح می گویند، سلول تخم حاصل می شود. با رشد و تکامل سلول تخم، بذر زایشی به دست می آید.

برخی از گیاهان خودگشن هستند یعنی گرده یک گل، مادگی همان گل را بارور می نماید. در این گیاهان بذرهای تولیدی تا حد زیادی خالص و شبیه پایه مادری یا همان گیاه اولیه می باشند. لوبیا نمونه بارزی از این نوع گیاهان می باشد. در حالی که برخی دیگر از گیاهان تا حدی یا به طور کلی دگرگشن هستند. یعنی دانه گرده یک گل، مادگی گل دیگر را بارور می نماید. به عنوان نمونه باقلا ۴۵-۳۰ درصد دگرگشنی دارد. در این صورت بذرهای تولیدی نه تنها با پایه مادری تفاوت خواهند داشت، بلکه با یکدیگر نیز کاملاً شبیه نخواهند شد.



زیرا این بذرها از گیاهان مختلف با ویژگی‌های متفاوتی ترکیب و تشکیل شده‌اند. در سال‌های آینده اطلاعات بیشتر و جذاب‌تری در این زمینه به شما ارائه خواهد شد.



نمونه‌ای از گیاهان دگرگشن و خود گشن

## ۲-۲- خلوص فیزیکی

منظور از خلوص فیزیکی خالص بودن بذرها از هر نوع ناخالصی قابل مشاهده مانند: بذر علف‌های هرز، بذر سایر گیاهان و مواد جامد (خاک، کاه و کلش، سنگ و ...) می‌باشد. تولید بذر خالص ژنتیکی با ویژگی‌های مطلوب، کاری تخصصی است که توسط پژوهشگران اصلاح نباتات (به‌نژادگران) انجام می‌شود. کشاورزان بیشتر با خلوص فیزیکی بذر سر و کار دارند، زیرا قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند و می‌توانند ناخالصی فیزیکی را از بذر جدا کنند.

پژوهش کنید



- کشاورزان حبوبات کار منطقه شما بذر مورد نیاز خود را چگونه تهیه می‌کنند؟
- پس از تهیه بذر از مراکز تولید بذر تا چند نسل از آن بذرگیری می‌کنند؟

فعالیت

## تعیین خلوص فیزیکی بذر مواد و ابزار:

- ۱- بذر یک نوع حبوبات به مقدار ۳ کیلوگرم
- ۲- ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم
- ۳- سینی پلاستیکی
- ۴- کیسه و سطل زباله
- ۵- سوند نمونه‌برداری (سرتاس، بیلچه)
- ۶- کیسه فریزر
- ۷- لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی (دستکش، ماسک)
- ۸- پنس



## شرح فعالیت:

- ۱- گروه های ۳-۵ نفره را تشکیل دهید و یک نفر را به عنوان سرگروه به هنرآموز خود معرفی کنید.
- ۲- لباس کار بپوشید و از تجهیزات ایمنی فردی به ویژه دستکش و ماسک استفاده کنید.
- ۳- به صورت تصادفی به وسیله سوند نمونه برداری یا بیلچه از بذر داخل کیسه، نمونه برداری کنید و در کیسه فریزر بریزید.
- ۴- کیسه فریزر محتوی بذر را وزن کرده و در دفتر عملیات خود به عنوان وزن کل نمونه، یادداشت کنید.
- ۵- محتوی کیسه فریزر را روی سینی بریزید.
- ۶- هرگونه ناخالصی را از بذر جدا کنید.
- ۷- انواع ناخالصی را از یکدیگر تفکیک کنید. (کاه و کلش، کلوخه، سنگریزه، دانه های شکسته، بذر علف های هرز، بذر سایر ارقام، بذر سایر گیاهان)
- ۸- بذر کاملاً خالص را درون کیسه فریزر ریخته و وزن کنید. این وزن را به عنوان وزن بذر خالص در دفتر عملیات خود یادداشت کنید.
- ۹- درصد خلوص بذر را با جایگزینی اعداد به دست آمده در رابطه زیر محاسبه کنید.

$$[100 \times \frac{\text{وزن بذرهای خالص}}{\text{وزن کل نمونه}}] = \text{درصد خلوص بذر}$$

۱۰- با راهنمایی هنرآموز خود، تعداد بذر علف های هرز را جداگانه شمارش کنید.

نتیجه آزمایش خود را با جدول استاندارد خلوص بذر مقایسه و مورد ارزیابی قرار دهید.

قضاوت کنید



جدول استاندارد خلوص بذر در برخی از حبوبات در طبقه گواهی شده

عامل	بذر گیاه	ماش	عدس	باقلا	انواع لوبیا معمولی	نخود	لوبیا چشم بلبلی
خلوص فیزیکی (حداقل درصد)	۹۵	۹۵	۹۵	۹۵	۹۵	۹۳	۹۳
مواد جامد (حداکثر درصد)	۵	۵	۵	۵	۵	۷	۷
بذر سایر گیاهان (درصد)	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۱
بذر علف های هرز (درصد یا تعداد در کیلوگرم)	٪۰/۱	۱۰ عدد	٪۰/۲۵	۲ عدد	۵ عدد	۰/۲	۰/۲

۱۱- گزارشی از آزمایش در دفتر عملیات نوشته و به هنرآموز خود ارائه دهید.

۱۲- بقایا و ناخالصی ها را در محل مناسبی ساماندهی کنید.

دقت کنید



- ماسک دهانی، شما را از آلودگی ناشی از گرد و خاک محافظت می کند، همواره از آن استفاده کنید.
- در پایان کار، ابزار و وسایل را تمیز کرده، تحویل دهید.
- در پاکیزگی و مرتب کردن آزمایشگاه مشارکت کنید.

### نقش خلوص فیزیکی بذر در تعیین مقدار بذر مصرفی

یکی از ویژگی‌های بسیار مهم و تأثیرگذار در میزان بذر مصرفی، درصد خلوص بذر می‌باشد. روشن است که هرچه درصد خلوص بذر کمتر باشد، میزان مصرف بذر افزایش می‌یابد. اما اگر درصد خلوص بذر از یک اندازه‌ای کمتر شود، دیگر آن بذر برای کاشت مناسب نخواهد بود. این اندازه در بذرهای مختلف متفاوت است.

در خلوص بذر، تنها درصد مواد جامد اهمیت ندارد بلکه باید به وجود بذر علف هرز نیز توجه داشت. از این نظر علف‌های هرز موجود در هر بذر را به دو گروه معمولی و خطرناک تقسیم می‌کنند. در جدول صفحه قبل، بذر علف‌های خطرناک و سمج را به صورت تعداد در یک کیلوگرم بذر آمده است در حالی که بذر سایر علف‌های هرز را به صورت درصد نشان داده شده است. به علف هرزی خطرناک و سمج می‌گویند که:

● مراحل رشد آن دقیقاً همانند مراحل رشد گیاه مورد کاشت باشد یا اینکه در اجرای برخی از عملیات مثلاً برداشت و بوجاری اختلال ایجاد کند.

● علف‌های هرز انگلی مانند سس

● علف‌های هرزی که رشد سریع دارند و تعداد بذر زیادی تولید می‌کنند.

کنترل علف‌های هرز خطرناک، مشکل‌تر و پرهزینه‌تر از سایر علف‌های هرز می‌باشد و تأثیر زیادی در کاهش عملکرد و کیفیت محصول سال جاری و سال‌های بعدی دارند.



تاج خروس



سس



ازمک

تعدادی از علف‌های هرز خطرناک در مزرعه حبوبات

چنانچه تعداد علف‌های هرز از یک حدی بیشتر باشد، آن بذر غیرقابل مصرف خواهد بود. این حد را مؤسسه ثبت کنترل و گواهی بذر تعیین کرده است. در اینجا تأکید می‌شود که در مورد علف‌های هرز خطرناک، تعداد بذر علف‌های هرز مهم است نه وزن آنها، زیرا بذر برخی از علف‌های هرز بسیار ریز هستند و گاهی ۰/۱ گرم آنها بیش از هزاران عدد بذر است.

در مورد اطلاعات جدول مقابل در کلاس گفت‌وگو کنید. تعداد بذر تولیدشده از یک بوته در یک فصل زراعی

نام علف هرز	تعداد بذر در بوته	وزن هزار دانه (گرم)
خاکشیر تلخ	۵۰۰۰۰	—
تاج خروس	۱۰۰۰۰	۰/۵
خرفه	۱۹۰۰۰	۴۵
تاج ریزی سیاه	۱۸۰۰۰	۱/۲

گفت‌وگو کنید



اگر بخواهیم یک هکتار لوبیا چیتی بکاریم و مقدار بذر مصرفی ۱۵۰ کیلوگرم باشد. چنانچه فقط یک هزارم (۰/۰۰۱) وزن بذر مصرفی، بذر علف هرز تاج خروس باشد، محاسبه کنید: تعداد بذرهای تاج خروسی که همراه با بذر لوبیا چیتی، وارد مزرعه می شود.



طول محور گل دهنده و اندازه بذر علف هرز تاج خروس

### ۳- وزن هزار دانه بذر

بذرهای گیاهان مختلف از نظر وزن و اندازه با یکدیگر فرق دارند. وزن دانه بیشتر گیاهان خیلی کم است، به همین سبب به صورت وزن هزار دانه بیان می شود. وزن هزار دانه گیاهان از حدود ۱ گرم تا بیش از ۸۰۰ گرم متفاوت است.

وزن هزار دانه بذر برخی گیاهان

نام بذر	وزن هزار دانه (گرم)	نام بذر	وزن هزار دانه (گرم)
نخود	۱۰۰-۴۰۰	گندم	۲۸-۵۵
عدس	۱۰-۸۵	ذرت	۸۰-۴۰۰
باقلا	۳۵۰-۶۰۰	آفتابگردان	۶۰-۸۰
لوبیا	۲۰۰-۵۰۰	یونجه	۱/۵-۲/۵
چشم بلبلی	۱۰۰-۲۸۰	تاج خروس	۰/۵
ماش	۲۰-۸۰	بارهنگ	۰/۲



تفاوت اندازه در یک رقم



تفاوت اندازه در بین حبوبات



- اندازه دانه در یک نوع گیاه نیز متفاوت است.
- تفاوت اندازه دانه های یک گیاه به طور کلی به عامل های زیر بستگی دارد:
- محل قرار گرفتن دانه روی گیاه یا روی محور گل (گل آذین)
  - عوامل محیطی به ویژه مواد غذایی



گیاهانی که در شرایط مناسب رشد کرده باشند، دانه های بزرگ تری تولید می کنند.



دانه هایی که در میانه بوته قرار گرفته اند، از دانه های پایینی و بالایی بوته، بزرگ تر هستند.

#### فعالیت

#### تعیین وزن هزار دانه مواد و ابزار:

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

#### دقت کنید



لباس کار و تجهیزات ایمنی توصیه شده را فراموش نکنید.

#### شرح فعالیت:

- ۱- سرگروه یک پیمانه بذر از توده بذر خالص شده در آزمایش قبلی را برداشت کند.
- ۲- به هریک از اعضای گروه به صورت تصادفی حدود ۱۰۰ عدد بذر تحویل دهد.
- ۳- هریک از اعضای گروه دقیقاً ۱۰۰ عدد از بذرها را شمارش کرده و جدا کند.





دقت کنید



از انتخاب کردن یا جدا کردن بذره‌های ریز یا درشت جداً پرهیزید (انتخاب بذرها تصادفی باشد).

۴- هریک از اعضای گروه، بذره‌های خود را با دقت وزن کند.

۵- سرگروه، اعداد مربوط به وزن هریک از اعضا را در دفتر آزمایشگاه یادداشت نماید.

۶- از وزن صد دانه اعضای گروه میانگین گرفته شود سپس در ده ضرب شود تا وزن هزار دانه به دست آید.

تذکر



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

ارزیابی



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

### نقش وزن هزار دانه در تعیین مقدار بذر مصرفی

بدیهی است که بذره‌های کوچک وزن کمتری دارند. بنابراین در شرایط مساوی هر چقدر وزن هزار دانه کمتر باشد مقدار مصرف بذر کمتر می‌شود. در نظر بگیرید که هدف یک کشاورز داشتن صد هزار بوته در هکتار باشد. به فرض اینکه برای رسیدن به این هدف یکصد هزار بذر نیاز باشد. حال چنانچه دو نوع بذر از یک گیاه در اختیار داشته باشد. اگر وزن هزار دانه یکی ۴۰ گرم و دیگری ۵۲ گرم باشد. براین اساس وزن ۱۰۰ هزار دانه این دو نوع بذر به ترتیب ۴ و ۵/۲ کیلوگرم خواهد شد.

مقدار مصرف بذر در گیاهان مختلف در واحد سطح بسیار متفاوت است. البته این تفاوت، تنها به وزن هزار دانه مربوط نمی‌شود، بلکه عوامل دیگری هم تأثیرگذار هستند، که در ادامه خواهد آمد.

تحلیل کنید



داده‌های این جدول را تجزیه و تحلیل کنید.

نام گیاه	تغییرات مؤثر	مقدار بذر (کیلوگرم در هکتار)	نام گیاه	تغییرات مؤثر	مقدار بذر (کیلوگرم در هکتار)
چغندر لبویی	دستپاش	۳۰-۴۰	چغندر قند	بذر کالبیره شده	۲/۸-۳
	ردیفی	۱۰-۱۲		تک جوانه‌ای ردیفی	۲۰-۲۵
پنبه	نشایی	۲-۳		چند جوانه‌ای درهم	۵۰-۷۵
	ردیفی	۳۰-۴۰	ذرت	دانه‌ای	۱۵-۲۰
	درهم	۸-۶۰		علوفه‌ای	۲۵-۴۰
گندم	دیم	۵۰-۶۰	بادام زمینی	بدون پوسته	۵۰-۶۰
	آبی	۱۲۰-۱۸۰		با پوسته	۱۲۰-۱۸۰

چنانچه وزن هزار دانه لوبیا بین ۵۰۰ تا ۹۰۰ گرم باشد یک کیلوگرم از این نوع لوبیا، حدود چند دانه می باشد؟

با استفاده از منابع علمی، وزن هزار دانه ۳ رقم از یک نوع حبوبات را با ذکر منابع گردآوری نموده و در کلاس ارائه دهید.

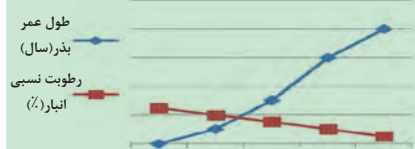


#### ۴- درصد جوانه زنی بذر (قوه نامیه)

درصد جوانه زنی بذر عبارت است از درصد عددی بذرهایی خالصی که در مدت معین می توانند جوانه زده و ریشه چهای به اندازه دو میلی متر تولید کنند. درصد جوانه زنی با گذشت زمان، متناسب با شرایط محیط نگهداری کاهش می یابد. دوام زندگی بذر بستگی به ژنوتیپ، ساز و کار خواب و شرایط نگهداری آن دارد.



نمودار مقابل نشان می دهد که:



بذرهایی مختلف طول عمر متفاوتی دارند. طول عمر بذر عبارت است از بیشترین فاصله زمانی پس از تولید بذر، که توانایی جوانه زدن را داشته باشد. بذر بیشتر گیاهان زراعی به مدت ۲ تا ۳ سال و حداکثر ۱۵ سال زنده می مانند که این مدت به شرایط محیط نگهداری بذر بستگی دارد. هر اندازه محیط نگهداری از نظر رطوبت و درجه حرارت (با توجه به نوع رقم) مطلوب تر باشد به همان اندازه طول عمر بذرها بیشتر خواهد شد.



در هر ردیف جدول به جای نقطه چین، حداقل نام دو گیاه حاصل از تحقیقات خود را بنویسید.

جدول میانگین طول عمر برخی از گیاهان در شرایط معمولی	
طول عمر تقریبی	انواع گیاهان
۱ سال	پیاز، جعفری، ...
۲ سال	اسفناج، بامیه، فلفل، ...
۳ سال	اغلب حبوبات فصل گرم، کلم، کرفس، هویج، ...
۴ سال	گوچه فرنگی، بادمجان، شلغم، انواع چغندر، ...
۵ سال	تریچه، خیار، طالبی، هندوانه، ...
۶ سال	اغلب غلات، حبوبات سردسیری، ...

برای اطمینان از سالم، خالص و زنده بودن بذر، باید بذرهایی را خریداری نمود که در بسته یا کیسه های دارای برچسب استاندارد عرضه می شوند.



حداقل ۸ مورد از اطلاعاتی که از بر چسب تصاویر زیر برداشت می کنید را یادداشت کنید.

.....	۵	.....	۱
.....	۶	.....	۲
.....	۷	.....	۳
.....	۸	.....	۴



مشخصات روی کیسه بذر

### تعیین درصد جوانه زنی بذرها

#### مواد و ابزار:

- ۱- نمونه بذر مثلاً ۵۰ عدد بذر یک نوع حبوبات
- ۲- یک تکه پارچه که به خوبی رطوبت را حفظ می کند. (مانند گونی یا پارچه کتفی) در آزمایشگاه می توانید از پتری دیش و کاغذ صافی استفاده کنید.
- ۳- سینی کار (بشقاب، پیش دستی یا سینی موجود در خانه)
- ۴- اسپری کننده آب (مانند آبخشان)

#### شرح فعالیت:



- ۱- از توده بذر، یک نمونه ۵۰ عددی به صورت تصادفی برداشت کنید.
- ۲- بخشی از پارچه را روی سینی پهن کنید.
- ۳- بذرها را روی پارچه پخش کنید.
- ۴- بخش دیگر پارچه را روی بذرها قرار دهید.
- ۵- پارچه را به خوبی مرطوب کنید.

- ۶- مجموعه را در مکان مناسبی قرار دهید. (دمای حدود ۲۲-۲۷ درجه سلسیوس و به دور از جریان شدید باد و تابش مستقیم آفتاب)
- ۷- به محض خشک شدن سطح پارچه، آن را با اسپری کردن آب، مرطوب کنید.

