

فصل ۲

راهنمای تدریس تعیین مقدار بذر مصرفی

«تعیین هدف» را به عنوان یکی از مهارت‌های ضروری زندگی به دانش‌آموزان یاد بدهید. بچه‌ها نمی‌دانند که مشخص کردن هدف تا چه حدی می‌تواند زندگی آنها را تغییر بدهد مگر اینکه ما به آنها یاد داده باشیم.

نخستین قدم این است که ما خود «هدفمند» باشیم.

از دانش‌آموزانتان انتظار انجام کارهای «مهم و واقعی» را داشته باشید. «افتخار»، نتیجه کسب موفقیت است. آن را نمی‌شود خرید، باید تلاش کرد.

تعیین مقدار بذر مصرفی

نوع درس: نظری - عملی

ساعت کار	
نوع	ساعت
نظری	۱۱
عملی	۱۷
جمع	۲۸

اهداف رفتاری

از فراگیران انتظار می‌رود که پس از کسب شایستگی‌های این واحد بتوانند:

- ۱ اهمیت ویژگی‌های بذر را تشریح نمایند.
- ۲ ویژگی‌های مؤثر در مقدار بذر را تعیین کنند.
- ۳ نقش ویژگی‌های بذر در تعیین مقدار مصرف بذر را بیان کنند.
- ۴ تأثیر عوامل اقلیمی بر روی مقدار مصرف بذر را بیان کنند.
- ۵ اثرات عوامل زراعی بر روی مقدار مصرف بذر را توضیح دهند.
- ۶ تراکم مطلوب بوته را شرح دهند.
- ۷ تراکم بوته در هکتار را تعیین کنند.
- ۸ مقدار بذر مورد نیاز را محاسبه نمایند.
- ۹ نکات ایمنی بهداشتی و زیست محیطی را رعایت نمایند.

دانسته‌های پیشین:

هنر جویان در سال‌های گذشته با مفاهیم زیر آشنا شده‌اند:

- ۱ اندام‌های مختلف گیاه شامل ریشه، ساقه، برگ، گل، دانه یا بذر
- ۲ محیط زیست و چگونگی حفظ آن
- ۳ مفهوم آفت و بیماری
- ۴ تولید مثل جنسی و غیرجنسی
- ۵ محاسبات ریاضی شامل: درصد، تناسب
- ۶ برخی از واحدهای اندازه‌گیری شامل طول، زمان، وزن

واژه‌های کلیدی:

سلامت بذر، خلوص بذر، وزن هزار دانه، ارزش مصرف بذر، تراکم مطلوب بوته، محاسبه بذر مصرفی، درصد جوانه‌زنی

خلاصه محتوا:

در واحد یادگیری تعیین مقدار بذر مصرفی، هنر جویان عوامل مؤثر در تعیین مقدار بذر مصرفی را فراگرفته و ضمن رعایت اصول ایمنی و بهداشتی، میزان بذر مورد نیاز برای کاشت حبوبات رایج در منطقه خود را تعیین می‌نمایند.

ابزار و تجهیزات:

ردیف	تجهیزات	مشخصات فنی	تعداد	توضیحات
۱	ترازوی دیجیتال	با حداقل دقت یکدهم گرم	۲ دستگاه	
۲	بذر شمار	از انواع رایج ساخت داخل	۱ دستگاه	
۳	زمان سنج	از انواع رایج ساخت داخل	۲ دستگاه	
۴	پیمانه مدرج مایعات	در سایزهای مختلف ترجیحاً پلاستیکی	۱ سری	
۵	بیل کشاورزی	با دسته ترجیحاً جودان و جنس مرغوب	۱۶ عدد	
۶	پتری دیش با درب	تولید داخلی، انواع رایج	۵۰ عدد	
۷	ظروف پلاستیکی	تولید داخلی، انواع رایج	۱۶ عدد	
۸	ماسک بینی	استاندارد وزارت بهداشت	۱۶ عدد	
۹	دستکش پلاستیکی کار	استاندارد وزارت بهداشت	۳۲ جفت	
۱۰	عینک	استاندارد وزارت بهداشت	۱۶ عدد	
۱۱	کلاه	استاندارد وزارت بهداشت	۱۶ عدد	
۱۲	لباس کار	استاندارد وزارت بهداشت	۱۶ عدد	
۱۳	لوپ دستی	تولید داخلی، انواع رایج	۵ عدد	
۱۴	بینوکلر	تولید داخلی، انواع رایج	۵ عدد	
۱۵	سوند نمونه برداری	تولید داخلی، انواع رایج	۵ عدد	
۱۶	پنس	تولید داخلی، انواع رایج	۵ عدد	
۱۷	بیبلچه	تولید داخلی، انواع رایج	۵ عدد	
۱۸	سینی پلاستیکی	حداقل ۵۰×۴۰ تولید داخلی، انواع رایج	۵ عدد	
۱۹	پیمانه	تولید داخلی، انواع رایج	۵ عدد	
۲۰	آبفشان	تولید داخلی، انواع رایج	۵ عدد	
۲۱	کاغذ صافی	تولید داخلی، انواع رایج	۵ بسته	

مواد مصرفی: ارقام مختلف بذر حبوبات، کیسه پلاستیکی، پارچه کنفی یا گونی

اجزای بسته آموزشی:

فیلم:

- ۱ فرایند ارزیابی و گواهی بذر در مؤسسه کنترل و گواهی بذر و نهال
- ۲ گسترش آلودگی در مزرعه و اثرات منفی آنها و مقایسه با وضع مطلوب

- ۳ روش‌های سنجش سلامت بذر
- ۴ نمایش کارکرد دستگاه بذرشمار و ترازوی دقیق برای وزن کردن بذرها در آزمایشگاه تخصصی
- ۵ آزمون تعیین درصد جوانه‌زنی به روش تست تترازولیوم

انیمیشن:

- ۱ جوانه‌زنی و رویش بذر ترجیحاً از حبوبات همراه با بیان قدرت الهی و ذکر کلام الله مجید
- ۲ عامل زیان آور حشره‌ای در درون بذر و چگونگی گذراندن مرحله تکامل حشره در مزرعه و انبار
- ۳ تصاویر شماتیکی از لقاح، تشکیل تخم، رشد تخم، تشکیل دانه

اسلاید:

تصاویر، نمودارها، جداول، نکات مهم نظری، مراحل اجرایی و ... که توسط مربی به صورت پاورپوینت تهیه می‌شود.

بودجه‌بندی کار

عنوان شایستگی	ساعت تدریس	عنوان شایستگی	ساعت تدریس
اهمیت درصد جوانه زنی بذر را تشریح نماید.	۱	اهمیت سلامت بذر را تشریح نماید.	۱
درصد جوانه‌زنی بذر را تعیین کند.	۲	درصد سلامت بذر را تعیین کند.	۲
نقش درصد جوانه‌زنی در تعیین مقدار بذر مصرفی را بیان کند.	۱	نقش سلامت بذر در تعیین مقدار بذر مصرفی را بیان کند.	۱
نقش عوامل اقلیمی در تعیین مقدار بذر مصرفی را بیان کند.	۲	اهمیت خلوص بذر را تشریح نماید.	۱
نقش عوامل زراعی در تعیین مقدار بذر مصرفی را بیان کند.	۲	درصد خلوص بذر را تعیین کند.	۲
تراکم بوته در هکتار را تعیین کند	۲	نقش خلوص بذر در تعیین مقدار بذر مصرفی را بیان کند.	۱
بذر مصرفی را محاسبه کند.	۶	اهمیت وزن هزار دانه بذر را تشریح نماید.	۱
		وزن هزار دانه بذر را تعیین کند.	۲
جمع	۲۸	نقش وزن هزار دانه در تعیین مقدار بذر مصرفی را بیان کند.	۱

دانسته‌ها و تجربیات پیشین:

هنگامیان به صورت منظم و علمی درباره سلامت بذر در هیچ یک از کتاب‌های پیشین خود آشنا نشده‌اند، بنابراین دانش منظمی در این موضوع ندارند در حالی که در کتاب علوم متوسطه اول با مفهوم بیماری و آفات به طور کلی آشنا شده‌اند. برای محاسبه سلامت بذر نیز نیاز به اطلاعات ریاضی پایه دارند در سال‌های گذشته با این گونه مفاهیم آشنا شده‌اند.

تدریس را از جایی شروع کنید که هنگامیان قرار دارند نه آنجایی که می‌بایست باشند.

راهنمای تدریس سلامت بذر:

بهترین نقطه شروع تدریس، استفاده از دانسته‌های قبلی هنگامیان یعنی کتاب علوم دوره متوسطه اول است.