۸- هر روز با برداشتن پارچه سطحی، تعداد بذره‌های جوانه زده را شمارش کرده و پس از یادداشت کردن از مجموعه جدا کنید.



۹- این عملیات را تا زمانی که مطمئن شوید بقیه بذرها جوانه نخواهند زد (حدود ۱۲ روز) ادامه دهید و جدول مربوطه را کامل کنید.

جدول آزمایش جوانه زنی بذر		
روز	تاریخ	تعداد بذر جوانه زده
مجموع بذره‌های جوانه زده		
درصد جوانه زنی		

۱۰- با استفاده از رابطه زیر درصد جوانه زنی را به دست آورید.

$$\text{درصد جوانه زنی} = \frac{\text{مجموع بذره‌های جوانه زده}}{\text{تعداد کل بذره‌های نمونه}} \times 100$$

۱۱- درصد جوانه زنی به دست آمده را با جدول استاندارد مقایسه کرده و کیفیت بذر خود را مورد ارزیابی قرار دهید.

۱۲- گزارش فعالیت را به تأیید هنرآموز خود برسانید.

## نقش درصد جوانه زنی بذر در تعیین مقدار بذر مصرفی

درصد جوانه زنی بذر یکی از ویژگی های بذر است که بر روی مقدار مصرف بذر در واحد سطح تأثیرگذار است. بدیهی است که هر چه درصد جوانه زنی بذر کمتر باشد مقدار مصرف بذر بیشتر خواهد شد. به عبارت دیگر اگر قرار باشد ۱۰۰ بوته داشته باشیم و اگر تمام بذرها زنده و قادر به جوانه زنی باشند، ۱۰۰ عدد بذر برای این هدف کافی می باشد.

چنانچه درصد خلوص یک نوع بذر را صد درصد در نظر بگیریم و درصد جوانه زنی بذر ۸۰ درصد باشد، مقدار بذر مصرفی را با استفاده از فرمول:

$$\text{مقدار بذر توصیه شده} = \frac{\text{مقدار بذر مصرفی}}{\text{درصد جوانه زنی}} \times 100 \Rightarrow = \frac{100}{80} \times 100 = 125$$

براساس استانداردهای تعیین شده از سوی مؤسسه ثبت و کنترل گواهی بذر و نهال کشور، حداقل درصد جوانه زنی بذر در برخی از حبوبات به شرح جدول زیر می باشد.

چشم بلبلی	نخود	لوبیا	باقلا	عدس	ماش	نام بذر
۸۰	۸۵	۸۵	۸۰	۸۵	۸۰	حداقل درصد جوانه زنی بذر گواهی شده

آیا مجاز هستیم بذرها را با هر درصد جوانه زنی مصرف کنیم؟

مثلاً اگر درصد جوانه زنی نوعی نخود ۵۰ درصد باشد، آیا می توانیم با دو برابر کردن مقدار مصرف، از آن استفاده کنیم؟ چرا؟

گفت و گو کنید



برای کاشت لوبیا چیتی ۱۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار توصیه شده است. اگر درصد جوانه زنی آن ۸۵ درصد باشد. چقدر باید بذر مصرف کنیم؟ (فرض مسئله این باشد که خلوص بذر صد درصد باشد).

تمرین کنید



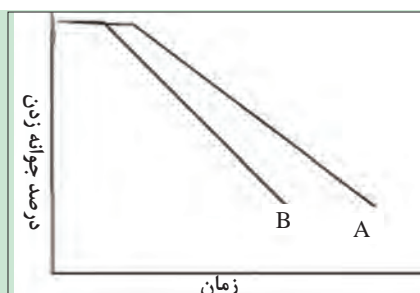
مدت نگهداری، شرایط نگهداری یا انبارداری و نوع گیاه در درصد جوانه زنی بذرها تأثیرگذار هستند.

دقت کنید



در نمودار مقابل در مورد رقم A و B گفت و گو کنید.

گفت و گو کنید



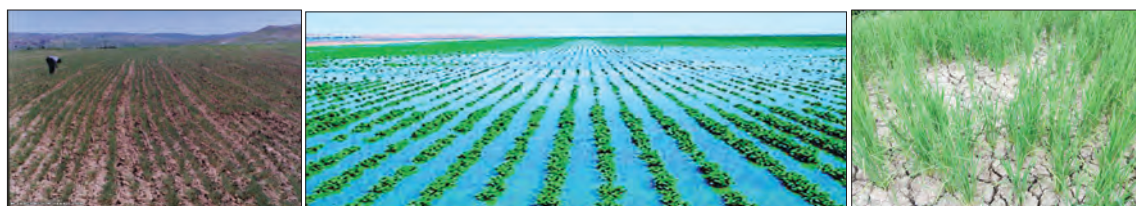




ردیف	مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	تعیین ویژگی‌های بذر	آزمایشگاه زراعت تجهیزات: ترازوی دیجیتال، بذر شمار، ماشین حساب، آفشان، نمونه گیر، لوپ، پنس، پتری دیش مواد: بذور حبوبات، آب، صافی منابع: جداول و استانداردهای بذور حبوبات زمان: ۶۰ دقیقه	بالاتر از حد انتظار	فرایند اندازه‌گیری و مقایسه ویژگی‌های بذر ۱- سلامت ۲- خلوص فیزیکی ۳- وزن هزار دانه ۴- درصد جوانه‌زنی را تعیین و با استانداردها مقایسه نماید.	۳
			قابل قبول	فرایند اندازه‌گیری ویژگی‌های بذر ۱- خلوص فیزیکی ۲- وزن هزار دانه ۳- درصد جوانه‌زنی را انجام دهد.	۲
			غیرقابل قبول	عدم اندازه‌گیری ویژگی‌های بذر	۱

## اثر عوامل اقلیمی بر مقدار بذر مصرفی

مقدار بذر مصرفی برحسب شرایط اقلیمی یا محیطی که بذر در آن کاشته می‌شود، متفاوت است. علاوه بر شرایط مناسب محیطی برای کاشت و جوانه‌زنی، شرایط استقرار و رشد و نمو هم در این زمینه مؤثر هستند. بدیهی است که هر چه شرایط مناسب‌تر باشد، امکان تولید بهتر و بیشتر فراهم بوده و می‌توان تعداد بوته بیشتری در مزرعه به عمل آورد. بذر برای جوانه‌زنی نیاز به حرارت، رطوبت و تهویه مناسب دارد. اگر این شرایط در حد مناسب فراهم باشد بذرها به خوبی جوانه می‌زنند. اما اگر هریک از آنها به هر دلیل به خوبی فراهم نباشند، به همان نسبت جوانه‌زنی با مشکل مواجه خواهد شد. در این صورت باید بذر بیشتری مصرف کرد تا کاهش جوانه‌زنی جبران گردد. کمبود و زیادی آب یا رطوبت، خاک نامناسب، وجود آفات، سرما و یخبندان و ... نمونه‌هایی از شرایط نامناسب برای جوانه‌زنی هستند.



سله بستن سطح زمین، شرایط غرقابی مزرعه (بیش بود آب) و خشکی (کمبود آب) از عواملی هستند که یکنواختی مزرعه را به هم می‌زنند.

جوانه‌های نورسته یا تازه سر از خاک درآورده برای زنده ماندن و ادامه رشد که به آن استقرار می‌گویند، به شرایط محیطی مناسب نیاز دارند. یک رگبار شدید یا تگرگ برق‌آسا هرچند کوتاه مدت می‌تواند بخش بزرگی از جوانه‌ها را نابود کند. خشکی یا عدم تأمین به موقع آب مورد نیاز گیاه همانند غرق آب شدن مزرعه (مثلاً در اثر بارندگی سیل آسا) و نیز حمله برخی از آفات مانند کرم طوقه‌بر، می‌تواند مانع از استقرار جوانه‌ها گردند.



آفات جوانه یا طوقه‌بر و بیماری‌های مرگ گیاهچه مانند بوته میری مانع از یکنواختی مزرعه می‌شوند.

**برای مقابله با تهدیدهایی که در منطقه رواج دارد دو راه اساسی وجود دارد:**

۱ تغییر تاریخ کاشت برای فرار از خطر

۲ مقابله با خطر یا تعدیل اثرات آن (افزایش مقدار مصرف بذر یکی از راه‌های تعدیل خطرات است. مقدار این افزایش توسط کارشناسان خبره منطقه تعیین می‌گردد).



سرمازدگی و تگرگ واقعاً ویران‌کننده هستند.

طی کردن مراحل اولیه رویش یا استقرار اولیه هر چند یک فرایند مهم و اساسی است اما به معنی تمام شدن خطرات یا تهدیدها برای گیاه نیست. در مراحل بعدی حتی تا زمان رسیدن ممکن است خطرانی چون حمله آفات، سرما، گرما، خشکی، پرابی، بادهای گرم و سرد شدید، انواع بیماری‌ها و کمبودها و... گیاهان را تهدید می‌نماید. این عوامل ممکن است درصدی از گیاهان را نابود کند یا مقداری از توان آنها را کاهش دهد. جهت دستیابی به یک عملکرد قابل قبول و اطمینان بخش با توجه به تمامی عوامل تهدیدکننده یا محدود کننده (آب، نور و حاصلخیزی خاک) مقدار مصرف بذر را می‌بایست حساب شده و دقیق تنظیم نمود. کشاورزان در هر منطقه با این عوامل و خطرات آشنایی دارند. راه‌های مقابله با آنها یا کاهش خطرات را تا حد زیادی در اثر تجربه فرا گرفته‌اند.



کمبود عناصر غذایی، بیماری‌ها، آفات و سایر عوامل زیان‌آور همواره تهدیدکننده هستند.

**برخی از روش‌های مؤثر و کارآمد در برابر عوامل زیان‌آور عبارت‌اند از:**

● **تنظیم مقدار بذر مصرفی:**

مثلاً مقدار بذر در کاشت دیم کمتر از مقدار مصرف بذر در روش کشت آبی است. زیرا مزارع دیم به دلیل رطوبت کم خاک و پایین بودن میزان حاصلخیزی خاک توانایی تأمین نیازهای غذایی و آبی تراکم زیاد گیاهان را ندارد.

● پیش آگاهی از تهدیدها و فرصت های منطقه:

مثلاً رودخانه فصلی چه زمانی و به چه مدتی در منطقه جریان دارد؟ کدام آفت یا عامل زیان آور و در چه زمانی بیشترین خسارت را وارد می سازد؟

● مشاوره با خبرگان و کارشناسان تولید حبوبات در منطقه

همراه با هنرآموز خود در مراحل مختلف کشت و کار محصولات غالب یا رایج منطقه، از مزرعه بازدید کنید. ضمن بازدید خطرات قابل مشاهده (عدم رویش، شکستگی، بریدگی، تغییر رنگ، تغییر شکل، پوسیدگی و...) را به بحث و گفت و گو بگذارید. مشاهدات و نظرات جمع آوری شده (کتبی، تصویری) را تنظیم کرده و به هنرآموز خود ارائه دهید.

نقش عوامل زراعی و اثرات آن روی مقدار بذر مصرفی

گیاهان را به روش های مختلفی می توان کشت و پرورش داد. این روش ها برحسب منطقه، نوع گیاه، رسم و عادت و همچنین دانش و تخصص کشاورزان و سایر عوامل، متفاوت است. برحسب نوع زراعت و روش کاشت، مقدار بذر مصرفی تغییر اساسی می کند.

● در روش بذرپاشی، مقدار مصرف بذر خیلی بیشتر از کاشت ردیفی است.

مثال



مزرعه عدس به صورت کشت درهم



مزرعه عدس به صورت کشت ردیفی

● وقتی مزرعه اول آبیاری شود و سپس اقدام به کشت گردد (نم کاری یا هیرم کاری) مقدار مصرف بذر کمتر از زمانی است که ابتدا کاشت صورت گیرد و سپس آبیاری گردد (خشکه کاری). زیرا در خشکه کاری ممکن است آب به تمام سطح زمین و تمام بذرها به حد مناسب نرسد. همچنین در خشکه کاری به ویژه وقتی که آبیاری به صورت غرقابی انجام شود، خطر سله بستن وجود دارد.





رویش بذرها در روش نم کاری  
یکنواخت و سریع است.



در خشکه کاری ممکن است آب به تمام  
بذرها در حد مناسب نرسد.



در خشکه کاری به ویژه در روش غرقابی، بروز  
سله مشکلاتی را برای بذرها ایجاد می کند.

● در هر منطقه ای یک محدوده زمانی مشخصی برای کاشتن یک محصول وجود دارد. کاشت در اولین زمان یا اوایل این محدوده (هراکشت = زود هنگام) یا در میانه این محدوده که معمولاً بهترین زمان است (وراکشت یا ورکشت = بهنگام)، بذر کمتری لازم است. اما کاشت در اواخر دوره (کرپه یا دیر هنگام) بذر بیشتری مورد نیاز است. زیرا در کشت کرپه بخشی از بذرها ممکن است از جوانه زنی و رویش باز بمانند. درباره دلایل جوانه نزدن برخی از بذرها در این نوع کشت گفت و گو کنید و دلایل خود را در کلاس ارائه دهید.



زراعت زود هنگام



کشت بهنگام



کشت دیر هنگام (کرپه)

● زمانی که نیاز آبی گیاهان مورد کاشت فقط از طریق نزولات جوی یا بارندگی ها تأمین می شود (دیم کاری) میزان مصرف بذر خیلی کمتر از زمانی است که آب مورد نیاز به صورت آبیاری (فاریاب)، تأمین می گردد.



مزرعه نخود آبی



مزرعه نخود دیمی

به تراکم بوته در دو روش کاشت دقت کنید.



● وقتی که بذرها پاشیده می‌شوند، چه به صورت دستی یا ماشینی، مصرف بذر خیلی بیشتر می‌شود، زیرا در این روش احتمال قرار نگرفتن بذر در عمق مناسب، شسته شدن یا جمع شدن توسط حشرات بسیار زیاد است.



وقتی بذرها به وسیله ماشین‌های کاشت که به خوبی تنظیم شده باشند، کاشته شوند، میزان مصرف بذر بسیار کاهش می‌یابد.

● برخی از گیاهان دو یا حتی چند منظوره هستند. در زراعت این گیاهان، مقدار مصرف بذر به هدف یا منظور کشاورز بستگی دارد. وقتی هدف کشاورز تولید علوفه باشد نسبت به زمانی که هدف او تولید دانه است، بذر بیشتری مصرف می‌نماید.



ذرت علوفه‌ای با فاصله کمتر



ذرت دانه‌ای با فاصله بیشتر

● گاهی هدف از کاشت یک گیاه مثلاً لوبیا چشم بلبلی یا ماش، پوشش سطح زمین در یک مقطع زمانی است یا اینکه هدف پرورش گیاهان و زیر خاک کردن آنها (کودسبز) است. در این هدف‌ها مصرف بذر به مراتب بیشتر است.





کاشت گیاهان پوششی و دفن آنها به عنوان کود سبز

علت استفاده از بذر بیشتر، در کشت درهم نسبت به کشت ردیفی را بررسی کنید.

گفت و گو کنید



ارزشیابی مرحله ای



ردیف	مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	تعیین تأثیر شرایط کشت و کار در میزان بذر مصرفی	منابع علمی و تحقیقات موردی ماشین حساب زمان: ۱۰ دقیقه	قابل قبول	جمع آوری اطلاعات- بررسی شرایط کشت و کار و میزان بذر مصرفی - بررسی نوع کشت و میزان بذر مصرفی	۳
				ارائه اطلاعات شرایط نامساعد آب و هوایی و خاکی، آفات و بیماری ها و روش های کاشت در منطقه	۲
			غیر قابل قبول	عدم ارائه اطلاعات و مستندات	۱

### تراکم مناسب بوته

عوامل تأثیرگذار بر مقدار مصرف بذر به طور نسبتاً کامل مورد بررسی قرار گرفت. این عوامل تعیین می کند مقدار بذر توصیه شده چگونه یا تحت چه عواملی تغییر می کنند. اما:

### مقدار بذر توصیه شده بر چه اساسی تعیین می شود؟

اساس تعیین مقدار بذر، به تعداد بوته مطلوب در واحد سطح مثلاً هکتار بستگی دارد. تعداد بوته در واحد سطح زمین را تراکم بوته گویند. حال پرسش اساسی این است که چه تعداد بوته در واحد سطح مطلوب است؟ در پاسخ باید گفت: تراکم مطلوب، تراکمی است که در آن رقابت بین گیاهی و رقابت درون گیاهی (برای استفاده از نور، آب، فضا و ...) به حداقل برسد و حداکثر استفاده از نهاده های مصرفی و عوامل طبیعی صورت گیرد. به عبارت دیگر در تراکم مطلوب گیاهان کنار هم با یکدیگر برای استفاده عوامل مؤثر در رشد رقابت شدید نمی کنند (رقابت بین گیاهی). همچنین اندام های یک گیاه هم در رقابت شدید با یکدیگر (رقابت درون گیاهی) نیستند. اگر گیاهان با فاصله خیلی زیاد از همدیگر کاشته شوند، هیچ رقابتی بین آنها بروز نخواهد کرد اما بسیاری از عوامل مؤثر در رشد مثل آب، نور، مواد غذایی و ... به هدر خواهد رفت. بنابراین می بایست بین این دو جنبه تعادل برقرار گردد. تراکم مطلوب نقطه ای است که در آن چنین تعادلی برقرار می شود.



فاصله کم (تراکم بیش از حد مطلوب)



فاصله مطلوب بین ردیف‌ها (تراکم مطلوب)



فاصله زیاد ردیف‌ها (تراکم کمتر از حد مطلوب)

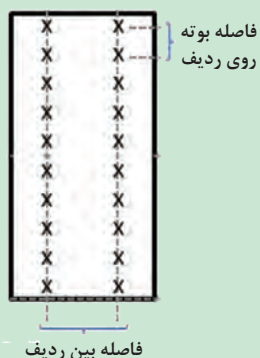
تراکم مطلوب برای تمام گیاهان یا حتی برای یک گیاه خاص در تمام مناطق و شرایط، یک مقدار یا عدد ثابت و معین نمی‌باشد بلکه برحسب ظرفیت حاصلخیزی خاک، مقدار آب در دسترس، رقم گیاه، تاریخ کاشت و سایر عوامل تغییر می‌کند که متخصصین زراعت آن را تعیین می‌کنند.

## آرایش بوته‌ها

آرایش‌های مختلفی از بوته‌ها وجود دارد. منظور ما از آرایش بوته‌ها فاصله بین ردیف‌ها و فاصله بوته‌ها در روی ردیف‌ها می‌باشد. برای مثال ۱۰۰ هزار بوته در هکتار را می‌توان با آرایش گوناگونی کشت نمود. جدول زیر تعدادی از این آرایش‌ها را نشان می‌دهد.

جدول را کامل کنید.

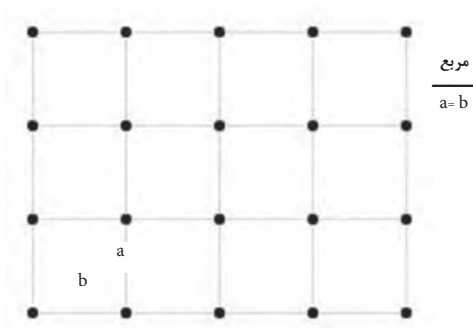
تمرین کنید



تراکم (تعداد بوته در هکتار)	فاصله بوته (سانتی‌متر)	فاصله ردیف‌ها (سانتی‌متر)
۱۰۰۰۰۰	۱۰	۱۰۰
۱۰۰۰۰۰	۱۲/۵	۸۰
۱۰۰۰۰۰	.....	۷۵
.....	۱۶/۷	۶۰
۱۰۰۰۰۰	۲۰	.....
۱۰۰۰۰۰	.....	۳۱/۵

اغلب بهترین آرایش، آرایشی است که در آن فاصله ردیف‌ها و فاصله بوته‌ها روی ردیف‌ها یکسان باشد (آرایش مربعی). به عبارت دیگر گیاه از هر طرف به یک اندازه از گیاهان کنار خود فاصله داشته باشد. اما ضرورت اجرای عملیات داشت و گاهی عملیات برداشت، باعث می‌شود که فاصله بوته‌ها روی ردیف کمتر و در عوض فاصله ردیف‌ها بیشتر انتخاب شوند. در این شرایط رفت و آمد بین ردیف‌ها، آبیاری و سایر عملیات زراعی به راحتی بیشتری صورت می‌گیرد.

## آماده سازی بذر برای کاشت



جدول زیر را با استفاده از منابع معتبر کتابخانه‌ای یا رسانه‌ای تکمیل کرده و به تأیید هنرآموز خود برسانید.

پژوهش کنید



نام گیاه	وزن هزار دانه (گرم)	فاصله ردیف های کاشت (سانتی متر)	فاصله بوته ها روی ردیف ها (سانتی متر)	تراکم (بوته در هکتار)	حداقل نام ۳ منبع از منابع مورد استفاده
لوبیا سفید					
لوبیا قرمز					
لوبیا چیتی					
لوبیا چشم بلبلی					
ماش (سیاه و سبز)					
نخود سفید					
نخود سیاه و قهوه‌ای					
عدس (ریز و درشت)					
باقلا					

چه منابعی معتبر یا قابل اعتماد محسوب می‌شود؟

گفت و گو کنید





ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره دهی)	نمره
۳	تعیین تراکم بوته	منابع علمی و تحقیقات موردی ماشین حساب زمان: ۱۰ دقیقه		تعیین تراکم بوته - تعیین فاصله ردیف‌ها و فاصله بوته روی ردیف متناسب با ماشین‌های کاشت، داشت و برداشت و تحلیل عوامل مؤثر بر تراکم بوته	۳
			قابل قبول	تعیین فاصله بین ردیف‌ها، فاصله بین بوته‌ها و تراکم مطلوب را تعیین می‌کند.	۲
			غیر قابل قبول	عدم تعیین عوامل مؤثر و رابطه آنها بر تراکم مطلوب	۱

## ارزش مصرفی بذر

درصد جوانه‌زنی و خلوص دو ویژگی اصلی در تعیین مقدار بذر مصرفی هستند تا جایی که مجموع تأثیرات این دو عامل، ارزش مصرفی یک بذر را تعیین می‌کند. چنانچه درصد جوانه‌زنی بذری ۱۰۰ درصد و میزان خلوص آن نیز ۱۰۰ درصد باشد، ارزش مصرفی آن بذر هم ۱۰۰ درصد خواهد بود اما هیچ بذری دارای درصد جوانه‌زنی و خلوص ۱۰۰ درصد نخواهد بود و به همین سبب ارزش مصرفی هیچ بذری هم ۱۰۰ درصد نیست.

برای محاسبه ارزش مصرفی بذر از رابطه زیر استفاده می‌کنند.

$$\text{ارزش مصرفی بذر} = \frac{\text{درصد خلوص} \times \text{درصد جوانه‌زنی}}{۱۰۰}$$

براین اساس اگر درصد جوانه‌زنی بذری ۸۵ درصد و درجه خلوص آن ۹۶ درصد باشد، ارزش مصرفی آن بذر عبارت است از:

$$\text{ارزش مصرفی بذر} = \frac{۸۵ \times ۹۶}{۱۰۰} = ۸۱/۶$$



در محاسبه مقدار مصرف بذر حتماً می‌بایست ارزش مصرفی آن را در نظر گرفت. به عنوان مثال اگر برای زراعت یک محصول توصیه به مصرف ۱۲۰ کیلوگرم بذر شده است. شما باید با توجه به درصد جوانه‌زنی و درصد خلوصی که بر روی پاکت بذر نوشته شده است یا اینکه با انجام آزمایش به دست آورده‌اید، ارزش مصرفی آن را محاسبه کرده و مقدار بذر حقیقی قابل استفاده را تعیین کنید.



درصد جوانه‌زنی و درصد خلوص بذر هرگز نباید از حد استاندارد تعریف شده توسط مؤسسه کنترل و گواهی بذر، کمتر باشد.

## مثال

مقدار بذر توصیه شده برای کاشت یک هکتار ۱۲۰ کیلوگرم است. چنانچه بذر انتخابی دارای ارزش مصرفی ۸۴ درصد باشد مقدار بذر مورد نیاز چقدر خواهد بود؟  
با توجه به اینکه بذر مورد نیاز از فرمول زیر به دست می آید.

$$100 \times \frac{\text{بذر توصیه شده (کیلو گرم در هکتار)}}{\text{ارزش مصرفی بذر}} = \text{بذر مورد نیاز (کیلو گرم در هکتار)}$$

بنابراین:

$$\frac{120 \times 100}{84} = 142.85 \approx 143 \text{ کیلوگرم بذر مصرف کرد.}$$

## محاسبه مقدار بذر مصرفی

با در نظر گرفتن عوامل عمده (به جز برخی از عوامل زراعی و اقلیمی) مقدار بذر مصرفی، با رابطه زیر محاسبه می شود.

$$\text{وزن هزار دانه (گرم)} \times \text{تعداد بذر در هکتار} = \frac{\text{مقدار بذر مصرفی (کیلو گرم در هکتار)} \times 10000}{\text{ارزش مصرفی بذر}}$$

## مثال

رقمی از لوبیا چیتی با وزن هزار دانه ۳۸۰ گرم، درصد خلوص ۹۸ درصد و درصد جوانه زنی ۸۸ درصد برای منطقه ای معرفی شده است. در توصیه نامه این رقم کاشت ردیفی به فاصله ۶۰ سانتی متر و کاشت بذر ها روی ردیف ها به فاصله ۵ سانتی متر آمده است. چنانچه شرایط اقلیمی و اقدامات زراعی افزایش ۵ درصدی به مقدار بذر را الزامی کند، مقدار بذر مورد نیاز برای یک هکتار را محاسبه کنید.

$$\text{تعداد بوته در هکتار} = \frac{\text{مساحت یک هکتار (به متر مربع)}}{\text{فاصله ردیف (متر)} \times \text{فاصله بوته ها (متر)}} = \frac{10000}{0.05 \times 0.06} = 33333$$

$$\text{ارزش مصرفی بذر} = \frac{\text{درصد خلوص} \times \text{درصد زنی جوانه}}{100} = \frac{98 \times 88}{100} = 86.24$$

$$\text{مقدار بذر مصرفی (کیلو گرم در هکتار)} = \frac{\text{وزن هزار دانه (گرم)} \times \text{تعداد بذر در هکتار}}{\text{ارزش مصرفی بذر} \times 10000} = \frac{380 \times 33333}{86.24 \times 10000} = 146.876$$

با توجه به تأثیر ۵ درصدی سایر عوامل که می شود:

$$\text{مجموع بذر مورد نیاز به کیلوگرم} = 146.876 \times \frac{5}{100} + 146.876 = 154.2$$



تمرین کنید



در کشت درهم عدس، استقرار ۴۵ بوته در مترمربع توصیه شده است. چنانچه وزن هزار دانه رقم ۵۶ گرم، ارزش مصرفی بذر ۸۸ درصد و درصد استقرار ۸۰ درصد (۲۰ درصد تلفات بذر در فرایند بذرپاشی و جوانه زنی) باشد. مقدار بذر مورد نیاز را تعیین کنید؟

پژوهش کنید



به صورت گروهی یا انفرادی با هماهنگی هنرآموز و خانواده با انجام تحقیقات میدانی، پاسخ پرسش های زیر را به دست آورید.

۱- در سطح منطقه یا اطراف محل سکونت یا تحصیل شما، چه نوع حبوباتی کاشته می شوند؟

۲- روش کاشت آنها چگونه است؟ اگر ردیفی است فواصل ردیف ها و بوته ها چگونه هستند؟

۳- کشاورزان منطقه شما چه مقدار بذر مصرف می کنند؟ در تعیین مقدار بذر به چه عواملی توجه دارند؟

گفت و گو کنید



روش مورد استفاده توسط کشاورزان منطقه با روش علمی تشریح شده در این درس چه تفاوت هایی دارد؟ علت را تجزیه و تحلیل کنید.

ارزشیابی مرحله ای



ردیف	مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۴	محاسبه مقدار بذر	منابع علمی و تحقیقات موردی ماشین حساب زمان: ۱۰ دقیقه		تعیین تعداد بوته در هکتار، ارزش مصرفی بذر و تعداد بذر مصرفی با تأثیر عوامل محیطی	۳
			قابل قبول	محاسبه مقدار بذر با توجه به ویژگی های بذر و زمان و روش کاشت	۲
			غیرقابل قبول	عدم تطابق نتایج با واقعیت	۱

## ارزشیابی شایستگی تعیین مقدار بذر

شرح کار:			
۱- اندازه گیری سلامت بذر	۲- اندازه گیری خلوص فیزیکی بذر	۳- اندازه گیری وزن هزار دانه	
۴- اندازه گیری درصد جوانه زنی	۵- تعیین تهدیدهای جوانه زنی	۶- تعیین الگوی کاشت	
۷- محاسبه بذر مصرفی			
استاندارد عملکرد:			
مقدار بذر مصرفی را با انجام آزمایش های اندازه گیری ۱- سلامت بذر ۲- خلوص فیزیکی ۳- وزن هزار دانه ۴- درصد جوانه زنی ۵- تعیین الگوی کاشت مطابق با استانداردها و عوامل اقلیمی و زراعی را تعیین نماید.			
شاخص ها:			
۱- نمونه گیری، توزین بذر، جداسازی، توزین بذور سالم، محاسبه، مقایسه با جداول استاندارد			
۲- توزین بذر، جداسازی ناخالصی ها (بذور سایر گیاهان زراعی، مواد جامد، بذور علف های هرز) توزین و شمارش آنها و محاسبه و مقایسه			
۳- شمارش بذر، توزین، محاسبه، مقایسه			
۴- نمونه گیری و شمارش تصادفی بذور، انتخاب وسایل، محاسبه، مقایسه			
۵- ارائه اطلاعات جمع آوری شده از منابع معتبر و موثق			
۶- تعیین مقدار بوته در واحد سطح (فاصله بوته ها در روی ردیف و بین ردیف ها)			
۷- فرمول نویسی، محاسبه بر مبنای زمان و روش کاشت			
شرایط انجام کار:			
۱- محل اجرا: آزمایشگاه زراعت			
۲- مواد: بذور حبوبات، آب، کاغذ صافی			
۳- منابع: جدول و استانداردهای بذور حبوبات			
۴- زمان: ۲۴۰ دقیقه			
ابزار و تجهیزات: ترازوی دیجیتال، بذر شمار، ماشین حساب، آشفشان، نمونه گیر، لوپ، پنس، پتری دیش، بینوکلر، زمان سنج، رایانه و اینترنت، مواد شیمیایی، بذور حبوبات، پارچه نخی، کیسه پلاستیکی			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو*
۱	تعیین ویژگی های بذر	۲	.....
۲	بررسی شرایط کشت و کار	۱	.....
۳	تعیین تراکم بوته	۱	.....
۴	محاسبه مقدار بذر	۲	.....
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		
	شایستگی های غیر فنی: محاسبه و ریاضی، سازمان دهی اطلاعات، جمع آوری و گردآوری اطلاعات/ ایمنی: خود فرد/ توجهات زیست محیطی: اثرات زیست محیطی، عدم مصرف بیش از حد بذر و نهاده های مرتبط با آن/ نگرش: دقت در سنجش، ریزبینی، ظرافت، تفکر انتقادی	۲	.....
میانگین نمرات			
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			

## واحد یادگیری ۲

### شایستگی تیمار بذر

#### مقدمه

- آیا می‌توان توانایی یا قدرت یک بذر را افزایش داد؟
- چگونه می‌توان بذر را آماده کرد تا در شرایط سخت، بهتر جوانه بزند؟
- آیا می‌توان بذر را برای شرایطی عادت داد یا آماده نمود؟

جوانه‌زنی نامنظم و کم، یکی از مشکلات اصلی در تولید گیاهان است که در شرایط تنش‌زا به طور جدی‌تر بروز می‌نماید. هدف از این فصل بررسی روش‌های افزایش توانمندی بذرها و ایجاد شرایطی برای غلبه بر مشکلات محیطی است. تیمار بذر که به طور کامل در متن واحد تعریف شده است دارای سابقه طولانی و یکی از یادگارهای اجداد ما می‌باشد. با این روش امکان کاشت بذر در شرایط سخت فراهم شده و توانمندی بذرها به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد.

#### استاندارد عملکرد

هنرجو پس از اتمام این واحد یادگیری، متناسب با شرایط محیطی تنش‌زا مانند: خشکی، شوری و دما براساس شرایط مورد نیاز گیاه، بذر مصرفی را با استفاده از روش خیساندن بذر در آب و محلول نمک غیرآلی و محلول اسمزی پیش تیمار نماید.

#### پیش نیاز و یادآوری

- زیست گیاهی
- مبانی شیمی عمومی
- محاسبات ریاضی

## مفهوم و اهمیت تیمار

برای آنکه بذر مورد کاشت به خوبی جوانه بزند و از شرایط نامساعد یا موانع پیش روی خود با موفقیت عبور کند، بایستی مورد حمایت و مراقبت قرار گیرد. تیمار یک واژه اصیل فارسی است. در فرهنگ لغت به معنی های مختلفی چون: حمایت، حفاظت، مراقبت، پرستاری، غمخواری، مواظبت از کسی یا چیزی آمده است. در زراعت به مجموعه اقدامات قابل انجام بر روی بذر، برای تسریع در جوانه زنی و افزایش درصد استقرار بذر، تیمار بذر گفته می شود. در اثر تیمار بذری و اثرات ناشی از آن، امتیازات و مزایای دیگری هم حاصل می شود.

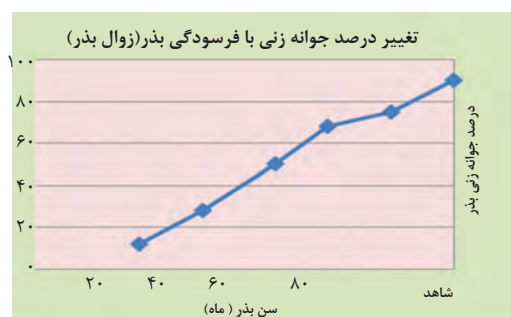
**پیش تیمار بذر:** از آنجایی که تیمار مفهوم بسیار گسترده و وسیعی دارد به بخشی از آن، که مربوط به مراحل آغازین رویش بذر است و «پیش تیمار» گفته می شود، می پردازیم. پیش تیمار کردن بذر در کشور ما، سابقه ای بس طولانی دارد. خيساندن بذر یا پیش جوانه دار کردن برخی از بذرها از جمله حبوبات، نمونه ای از پیشینه این روش است.

**به طور کلی تیمار کردن بذر وابسته به ضرورت های زیر است:**

- جبران بخشی از فرسودگی یا ناتوانی طبیعی بذرها
- چیرگی بر شرایط نامساعد محیطی به ویژه محیط خاک
- تقویت گیاه و در نتیجه بهبود پایداری و عملکرد نهایی آن
- برطرف کردن مشکلات فیزیولوژیکی و ساختاری بذر

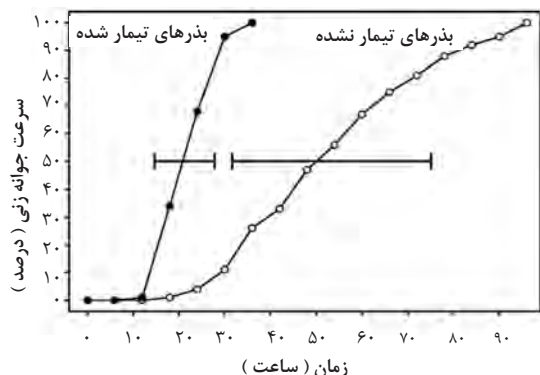
**جبران بخشی از فرسودگی یا ناتوانی طبیعی بذر (زوال بذر):**

بذرها در فرایند نگهداری یا انبارداری به طور طبیعی دچار خسارت می شوند. درصد این خسارت به فراخور شرایط



انبار و مدت انبارداری ممکن است از خیلی کم یا جزئی تا خیلی زیاد یا کلی متفاوت باشد. در شرایطی که تهیه بذر امکان پذیر باشد، بایستی بذر گواهی شده در زمان مناسب از مراکز معتبر تهیه نمود. اما گاهی ممکن است تهیه بذر از این مراکز معتبر امکان پذیر نباشد. در این شرایط تیمار بذر موجود، ضرورت پیدا می کند. با تیمار بذر بخشی از فرسودگی بذر جبران می گردد.