معرفی اندام‌های گیاه:

کلاس را با یاد و نام خداوند بخشنده شروع کنید. پس از گروه بندی هنگامیان (گروه‌های ۳ تا ۵ نفره) درباره اندام‌های مختلف گیاهان و نقش آنها بحث کنید و عنوان آنها را بنویسید. هدف یادآوری دانسته‌های قبلی و ساماندهی اطلاعات هنگامیان است. از هر گروه بخواهید پاسخ خود را بیان کند. برای دسته‌بندی کردن مطالب، پاسخ‌ها را روی تخته در جدولی مانند جدول زیر بنویسید؛ به طوریکه برای هر ستون بتوان نام یکی از اندام‌های گیاه مانند ریشه، ساقه، برگ و گل را در نظر گرفت. در این صورت یک تصویر کلی از نقش هر یک از اندام‌های گیاهی در ذهن هنگامیان شکل می‌گیرد.

ریشه	ساقه	برگ	گل
جذب آب			

فعالیت پیشنهادی:

جهت تقویت باورهای دینی و اعتقادی فراگیران بررسی موضوع دانه و هسته در قرآن کریم می‌تواند موضوع پژوهش یا بحث گروهی فراگیران قرار گیرد. (رویاننده دانه و شکافنده هسته اشاره به آیه ۹۵ سوره انعام کلام الله مجید است).

تعریف بذر:

در کتاب درسی هنگامیان با مفهوم زراعی بذر آشنا می‌شوند. شما نیز جهت فهم بیشتر، تعریف فیزیولوژیکی بذر را ارائه نمایید.

از آنجایی که در حبوبات عموماً بذر حقیقی مطرح است، توضیح مختصر و کلی بذرهای غیر حقیقی یا کاذب مفید است (در حد نیاز برای پاسخ به پرسش کنندگان خاص). همچنین توضیح مختصری از کشت بافت ارائه گردد.

بذر جنسی و بذر غیر جنسی (رویشی):

هر گروه از فراگیران تصویرهای کتاب (بذر جنسی و رویشی) را مورد بحث و بررسی قرار دهند و به پرسش‌های زیر پاسخ دهند:

۱ بذر رویشی و بذر جنسی را تعریف کنید.

۲ این دو نوع بذر چه تفاوت اساسی دارند؟

۳ چند نمونه از بذرهای رویشی و بذرهای جنسی (به جز آنچه که در کتاب هنرجو آورده شده است) را نام ببرند.

سلامت بذر:



برخی از معیارهای بالینی تشخیص سلامت بذر تشریح گردد. همچنین شاخص‌هایی چون شفافیت، رنگ و بوی بذرها که نشانگر جدید یا تازه بودن آنها است را شرح دهید. از یک توده بذر چند نمونه بذر ناسالم از نظر شکل ظاهری، بو، رنگ و ... به هنرجویان نمایش دهید. به فراگیران علائم ظاهری زیان، شناسانده شود. جهت ایجاد انگیزه و جلب توجه فراگیران

توصیه می‌شود که فرایند تولید بذرهای اصلاح شده و استانداردهای آن مورد بحث قرار گیرد. مفاهیم بذر گواهی شده و جایگاه آن در کمیت و کیفیت محصول تشریح گردد. ■ در مورد مؤسسه کنترل و گواهی بذر ایران و همچنین مؤسسه بین المللی گواهی بذر (ISTA)^۱ برای فراگیران توضیح مختصری داده شود.

انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA) نهادی غیردولتی است که در سال ۱۹۲۴ میلادی برای ایجاد چارچوب یکنواخت آزمون و ارزیابی کیفیت بذر در کشور سوئیس تشکیل شده و هزینه‌های فعالیت آن از طریق پرداخت حق عضویت کشورها و سازمان‌های عضو تأمین می‌شود. علاوه بر آزمایشگاه‌های ملی تجزیه کیفی بذر به عنوان نماینده کشورهای عضو، آزمایشگاه‌های بخش خصوصی فعال در زمینه بذر از کشورهای مختلف نیز عضو این انجمن هستند. ساختار این انجمن شامل، ریاست و معاونت، مدیریت‌ها و کمیته‌های تخصصی و فنی می‌باشد که عهده‌دار تهیه و تدوین استانداردها و دستورالعمل (پروتکل)‌های یکنواخت (بین‌المللی) آزمون بذر می‌باشد. کشور جمهوری اسلامی ایران از سال ۱۳۵۳ با مصوبه مجلس شورای ملی وقت عضو این انجمن گردید و تاکنون این عضویت تداوم یافته است. همچنین در ماده ۱۴ قانون ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر مصوب ۱۳۸۲ مجلس شورای اسلامی به مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال اجازه داده شده است تا در این انجمن عضویت داشته باشد.

^۱ - International Seed Testing Association



■ نمایش فیلم از بذر حبوبات که در آنها عامل بیماری یا آفات در درون بذر، روی پوسته یا بقایای میوه و نمایش گسترش و تکامل عامل بیماری همراه با رشد گیاه می‌تواند باور فراگیران را تقویت کند.

■ اصطلاحات تخصصی به مرور از ساده به مشکل بیان و تفهیم گردد.

■ در مورد قرنطینه و ضرورت رعایت آن به‌ویژه در مبحث مربوط به بذر توضیح داده شود.

فراگیران موظف به پوشیدن لباس کار، استفاده از تجهیزات ایمنی می‌باشند. رعایت نکات ایمنی توسط هنرآموز بهترین آموزش است.

تعیین درصد سلامت بذر

- گروه‌های ۵-۳ نفره (با توجه به امکانات) تشکیل دهید. (سعی شود گروه‌های تشکیل شده تا پایان سال تحصیلی پایدار باشند هرچند مدیریت یا سرپرست گروه، می‌تواند تغییر کند یا دوره‌ای باشد).
- توضیح دهید که روش‌های متعددی برای آزمایش سلامت بذر وجود دارد که بستگی به نوع پاتوژن و محل استقرار (درون و یا روی بذر) دارد. از آنجایی که فراگیران هنوز مباحث مربوط به عوامل بیماری‌زا و آفات را آموزش ندیده‌اند در این مرحله صرفاً تشخیص بالینی سلامت یا ناسالم بودن بذر کفایت می‌کند (روش بازرسی مستقیم).
- روش کاربرد وسایل مورد نیاز مانند: لوپ دستی یا بینوکولر، ترازوی دیجیتال و سوند نمونه‌برداری را برای هنرجویان نمایش دهید و نکات ایمنی، بهداشتی و روش نگهداری از آنها را آموزش دهید.
- هنگام نمونه‌گیری دلیل یادلایل تصادفی بودن انتخاب نمونه را برای هنرجویان تشریح نمایید.
- از هنرجویان بخواهید در گروه‌های خود اقدام به نمونه‌گیری و شناسایی بذرهای ناسالم نمایند.
- پس از محاسبه درصد بذرهای سالم از فرمول:

$$\text{وزن بذرهای سالم} \times 100 = \frac{\text{وزن کل نمونه}}{\text{درصد بذرهای سالم}}$$

نتیجه حاصل از محاسبه درصد بذرهای سالم گروه‌های مختلف را با هم مقایسه کنید. فرق بین اشتباه و خطا را مطرح نمایید. با گرفتن میانگین از اعداد حاصل، نشان دهید چگونه می‌توان میزان خطا را کاهش داد. ضرورت دقیق بودن اندازه‌گیری جرم بذرها را بیان فرمایید.

- چگونگی مقایسه بین نتیجه به‌دست آمده و جدول استاندارد گواهی بذر را به هنرجویان آموزش دهید. از آنها بخواهید با توجه به جدول‌های کتاب همراه خود، بذرهای مورد بررسی را ارزیابی کنند.

دانسته‌ها و تجربیات پیشین:

هنرجویان در دوره‌های ابتدایی و متوسطه اول با مفهوم خالصی و ناخالصی آشنا شده‌اند، اما به صورت اختصاصی درباره خلوص بذر دانش منظمی ندارند. برای محاسبه خلوص فیزیکی بذر، نیاز به اطلاعات ریاضی پایه دارند که در سال‌های گذشته و مطالب پیشین همین کتاب (تعیین سلامت بذر) با اینگونه مفاهیم آشنا شده‌اند.

راهنمای تدریس خلوص بذر:

از هنرجویان بخواهید ضمن مشورت با اعضای گروه خود، درباره خلوص ژنتیکی و خلوص فیزیکی بحث کنند و نتیجه را به کلاس ارائه دهند. سپس ضمن اصلاح و تکمیل مطالب بیان شده با پرسش و پاسخ و درگیر کردن کلاس در یک بحث عمومی، مفهوم خلوص ژنتیکی، خلوص فیزیکی و چگونگی دستیابی به این نوع خلوص را برحسب کشش کلاس تشریح کنید. ضمن تشویق فراگیران برای انجام پژوهش و تشکیل کارگروه و ارائه برنامه زمان‌بندی، توضیح داده شود که هدف از پژوهش، یافتن میزان ارتباط کشاورزان با مراکز معتبر تهیه و تولید بذر است. (البته بذرگیری مستقیم زارع از محصول تولیدی خود نیز مورد توجه باشد).

خلوص ژنتیکی:

برای درگیر کردن هنرجویان با موضوع بحث و سنجش اطلاعات قبلی آنها، تدریس را با چند پرسش آغاز کنید.

پرسش‌های پیشنهادی:

- بذر چگونه تشکیل می‌شود؟
- به چه گیاهانی خودگشن (خودگرده‌افشان) و به چه گیاهانی دگرگشن (دگرگرده‌افشان) گفته می‌شود؟
- در چه روشی از گرده افشانی، گرده گل‌های دیگر دخالت در تلقیح بذر ندارند؟
- آیا بذرهای تولید شده از گیاهان دگرگشن تمام ویژگی‌های بوته مادری را دارند؟
- و

خلوص فیزیکی:

نمایش نمونه‌ای از بذرهای ناخالص یکی از انواع حبوبات در تفهیم تعریف خلوص فیزیکی و اهمیت آن، می‌تواند مفید باشد.



از آنجایی که ممکن است بذرها آلوده و کثیف باشند باید مراقبت‌های لازم صورت گیرد.

تعیین درصد خلوص فیزیکی بذر

با ارائه نمونه‌ای از بذر خالص، فرایند تعیین درصد خلوص بذر را تشریح نمایید. از هنجویان بخواهید در گروه‌های خود با همکاری نماینده گروه طبق استانداردهای مؤسسه کنترل و گواهی بذر، (مندرج در کتاب همراه هنرجو) اقدام به نمونه‌گیری کرده و درصد خلوص بذر را محاسبه نمایند.

در زمان انجام کار، رفتارهای اخلاقی و عملکردی فراگیران را مدیریت و راهنمایی‌های لازم را ارائه نمایید.

- هر نمونه بذری شامل حداقل ۲۵۰ عدد بذر باشد.
- در مورد نوع بسته‌بندی و استانداردهای الزامی در بذر حیوانات توضیح داده شود.

قبل از جداسازی انواع ناخالصی‌های نمونه، از نمونه‌های تمامی گروه‌ها، بازدید به عمل آورید. سپس دستور جداسازی را صادر کنید. در صورت اشتباه بودن روند انجام کار، از هنرجویان بخواهید نمونه‌گیری را تکرار نمایند.

در زمان توزین بذرها مراقب باشید:

- قبل از توزین، ترازو تنظیم گردد و نمایشگر آن حتماً باید عدد صفر را نشان دهد.
- پس از کنترل روند جداسازی ناخالصی‌ها، اجازه دهید گروه‌ها با استفاده از فرمول مربوطه، درصد خلوص بذر را محاسبه و ارزشیابی نمایند.

[illegible]

نمونه کارت آزمون خلوص

نقش خلوص بذر در تعیین مقدار بذر مصرفی

- مفاهیم پایه یا اساسی در مورد خلوص بذر و انواع آنها مجدداً یاد آوری گردد. مثال‌هایی از تغییرات احتمالی در شکل ظاهری گیاه یا محصول تولیدی (درمورد ناخالصی‌های ژنتیکی) را با عکس نمایش دهید.
- اهمیت انتخاب بذر از مراکز معتبر و دارای گواهی از مؤسسه کنترل و گواهی بذر را متذکر شوید.
- یادآوری کنترل و نظارت و نمایش استانداردهای الزامی در مزرعه برای کنترل ناخالصی‌های بذر مفید است.
- اهمیت خلوص بذر از نظر تعداد بذر علف‌های هرز به‌ویژه علف‌های غیر مجاز تشریح گردد. علت سخت‌گیری مرجع قانونی یا تدوین‌گر استاندارد، تشریح و توضیح داده شود.
- از تشریح ویژگی‌های علف‌های هرز نام‌برده در جدول، خودداری گردد. صرفاً توجه و گرایش‌ها به اهمیت خلوص و تشریح ضرورت توجه به تعداد بذر علف هرز معیار قرار گیرد.

وزن هزار دانه بذر

دانسته‌ها و تجربیات پیشین:



هنجرویان در دوره متوسطه اول با مفهوم دانه آشنا شده‌اند، همچنین در آشپزخانه و محیط زندگی خود انواع دانه‌های خوراکی را با اندازه‌های گوناگون مشاهده کرده‌اند. اما به‌صورت اختصاصی درباره وزن هزار دانه بذر در هیچ یک از کتاب‌های پیشین آشنایی ندارند. برای محاسبه وزن هزار دانه بذر، نیاز به اطلاعات ریاضی پایه دارند که در سال‌های گذشته و مطالب پیشین همین کتاب با این‌گونه مفاهیم آشنا شده‌اند.

راهنمای تدریس اهمیت وزن هزار دانه:

- با ارائه نمونه‌هایی از بذر انواع و ارقام مختلف حبوبات، هنجرویان مفهوم وزن هزار دانه را بهتر درک خواهند کرد.
- اجزای عملکرد (تحت تأثیر مدیریت، ژنوتیپ و محیط) و رابطه اجزا نسبت به یکدیگر تشریح گردد. وزن هزار دانه‌ای که در آن عملکرد به نقطه بهینه نزدیک باشد در یک گیاه ترجیحاً حبوبات تشریح گردد.

اجزای عملکرد در دو یا سه نمونه از انواع حبوبات تشریح گردد.



تعیین وزن هزاردانه بذر:

- ضمن تشریح اهمیت و روش آزمایش البته به صورت مختصر، اقدام به نظارت و پایش فرایند انجام آزمایش نمایید.
- در صورت استفاده از بذرشمار، روش کارکردن با این وسیله آموزش داده شود.
- در هنگام آزمایش سعی شود تعداد بذرها و تصادفی بودن آن مورد نظارت و بررسی قرار گیرد.
- محاسبه میانگین کلاس دقیق ترین وزن هزار دانه خواهد بود. می توان این وظیفه را به نماینده کلاس واگذار کرد.
- می توان بذر یک نوع حبه را به تمام گروه ها داد یا اینکه برای هر گروه، از انواع بذر حیوانات استفاده کرد.
- در ضمن کار نظارت و توصیه ها در جهت تقویت اخلاق حرفه ای، دقیق بودن و امانت داری ترویج گردد.
- از گروه ها یا افرادی که میانگین وزن بذر آنها در شرایط یکسان با گروه های دیگر تفاوت زیادی دارد، بخواهید عملیات را تکرار کنند. این شرایط بهترین زمان برای تعریف خطا و اشتباه و تفاوت آنها است.

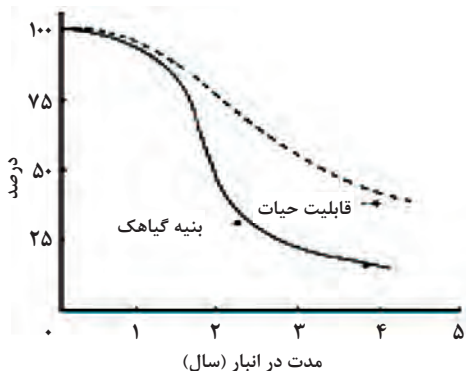
درصد جوانه زنی بذر

دانسته ها و تجربیات پیشین:

هنرجویان در دوره متوسطه اول با مفهوم جوانه زدن دانه (بذر) آشنا شده اند، اما به صورت اختصاصی درباره درصد جوانه زنی بذر آشنایی ندارند. برای محاسبه درصد جوانه زنی بذر نیاز به اطلاعات ریاضی پایه دارند که در سال های گذشته و مطالب پیشین همین کتاب آشنا شده اند.

راهنمای تدریس درصد جوانه زنی بذر:

در مورد طول عمر بذرها می توان پژوهش فردی یا گروهی واگذار کرد. اجازه دهید گروه ها طول عمر بذرهای مختلف را از منابع مختلف به دست آورند. پرداختن به سایر ویژگی های بذر همانند قدرت رویش و سرعت رویش الزامی نمی باشد. در صورت تمایل هنرجویان، در این خصوص توضیح داده شود. نمایش نمودار طول عمر حداقل یکی از حیوانات در ارتباط به داده های اقلیمی (دما، رطوبت) برای تفهیم مطلب، توصیه می گردد.



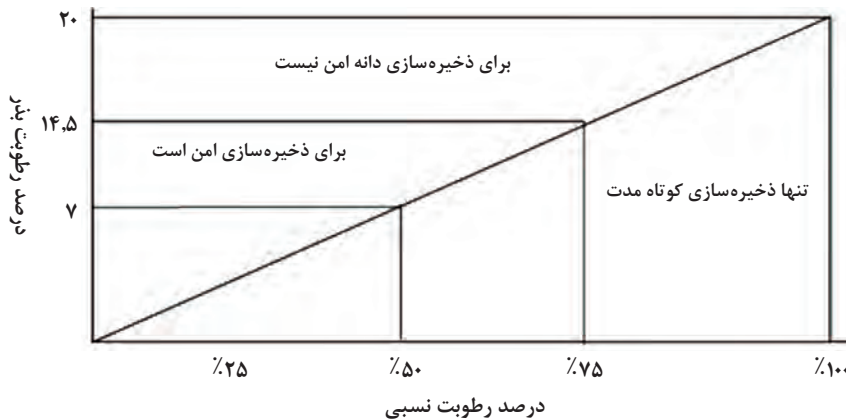
عوامل مؤثر در طول عمر بذر:

۱ عوامل درونی بذر:

از عوامل درونی بذر عوامل فیزیکی و فیزیولوژیکی بذر را می‌توان نام برد و از جمله شرایط فیزیکی بذر می‌توان به بذرهای شکسته، ترک‌دار، خراش‌دار، بالا بودن درصد رطوبت بذر، له‌شده، اشاره کرد که همه این موارد باعث کاهش طول عمر بذر می‌شود. عوامل فیزیولوژیکی حالتی است که بذرهای در فرایند رسیدن، تحت تنش عوامل محیطی قرار گیرند که این عوامل در طول ماندگاری یا دوام بذر تأثیر گذارند.