**چیرگی بر شرایط نامساعد محیطی:** برخی از شرایط به طور موقت یا دوره ای نامساعد می گردند. مثلاً میزان بارندگی در زمان کاشت محدود شده ولی اقلیم منطقه نشان می دهد که در مراحل بعدی وضع بارندگی ها بهبود خواهد یافت. از سوی دیگر تأخیر در کاشت تا رسیدن به شرایط مطلوب رطوبتی، به دلایل فنی قابل قبول نمی باشد. در چنین شرایطی، تیمار بذر بهترین روش خواهد بود. افزایش تحمل خشکی، افزایش تحمل شوری، تأمین نیاز بذر به عناصر غذایی محدود کننده، از جمله تیمارهای بذر برای غلبه بر شرایط نامساعد محیطی می باشند.

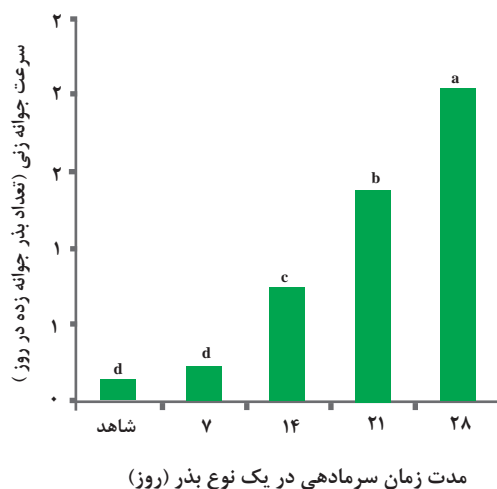
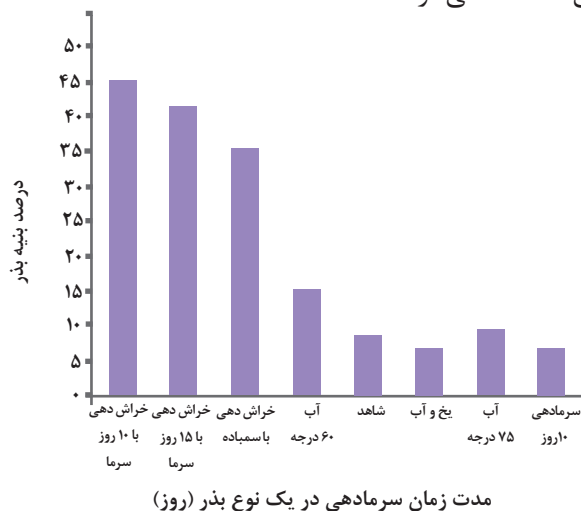


**تقویت گیاه و در نتیجه بهبود پایداری و عملکرد نهایی**  
 آن: پژوهش‌های متعدد ثابت کرده است که کاربرد تیمارهای بذر در گیاهان مختلف از جمله حبوبات باعث افزایش سرعت جوانه‌زنی می‌گردد. لذا بذرهای کاشته شده در مدت کوتاه‌تری از خاک خارج می‌شوند. وقتی بذرهای زودتر سر از خاک بیرون می‌آورند، زودتر مستقر شده و سرعت رشد بعدی آنها نیز بهبود خواهد یافت.

بذرهای تیمار شده درصد استقرار بالاتری نسبت به بذرهای تیمار نشده دارند. براین اساس یکی از مطمئن‌ترین راه‌های جبران افت عملکرد ناشی از کشت کرپه (دیر هنگام) تیمار کردن بذر می‌باشد. یافته‌های مراکز تحقیقاتی معتبر، نشان دهنده افزایش مقاومت گیاهان تیمار شده در برابر شرایط نامساعد محیطی، در فرایند رشد و نمو می‌باشد. تیمار بذر بر روی گلدهی، دوره رسیدن و به‌خصوص عملکرد گیاهان تأثیر بسزایی دارد.

**برطرف کردن مشکلات فیزیولوژیک و ساختاری بذر:** مشکلات فیزیولوژیکی و ساختاری بذر مانع از جوانه‌زنی بهینه و مناسب در سطح مزرعه می‌گردد. پوست سخت برخی از بذر ها سبب نفوذ ناپذیر شدن بذر نسبت به آب و گاز می‌شود و به همین سبب بذر غیرفعال یا به عبارتی دارای خواب از نوع سختی پوست (خواب فیزیکی) می‌شوند. در برخی موارد علاوه بر پوسته سخت، مواد بازدارنده جوانه‌زنی نیز در بذر وجود دارند، که در چنین وضعیتی حتی در صورت نفوذپذیر بودن پوسته نسبت به آب، باز هم بذر جوانه نمی‌زند. غیرفعال شدن این گونه بذر ها را «خواب فیزیولوژیکی» می‌گویند.

جهت شکستن خواب بذر به سبب نفوذ ناپذیری به آب، پوسته آن را خراش می‌دهند. در حالی که برای تکمیل رسیدگی رویان و قابل نفوذ شدن پوسته بذر نسبت به آب و هوا، بذر ها را در پیش تیمار سرما قرار می‌دهند و برای بی‌اثر کردن مواد بازدارنده، از هورمون‌های گیاهی استفاده می‌گردد.





## انواع تیمار ضروری برای بذر

تیمارهای بذری انواع مختلف یا گوناگونی دارند و هریک برای شرایط و موقعیت خاصی مطلوب می باشد. برخی از رایج ترین تیمارهای بذری عبارتند از:

### ۱) پیش تیمار خیساندن در آب<sup>۱</sup>

در این روش بذرهای قبل از کاشت، مدتی در آب معمولی با دمای حدود ۲۰ درجه سانتی گراد قرار می گیرند. این مدت در برخی از بذرهای حدود ۶ ساعت و در برخی دیگر تا چند روز تغییر می کند. این مدت برای حبوبات حدود ۱۶ ساعت می باشد. در این مدت آب بذرهای یک تا دو بار تعویض می شود. با این تیمار، بذر بخش بزرگی از آب مورد نیاز برای فرایند جوانه زنی را جذب کرده و آماده جوانه زنی می گردد. تحقیقات تا ۵۴ درصد افزایش جوانه زنی با این روش را در مقایسه با بذر تیمار نشده، نشان داده است. در شرایط نامناسب از نظر رطوبت و نظام آبیاری، این روش مزایای بیشتری خواهد داشت. در ماش، پیش تیمار خیساندن، به صورت قرار دادن بذرهای در آب به مدت ۸ ساعت قبل از کاشت، جوانه زنی و سبز شدن سریع تر و کامل تری را موجب می شود. به ترتیبی که درصد استقرار تا ۴۵ درصد افزایش می یابد. همچنین این روش از پیش تیمار، گلدهی و رسیدگی را تسریع کرده، مقاومت به خشکی را افزایش داده و عملکرد را بهبود می بخشد.



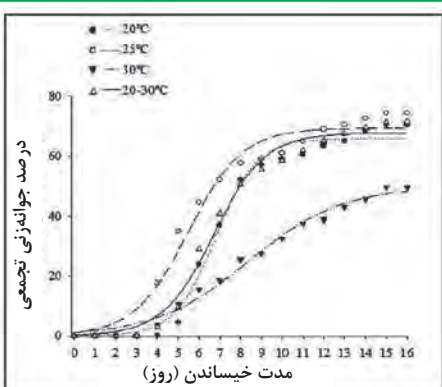
خیساندن بذر برنج کاملاً معمول است.



خیساندن بذر حبوبات در برخی شرایط بسیار ضروری است.

در برخی موارد با خیساندن بذرهای، مواد سمی که در بذر وجود دارند و مانع از جوانه زنی مناسب می شوند به همراه آب شسته شده و درصد جوانه زنی افزایش می یابد. در گیاهانی مانند گوجه فرنگی و بادمجان این موضوع ثابت شده است.

### نمودار روبه رو نشان دهنده چیست؟



تفسیر کنید



## ۲) پیش تیمار با نمک غیر آلی<sup>۱</sup>

در این روش تحمل یا مقاومت بذر به شوری را به طور مصنوعی افزایش می دهند. در نتیجه این عمل بذر می تواند شوری محیط یا بستر کاشت را بیشتر از توان طبیعی خود تحمل کرده و جوانه بزند. در برخی از گیاهان به طور طبیعی گیاه پس از جوانه زنی به شوری متحمل تر یا مقاوم تر می شود. در برخی شرایط هم با گذشت زمان مثلاً با بارش باران یا تأمین آب از سایر منابع غلظت شوری، کاسته می شود زیرا شوری زمین گاهی موقتی و ناشی از افزایش دما و کاهش بارندگی می باشد. با کاهش درجه شوری زمین، گیاهان می توانند به رشد خود ادامه دهند. غلظت نمک (NaCl) در محلول پیش تیمار کمتر از ۵۰ تا بیش از ۲۰۰ میلی مولار و مدت قرار گرفتن بذر در محلول از ۶ ساعت تا ۲۴ ساعت بر حسب نوع بذر و شرایطی که بذر برای آن آماده می شود، متفاوت است.

گفت و گو کنید



با توجه به اطلاعات جدول، در مورد اثر شوری روی نخود گفت و گو کنید.

نتایج حاصل از بررسی اثر غلظت های مختلف شوری بر روی برخی از خصوصیات گیاه زراعی نخود				
غلظت شوری ( میلی موس )	ارتفاع گیاه (سانتی متر)	طول ریشه (سانتی متر)	تعداد برگ	وزن خشک گیاه (گرم)
۰ (شاهد)	۴۰	۲۷	۱۷	۴/۵۸
۳۰	۳۰/۳	۱۶	۱۵	۲/۱۵
۶۰	۲۴	۱۲	۱۳/۵	۱/۸۲
۹۰	۱۷/۴	۱۱/۶	۱۰/۳	۱/۰۸

با پیش تیمار شوری حتی گیاهان حساس به شوری را می توان در برخی از خاک ها کشت کرد.



مقایسه اثر پیش تیمار شوری در رشد خیار

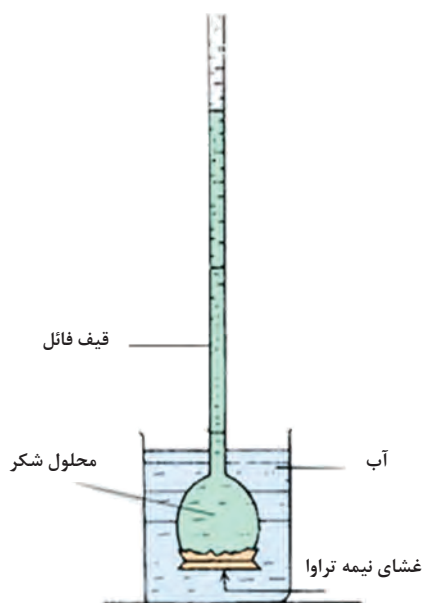
## ۳) خیساندن بذر در محلول اسمزی<sup>۲</sup>

واژه اسمز<sup>۳</sup> ریشه یونانی داشته و به معنی گذرندگی است. در کشاورزی به عبور مواد از غشای نیمه تراوا، خاصیت اسمزی می گویند. غشای نیمه تراوا به غشایی می گویند که به برخی از مواد اجازه عبور می دهد و به برخی دیگر اجازه عبور نمی دهد. آب از محلولی که غلظت آن کمتر است به جایی که غلظت آن بیشتر است، حرکت می کند. با افزایش مواد حل شونده در آب به تدریج غلظت محلول افزایش می یابد.

۱- Halo- priming

۲- Osmo priming

۳- Osmosis



آب از محیط اطراف ریشه یا محلول خاک، وارد سلول های ریشه می شود. چون غلظت محلول در محیط اطراف ریشه کمتر از غلظت آن در سلول های گیاه است. با افزایش مواد حل شونده مثلاً انواع نمک ها و عناصر، ممکن است غلظت محلول در محیط اطراف ریشه به قدری بیشتر شود که دیگر قابل جذب توسط گیاه نگردد. در اراضی شور و فصول خیلی خشک، این اتفاق می افتد.

توان گیاهان در جذب آب در محلول خاک با غلظت های مختلف، بسیار متفاوت است. گیاهانی که در بیابان رشد می کنند توان بسیار بالایی از این نظر دارند. در گیاهان زراعی، توان حبوبات بسیار کمتر از غلات است. در بین حبوبات، نخود نسبت به لوبیا توان بالاتری دارد. به وسیله پیش تیمار کردن بذر در محلول اسمزی، توان بذرها از این نظر افزایش داده می شود. تحقیقات نشان داده است که با خیساندن بذر در محلول اسمزی، جوانه زنی و رشد گیاهچه های لوبیا و ماش افزایش یافته به ترتیبی که بر اثرات زیان آور شوری در مقایسه با بذره های تیمار نشده، غلبه پیدا کرده اند.

همچنین با این روش فعالیت ذخیره سازی در نخود معمولی افزایش چشمگیری داشته و در نتیجه آن، وزن دانه و عملکرد مزرعه افزایش پیدا کرده است.

برای تهیه محلول های پیش تیمار اسمزی، از مواد آلی و معدنی مختلفی استفاده می کنند. مانند: نمک خوراکی یا سدیم کلرید ( $\text{NaCl}$ )، پتاسیم نیترات ( $\text{KNO}_3$ )، پتاسیم کلرید ( $\text{KCl}$ )، روی سولفات ( $\text{Zn SO}_4$ ) و ... این مواد را به تنهایی و گاهی ترکیب با یکدیگر در غلظت های مختلف از حدود ۰/۵ درصد تا گاهی ۶ درصد در آب مقطر محلول کرده و بذر را مدتی (از حدود ۲ تا ۲۴ ساعت) در آن قرار می دهند. نوع ماده، غلظت و مدت تیمار را، برحسب نوع بذر و شرایط موجود، کارشناس مربوطه تعیین می کند.



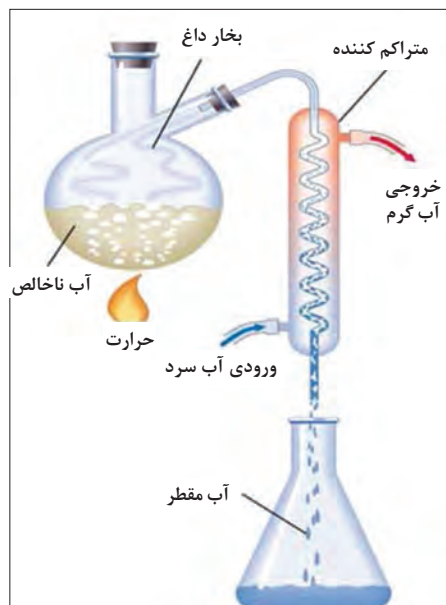
انجام تیمار بذر نخود با محلول های اسمزی باعث افزایش درصد جوانه زنی، استقرار، رشد، میوه دهی و درشتی اندازه دانه در مقایسه با شاهد در شرایط شور می شود.

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/دآوری/نمره دهی)	نمره
۱	تعیین نوع تیمار ضروری	محل اجرا: آزمایشگاه، مزرعه زمان: ۵ دقیقه	قابل قبول	بررسی ضرورت استفاده از تیمارهای بذری به روش پیش تیمار، خیساندن در آب، پیش تیمار با نمک های غیر آلی و خیساندن بذر در محلول اسمزی-تعیین نوع تیمار با توجه به شرایط و نوع بذر	۳
			غیر قابل قبول	تعیین نوع تیمار بذر شده با توجه به شرایط و نوع بذر	۲
				نوع تیمار مناسب با بذر و شرایط نیست	۱

ارزشیابی  
مرحله ای



## تهیه محلول‌های مورد نیاز برای تیمار بذر



شمایی از تهیه آب مقطر

برای اعمال پیش تیمار خیساندن بذر در آب در آزمایشگاه، بذره‌های مورد آزمایش را در آب مقطر می‌خیسانند. آب مقطر یا آب چکیده آبی است که ناخالصی‌های آن به‌طور تقریباً کامل گرفته شده باشد. یکی از روش‌های تهیه آب مقطر، جوشاندن آن است. در این روش بخار آب را به روش‌های مختلف خنک کرده و تبدیل به مایع می‌کنند. به این مایع آب مقطر می‌گویند.

در زراعت جهت انجام پیش تیمار خیساندن در آب، در سطح وسیع از آب معمولی با دمای حدود ۲۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد استفاده می‌شود. در پیش تیمار با نمک غیرآلی و پیش تیمار با محلول اسمزی، از محلول‌های مختلف استفاده می‌شود.