۲ عوامل بیرونی:

عواملی مانند: درصد رطوبت نسبی محیط، حرارت محیط نگهداری، تأثیر عوامل زیان‌آور و به‌عنوان مثال اگر رطوبت نسبی بیش از ۱۰ درصد و حرارت بین ۲۵-۳۰ درجه سانتی‌گراد باشد، طول عمر بذر کوتاه می‌شود. همچنین با افزایش رطوبت نسبی انبار و درصد رطوبت دانه، طول مدت نگهداری بذر، کاهش می‌یابد.



تعیین درصد جوانه زنی بذر:

این فعالیت با توجه به ضرورت سرکشی و یادداشت برداری پیوسته، بهتر است به صورت کار در خانه انجام شود.

توجه



- برای تعیین درصد جوانه‌زنی می‌توان به هریک از افراد گروه یک نوع بذر خاص داد تا با تبادل اطلاعات، از یک سو تمام حیوانات در برنامه کاشت، مورد آزمایش قرار گرفته باشند و از سوی دیگر تجربه فراگیران افزایش یابد.
- به فراگیران توصیه گردد تا اخلاق حرفه‌ای را دقیقاً رعایت کنند و آنچه را مشاهده می‌کنند، یادداشت و گزارش نمایند.

● سنجش دقت فراگیران و راست آزمایی آنها به صورت علمی و رعایت اصول اخلاقی توصیه گردد.

روش های دیگری نیز برای تعیین درصد جوانه زنی انجام می شود. معرفی و بیان مزیت و معایب این روش ها سبب ایجاد انگیزه برای یادگیری و پژوهشی در هنرجویان خواهد شد.

مروری بر دانسته ها:

آزمون تترازولیوم (تری فنیل تترازولیوم کلراید (TTC)

آزمون تترازولیوم یکی از ارزش ترین روش ها برای تجزیه کیفی بذر است. تترازولیوم ماده بی رنگ در شرایط اکسید بوده و به محض احیا شدن به رنگ صورتی در می آید. از این ویژگی محلول تترازولیوم برای آزمایش زنده مانی بذر ها استفاده می شود. جنین زنده دارای تنفس بوده و در طول تنفس یون های H^+ (الکترون آزاد) تولید می نماید. این الکترون ها به عنوان عامل احیا عمل نموده و اگر بذر ها در تترازولیوم باشند، موجب احیای محلول تترازولیوم شده و در نتیجه محلول صورتی رنگ می شود. بنابراین اگر چه به نظر می رسد که این آزمایش رابطه خوبی با بنیه بذر داشته باشد ولی تفسیر نتایج باید توسط متخصص ماهر انجام گیرد. از جمله مشکلات این روش، امکان خطا توسط متخصص برای تعیین توان بذر و نیز عدم توانایی این آزمایش در تعیین مسمومیت بذر و یا خواب بذر می باشد.

روش کار:

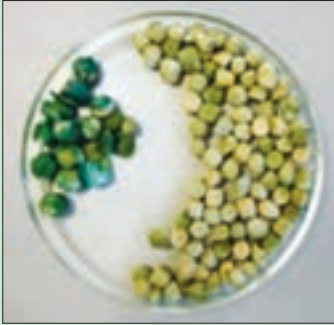
- ۱) تهیه محلول تترازولیوم یک دهم درصد با آب مقطر
- ۲) تقسیم نمودن بذر ها به دو نیم
- ۳) غوطه ور کردن بذر های دو نیم شده در محلول تترازولیوم در داخل پتری دیش
- ۴) قرار دادن پتری دیش در تاریکی به مدت ۲۴ ساعت (برای بعضی بذر ها ۳-۴ ساعت). حتماً دقت شود که PH محلول بین ۶-۷ باشد.
- ۵) جنین های زنده، رنگ قرمز به خود گرفته و درصد بذر های زنده با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود.

$$100 \times \left(\frac{\text{تعداد بذر های تغییر رنگ یافته}}{\text{تعداد کل بذر ها}} \right) = \text{درصد زنده بودن بذر}$$

آزمون کلرید آهن:

زمانی که بذر های بقولات که صدمه مکانیکی دیده اند در محلول کلرید آهن قرار داده شوند، سیاه رنگ می شوند. این آزمون روش بسیار سریع و مفیدی است که تخمین سریعی از درصد گیاهچه های غیر طبیعی مورد انتظار را از یک گیاه در اختیار قرار می دهد. در این روش بذر ها به مدت ۱۵ دقیقه در محلول ۲۰٪ کلرید آهن قرار داده می شوند و پس از این مدت تمام بذر های سیاه رنگ جدا می شوند. به علت سرعت زیاد این آزمایش، بوجاری کنندگان بذر می توانند سریعاً بذر ها را بعد از بوجاری آزمایش کرده و آن گاه تدابیر لازم جهت کاهش خسارت مکانیکی را اتخاذ نمایند (اگر اوال، ۱۹۹۵).

آزمون ایندوکسیل استات:



هرگونه خسارتی به پوسته‌های بذر، به‌ویژه خسارت وارده به پوسته بذر سویا و سایر بقولات دانه درشت نشانه‌ای از خسارت مکانیکی وارده در حین برداشت و بوجاری است که در نتیجه محیط مناسبی برای حمله عوامل بیماری‌زا فراهم می‌کند.

آزمون ایندوکسیل استات یک آزمون آزمایشگاهی سریع است که صدمه وارد شده به پوسته بذرهای سویا و سایر بذرهای بقولات دارای رنگ روشن را تعیین می‌کند. در این

روش بذرها به مدت ۱۰ ثانیه در محلول ۰/۱ درصد ایندوکسیل استات غوطه‌ور می‌شوند و سپس در هوای آزاد خشک می‌شوند. در این حالت، صدمه وارد شده به پوسته بذر، که تشخیص آن با چشم غیرمسلح مشکل است، قابل رؤیت می‌شود، زیرا رنگ لپه‌ها که دارای زمینه زرد یا سفید می‌باشد، به سبز ارغوانی تغییر می‌یابد (اکرم قادری و همکاران، ۱۳۸۷).

آزمون هیپوکلریت سدیم:

آزمون هیپوکلریت سدیم برای تشخیص بذرهای حبوباتی که پوسته آنها خسارت دیده است، استفاده می‌شود. در این روش بذرها برای ۱۰ دقیقه در محلول رقیق هیپوکلریت سدیم غوطه‌ور می‌شوند. بذرهایی که پوسته آنها ترک خورده است، سریعاً هیپوکلریت سدیم را جذب می‌کنند و تا سه برابر اندازه ابتدایی‌شان متورم می‌شوند. در این روش بذرهایی که دارای ترک خوردگی هستند از بذرهای سالم تفکیک می‌شوند (اکرم قادری و همکاران، ۱۳۸۷).

نقش درصد جوانه زنی بذر در تعیین مقدار بذر مصرفی:

- با یادآوری مفهوم درصد جوانه‌زنی بحث را شروع کنید.
- گفتگو را مدیریت کنید و اجازه دهید نظرات مختلف مطرح گردد. در تقویت مهارت گفتگو و تحمل نظرات مختلف، فراگیران را یاری کنید. در نهایت مفهوم حداقل استاندارد و الزام به رعایت آن را گوشزد کنید.
- هیچ الزامی به تعریف یا تشریح کلاس‌های بذری نیست. در صورت پرسش فراگیران، آن را به آینده ارجاع دهید. این موضوع انگیزه فراگیران را به پیگیری در آینده بیشتر می‌کند.
- مثال‌های مختلفی از رابطه بین بذر توصیه شده و بذر مصرفی برحسب تغییر درصد جوانه‌زنی طرح کنید. نمونه‌هایی را در کلاس حل کنید و نمونه‌هایی هم به عهده فراگیران قرار دهید.

دانسته‌ها و تجربیات پیشین:

هنرجویان در هیچ‌یک از کتاب‌های درسی پیشین خود با شرایط محیطی مناسب برای گیاهان مختلف آشنا نشده‌اند. اما برخی شرایط اقلیمی مؤثر بر زندگی جانداران مانند خشکی، تگرگ و ... را در منطقه خود تجربه کرده است.

راهنمای تدریس تأثیر عوامل اقلیمی بر روی مقدار مصرف بذر:

- رابطهٔ مراحل جوانه‌زنی، استقرار، رشد اولیه، رشد اصلی و رسیدن حبوبات رایج در منطقه را با شرایط اقلیمی منطقه مورد بحث قرار دهید.