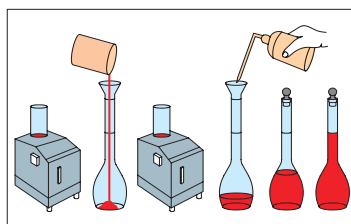
به مخلوط همگن یا کاملاً یکنواخت (غیرقابل برگشت) دو یا چند ماده، محلول می‌گویند. در محلول‌های مورد استفاده در این تیمارها، آب (اغلب مقطر) به‌عنوان ماده حلال و ترکیبات (اغلب نمک‌های معدنی) به‌عنوان مواد حل شونده، استفاده می‌شوند. به مقدار نسبی ماده حل شونده در حلال، غلظت گویند. غلظت محلول در تیمارهای مختلف، متفاوت است. معمولاً غلظت محلول‌ها را به ۳ صورت کلی در این تیمارها بیان می‌کنند:

- ۱ مقدار وزن ماده حل شونده در یک لیتر آب
- ۲ درصد وزن ماده حل شونده در حلال
- ۳ محلول مولار (مولاریته)

### ۱ مقدار وزن ماده حل شونده در یک لیتر آب

تهیه این گونه محلول‌ها ساده است. مثلاً برای تهیه محلول ۲ گرم در لیتر پتاسیم نیترات، ابتدا مقدار ۲ گرم پتاسیم نیترات از نوع توصیه شده را وزن کرده و داخل یک ظرف مناسب می‌ریزیم. یک لیتر آب را به تدریج به ظرف اضافه کرده و هم‌زمان آن را به هم می‌زنیم تا محلول یکنواخت مورد نظر تهیه شود.





## ۲ درصد وزن ماده حل شونده در حلال

از آنجایی که حلال‌های به کار رفته در این تیمارها عموماً آب است و وزن مخصوص آب یک می‌باشد، بنابراین وقتی گفته می‌شود مثلاً محلول یک درصد نمک خوراکی یا سدیم کلرید تهیه شود، بایستی یک گرم نمک خوراکی را وزن کرده در ظرفی بریزیم سپس با افزودن تدریجی همراه با به هم زدن مخلوط، حجم آب را به ۱۰۰ میلی لیتر برسانیم.

پاسخ دهید



یک ظرف یک لیتری و یک ظرف ۲۰ لیتری هر دو پر از محلول ۲/۵ درصد نمک خوراکی هستند. از هر کدام، یک قاشق چای خوری برای سنجش برداشت کرده‌ایم. کدام یک شورترند؟ چرا؟

جرم اتمی برخی از عناصر		
نام عنصر	نماد	جرم اتمی
هیدوژن	H	۱
کربن	C	۱۲
نیتروژن	N	۱۴
اکسیژن	O	۱۶
سدیم	Na	۲۳
فسفر	P	۳۱
گوگرد	S	۳۲
کلر	Cl	۳۵
پتاسیم	K	۳۹
کلسیم	Ca	۴۰
روی	Zn	۶۵

### محلول مولار

غلظت مولار (مولاریته) بهترین روش بیان غلظت است و عبارت است از تعداد وزن مولکول گرم از یک جسم حل شده در یک لیتر محلول. بنابراین برای تهیه محلول مولار باید جرم اتمی عناصر به کار رفته در ترکیب را داشته باشیم. جدول مقابل جرم اتمی عناصری که در ترکیبات حل شونده برای تیمار توصیه شده‌اند را نشان می‌دهد. برای اطلاعات بیشتر به جدول تناوبی عناصر مراجعه کنید.

فعالیت

### تهیه محلول یک مولار سدیم کلرید (NaCl)

۱- مشخص کنید در این ترکیب چه عناصری وجود دارند؟

۲- جرم اتمی هر یک را از جدول مربوطه استخراج کنید.  
۳- وزن مولکول گرم این ترکیب را حساب کنید. (مجموع جرم اتمی تمام عناصر ترکیب)

۱ مولکول گرم  $\text{NaCl} : \text{Na}(23) + \text{Cl}(35/5) = 58/5$  گرم

۴- با ترازو مقدار محاسبه شده از ترکیب را به دقت وزن کنید.



قرار دادن یک برگ کاغذ روی ترازو و خنثی کردن وزن آن و سپس اندازه‌گیری دقیق وزن ترکیب





ریختن ترکیب وزن شده داخل ظرف مناسب



۵- ماده وزن شده را به آرامی و دقت، داخل بشر یا بالون یک لیتری (۱۰۰۰ cc) بریزید.



همزدن محلول به روش دستی و همزن الکتریکی



۶- به تدریج به آن آب اضافه کنید و به هم بزنید تا حجم نهایی به یک لیتر برسد.



تهیه محلول میلی مولار

در اغلب تیمارها غلظت برحسب میلی مول می باشد. هر میلی مول یک هزارم مولار می باشد. به عبارت دیگر برای تهیه یک محلول ۵۰ میلی مول، ۵۰ میلی لیتر از محلول یک مولار را برداشته و در استوانه مدرج می ریزیم و به آن آب مقطر اضافه می کنیم تا به حجم یک لیتر برسد.

- برای تهیه محلول ۲ مولار سولفات روی به چه موادی و هریک به چه مقدار مواد نیاز می باشد؟
- اگر بخواهیم از محلول فوق، محلول ۷۵ میلی مول تهیه کنیم، چگونه باید عمل کنیم؟

تمرین کنید



ارزشیابی  
مرحله ای



ردیف	مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	آماده سازی محلول مورد نیاز تیمار بذر	محل اجرا: آزمایشگاه زراعت، مزرعه تجهیزات: ترازوی دیجیتال، مزور، خط کش، بشر، بورت، آیفشان، پیپت مواد: نخود، ماش، آب مقطر، خاک، نمک خوراکی، روی سولفات منابع: جدول جرم اتمی عناصر، جدول استاندارد زمان: ۱۰ دقیقه	بالاتر از حد انتظار	تهیه محلول های مولار و میلی مول و سایر محلول ها	۳
			قابل قبول	تهیه آب مقطر و محلول های حجمی و وزنی	۲
			غیر قابل قبول	عدم تهیه هیچ یک از محلول ها	۱

## فراهم کردن شرایط مورد نیاز برای انجام تیمار

### شرایط اقلیمی مؤثر در تیمار بذر حبوبات

تیمار بذر حبوبات در شرایط مناسبی باید انجام شود. دمای محیط حدود ۲۵-۲۰ درجه سانتی گراد برای انجام تیمار مناسب است. در دمای پایین تر از ۲۰ درجه سانتی گراد تأثیر تیمار بذر به شدت کاهش می یابد. در دمای بیش از ۲۵ درجه سانتی گراد هم انجام فعالیت مشکل می گردد. تیمار بهتر است در فضای محصور انجام گیرد یا اینکه جریان باد در حد وزش نسیم باشد. باد شدید از هر نوع که باشد انجام عملیات را با مشکل مواجه خواهد کرد. وجود نور کافی چه به صورت طبیعی یا به صورت مصنوعی برای انجام عملیات ضروری است. این ضرورت برای بذر یا برای تیمار نمی باشد بلکه برای فردی که می خواهد تیمار را انجام دهد می باشد. پس از انجام تیمار چنانچه امکان کاشت بذر فراهم نباشد، بذره‌های تیمار شده را بایستی در محل خشک و نسبتاً خنک نگهداری نمود. بذرها همچنین باید از تابش مستقیم خورشید یا جریان شدید باد در امان باشند.

### آماده کردن بذر حبوبات برای تیمار

بذرها باید برای انجام تیمار آماده شوند. به این ترتیب که ابتدا باید خالص، سالم و تمیز گردند. بنابراین هر نوع ناخالصی‌ها را باید از بذرها جدا نمود. پس از خالص نمودن بذر، بایستی انواع مناسب برای کاشت مثلاً بذره‌های خیلی ریز، بذره‌های شکسته یا بذره‌های ناسالم را جدا نمود. بذر خالص و سالم را باید قبل از تیمار به خوبی تمیز کرد. برای تمیز کردن، بذرها را با آب کافی مورد شستشو قرار می دهند. پس از شستشو، بذر را در محل سایه می گسترانند تا رطوبت سطحی آنها از بین رفته و به اصطلاح بذر خشک شود.

#### فعالیت

### آماده کردن بذر برای تیمار

مواد و وسایل مورد نیاز: بذر حبوبات، ظروف پلاستیکی، سرنند(غربال)، پارچه زیرانداز

#### مراحل انجام کار:

- ۱- مقداری بذر را از توده یا کیسه بذر برداشت کنید.
- ۲- هرگونه ناخالصی را به وسیله دست یا به وسیله سرنند کردن از مجموعه جدا کنید.
- ۳- بذره‌های غیر متعارف (خیلی ریز، شکسته، رنگ پریده، بد شکل و...) را از نمونه جدا کنید.
- ۴- بذرها را با ریختن در یک ظرف دهان گشاد محتوی آب تمیز، به خوبی شستشو دهید.
- ۵- بذره‌های شستشو شده را در داخل آبکش بریزید تا آب آنها به خوبی گرفته شود.
- ۶- پارچه زیرانداز را در محل مناسبی بگسترانید.
- ۷- بذره‌های آبکش شده را روی زیرانداز پخش کنید.
- ۸- مراحل بالا را برای تمامی بذره‌های مورد نیاز به تیمار، تکرار کنید.
- ۹- با خشک شدن بذرها، آنها را در ظرف یا کیسه مناسب قرار دهید.



ردیف	مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	آماده کردن بذر برای تیمار	محل اجرا: آزمایشگاه زراعت، مزرعه تجهیزات: ترازوی دیجیتال، غربال، آبکش، پارچه زمان: ۱۰ دقیقه		انتخاب محل (دما و تهویه) - پاکسازی بذرها و شست‌وشو و خشک نمودن.	۳
			قابل قبول	پاکسازی بذر و شست‌وشو و خشک نمودن آنها انجام شده است.	۲
			غیر قابل قبول	فراهم نبودن شرایط برای اعمال تیمار و آماده نبودن بذر برای تیمار.	۱

## تیمار بذر



نخود با اندازه تقریباً یکسان

برخی از تیمارها برای شرایط گرم و خشک و بعضاً شور کشور ما هر چند معمول نیست اما می‌تواند بسیار مطلوب و مفید باشد. اعمال این تیمارها به ویژه در قطعات کوچک و کاشت‌های دستی کاملاً شدنی و ضروری است. تحقیقات متعدد، کارآمدی و مطلوب بودن این روش‌ها را ثابت کرده است.

## فعالیت

### اجرای تیمار بذر

آزمایش بررسی اثر پیش تیمار خیساندن در آب  
مواد و وسایل مورد نیاز: آب، دانه‌های نخود، ظروف  
پلاستیکی، گلدان یا مزرعه  
مراحل انجام کار:



گلدان‌های آزمایش آماده کاشت و درج مشخصات



گلدان‌های آبیاری شده در شرایط یکسان

- ۱- تعداد ۱۰۰ دانه نخود را به طور تصادفی انتخاب کنید.
- ۲- آنها را به طور تصادفی به ۵ گروه ۲۰ تایی تقسیم کنید.
- ۳- یک گروه ۲۰ تایی را به مدت ۳ ساعت خیس کنید.
- ۴- یک گروه ۲۰ تایی را به مدت ۶ ساعت خیس کنید.
- ۵- یک گروه ۲۰ تایی را به مدت ۹ ساعت خیس کنید.
- ۶- یک گروه ۲۰ تایی را به مدت ۱۲ ساعت خیس کنید.
- ۷- یک گروه ۲۰ تایی را هرگز خیس نکنید.
- ۸- حداقل ۵ گلدان یکسان از نظر جنس، رنگ و اندازه (گلدان شماره ۲) انتخاب کنید.

سعی کنید ۱۰ یا ۱۵ گلدان انتخاب کنید تا آزمایش شما دارای ۲ یا ۳ تکرار باشد. با این روش نتایج مطمئن‌تر خواهند بود.

## توصیه

۹- داخل گلدان ها را از یک نوع خاک (معمولی مزرعه) به یک مقدار پر کنید.

۱۰- گلدان ها را با نصب برچسب، شناسنامه دار کنید.

۱۱- داخل گلدان شماره ۱ بذرهایی را که خیس نکرده‌اید (شاهد) را بکارید.

۱۲- داخل گلدان شماره ۲ تا ۵ به ترتیب نخودهایی را که ۳، ۶، ۹ و ۱۲ ساعت خیس کرده‌اید، بکارید.

**عمق کاشت و فاصله بذرها در تمام گلدان ها یکسان باشد.**

دقت کنید



۱۳- به هریک از گلدان ها ۲۵۰ میلی لیتر آب بدهید. (فقط یک بار آبیاری کافی است)

**دمای آب، زمان و روش توزیع آب تقریباً یکسان باشد.**

توجه



۱۴- همه گلدان ها را در یک محل قرار دهید.

**نور، دما و سایر شرایط محل یکسان باشد.**

دقت کنید



۱۵- بعد از ۱۰ روز موارد زیر را بررسی و به هنرآموز خود گزارش دهید. (گزارش شما علاوه بر یادداشت مشاهدات، دارای تحلیل هم باشد).

● درصد جوانه زنی

● ارتفاع متوسط جوانه های یک گلدان

● طول ریشه چه های گیاهان یک گلدان و ....

**آزمایش بررسی اثر پیش تیمار با نمک غیرآلی**

**مواد و وسایل مورد نیاز:** نمک خوراکی، آب، گلدان، بذرماس، ظروف پلاستیکی

**مراحل انجام کار:**

۱- ۵ عدد بشر ۲۵۰ میلی لیتری انتخاب کنید.

۲- هر یک را با شماره هایی از ۱ تا ۵ شماره گذاری کنید.

۳- داخل هر یک ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر بریزید.

۴- در بشر شماره ۱ فقط آب مقطر بریزید (پیش تیمار خیساندن در آب)

۵- داخل بشر شماره ۲، ۳، ۴ و ۵ به ترتیب ۱، ۲، ۳، ۴ گرم

نمک خوراکی (سدیم کلرید) بریزید.



بشر ۲۵۰ سی سی با جنس مختلف

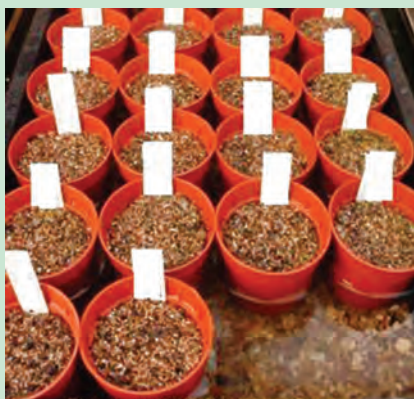
**با افزودن آب مقطر و به هم زدن تا رسیدن حجم بشر به ۲۰۰ میلی لیتر، به ترتیب محلول های ۱/۵، ۱/۱۰، ۱/۵ و ۲ درصد ساخته می شود.**

توجه





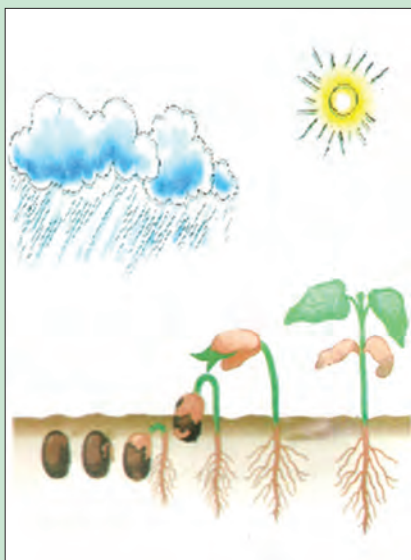
ماش‌های سبز و سیاه با اندازه‌های نسبتاً مساوی



گلدان‌های کاشته شده آماده درج اطلاعات شناسایی

- ۶- داخل هریک از بشرها، ۱۰ عدد بذر ماش بریزید.
- ۷- تمام بشرها را در محلی با دمای حدود ۲۵-۲۰ درجه سلسیوس و شرایط یکسان قرار دهید.
- ۸- ۲۴-۴۸ ساعت بعد، بذرها را از محلول خارج کرده و به صورت جداگانه روی صفحه‌ای ریخته تا رطوبت سطحی آنها خشک شود.
- ۹- شش عدد گلدان (شماره ۲) به یک شکل و یک جنس انتخاب کنید.
- ۱۰- درون آنها را با خاک شور (به تأیید هنرآموز) پر کنید.
- ۱۱- هر یک از گلدان‌ها را با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ شماره‌گذاری کنید.
- ۱۲- داخل گلدان شماره ۰ تعداد ۱۰ بذر خشک (تیمار نشده) بکارید.
- ۱۳- داخل گلدان شماره ۱ تا ۵ به ترتیب بذره‌های خیسانده شده و پیش تیمار شده با محلول ۱/۵، ۱، ۰/۵، ۱/۵ و ۲ درصد بکارید.

عمق کاشت و پراکنش نقاط کاشت در سطح بستر در تمام گلدان‌ها یکسان باشد.



- ۱۴- گلدان‌ها را با یک لیوان (حدود ۲۵۰ میلی‌لیتری) آب، آبیاری کنید.
  - ۱۵- آبیاری را با فاصله زمانی (مثلاً ۱-۵ روز) و مقدار مورد تأیید هنرآموز خود، تکرار کنید.
  - ۱۶- بعد از ۲۰-۳۰ روز از تاریخ کاشت به بررسی موارد زیر و تدوین گزارش کار اقدام کنید.
- کدام گلدان یا تیمار زودتر جوانه زده است؟
  - تعداد جوانه‌های کدام گلدان‌ها بیشتر بوده است؟
  - کدام گلدان‌ها دارای گیاهان بزرگ‌تری هستند؟
  - ریشه گیاهان کدام گلدان بیشتر و طولانی‌تر است؟

علاوه بر یادداشت مشاهدات، یافته‌های خود را تحلیل کنید.

دقت کنید



توجه





## تهیه محلول اسمزی برای خیساندن بذر در آن

چنانچه قبلاً گفته شد، پیش تیمار بذر با محلول اسمزی برای افزایش قدرت جذب گیاهان در محیط‌های مختلف با غلظت‌های متفاوت انجام می‌شود.

علاوه براین، برای جبران کمبود برخی از عناصر غذایی مثلاً روی، نیتروژن و غیره، بذرها قبل از کاشت با این عناصر تیمار می‌شوند.

نوع ترکیبات مصرفی، غلظت آنها و مدت قرار گرفتن بذرها در محلول توسط کارشناسان خبره تعیین می‌گردد. نقش شما توانایی تهیه محلول و مشاوره با کارشناس می‌باشد.