- در مورد آفات، نیاز به تشریح آفات خاکزی مثلاً طوقه‌بر و ... نمی‌باشد. جمع‌آوری برخی دانه‌ها توسط مورچه‌ها یا پرندگان حتی با ترتیب دادن بازدید نمایش داده شود. در مورد مراحل بعدی گیاه هم سعی شود با مشاهده نمونه‌های عینی در منطقه یا نمایش فیلم، موضوع تفهیم گردد.



راه‌های فرار و مقابله با تهدیداتی که بذر، جوانه یا گیاه در حال رویش را در معرض خطر قرار می‌دهد، در ضمن نمایش فیلم بحث گردد.

مباحث مدیریت گردد تا از بین نظرات و آراء، فرایند یاددهی - یادگیری بهتر محقق شود.

فراگیران تشویق و هدایت شوند که در بازدیدها و گردش‌های علمی با تیز بینی

و دقت نظر تغییرات ظاهری گیاهان را مورد مشاهده قرار دهند.

از فراگیران بخواهید تا حد امکان مشاهدات خود را به صورت کتبی، رسم شکل، توصیف نظری، گرفتن فیلم و عکس، ثبت و ضبط کنند.

با نمایش تصویر از یک خسارت تعریف شده مثلاً اثر کرم ساقه‌خوار یا علائم کرم طوقه‌بر، می‌توانید دقت فراگیران را ارزیابی کنید.

با دعوت از یک یا چند کشاورز خبره محلی، گفتگو بین آنها و هنرجویان در مورد مشاهدات را مدیریت کنید. از فراگیران بخواهید تصاویری از مشاهدات خود را نمایش دهند و هم زمان سؤالات، طرح و مدیریت گردد.

با طرح سؤال یا عنوان کردن نمونه‌های خسارات، سعی کنید، فراگیران با مفهوم و اهمیت بیمه محصولات کشاورزی بیشتر آشنا شوند و عمل به توصیه‌های هواشناسی کشاورزی را مد نظر قرار دهند.

دانسته‌ها و تجربیات پیشین:

هنرجویان در هیچ‌یک از کتاب‌های پیشین خود با عوامل زراعی مختلف آشنا نشده‌اند.

راهنمای تدریس تأثیر عوامل اقلیمی بر روی مقدار مصرف بذر:



سعی شود مفاهیم اساسی مرتبط با زمان و روش‌های کاشت در جریان ارائه مطلب، تفهیم گردد. به این ترتیب به جای به ذهن سپردن چند اصطلاح مثلاً کرپه، نمکاری و... ضمن مشاهده عینی، مفهوم آنها انتقال داده شود. با ترتیب دادن بازدید، ارائه تصاویر کمکی، واگذاری تحقیق، اجرای گفتگوهای دو و چند طرفه، کلاس را به کارگاه فراگیری

تبدیل کنید. چنانچه مفاهیم و اصطلاحات بومی یا منطقه‌ای در محل فراگیر رواج دارد، از آن استفاده کرده و به توسعه فرهنگ عمومی جامعه کمک کنید.

تعیین تراکم بوته

نمونه‌های عینی و قابل مشاهده رقابت بین گیاهی و درون گیاهی با حضور در مزارع با تراکم‌های مختلف تفهیم گردد. اثرات این رقابت (پریدگی رنگ، خمیدگی قامت، کوچکی اندام‌ها، نازکی ساقه، بلندی بیش از حد ساقه و ... به‌طوری عملی مورد مشاهده و تجزیه و تحلیل قرار گیرد. در ضمن همین عملیات صحرایی یا گردش علمی، مفاهیم اساسی درس منتقل گردد.

در صورت عدم امکان دسترسی به مزارع با شرایط تراکمی مختلف، نمایش فیلم، تصاویر و اسلایدهای مرتبط توصیه می‌گردد.

• درخصوص مترکشی و اندازه‌گیری نکات زیر به هنرجویان توضیح داده شود:

۱ دقت شود که صفر متر اشتباه گرفته نشود، زیرا نقطه صفر متر متناسب با سلیقه کارخانه سازنده متفاوت است.

۲ متر به صورت افقی بین دو نقطه کشیده شود.

۳ هنگام جمع کردن متر، نکات ایمنی و روش صحیح آن به هنرجویان آموزش داده شود.

• هنرجویان را با معنی و مفهوم کرت، فاصله ردیف‌ها و فاصله بوته‌ها روی ردیف، در بازدید از مزارع آشنا کنید. برای هنرجویان در خصوص آرایش بوته و چگونه به‌دست آوردن تعداد بوته در سطح یک هکتار از طریق آرایش بوته‌ها، فرمول زیر را با توجه به فرض‌های کتاب درسی، تشریح کنید.

$$\text{تعداد بوته در هکتار} = \frac{\text{مساحت یک هکتار (یک متر مربع)}}{\text{فاصله ردیف (متر) \times فاصله بوته‌ها (متر)}} = \frac{10000}{0.5 \times 0.6} = 33333$$



- در انجام پژوهش و معرفی منابع هنجریان را راهنمایی کنید. روش انتخاب کتاب در کتابخانه مدرسه و کتابخانه عمومی شهر را آموزش دهید.
- روش‌های چگونگی دسترسی به سایت‌های علمی و چگونگی جستجو کردن را آموزش دهید.

محاسبه مقدار بذر مصرفی

دانسته‌ها و تجربیات پیشین:

هنرجویان در همین کتاب پس از بررسی مهم‌ترین ویژگی‌های مؤثر بذر در تعیین مقدار بذر مصرفی، با چگونگی اندازه‌گیری هر یک از این ویژگی‌ها، آشنا شده‌اند. همچنین هنجریان مفاهیم ریاضی پایه مورد نیاز برای محاسبه مقدار بذر مصرفی را در سال‌های گذشته فراگرفته‌اند.

راهنمای تدریس محاسبه مقدار بذر مصرفی:

با توجه به اینکه درصد جوانه‌زنی و درصد خلوص بذر تأثیر معکوس به مقدار مصرف بذر دارند لذا تعیین ارزش مصرف بذر ضروری می‌باشد. با ارائه نمونه‌های مختلف و مثال‌های گوناگون، این مفهوم به خوبی آموزش داده شود. تأکید می‌گردد که در هر صورت معیارها یا شاخص‌های تعیین شده برای درصد جوانه‌زنی و درصد خلوص بذر باید به‌طور مجزا رعایت گردد. به عبارت دیگر اگر درصد جوانه‌زنی بذری ۱۰۰ درصد بود نمی‌توانیم از کم بودن درصد خلوص آن از حد استاندارد، صرف نظر کنیم. واگذاری تکالیف کاری به صورت گروهی با مجهولات مختلف مانند: مقدار بذر توصیه شده، مقدار بذر مصرفی، درصد خلوص، درصد جوانه‌زنی و ... توصیه می‌شود. • در صورت نیاز به اثبات، فرمول را برای هنجریان اثبات کنید.

$$\text{وزن هزار دانه (گرم)} \times \text{تعداد بذر در هکتار} = \text{مقدار بذر مصرفی (هکتار/کیلوگرم)}$$

$$10000 \times \text{ارزش مصرفی بذر}$$

برای مثال طرح شده در کتاب هنجرو با توجه به اینکه وزن هزار دانه ۳۸۰ گرم ذکر شده و ارزش مصرف بذر هم ۸۶/۲۴ به دست آمده است، پس مقدار بذر مصرفی با استفاده از رابطه فوق، به شرح زیر به دست می‌آید.

$$\text{وزن هزار دانه (گرم)} \times \text{تعداد بذر در هکتار} = \text{مقدار بذر مصرفی هکتار/کیلوگرم}$$

$$\frac{380 \times 33333}{10000 \times 86.24} = 146.876$$

- برای راهنمایی فراگیران در حل تمرینات، تعدادی تمرین با مجهولات مختلف ارائه کنید.
- در هر مورد یک نمونه خود حل کنید به تدریج از فراگیران داوطلب برای حل تمرینات استفاده کنید.
- تمرینات پیچیده را طراحی کرده و حل آنها را به کارگروه‌های مختلف واگذار کنید.
- سعی کنید بدون آنکه کلاس زراعت حال و هوای کلاس ریاضی بگیرد، دقت در محاسبات و نکات علمی را تأکید کنید. مثلاً هدر رفت بذر در کشاورزی سنتی که گاهی چندین برابر مقدار بذر مورد نیاز است را یادآور شوید. به این ترتیب وجدان کاری و اخلاق حرفه‌ای فراگیران را تقویت کنید.
- مفاهیمی چون اسراف، صرفه جویی، حرام بودن، هدر دادن و ... را متذکر و آموزش دهید.

ارزشیابی

ارزشیابی فرصتی مناسب برای سنجش توانایی معلم است. به عبارت دیگر در این فرایند تنها فراگیر سنجیده نمی‌شود بلکه پیش و بیش از فراگیر، این معلم است که سنجیده می‌شود. معلم باید از این فرصت و نتایج آن برای ارتقای توانمندی خود استفاده کند.

هنرآموزان عزیز قطعاً با روش‌های متنوع ارزشیابی آشنایی دارند. توصیه ما این است که از مجموع این روش‌ها برحسب شرایط و ماهیت کار، استفاده شود. کاربرد یک روش نمی‌تواند تمام واقعیت موجود را نمایش دهد. توصیه دیگر اینکه: ارزشیابی یا امتحان تبدیل به اسلحه یا انتقام نگردد بلکه ابزاری برای بازنگری در روش‌ها و اصلاح فرایندها باشد.

... درس معلم که فقط در جزوه پیدا نیست

شاید تو باید بهترین روزی شوی که،

در خاطرات سالیان دور شاگردت بمانی...

شاگرد می‌فهمد که فصل امتحان بی‌رحم و تلخ است،

اما تو شیرین کن تمام فصل‌هایش را به لبخند،

با عشق، بی پروا دبیری کن، یقیناً می‌توانی...

شهرام شریعت

مشاهده عملکرد فراگیران در فرایند تعیین مقدار بذر مصرفی:
دقت در مشاهده شکل ظاهری بذرها، شمارش دقیق، وزن کردن دقیق، فعال بودن در محاسبات، هماهنگی با گروه، رعایت نظم، پوشیدن لباس مناسب، پی گیری انجام تکالیف و

ارزیابی نمونه کار انجام شده:
درست بودن اندازه گیری ها، درست بودن عدد حاصل از محاسبات، اعلام وزن بذر مورد نیاز و

سنجش گزارش و مستندات ارائه شده توسط فراگیر:
کارپوشه، گزارش شفاهی، سایر مستندات (عکس و ...)

فرم چک لیست:
در فرایند انجام هر یک از هدف های رفتاری (به نمونه چک لیست تعیین خلوص بذر دقت کرده و برای سنجش هر یک از هدف های رفتاری در فرایند انجام آن) طراحی و اجرا نمایید.

نمونه فرم چک لیست ارزشیابی عملکرد فراگیران در فرایند انجام عملیات

چک لیست ارزشیابی		
درس: پرورش و تولید حبوبات کار: تعیین مقدار بذر مصرفی مرحله کاری: تعیین ویژگی های بذر هدف رفتاری: تعیین درصد خلوص فیزیکی بذر		
دستور کار: خلوص فیزیکی نمونه بذر روی میز را اندازه گیری کرده و اعلام کنید. وقت دقیقه		
ردیف	گام اجرایی	درست است؟ بله خیر
۱	در تشکیل گروه کاری مشارکت می کند.	
۲	در تعیین سرگروه فعال است.	
۳	لباس مناسب کار می پوشید.	
۴	از تجهیزات بهداشت فردی مانند دستکش استفاده می کند.	
۵	ابزار و وسایل کار مورد نیاز خود را به درستی انتخاب می کند.	
۶	از توده بذر روی میز، به درستی نمونه برداری می کند.	
۷	ترازو را آماده به کار می کند.	
۸	صحت عملکرد ترازو را بررسی می کند.	
۹	نمونه را وزن می کند.	
۱۰	وزن نمونه ناخالص را در دفترچه خود یادداشت می کند.	
۱۱	وزن اندازه گیری شده درست است.	
۱۲	نمونه را به طور کامل روی سینی می ریزد.	
۱۳	هر نوع ناخالصی (کله و کلس، سنگ و کلوخه، دانه های ریز، بذر سایر گیاهان) را از نمونه جدا می کند.	
۱۴	نمونه کاملاً خالص است.	
۱۵	نمونه خالص را وزن می کند.	
۱۶	وزن نمونه خالص را در دفترچه خود یادداشت می کند.	
۱۷	رابطه مربوط به محاسبه درصد خلوص را می نویسد.	
۱۸	اعداد حاصل از اندازه گیری را به درستی در رابطه جایگزین می کند.	
۱۹	محاسبات را به درستی انجام می دهد.	
۲۰	درصد خلوص فیزیکی را به دست می آورد.	
۲۱	عدد به دست آمده درست است.	
۲۲	در پایان کار وسایل را تمیز تحویل می دهد.	
۲۳	میز کار خود را تمیز می کند.	
۲۴	پس مانده های کار را ساماندهی می کند.	
۲۵	سرعت کار (انجام کار در حد یا کمتر از زمان تعیین شده) قابل قبول است.	
جمع		
قضاوت نهایی: با توجه به نتیجه به دست آمده در این ارزشیابی، عملکرد فراگیر: <input type="checkbox"/> قبول است <input type="checkbox"/> نیاز به تکرار دارد		

فصل ۳

راهنمای تدریس تیمار بذر

- دو تعریف جدید و جالبی که خوب است درباره آنها عمیقاً فکر کنیم:
- **عصبانیت:** یعنی تنبیه خود به خاطر اشتباه دیگران
 - **کینه:** یعنی خوردن زهر برای کشتن دیگران
- پایه و بنای شخصیت انسان‌ها بر رفتار و کردارشان می‌باشد.
زیباترین شخصیت‌ها متعلق به خوش اخلاق‌ترین انسان‌ها می‌باشد.
خوش اخلاق باشیم و بذر اخلاق خوش را در دل دانش‌آموزان بیفشانیم.

تیمار بذر

نوع درس: نظری - عملی

ساعت کار	
نوع	ساعت
نظری	۷
عملی	۱۱
جمع	۱۸

اهداف رفتاری

از فراگیران انتظار می‌رود که پس از کسب شایستگی‌های این واحد بتوانند:

- ۱ مفهوم و اهمیت تیمار بذر را تشریح نمایند.
- ۲ نوع تیمار ضروری برای بذر را تعیین کنند.
- ۳ مواد و وسایل مورد نیاز برای تیمار بذر را تعیین کنند.
- ۴ شرایط تیمار کردن چند نمونه بذر را فراهم کنند.
- ۵ تیمار بذر را انجام دهند.
- ۶ در هنگام کاربرد مواد و وسایل، نکات ایمنی را به کار ببندند.

دانسته‌های پیشین:

هنرجویان در سال‌های گذشته با مفاهیم زیر آشنا شده‌اند:

- ۱ اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن
- ۲ محیط زیست و چگونگی حفظ آن
- ۳ آفت و بیماری (آشنایی مختصری با حشرات و جانوران)
- ۴ نیاز غذایی گیاهان
- ۵ محاسبات ریاضی شامل درصد، تناسب مستقیم و غیرمستقیم
- ۶ اندازه‌گیری مساحت و حجم
- ۷ عدد اتمی، عدد جرمی و جدول تناوبی عناصر
- ۸ محلول

واژه‌های کلیدی:

تیمار بذر، پیش تیمار^۱، تیمار خیساندن در آب^۲، تیمار با نمک غیرآلی^۳، خیساندن بذر در محلول اسمزی^۴

خلاصه محتوا:

در واحد یادگیری تیمار بذر از کتاب درسی پرورش و تولید حبوبات، هنرجویان مفهوم تیمار بذر و اهمیت تیمار بذر را فرا می‌گیرند. سپس تیمار کردن بذر حبوبات قابل کشت در منطقه خود را با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی مربوطه، انجام دهند.

۱- priming ۲- Hydro-priming ۳- Halo-priming ۴- Osmo priming

ابزار و تجهیزات:

ردیف	تجهیزات	مشخصات فنی	تعداد	توضیحات
۱	ترازوی دیجیتال	با حداقل دقت یکدهم گرم	۲ دستگاه	
۲	بشر	در سایزهای مختلف ترجیحاً پلاستیکی - ساخت داخلی	۱۰ عدد	
۳	استوانه مدرج	ساخت داخلی در سایزهای مختلف	۱۰ عدد	
۴	بیل	با دسته ترجیحاً جودان و جنس تیغه مرغوب	۱۶ عدد	
۵	بیبلچه	با دسته ترجیحاً چوبی	۱۶ عدد	
۶	آبفشان	ساخت داخلی	۴ عدد	
۷	ظروف پلاستیکی	در سایزهای مختلف برابر ماهیت عملیات	۱۶ عدد	
۸	ماسک بینی	استاندارد وزارت بهداشت	۱۶ عدد	
۹	دستکش پلاستیکی کار	استاندارد وزارت بهداشت	۳۲ جفت	
۱۰	عینک	استاندارد وزارت بهداشت	۱۶ عدد	
۱۱	کلاه	استاندارد وزارت بهداشت	۱۶ عدد	
۱۲	لباس کار	استاندارد وزارت بهداشت	۱۶ عدد	
۱۳	پپیت	ساخت داخلی - در حجم‌های مختلف	۱۲ عدد	
۱۴	همزن دستی	ساخت داخلی	۶ عدد	
۱۵	گلدان	ترجیحاً پلاستیکی در سایزهای مختلف	۱۲۰	

مواد مصرفی:

بذر انواع حبوبات، آب معمولی و مقطر، نمک خوراکی، روی سولفات

اجزای بسته آموزشی:

فیلم: روش‌های تهیه انواع محلول‌ها

نرم افزار:

انیمیشن: فرایند انجام تیمار بذر

اسلاید: تصاویر، نمودارها، جداول، نکات مهم نظری، مراحل اجرایی و... که توسط

مربی به صورت پاورپوینت تهیه می‌شود.