## آزمایش کنید



## تهیه محلول ۱۰۰ میلی مولار روی سولفات

مواد و وسایل مورد نیاز: بشر ۱۰۰۰ میلی لیتری  
۲ عدد، روی سولفات ۵۰۰ گرم، همزن دستی، آب مقطر،  
آبفشان و پیپت

۱- عناصر موجود در روی سولفات را مشخص کنید.

۲- جرم اتمی هر یک از عناصر را از جدول مربوطه استخراج کنید.

۳- وزن مولکولی روی سولفات را به دست آورید.

گرم  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{Zn}(\text{O}) + \text{S}(\text{O}) + \text{O}(4 \times) = \dots\dots\dots$

۴- معادل وزن مولکولی، از روی سولفات وزن کنید.

۵- روی سولفات توزین شده را در بشر بریزید.

۶- بشر ۱۰۰۰ میلی لیتری را تا حدود  $\frac{1}{4}$  از آب مقطر پر کنید.

۷- با همزن کاملاً محلول را به هم بزنید.

۸- با آب مقطر، حجم محلول را به لیتر برسانید. (به این محلول، محلول یک مولار روی سولفات می‌گویند.)

۹- با پیپت ۱۰۰ میلی لیتر از محلول را به یک بشر دیگر منتقل کنید.

۱۰- حجم بشر جدید را به لیتر برسانید. (به این محلول،

محلول ۱۰۰ میلی مولار روی سولفات می‌گویند.)

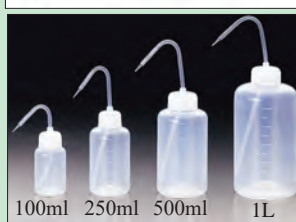
۱۱- مراحل چگونگی انجام آزمایش را در دفتر گزارش بنویسید و به تأیید هنرآموز خود برسانید.

## در پایان کار:

● مواد و وسایل را تمیز کرده و تحویل دهید.

● میز کار را تمیز کنید.

● در تمیزی و مرتب کردن آزمایشگاه مشارکت کنید.





ردیف	مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۴	اجرای تیمار	تجهیزات: ترازوی دیجیتال، ماشین حساب، بورت، آیفشان، پیپت، بالن، مزور، شیشه ساعت، بشر منابع: جدول جرم اتمی عناصر، جداول استاندارد زمان: ۳۵ دقیقه	بالاتر از حد انتظار	پیش تیمار بذرها به روش های خیساندن بذرها در آب، با نمک غیرآلی و خیساندن در محلول اسمزی	۳
			قابل قبول	پیش تیمار بذرها با خیساندن در آب و با نمک های غیرآلی.	۲
			غیر قابل قبول	عدم توانایی در تهیه محلول	۱

## ارزشیابی شایستگی تیمار بذرها

شرح کار:

۱- تعیین نوع تیمارهای ضروری بذر

۲- آماده سازی محلول مورد نیاز تیمار

۳- آماده سازی بذر

۴- تیمار کردن بذر

استاندارد عملکرد:

متناسب با شرایط محیطی تنش زا مانند: خشکی، شوری و دما براساس شرایط مورد نیاز گیاه، بذر مصرفی را با استفاده از روش خیساندن بذر در آب و محلول نمک غیرآلی و محلول اسمزی پیش تیمار نماید.

شاخص ها:

۱- بررسی ضرورت استفاده از روش پیش تیمار خیساندن بذر در آب، پیش تیمار با نمک های غیرآلی و خیساندن در محلول اسمزی

۲- محاسبه وزن مولکول گرم، وزن کردن مقدار محاسبه شده از ترکیب با ترازو، ریختن ترکیب در ظروف مدرج و اضافه کردن آب مقطر تا حجم یک لیتر

۳- انتخاب محل از نظر دما و تهویه، پاکسازی بذر، شست و شوی بذر، خشک کردن بذر، نگهداری در کیسه مناسب

۴- پیش تیمار بذر با خیساندن در آب، پیش تیمار با نمک غیرآلی، پیش تیمار با خیساندن در محلول اسمزی

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات

۱- محل اجرا: آزمایشگاه زراعت

۲- تجهیزات: ترازوی دیجیتال - گلدان سایز ۲ - زیرگلدانی - اتیکت - مزور - خط کش - بشر - بورت - آیفشان - پیپت

۳- مواد: نخود، ماش، آب مقطر، خاک، نمک خوراکی، روی سولفات

۴- منابع: جدول جرم اتمی عناصر، جداول استاندارد

۵- زمان: ۱۸۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

ترازوی دقیق، گلدان، ظروف پلاستیکی، کیسه های کنفی، یخچال، پیمانه های دقیق آزمایشگاهی، اتیکت، مزور، خط کش، بشر، بورت، آیفشان، پیپت، دستگاه تقطیر، شیشه ساعت، آبکش، غربال، همزن برقی، بذور، مواد شیمیایی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین نوع تیمارهای ضروری بذر	۱	.....
۲	آماده سازی محلول مورد نیاز تیمار	۲	.....
۳	آماده کردن بذر برای تیمار	۱	.....
۴	اجرای تیمار	۲	.....
<div>شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</div> <div>شایستگی های غیرفنی: درستکاری، مدیریت مواد تجهیزات، مدیریت زمان/ایمنی و بهداشت: خودفرد (رعایت نکات بهداشتی و اصول ایمنی هنگام کار با مواد شیمیایی)/ توجهات زیست محیطی: ساماندهی بقایا - پرهیز از هدر دادن منابع - کاهش آلودگی آب و خاک - پرهیز از مصرف بی رویه مواد شیمیایی/ نگرش: دقت در سنجش، تفکر خلاق، توسعه شایستگی و دانش</div>			
		۲	.....

## واحد یادگیری ۳

### شایستگی ضد عفونی بذر

#### مقدمه

- آیا گیاهان هم بیمار می شوند؟
- آیا بذر ها می توانند عامل انتقال بیماری ها باشند؟
- آیا تمام عوامل زیان آور، زنده هستند؟
- آیا می توان از دچار شدن گیاهان به برخی از عوامل زیان آور جلوگیری نمود؟

عوامل زیان آور متعددی بر گیاهان تأثیر می گذارند. برخی از این عوامل زیان آور از موجودات زنده می باشند که به نام کلی آفات و بیماری ها شناخته می شوند. هدف اصلی از ضد عفونی بذر، جلوگیری از تأثیر و گسترش برخی از عوامل بیماری زا و آفاتی است که در بذر یا خاک بسر می برند. با ضد عفونی همچنین درصد گیاهچه های سالم و قوی افزایش یافته و از کاهش عملکرد پیشگیری می گردد. معمولاً سموم ضد عفونی بذر دارای رنگ قرمز یا آبی هستند تا بذر ضد عفونی شده از بذر ضد عفونی نشده قابل تشخیص باشد.

#### استاندارد عملکرد

هنرجو پس از اتمام این واحد یادگیری، سموم مورد نیاز را آماده و بذر مصرفی را با وسایلی مانند بشکه گردان، یا زیر انداز و پارو با رعایت نکات ایمنی ضد عفونی نماید.

- تولیدکنندگان محصولات زراعی باید برای پیشگیری از آسیب عوامل زیان آور، کارهای پیشگیرانه متعددی را انجام دهند. برخی از مهم ترین اقدامات پیشگیرانه عبارتند از:
- ۱- پیشگیری از ورود یا غیرفعال کردن عوامل زیان آور
  - ۲- کاشت انواع یا ارقام مقاوم (در صورت امکان)
  - ۳- کاهش یا کنترل جمعیت عوامل زیان آور

پیشگیری اغلب کارآمدتر و با صرفه تر از درمان است.

دقت کنید



در این کتاب تنها به مورد اول پرداخته می شود. مورد ۲ و ۳ در پایه یازدهم «درس مراقبت و نگهداری گیاهان زراعی» آمده است.

### پیشگیری از ورود یا غیرفعال کردن عوامل زیان آور

رعایت اصول فنی و بهداشتی در فرایند تولید، جمع آوری، خرم کوبی، بسته بندی، حمل و نقل و نگهداری محصول، تأثیر به سزایی در تولید بذر سالم دارد. این اقدامات باعث می شود از ورود عامل زیان آور به درون بذر تا حد زیادی پیشگیری گردد. با این حال ممکن است باز هم بذرهای آلوده هرچند به تعداد کم، پیدا شوند. در این صورت باید مانع از فعال شدن آن شویم. در گذشته برای غیرفعال کردن عامل زیان آور در درون بذر از روش های گوناگونی استفاده می کردند. حرارت یا گرما دادن یکی از این روش ها بود. امروزه معمولی ترین و در عین حال علمی و فنی ترین روش، ضدعفونی بذر با استفاده از سموم ضدعفونی بذر است. البته روش های دیگری هم برای غیرفعال کردن عوامل زیان آور درون بذر وجود دارد. مانند کاربرد روش الکترومغناطیسی که در آینده با آنها آشنا خواهید شد.



عوامل زیان آور مانند برخی از بیماری ها، اندام های مختلف گیاهان را آلوده کرده و مانع از عملکرد مناسب آنها می شوند.



محصول بذر آلوده، نامرغوب و غیرقابل استفاده است.

### ضدعفونی بذر

چنانچه گفته شد، بذر را برای جلوگیری از خسارت عوامل زیان آور، ضدعفونی می کنند. به عبارت دیگر، با عمل ضدعفونی مانع از رشد و توسعه عوامل بیماری زا و حشراتی می شویم که در خاک یا درون بذر زندگی می کنند. کنترل این عوامل باعث می شود که بذر در مرحله جوانه زنی را با موفقیت طی کنند و به خوبی مستقر شوند.

ضدعفونی بذر یکی از ساده ترین و در عین حال کم هزینه ترین و مؤثرترین روش پیشگیری از این گونه عوامل زیان آور است. ابداع این روش کمک بزرگی در تولید محصولات زراعی داشته است. امروزه تقریباً تمام بذرهای قبل از کاشت با حداقل یک سم توصیه شده ضدعفونی می شوند. بذرهای گواهی شده، عموماً ضدعفونی شده هستند.



ضدعفونی بذر با استفاده از زیرانداز و پارو



بشکه ضد عفونی

### عملیات ضدعفونی بذر اغلب به دو روش انجام می شود:

● سنتی: در این روش بذر در محل مناسبی ریخته و مواد ضدعفونی کننده توصیه شده را روی آن می ریزند سپس با وسایل دستی بذر و سم را مخلوط می کنند. این روش در سطح کم و یا متوسط امکان پذیر است.

نوع کمی پیشرفته این روش استفاده از بشکه های گردان می باشد. به این ترتیب که بذر و سم به نسبت توصیه شده داخل بشکه ریخته و با چرخش بشکه، اختلاط سم بهتر و ایمن تر انجام می شود.



دستگاه بوجاری و ضد عفونی کننده مکانیزه بذر

● مکانیزه: در سطح زیاد از این روش استفاده می شود. این عملیات هم زمان با بوجاری و در دستگاه هایی که دارای قسمت ضدعفونی کننده بذر نیز باشند صورت می گیرد.

### سم:

برحسب تعریف سم یا زهر، ماده ای است با منشأ زیستی (گیاهی یا حیوانی) یا شیمیایی (معدنی یا آلی) که از یک راه مشخص یا راه های گوناگون، در مقادیری معین باعث اختلال یا توقف فعل و انفعالات حیاتی بدن، به طور موقت یا دائم می شود.

مفهوم سم یک مفهوم کمی است. یعنی هر ماده ای که غلظت یا مقدار مصرف آن از حدی بگذرد می تواند سم تلقی شود. در حالی که در حد و اندازه توصیه شده، ممکن است غذا یا حتی دارو نامیده شود. با این حال ترکیبات خاصی با منشأ مختلف به عنوان سم ساخته شده و به فروش می رسند.

برخی از این سموم به طور خاصی برای ضدعفونی بذر گیاهان از جمله حبوبات توصیه شده اند. این سموم بر روی یک و یا تعدادی از عوامل عفونت زا مؤثر هستند. از سوی دیگر این سموم فقط زمانی مؤثر و مفید خواهند بود که با غلظت، روش و زمان توصیه شده به کار برده شوند.



دقت کنید



نوع سم، غلظت مصرف، موارد و کاربرد تنها به وسیله کارشناس مربوطه تعیین می شود.

در هر حال سم را بایستی به نسبت معین به بذر اضافه و به خوبی مخلوط کرد. معمولاً سموم را با رنگ هایی مخلوط می کنند تا بذرهای ضدعفونی شده مشخص باشند.

گفت و گو کنید



آیا تحمل یا مقاومت یک رقمی از لوبیا به یک عامل زیان آور مثلاً بیماری زنگ به معنی آن است که این رقم به تمامی عوامل زیان آور مقاوم است؟ چرا؟

مشخصات مطلوب در مواد سمی مورد استفاده برای ضدعفونی بذر:

- ۱ علیه میکروارگانیسم ها یا حشرات مورد نظر بسیار مؤثر باشد.
- ۲ برای گیاه غیرسمی باشد.
- ۳ برای انسان و حیوانات سمیت بسیار کمی داشته باشد.
- ۴ اثر سم در طول مدت ذخیره بذر باقی بماند.
- ۵ به راحتی قابل استفاده باشد.
- ۶ از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد.



تصور کنید: جهان بدون برگ سبز!! سم پاشی بی رویه، محیط زیست را نابود می کند.



بذر حبوبات قابل کشت در منطقه شما را با چه سم هایی ضدعفونی می کنند؟

پژوهش کنید





## فراهم کردن سموم ضد عفونی کننده بذر

برای تهیه سموم دفع آفات نباتی از جمله سموم ضد عفونی به ترتیب زیر عمل کنید:

- ۱ مشخص کردن نوع گیاه یا حبه ای که می خواهید کشت کنید.
- ۲ مشخص کردن نوع رقم با هم فکری کارشناس اداره جهاد کشاورزی یا مراکز خدمات کشاورزی منطقه یا خبرگان محلی
- ۳ مشاوره با کارشناس حفظ نباتات مدیریت جهاد کشاورزی منطقه جهت تعیین نوع و مقدار سم یا سموم

۴ دریافت نسخه سم از کارشناس حفظ نباتات ادارات کشاورزی یا کلینیک های گیاه پزشکی مجاز منطقه

نام و نام خانوادگی باغبان / زارع:

نام محصول و سطح زیر کشت:

محل / روستا:

شماره تلفن:

تعیین ارزایی و تشخیص نم:

توصیه فنی و کارشناسی:

نام سم:

مقدار توصیه سم:

نام کارشناس:

نسخه مخصوص کلینیک

نمونه نسخه گیاه پزشکی

کلینیک گیاه پزشکی:

با مجوز رسمی از سازمان جهاد کشاورزی و نظام مهندسی کشاورزی استان

به مدیریت:

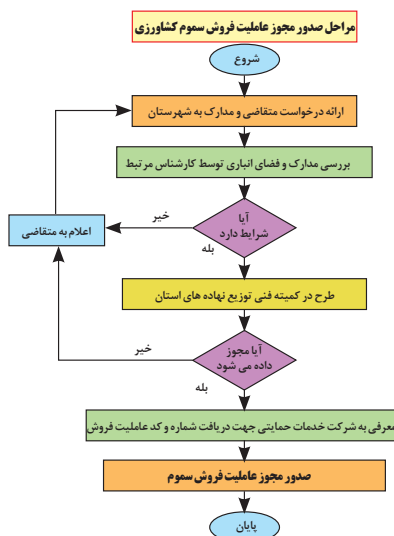
کارشناس ارشد گیاه پزشکی و بیماری های گیاهی

آدرس:

نمونه مجوز کلینیک گیاه پزشکی

طبق قانون (ماده ۳۱ آیین نامه اجرایی ۱۳۸۹/۱۲/۷) ورود، ساخت، خرید و فروش و مصرف کودهای شیمیایی، زیستی، آلی و سموم آفات نباتی باید براساس رونوشت هایی که توسط آزمایشگاه های گیاه پزشکی یا واحد حفظ نباتات ادارات جهاد کشاورزی صادر می گردد، انجام پذیرد.

دقت کنید



فروشگاه و فروشنده کود و سم باید مجوز های مربوطه را داشته باشند

وظیفه قانونی هر فرد ایجاب می کند که در صورت لزوم فقط با داشتن مجوز خرید سم، از مراکز دارای صلاحیت، اقدام به خرید سم نماید. در غیر این صورت مرتکب خلاف شده است.

توجه



۵ مراجعه به واحدهای مجاز فروش سموم دفع آفات نباتی

۶ دقت در مجاز بودن فروشگاه

● فروشگاه باید دارای پروانه کسب در زمینه خدمات کشاورزی از اتحادیه صنفی مربوطه باشد.

● فروشنده باید مجوز فروش سموم از سازمان حفظ نباتات کشوری داشته باشد.



نمونه برجسب مشخصات یک سم ضدعفونی بذری

- فروشنده باید دارای مجوز فعالیت از سازمان نظام مهندسی کشاورزی استان مربوطه باشد.
- 7 قبل از خروج از فروشگاه بررسی کنید که:
  - بسته یا قوطی سم سالم و دست نخورده باشد.
  - نام و مشخصات بسته سم با نسخه سم مطابقت داشته باشد.
  - تاریخ مصرف آن به پایان نرسیده باشد.

بر روی پاکت یا قوطی سم، حتماً شماره ثبت نوشته شده باشد. خرید و فروش و مصرف سموم بدون شماره ثبت ممنوع است. این موضوع در مورد تمام سموم چه داخلی و چه وارداتی صادق است.

- 8 پس از ملاحظات فوق، سم و فاکتور فروش را تحویل بگیرید.

دقت کنید



به روز باشید

اخبار، اطلاعات و هشدارهای مربوط به مصرف سموم و خطرات احتمالی آنها را از رسانه دیداری و شنیداری به ویژه سایت سازمان حفظ نباتات پیگیری نمایید.

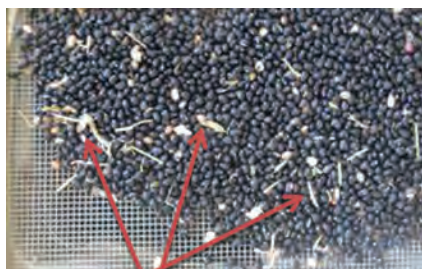
ردیف	مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۱	تهیه مواد ضدعفونی کننده	محل اجرا : آزمایشگاه زراعت، زمین زراعی تجهیزات : ماشین حساب مواد : بذور حبوبات، سموم منابع : جداول و استانداردها، منابع و اطلاعات مربوط به سموم ضدعفونی، منابع عرضه سموم، دسترسی به اطلاعات سموم زمان : ۵ دقیقه	بالاتر از حد انتظار	جمع آوری و ارائه اطلاعات در خصوص فراهم کردن سم و قوانین نسخه کارشناس و فاکتور فروش	۳
			قابل قبول	ارائه اطلاعات جمع آوری شده برای فراهم کردن سم	۲
			غیر قابل قبول	عدم ارائه اطلاعات جمع آوری شده	۱

ارزشیابی مرحله ای



## آماده کردن بذر برای ضدعفونی

بذر را قبل از ضدعفونی باید آماده گرداند. برای آماده سازی بذر به ترتیب زیر عمل کنید:



پیش از ضد عفونی، بذر باید خالص گردد.



بذر تمیز و خالص

- ۱ بذر را از هر نوع ناخالصی پاک کنید.
- ۲ مقدار بذر مورد نیاز برای ضد عفونی را مشخص کنید.
- ۳ در صورت امکان بذر را مورد شستشو قرار دهید.
- ۴ برحسب مقدار بذر و امکانات موجود، روش ضد عفونی را انتخاب کنید. (در انتخاب روش با هنرآموز خود مشورت کنید).
- ۵ متناسب با روش انتخابی، امکانات و تجهیزات مورد نیاز را فراهم کنید.

- در سطح کوچک، مخلوط کردن سم با بذر، داخل یک تشت یا روی زمین با گستراندن یک زیرانداز، انجام پذیر است.
- در مقادیر متوسط، از بشکه ضدعفونی استفاده می شود.
- در سطح وسیع و مقادیر زیاد، از دستگاه های خودکار استفاده می شود.



- ۶ محل و زمان ضدعفونی را با مشورت هنرآموز خود مشخص کنید.

در زمان ضدعفونی، هوا آرام و بدون وزش باد یا نزولات جوی باشد.  
• تا حد امکان محل مسقف بوده و مجهز به تهویه هوا باشد.

دقت کنید



ارزشیابی  
مرحله ای



ردیف	مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	آماده کردن بذر برای ضدعفونی	تجهیزات: ترازو، بیل پارویی، بشکه ضدعفونی، آب پاش مواد: بذر منابع: جداول استاندارد زمان: ۱۰ دقیقه		توزین مقدار بذر مورد نیاز - پاکسازی بذر ها و در صورت نیاز شست و شوی آنها و تعیین محل ضد عفونی	۳
			قابل قبول	بذر پاک سازی، محاسبه و توزیع شده	۲
			غیر قابل قبول	عدم پاک سازی، عدم محاسبه یا نادرست بودن آن و تعیین نکردن محل مناسب ضد عفونی بذر	۱

## آماده کردن مواد ضدعفونی کننده

## مراحل آماده سازی سم برای ضدعفونی بذر

۱- نوع سم یا سموم و مقدار مصرف آنها را از هنرآموز خود پرسش کنید.

گاهی برای ضدعفونی یک نوع بذر، از دو یا چند نوع سم استفاده می شود. قابلیت مخلوط کردن آنها فقط توسط کارشناس خبره تعیین می شود.



۲- برچسب سم را به دقت مطالعه کنید.

۳- میزان ماده مؤثره سم را از روی برچسب مشخص کنید.



تمام محتوی داخل پاکت یا قوطی یک سم، ماده سمی نمی باشد. بلکه درصدی از آن، که «ماده مؤثره» نامیده می شود، سم بوده و بقیه مواد همراه هستند. مواد همراه به کارایی سم کمک می کند.



۴- با توجه به میزان سم و میزان ماده مؤثره، مقدار ماده

سمی مورد نیاز را محاسبه کنید.

۵- به ماسک دهانی و دستکش پلاستیکی مجهز شوید.

۶- ترازوی آزمایشگاه را آماده به کار کنید. (دقت ترازو

حداقل ۰/۱ گرم باشد).

۷- بسته سم را باز کنید.

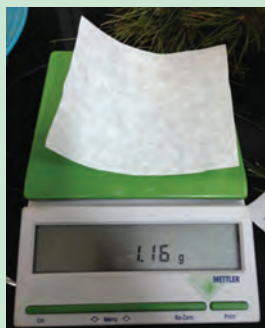
۸- مقداری از سم را با وسیله مناسب (بدون تماس دست)

از ظرف سم برداشته و به دقت وزن کنید.

۹- در قوطی یا پاکت سم را پس از هربار مصرف، محکم ببندید.

۱۰- سموم را در مکان خشک، خنک و به دور از دسترس

اطفال و احشام، نگهداری کنید.





کارشناس برای ضدعفونی بذر لوبیا در مقابل بیماری مرگ گیاهچه، سم تیابندازول (تکنو) به غلظت ۲ در هزار را توصیه کرده است. بر روی پاکت سم نوشته شده است ۶۰٪ wp چنانچه مقدار بذر مورد مصرف ۱۲۰ کیلوگرم باشد، مقدار ماده سمی مورد نیاز را تعیین کنید.

«wp1» به معنی پودر قابل تعلیق در آب است. یعنی ذرات سم به صورت یکنواخت در حلال که آب باشد، معلق می گردد. ۶۰٪ نشانگر مقدار ماده مؤثره سم می باشد و ۴۰٪ دیگر، مواد همراه می باشد. چون دز یا غلظت توصیه شده ۲ در هزار می باشد، مشخص می کند که برای ۱۰۰۰ کیلوگرم بذر ۲ کیلوگرم سم لازم است. حال باید مشخص کنیم برای ۱۲۰ کیلوگرم بذر چقدر ماده سمی لازم است؟

$$\frac{120}{x} \mid \frac{1000}{2} \Rightarrow x = \frac{120 \times 2}{1000} = 0.24 \text{ کیلوگرم} \Rightarrow 240 \text{ گرم}$$

اگر ماده سمی ۱۰۰٪ مؤثر بود. همان ۲۴۰ گرم را برداشت می کردیم در حالی که ۶۰ درصد آن ماده مؤثره است.

$$\text{مقدار ماده سمی} = \frac{\text{نسبت ماده مؤثره}}{\text{مقدار سم بر حسب ماده مؤثره}} \times 100 \Rightarrow \frac{240}{60} \times 100 = 400 \text{ گرم}$$

توجه



وقتی در بروشور سمی مقدار مصرف آن مثلاً ۲ لیتر در هکتار توصیه شده باشد، تمام مواد بالا لحاظ شده و دیگر نیاز به محاسبه نیست. این محاسبات زمانی لازم است که در بروشور سم یا توصیه کارشناسی مقدار بر حسب ماده مؤثره آمده باشد.

تمرین کنید



- ۱- یک کارشناس برای کنترل بیماری مرگ گیاهچه در حبوبات، ضدعفونی بذر را با سم کاربوکسین ۷۵٪ wp (ویتاواکس) به غلظت ۲ در هزار توصیه کرده است. چنانچه کاشت ۳ هکتار و در هر هکتار ۱۲۰ کیلوگرم بذر توصیه شده باشد، مقدار سم مورد نیاز برای ضدعفونی را تعیین کنید.
- ۲- یک متخصص بیماری های گیاهی برای پیشگیری از بیماری بوته میری فوزاریومی حبوبات، ضدعفونی بذر را با سم کاپتان ۵۰٪ wp با غلظت ۲ در هزار را توصیه کرده است. مقدار ماده سمی برای ضدعفونی ۲ کیلوگرم بذر را حساب کنید.
- ۳- کارشناسان حفظ نباتات برای پیشگیری از بیماری برق زدگی نخود، ضدعفونی بذر با یکی از سموم زیر را توصیه کرده اند. در صورتی که مقدار بذر مصرفی ۲۸۰ کیلوگرم باشد، مقدار سم مورد نیاز را در هر مورد تعیین کنید.

نوع بیماری	سموم توصیه شده		میزان مصرف	زمان مصرف	مقدار سم مورد نیاز برای ۲۸۰ کیلوگرم
	نام عمومی	نام تجاری			
برق زدگی نخود ایرانی	بنومیل ۵۰٪ wp	بنلیت	۲ در هزار	ضد عفونی قبل از کاشت	.....
	تیابندازول ۶۰٪ wp	تکنو	۲ در هزار		.....
	مانکوزب ۸۰٪ wp	دیتان - ۴۵م	۲ در هزار		.....



ردیف	مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	آماده کردن مواد ضد عفونی کننده	تجهیزات : ترازوی دیجیتال، بیلچه، (قاشقک) ماشین حساب، بشر مواد : سموم ضد عفونی زمان : ۵ دقیقه		مطالعه برچسب سم، محاسبه سم، توزین سم را انجام می‌دهد.	۳
			قابل قبول	توزین سم طبق توصیه کارشناسان	۲
			غیر قابل قبول	عدم مطالعه برچسب و عدم محاسبه و توزین سم.	۱

## فرایند ضد عفونی بذر

- ۱- هنگام ضد عفونی از تجهیزات ایمنی فردی به‌ویژه دستکش و ماسک مناسب استفاده کنید.
- ۲- در هنگام عملیات ضد عفونی از خوردن و آشامیدن بپرهیزید.
- ۳- پس از پایان ضد عفونی، دست و صورت خود را با آب و صابون بشویید.



- ۴- بذر ضد عفونی شده را از دسترس اطفال و حیوانات دورنگه دارید.
- ۵- از بذر ضد عفونی شده جهت آرد و علوفه حیوانات هرگز نباید استفاده کنید.
- ۶- بذره‌های ضد عفونی شده را در معرض هوای آزاد قرار ندهید.
- ۷- جهت دستیابی به نتیجه بهتر، بذرها را حداقل ۴۸ ساعت به صورت آغشته به سم در کیسه باقی بگذارید.
- ۸- از مخلوط کردن پاکت یا قوطی سم با سایر پسماندها بپرهیزید.



با آماده شدن ماده ضد عفونی، بذر و شرایط محل ضد عفونی، اقدام به انجام ضد عفونی بذر به ترتیب زیر کنید:

- ۱) لباس مناسب کار پوشیده و به تجهیزات ایمنی فردی به‌ویژه دستکش و ماسک دهانی مجهز شوید.
- ۲) ابزار، وسایل و مواد مورد نیاز را تحویل بگیرید. (سم، بذر، زیرانداز یا بشکه ضد عفونی، بیل یا بیلچه)
- ۳) هر گروه بذر مورد نیاز خود را تعیین و تحویل بگیرد.
- ۴) متناسب با مقدار بذر، سم توصیه شده را آماده و وزن کنید.



۵ زیرانداز را در محل مناسب پهن کنید. (بشکه ضدعفونی را آماده کنید) و بذر را روی زیرانداز یا درون بشکه بریزید.

۶ با افزودن یا اسپری مقداری آب، بذر را کمی مرطوب کنید.

۷ سم توزین شده را به آن اضافه کنید.

۸ در صورت استفاده از زیرانداز با وسایل مناسب (بیل یا بیلچه)، به خوبی بذر و سم را با هم مخلوط کنید.

۹ پس از پایان عملیات ضدعفونی، بذر را در کیسه مناسب بریزید.

۱۰ ابزار و وسایل را تمیز کرده و تحویل دهید. (دقت کنید فاضلاب ناشی از شستشوی ابزار و وسایل وارد آب جاری یا منابع آبی نشود).

۱۱ گزارشی از مراحل انجام کار به هنرآموز خود تحویل دهید.

برای یکنواختی ضدعفونی بذر ها، ایمنی بیشتر، همچنین رعایت نکات زیست محیطی، پیشنهادات خود را در کلاس ارائه دهید.

گفت‌وگو کنید



ارزشیابی مرحله‌ای



ردیف	مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	انجام فرایند ضدعفونی	تجهیزات: بیل پارویی، بشکه ضدعفونی، تجهیزات ایمنی فردی، آب پاش، کیسه، زیرانداز مواد: بذور، سم، آب، مواد همراه زمان: ۳۰ دقیقه	قابل قبول	اختلاط یکنواخت سم و بذر، کیسه‌گیری، پاک‌سازی محوطه و ساماندهی بقایای سم	۳
			غیر قابل قبول	اختلاط یکنواخت سم و بذر	۲
			غیر قابل قبول	عدم ضدعفونی یا ضدعفونی غیر یکنواخت، عدم پاک‌سازی محیط و ساماندهی بقایا	۱

## ارزشیابی شایستگی ضد عفونی بذر

شرح کار:

۱- مشاوره با کارشناسان گیاه پزشکی

۲- ارائه اطلاعات برای تهیه سموم

۳- آماده سازی بذر

۴- آماده سازی سم طبق توصیه کارشناسان

۵- فرایند ضد عفونی بذر

۶- فرایند ساماندهی

استاندارد عملکرد:

سموم مورد نیاز را آماده و بذر مصرفی را با وسایلی مانند بشکه ضد عفونی یا زیرانداز و پارو با رعایت نکات ایمنی ضد عفونی نماید.

شاخص ها:

۱- ارائه اطلاعات جمع آوری شده از مشاوره با کارشناسان

۲- انتخاب مراکز تهیه، تشخیص اعتبار محل تهیه سم، پلمپ بسته سم، تناسب نوع سم با بذر و هدف مورد نظر

۳- پاک سازی بذر، شست و شو و خشک کردن بذر، محاسبه، توزین بذر

۴- مطالعه برچسب سم، انتخاب وسایل و مواد، محاسبه سم، مقایسه، توزین سم

۵- انتخاب وسایل، استفاده از مواد همراه، چگونگی اختلاط، یکنواختی بذور ضد عفونی شده از نظر پوشش سمی

۶- کیسه گیری بذور ضد عفونی شده، پاک سازی ابزار و وسایل، امحای بقایای سم و پاک سازی محیط زیست

شرایط انجام کار

۱- محل اجرا: آزمایشگاه زراعت، زمین زراعی

۲- مواد: بذور حبوبات، سموم، آب و مواد همراه

۳- منابع: جداول و استانداردها منابع و اطلاعات مربوط به سموم ضد عفونی

- زمان: ۱۲۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات:

ترازوی دیجیتال، زیرانداز، آب پاش، بشکه ضد عفونی بذور، سم، بذر، تجهیزات ایمنی فردی (لباس کار، ماسک، عینک)، بیل

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو*
۱	تهیه مواد ضد عفونی کننده	۱	.....
۲	آماده کردن بذر برای ضد عفونی	۱	.....
۳	آماده کردن مواد ضد عفونی کننده	۲	.....
۴	انجام فرایند ضد عفونی	۲	.....
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	.....
	شایستگی های غیر فنی : خودمدیریتی، نقش در تیم، مهارت گوش کردن، محاسبه و ریاضی / ایمنی: خود فرد: نکات ایمنی و بهداشتی در خصوص کار با سموم و مسمومیت های ناشی از آن / توجهات زیست محیطی: ساماندهی بقایای سم، عدم سمپاشی در شرایط نامناسب، استفاده از سموم کم خطر/ نگرش: احتیاط، دقت در شرایط محیطی زمان ضد عفونی، حساسیت نسبت به استفاده از تجهیزات ایمنی، تفکر انتقادی		
میانگین نمرات			
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			

## فصل ۲

# کشت حبوبات



کشاورزی که با دانش زمین کاشت      زهر تخمش هزاران تخم برداشت

یکی از ساده‌ترین یا مؤثرترین مراحل زراعت هر گیاه، مرحله کاشت آن است. اگر این مرحله در زمان مناسب و به روش صحیح انجام گیرد، عملکرد محصول به مراتب بیشتر و رضایت بخش‌تر خواهد بود. عکس موضوع هم کاملاً صادق است. بهترین بذر در بهترین منطقه اگر به موقع و به درستی کاشته نشود، محصول مناسبی نخواهد داشت. این فصل شما را با کاشت آشنا نموده و در انجام آن، راهنمایی می‌کند.



## واحد یادگیری ۴

### شایستگی تلقیح بذر

#### مقدمه

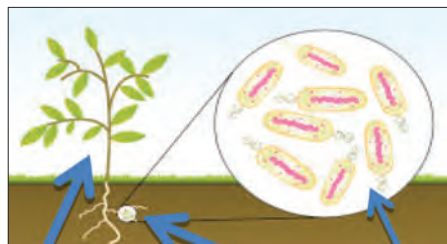
- آیا با واژه همزیستی آشنایی دارید؟
- آیا همزیستی بین دو موجود همیشه مثبت است؟ یعنی هر دو موجود از این همزیستی سود می‌برند؟
- آیا می‌توانید به نمونه‌هایی از همزیستی بین گیاهان و جانوران اشاره کنید؟
- آیا می‌دانید در اثر همزیستی برخی گیاهان با بعضی از باکتری‌ها، مقدار زیادی نیتروژن در خاک تثبیت می‌شود؟

برخی از گیاهان از جمله حبوبات این توانایی را دارند که با بعضی از موجودات زنده مانند باکتری‌ها همزیست شوند. در اثر این همزیستی گره‌هایی روی ریشه‌ها تشکیل می‌شود. اگر این گره‌ها را بشکافید رنگ صورتی آنها را مشاهده می‌کنید. این همزیستی باعث می‌شود که گیاهان به کمک باکتری‌ها، مقدار زیادی نیتروژن موجود در هوای خاک را جذب کنند. مقدار جذب و تثبیت نیتروژن در این فرایند برحسب نوع گیاه، نوع باکتری و شرایط محیطی حدود ۲۰۰-۳۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌رسد. به این ترتیب نیتروژن هوا که در حالت معمولی غیرقابل استفاده برای گیاهان است، بدون ایجاد آلودگی زیست محیطی در اختیار گیاهان قرار می‌گیرد. این روش نقش بسیار مهمی در افزایش حاصلخیزی خاک، صرفه‌جویی اقتصادی و حفظ محیط زیست دارد.