عنوان شایستگی	ساعت تدریس
مفهوم و اهمیت تیمار بذر را توضیح دهد.	۳
نوع تیمار بذر را تعیین کند.	۳
مواد و وسایل را برای تیمار بذر تهیه کند.	۴
شرایط تیمار کردن چند نمونه بذر را فراهم کند.	۲
در تعیین، آماده سازی و کاربرد مواد و وسایل، نکات ایمنی را به کار ببندد	۱
بذر را تیمار نماید.	۵
جمع	۱۸

مفهوم و اهمیت تیمار بذر

پیش تیمار:

به منظور افزایش تولید گیاهان زراعی در واحد سطح راه‌های مختلفی وجود دارد که از جمله آنها استفاده از بذر با کیفیت بالاست. پیش تیمار بذر روشی ساده و کم هزینه برای افزایش کیفیت بذر است که در صورت انجام صحیح آن به افزایش عملکرد منجر می‌شود. پیش تیمار بذر به اعمال هر نوع تیماری قبل از کاشت به منظور ارتقای مؤلفه‌هایی چون جوانه‌زنی، استقرار اولیه و غیره اطلاق می‌شود. بذر به واسطه پیش تیمار، قبل از قرار گرفتن در بستر خود، به لحاظ فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی دچار تغییر و تحولی می‌شود که نتایج این تغییرات در گیاه حاصل از آن بروز می‌کند.

به طور کلی این موارد را می‌توان در چگونگی جوانه‌زنی، استقرار اولیه گیاهچه، بهره‌برداری بهتر از نهاده‌های محیطی، مقاومت بیشتر در برابر شرایط نامساعد محیطی، رقابت بهتر با علف‌های هرز، زودرسی و افزایش کمی و کیفی محصول مشاهده کرد. با وجود این فواید، بزرگ‌ترین عیب بذره‌ای تیمار شده این است که نمی‌توان آنها را انبار کرد و بایستی هرچه زودتر بعد از پیش تیمار کشت شوند.

یادآوری می‌شود پارامترهایی نظیر پتانسیل اسمزی محلول پیش تیمار، مدت زمان پیش تیمار، دمای پیش تیمار، تهویه محلول پیش تیمار، کنترل عوامل بیماری‌زا در حین پیش تیمار و نحوه خشک کردن بذر پس از پیش تیمار، بر میزان تأثیر این تکنیک مؤثرند.

روش تدریس مفهوم و اهمیت تیمار بذر:

شروع کلاس با نام خداوند و معطر کردن فضای کلاس با درود و صلوات بر رسول اکرم (ص) توصیه می‌شود.

با بیان برخی از فرسودگی‌های طبیعی بذر، مشکلات دوره‌ای بذر در جوانه زنی را توضیح دهید. روش‌های حمایت از بذر و برطرف سازی این مشکلات را لیست کنید. مفهوم تیمار کردن بذر را با بیان ساده و قابل فهم برای هنجریان تشریح کنید. اصطلاحات علمی با تکرار و تمرین به مرور در ذهن هنجریان ثبت و حتی حک می‌شود اما سعی گردد این محفوظات معیار سنجش فراگیران واقع نشود. دسته‌بندی مطالب مربوط به ضرورت تیمارها، آموزش یا یاددهی آنها را تسهیل می‌کند. در ادامه می‌توان با بیان نمونه‌هایی از تیمار، از هنجریان خواسته شود تا ضرورت انجام آن را متناسب با یکی از ۴ گروه اصلی مطرح شده در کتاب هنجرو، بیان کند. یک تحقیق در مورد سابقه تیمار کردن بذر در کشورمان به فراگیر واگذار کنید. اجازه دهید منابع علمی کتابخانه‌ای و رسانه‌ای را مطالعه کرده و گزارش آن را ارائه نمایند. این کار آشنایی آنها را به سوابق ملی افزایش خواهد داد. افزون بر این به اهمیت تیمار کردن بذر بیشتر پی خواهند برد.

نوع تیمار ضروری برای بذر را تعیین کند

با اینکه برخی از روش‌های آماده‌سازی بذر قبل از کاشت، سابقه طولانی در کشور ما دارد ولی به لحاظ جدید بودن برخی دیگر از روش‌ها و نیز با عنایت به اینکه این عنوان درسی اولین بار در سطح متوسطه مطرح می‌شود صرفاً جهت مطالعه همکاران گرانقدردمان به برخی از آزمایشات صورت گرفته و نتایج به دست آمده آنها مروری اجمالی می‌کنیم. بدیهی است که هنرآموزان محترم در قالب یادگیری مستمر که از ضرورت‌های حرفه معلمی است، در این زمینه بیشتر مطالعه خواهند کرد. مطالعه بیشتر آنان را به لزوم پیش تیمار باورمند خواهد کرد. در روش‌ها یا ساز و کارهای افزایش عملکرد در واحد سطح، پیش تیمار جایگاه ویژه‌ای دارد و کاربست آن به این دلیل و همچنین به دلیل مقابله با شرایط نامناسب از جمله شوری و خشکی ضروری می‌باشد. از آنجایی که کشور ما در شرایط شوری و خشکی قرار داشته و متأسفانه این شرایط رو به تشدید هم می‌باشد، استفاده از این روش‌ها به‌طور اکید توصیه می‌شود. بدیهی است که این مطالعات صرفاً برای آگاهی همکاران بوده و ضرورتی برای انتقال آنها به هنجریان نمی‌باشد.

مروری بر دانسته‌ها:

روش‌های متنوعی برای پیش تیمار بذر وجود دارند. مانند: هیدرو پرایمینگ یا پیش خیساندن بذر در آب مقطر، هالو پرایمینگ به مفهوم پیش تیمار در محلول نمکی غیرآلی، اسمو پرایمینگ که خیساندن در محلول اسمزی مختلف است، ترموپرایمینگ تیمار بذر با دمای بالا یا پایین، ماتریکو پرایمینگ پیش تیمار بذر با ماتریس‌های جامد و بیو پرایمینگ که هیدراسیون با بهره‌گیری از ترکیبات بیولوژیک است. (آذر نیوند، ۱۳۸۸؛ اکرم قادری و کامکار، ۱۳۸۷؛ نگار و همکاران[۱]، ۱۹۹۸؛ اشرف و فولاد[۲]، ۲۰۰۵)

پرایمینگ (پیش تیمار) بذر مزایای بسیاری دارد و از دیرباز به صورت سنتی توسط کشاورزان و به طور عمده با روش خیساندن در آب (هیدرو پرایمینگ) به کار گرفته می شده است. برای استقرار موفقیت آمیز گیاهان، بهتر است جوانه زنی به سرعت و با یکنواختی صورت پذیرد. استفاده از برخی مواد شیمیایی نیل به این هدف را آسان می نماید. ترکیبات شیمیایی که به درون رویان نفوذ و فعالیت متابولیکی را تحریک می کنند، اغلب در القای جوانه زنی هم مؤثرند (طویلی و همکاران، ۱۳۸۸).

پیش تیمار بذرها با بهره گیری از محلول هایی با پتانسیل های متفاوت اسمزی (اسمو یا هالو پرایمینگ) شیوه ای آسان، کم هزینه و کم خطر می باشد که به عنوان یک استراتژی متداول برای افزایش درصد، سرعت و یکنواختی جوانه زنی، سبز شدن بذرها و بهبود کمی و کیفی محصول تحت شرایط نامساعد محیطی است. این روش می تواند مقاومت در برابر تنش شوری را در گیاهان افزایش دهد. برخی از مزیت های این تکنیک که در قالب آزمایشات متعدد توسط محققین به اثبات رسیده در ادامه تشریح می شود (ریاضی، ۱۳۸۶). شما می توانید یافتن تعدادی از این مزیت ها را به عنوان کار پژوهشی به فراگیران واگذار نمایید.

یکی از تکنیک های رایج جهت افزایش درصد جوانه زنی، به ویژه در شرایط نامساعد که باعث کاهش ناهمگونی فیزیولوژیکی در توده بذر نیز می شود، پرایمینگ است. زمانی که بذرها در خاک کشت می شوند، مدت زیادی را صرف جذب آب می کنند؛ اگر این زمان از طریق پیش تیمار بذور کاهش یابد جوانه زنی سریع تر انجام شده و گیاه زراعی حاصل قوی تر خواهد بود (حسینی و کوچکی، ۱۳۸۶).