#### استاندارد عملکرد

هنرجو پس از اتمام این واحد یادگیری، مواد تلقیح‌کننده مورد نیاز را تهیه و آماده کرده و با بذر آماده شده، با وسایلی مانند بشکه‌گردان، یا زیرانداز و پارو، در شرایط مناسب و با رعایت نکات ایمنی تلقیح می‌نماید.

## ضرورت تلقیح بذر

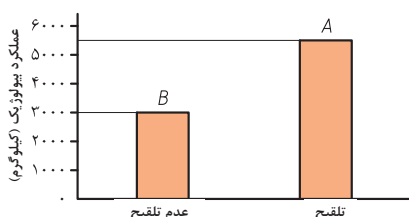


باکتری ورود به ریشه گیاه میزبان

منظور از تلقیح بذر، مخلوط یا آغشته کردن بذر، با یک یا چند ماده است. این مواد یا ترکیبات، همراه خود موجودات زنده ریزی از انواع قارچ‌ها یا باکتری‌ها دارند که می‌توانند با بذر زندگی همزیستی داشته باشند. همزیستی به زندگی دو یا چند موجود زنده مختلف در یک رابطه تأثیرگذار و در بیشتر موارد دراز مدت را می‌گویند.

در مورد انواع همزیستی پژوهش کنید و نتیجه را در کلاس درس ارائه نمایید.

پژوهش کنید



مقایسه وزن کل گیاه (عملکرد بیولوژیک) در اثر تلقیح با باکتری همزیست



نمونه کود بیولوژیک



محصول حاصل از کودهای بیولوژیک، سالم و ایمن تر هستند

همزیستی گیاه با موجودات سازگار باعث افزایش یا تقویت توان گیاه در جذب مواد و رشد و نمو آن می‌شود. همچنین با این همزیستی، قدرت رقابت گیاه با برخی از عوامل نامساعد و بیماری‌ها افزایش می‌یابد.

برای تأمین مواد غذایی گیاهان، از مواد گوناگونی همچون کودهای آلی، کودهای شیمیایی و کودهای زیستی (بیولوژیک) می‌توان استفاده کرد. کودهای زیستی به مواد حاصلخیزکننده‌هایی گفته می‌شود که دارای تعداد کافی از یک یا چندگونه ارگانیسم‌های مفید خاکزی باشند این موجودات زنده بسیار کوچک، روی ترکیبات یا مواد نگهدارنده مناسبی عرضه می‌شوند. کودهای زیستی را به صورت تلقیح با بذر، ترکیب با خاک و یا همراه با کودهای آلی (کمپوست) مصرف می‌کنند.

بروز مشکلات و گاهی فجایع زیست محیطی ناشی از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی و نیز توجه به قابلیت‌های ذاتی بسیار جالب و متنوع موجودات خاکزی و به‌ویژه میکروارگانیسم‌ها، موجب شده که یکی از مهم‌ترین و کاربردی‌ترین زمینه‌های مورد پژوهش در مطالعات علمی روز، تلاش برای تولید کودهای زیستی باشد.

استفاده از پتانسیل میکروارگانیسم‌ها، توجه به بهبود کیفیت خاک، رعایت بهداشت و ایمنی محیط زیست و توجه ویژه به سلامت مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی، از نقاط قوت استفاده از کودهای زیستی می‌باشد.

یکی از انواع کودهای بیولوژیک، مایه تلقیح ریزوبیوم است. ریزوبیوم یک نوع باکتری است که با ریشه برخی از گیاهان مانند: یونجه، شبدر و بسیاری از حبوبات همزیست می‌شود. در اثر این همزیستی گیاه میزبان قادر می‌شود که نیتروژن موجود در هوا را جذب کرده و در گره‌هایی که روی ریشه به وجود می‌آید، ذخیره کند. به این عمل تثبیت نیتروژن گفته می‌شود. بخشی از این نیتروژن، در همان سال مورد مصرف گیاه قرار می‌گیرد. بخش بزرگی از آن در خاک ذخیره می‌شود. گیاهان کاشته شده در سال‌های بعد می‌توانند نیتروژن مورد نیاز خود را، از این منبع تأمین کنند.



ازت تثبیت شده مورد استفاده مستقیم گیاهان و غیر مستقیم دام‌ها قرار می‌گیرد

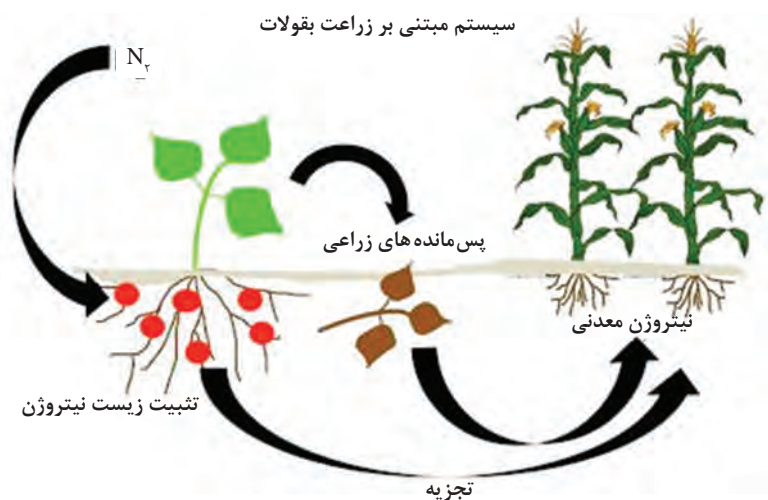


گره‌های روی ریشه ناشی از همزیستی ریشه با باکتری تثبیت‌کننده ازت



رشد و شادابی گیاه در همزیستی با باکتری

برای تثبیت نیتروژن علاوه بر وجود باکتری و گیاه میزبان، شرایط محیطی مناسب نیز ضروری می‌باشد. مواجه نشدن گیاه با تنش خشکی، کافی بودن مقدار مواد آلی خاک و بهینه بودن ساختمان خاک از جمله این شرایط می‌باشد. در شرایط کاملاً مناسب، تثبیت نیتروژن در یک هکتار مزرعه یونجه تا ۲۷۰ کیلوگرم در سال گزارش شده است. به‌طور کلی سیستم‌های همزیستی ریزوبیوم و گیاهان همزیست، سالانه حدود ۸۵-۷۰ میلیون تن نیتروژن در خاک تثبیت می‌کنند. این مقدار تقریباً با میزان تولید مجموع کارخانه‌های کود شیمیایی جهان برابری می‌کند.



### تهیه مواد تلقیح کننده بذر:

مواد تلقیح کننده بذر گیاهان مختلف از جمله حبوبات، اغلب به صورت پودر و مایع در بازار وجود دارند. در تهیه و آماده سازی آن به ترتیب زیر عمل کنید:

- ۱ تعیین نوع ماده تلقیح کننده
- ۲ تعیین مراکز معتبر عرضه این محصولات: در این مورد علاوه بر مشاوره با کارشناسان و کاربران موفق، می توانید در اینترنت نیز جستجو کنید.
- ۳ مراجعه به مراکز فروش یا ثبت سفارش خرید به صورت مجازی برای خرید مشروط کالا

دقت کنید



- کود خریداری شده دارای تأییدیه مؤسسه تحقیقات آب و خاک کشور باشد.
- تاریخ مصرف آن پایان نیافته باشد.
- بسته آن کاملاً سالم و به عبارت دیگر دست نخورده باشد.

- ۴ همراه با بسته کودی، در صورت نیاز ماده چسباننده همراه آن را از فروشنده درخواست کنید.
- ۵ بسته را در محل مناسب طبق دستورالعمل روی آن، تا زمان مصرف نگهداری کنید.

پژوهش کنید



در مورد مشخصات مندرج بر روی بسته های مایه تلقیح، بررسی کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایید.

تصویر برچسب کود زیستی تلقیح لوبیا (ریز و بین)



تصویر برچسب کود زیستی تلقیح نخود (ریز و چک پی)



میزان مصرف کود کیلوگرم در هکتار	روش مصرف	میزان بذر مصرفی (تخمینی) کیلوگرم در هکتار
۲ بسته ۱ کیلوگرمی	بذر مال (تلقیح بذور)	۱۵۰-۲۰۰ کیلوگرم

میزان بذر مصرفی (کیلو گرم)	روش مصرف
۷۰ - ۸۰ کیلوگرم	بذر مال (تلقیح بذور نخود)



ردیف	مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۱	تهیه مواد تلقیح کننده بذر	محل اجرا : واحد رایانه مدرسه، کتابخانه، خانه تجهیزات : کتاب، رایانه، اینترنت، اطلاعات مربوطه زمان : ۵ دقیقه		گردآوری و ارائه اطلاعات مواد تلقیح کننده حبوبات و تعیین مراکز معتبر عرضه آنها	۳
			قابل قبول	اطلاعات چند نوع کود زیستی مناسب تلقیح بذر را تهیه کند.	۲
			غیر قابل قبول	عدم گردآوری اطلاعات در مورد کود زیستی و تهیه آن	۱

## آماده کردن مواد تلقیح کننده:



«ریزو چک پی» نام تجاری و معرف نوعی کود زیستی است که در زراعت نخود کاربرد دارد. وجود باکتریای ریزوبیوم در این کود زیستی باعث ایجاد گره های همزیستی روی ریشه و در نتیجه آن افزایش میزان تثبیت ازت توسط نخود در شرایط مناسب می گردد. افزون بر این، به علت همراه داشتن سایر مواد موجود مغذی، باعث افزایش حلالیت فسفر می شود. درضمن سرعت جوانه زنی و رشد گیاه را بیشتر کرده و در مقابل از رشد تعدادی از قارچ های خاکزی عامل بیماری گیاهی، پیشگیری می کند.

## آماده کردن کود زیستی مایع تلقیح کننده بذر نخود (ریزو چک پی)

- ۱- داخل ظرف یا سطل مناسبی حدود ۱/۵ لیتر آب معمولی بریزید.
- ۲- عامل چسبنده مایه تلقیح به بذر را به آب اضافه کنید.
- ۳- محتوی را کاملاً به هم بزنید تا یک محلول یکنواختی حاصل شود.



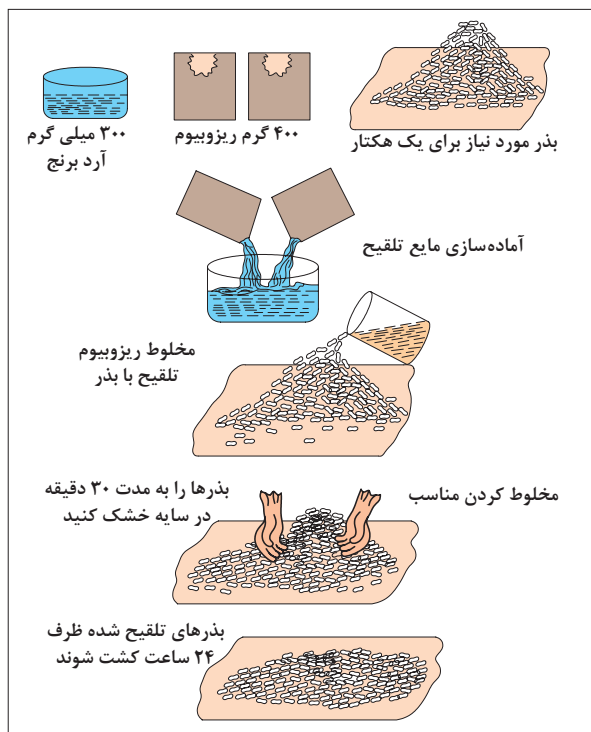
از صمغ عربی به میزان ۱۰ گرم در لیتر هم برای چسباندن کود زیستی به بذر می توانید استفاده کنید. همچنین از حریره برنج یا هر ماده چسبناک زیستی غیر مضر برای باکتری نیز می توان استفاده کرد. حریره برنج از ترکیب آرد برنج با شیر و شکر درست می شود.

- ۴- بسته یک کیلوگرمی کود مایه درست است تلقیح بذر (ریزو چک پی) را به دور از نور خورشید باز کرده داخل محلول بریزید.
- ۵- مجدداً محتوی مایه تلقیح را به طور کامل به هم بزنید تا یکنواخت و یکدست شود.



ردیف	مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نمره
۲	آماده کردن ماده تلقیح کننده	محل اجرا : آزمایشگاه زراعت، انبار سر پوشیده تجهیزات : ترازو، ماشین حساب، محلول پاش، تجهیزات ایمنی فردی و بهداشتی مواد : کود زیستی بارور، مواد همراه، آب زمان : ۱۰ دقیقه		تهیه مایه تلقیح کننده به بذر و آماده سازی مایه تلقیح کننده	۳
			قابل قبول	آماده سازی کود زیستی برای تلقیح بذر	۲
			غیر قابل قبول	کود زیستی به درستی آماده نشده است	۱





کودهای زیستی را برحسب نوع می‌توان به صورت بذر مال، مصرف در خاک یا محلول پاشی روی اندام‌های گیاهی یا اینکه همراه با آب آبیاری مصرف کرد. ما در اینجا فقط روش بذر مال را تشریح می‌کنیم و سایر روش‌ها در سال‌های آینده مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

بذر مال کردن روشی از مصرف کود است. در این روش کود به صورت پودر یا به صورت محلول به سطح بذر مالیده یا افزوده می‌شود. روش انجام کار با توجه به مقدار بذر و نوع مواد تلقیح کننده ممکن است به یکی از روش‌های روبه‌رو انجام پذیرد.

#### فعالیت

#### انجام فرایند تلقیح بذر نخود به روش محلول پاشی

- ۱- بذر آماده شده را در محل سایه روی یک زیرانداز تمیز بگسترانید. (حدود ۸۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم)
- ۲- محلول را با محلول پاش روی توده بذر به آرامی پخش کنید و با یک پاروی پلاستیکی به هم بزنید.
- ۳- در پایان کار اجازه دهید بذر کمی خشک شوند و نم سطحی آن برطرف گردد.
- ۴- در نظافت و بهداشت محیط کار، مشارکت کنید.
- ۵- ابزار و وسایل را تمیز کرده و تحویل دهید.

#### فعالیت

#### بذر مال کردن کود زیستی بارور ۲ در مقیاس کم

- ۱- بذرهای آماده تلقیح را در یک ظرفی مانند تشت بریزید.
- ۲- با آبپاش مقداری آب روی توده بذر اسپری کنید.
- ۳- به ازای هر کیلوگرم بذر، حدود ۱ تا ۱/۲ گرم پودر بارور ۲ را روی بذر، پخش کنید.
- ۴- با دست (همراه با دستکش) یا همزن دستی، مخلوط را کاملاً به هم بزنید.

#### توجه

- عملیات در محل کاملاً سایه و به دور از تابش خورشید انجام شود. چرا؟
- ممکن است به آب، مواد همراه هم افزوده شود این مواد باعث چسبیدگی می‌شود.



## توجه



- پوشش کود در تمام سطح بذرها یکنواخت باشد.
- چند دقیقه صبر کنید تا بذرها ی تلقیح شده کمی خشک شوند.
- بلافاصله اقدام به کاشت بذر به دور از تابش خورشید نمایید.

## فعالیت



## بذر مال کردن زیستی بارور ۲ در مقیاس بزرگ تر

- ۱- سمپاش دستی یا موتوری را دریافت کنید.
- ۲- سمپاش را چندین بار با آب تمیز و مایع شستشو (فاقد باکتری کش) بشویید.
- ۳- یک سطل تمیز برداشته و ۵ لیتر آب تمیز با دمای معمولی در آن بریزید.
- ۴- یک بسته ۱۰۰ گرمی کود زیستی بارور ۲ را به دور از نور به سطل اضافه کنید و خوب به هم بزنید.
- ۵- سپس محتوی سطل را از یک صافی (توری پارچه ای ریز بافت) عبور دهید.
- ۶- محلول صاف شده را درون مخزن محلول پاش بریزید.
- ۷- بذرها را در یک محل سایه روی یک زیرانداز تمیز پخش کنید. (۸۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم)
- ۸- محلول را روی بذرها به طور یکنواخت بپاشید.
- ۹- توده بذر را با پاروی پلاستیکی به هم زده و دوباره محلول پاشی را ادامه دهید.
- ۱۰- پس از پایان محلول پاشی اجازه دهید بذرها کمی خشک شوند. (اصطلاحاً جمع شدن رطوبت سطحی)

## توجه



- مصرف بیش از حد توصیه شده مشکلی برای بذر و محیط ندارد.
- این کود هیچ گونه اثرات تخریبی بر روی محیط زیست یا آلودگی برای انسان و دام ندارد.
- بلافاصله پس از انجام تلقیح، بایستی اقدام به کاشت بذرها به دور از تابش آفتاب، نمود.

## پژوهش کنید



آیا بذر مال فقط در زمینه کود زیستی است یا در سایر مواد هم می شود بذر مالی کرد؟

## ارزشیابی مرحله ای



ردیف	مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری /نمره دهی)	نمره
۳	انجام فرایند تلقیح	محل اجرا : آزمایشگاه زراعت، انبار سر پوشیده تجهیزات : بیل یا پارو، آبپاش، بیلچه، محلول پاش، تجهیزات ایمنی فردی و بهداشتی، کیسه مواد : کود زیستی بارور، مواد همراه، آب، بذر، زمان : ۲۵ دقیقه	بالتر از حد انتظار	تلقیح تا ۹۵٪ خوب و قابل قبول و با رعایت تمام شرایط انجام شده است.	۳
			قابل قبول	تلقیح تا ۹۵٪ خوب و قابل قبول و با رعایت تمام شرایط انجام شده است.	۲
			غیر قابل قبول	تلقیح انجام نشده یا نادرست است.	۱