آزمایش های انجام شده حاکی از آن هستند که با استفاده از تیمارهای افزایش دهنده قدرت بذر، می توان به جوانه زنی سریع، ظهور یکنواخت و استقرار قوی گیاه دست یافت. یکی از این روش ها هیدروپرایمینگ بذر می باشد. در این روش اجازه داده می شود بذرها مقداری آب جذب کنند به طوری که مراحل اولیه جوانه زنی انجام شود، اما ریشه چه خارج نشود. بعد از تیمار، بذرها خشک شده و همانند بذرهای تیمار نشده کشت می شوند.

هیدروپرایمینگ بذر سبب افزایش جوانه زنی، خروج یکنواخت تر و سریع تر گیاهچه ها، افزایش مقاومت به تنش های محیطی هنگام کاشت و افزایش قدرت نمو گیاه می شود. گزارش های مختلف حاکی از آن است که پرایمینگ باعث افزایش درصد، سرعت و یکنواختی جوانه زنی و سبز شدن بذر می گردد (مورونگان و همکاران [۳]، ۲۰۰۳).

به طور کلی می توان اثرات مطلوب پیش تیمار بذور در جوانه زنی را به تغییرات زیر مربوط دانست: کوتاه کردن مدت زمان سوخت و ساز توسط پرایمینگ که موجب تسریع جوانه زنی می شود، افزایش متابولیسم پروتئین ها و RNA افزایش فعالیت آنزیم های مثل استروئاز و فسفاتاز و ۳ فسفوگلیسیرید هیدروژناز که باعث متابولیسم جوانه زنی می شوند و نیز افزایش سنتز پروتئین و DNA در جنین که این نیز خود منجر به افزایش جوانه زنی می شود.

تکنیک پرایمینگ، باعث افزایش بنیه بذور می‌شود و نشانه آن هم بهبود قدرت رشد جنین و درصد جوانه زنی است. افزایش درصد و سرعت، افزایش طول ریشه چه، کلئوپتیل و گیاهچه، کاهش میانگین جوانه زنی گیاه در سطوح تیماری هیدرو و اسموپرایمینگ احتمالاً به دلیل تحریک فعالیت‌های متابولیکی درون جنین می‌باشد. برای مثال، هنگام جذب آب همانند سازی DNA، تحریک فعالیت RNA و در نتیجه پروتئین‌سازی، ترمیم غشای سلولی و افزایش هورمون‌های محرک جوانه زنی از جمله اتیلن صورت گرفته است که مجموعه این عوامل مقدمات جوانه زنی را فراهم می‌آورند (آذر نیوند و همکاران، ۱۳۸۸).

روش‌های پیش تیمار کردن بذرها می‌تواند در بهبود کیفیت تولید مؤثر باشد. بذور پرایم شده زودتر جوانه‌زده و مراحل مختلف زیستی خود را نیز سریع‌تر محقق می‌نمایند که به موجب آن تطابق طبیعی عوامل زنده تنش‌زا با مراحل فنولوژیک گیاه هدف تغییر می‌کند و خسارتی که به هنگام هجوم عوامل بیماری‌زا به بذرها می‌پرایم شده در حال جوانه‌زنی و گیاهان حاصل از آنها وارد می‌شود، کاهش خواهد یافت. پرایمینگ قدرت جوانه زنی و رویش بذر را در شرایط برخورد با تنش افزایش می‌دهد (برادفورد و همکاران، ۱۹۹۰).

حمید فاتح، عادل سی‌وسه مرده و مسعود کریمپور در یک آزمایش تاریخ کاشت انتظاری و بهاره به عنوان فاکتور اصلی و تیمارهای پرایمینگ شامل تیمار شاهد (بدون پرایم)، هیدروپرایمینگ، پرایمینگ با کلرید پتاسیم و کلرید کلسیم به عنوان اسموپرایمینگ و پرایمینگ با سولفات روی و اسید آسکوربیک به عنوان پرایمینگ غذایی در کرت‌های فرعی قرار دادند. نتایج آزمایش نشان داد که کشت انتظاری در مقایسه با کشت بهاره عملکرد بیشتری حاصل نمود، کاهش عملکرد در کشت بهاره عمده‌تأ ناشی از تعداد دانه کمتر در هر بوته و تا حدی کاهش وزن هزار دانه بود.

همچنین نتایج نشانگر تأثیر منفی تیمارهای اسموپرایمینگ بر تعداد بوته در واحد سطح، وزن خشک بوته در گلدهی، عملکرد دانه و شاخص برداشت بود، در حالی که هیدروپرایمینگ و پرایمینگ با آسکوربات و سولفات روی عملکرد را در هر دو کشت انتظاری و بهاره افزایش دادند.

بی‌تا منصوری و محمدعلی ابوطالبیان در آزمایش پرایمینگ (پرایم شده با آب و پرایم نشده) بر روی دو رقم نخود (آزاد و هاشم) نتایج نشان داد که اعمال تیمار پرایمینگ در مزرعه سرعت سبز شدن را در هر دو رقم نخود حدود ۳۱ درصد افزایش داد.

محدثه لطیف‌زاده، محمدعلی ابوطالبیان، محسن زواره و محمد ربیعی در یک پژوهش به منظور بررسی پرایمینگ بذر در مزرعه و تاریخ کاشت بر عملکرد لوبیا به عنوان کشت دوم بعد از برداشت برنج در مؤسسه تحقیقات برنج رشت اجرا گردید. در کرت‌های اصلی تاریخ کاشت (۲۰ مرداد، ۳۰ مرداد و ۹ شهریور) و در کرت‌های فرعی تیمارهای پرایمینگ در چهار سطح بدون پرایم (شاهد)، پرایم با محلول‌های اوره، سولفات روی و آب معمولی منظور گردید.

در این تحقیق صفاتی چون وزن غلاف، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف و عملکرد دانه در متر مربع اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که تیمار پرایم با سولفات روی وزن غلاف را افزایش داده است، همچنین در تاریخ کشت اول بلندترین غلاف به‌دست آمد. در مورد عملکرد گیاه در تاریخ کشت اول هر سه تیمار پرایمینگ و در تاریخ کشت دوم پرایم با محلول سولفات روی توانست به‌طور معنی‌داری عملکرد را نسبت به شاهد افزایش دهد.

شکاری فرید، پاک مهر آرش، راستگو مهدی، وظایفی مریم و قریشی نسب میرجلیل به‌منظور بررسی تأثیر پرایمینگ بذور با اسید سالیسیلیک بر پاره‌ای صفات فیزیولوژیک لوبیا چشم‌بلبلی رقم پرستو، تحت تنش کم آبی، آزمایشی در قالب طرح اسپلیت بلوک با سه تکرار در سال ۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه زنجان انجام دادند. تیمارهای آزمایشی شامل آبیاری به عنوان عامل اصلی در ۲ سطح (آبیاری منظم - تنش کم آبی در زمان غلاف بندی) و پرایمینگ به وسیله اسید سالیسیلیک، به‌عنوان عامل فرعی در پنج سطح (صفر، ۹۰۰، ۱۸۰۰، ۲۷۰۰ و ۳۶۰۰ میکرو مولار) بود. نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات نشان داد که اثر آبیاری و اسید سالیسیلیک بر روی تمام صفات، معنی‌دار بود. از سوی دیگر اثر متقابل آبیاری با اسید سالیسیلیک تنها برای محتوای نسبی آب برگ، سرعت فتوسنتز، محتوای کلروفیل a، محتوای کلروفیل کل برگ و عملکرد دانه معنی‌دار بود.

مقایسه میانگین صفات مورد بررسی نشان داد که محتوای آب نسبی، سرعت فتوسنتز، هدایت روزنه‌ای، محتوای کلروفیل و عملکرد دانه در شرایط تنش کم آبی در مقایسه با شرایط آبیاری منظم کاهش، ولی میزان CO_2 زیر اتاقک روزنه‌ای افزایش یافت.

صفات مذکور در بذور پرایم شده با اسید سالیسیلیک به جز میزان CO_2 زیر اتاقک روزنه‌ای، در مقایسه با بذور پرایم نشده افزایش یافت. بذور پرایم شده با دز ۲۷۰۰ میکرومولار اسید سالیسیلیک محتوای آب نسبی بیشتری به خود اختصاص دادند که این امر محافظت علیه تنش خشکی را بهبود بخشید و با افزایش محتوای کلروفیل و هدایت روزنه‌ای، سرعت فتوسنتز گیاهان حاصله افزایش یافت. بنابراین بذور پرایم شده با دز ۲۷۰۰ میکرومولار اسید سالیسیلیک، بیشترین عملکرد دانه (معادل ۴۴۲۴ و ۲۴۷۵ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در تیمار آبیاری منظم و تنش کم آبی) را داشتند.

آگاه فاطمه و نبوی کلات سیدمحسن به‌منظور مطالعه اثرات هیدروپرایمینگ و اسموپرایمینگ بر شاخص‌های جوانه‌زنی دو رقم عدس در شرایط تنش شوری یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۰ در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد اجرا کردند. عوامل آزمایش شامل دو رقم عدس (رباط و کیمیا)، سه سطح پرایمینگ (هیدروپرایمینگ و اسموپرایمینگ با NaCl و KCl) و پنج سطح شوری حاصل از NaCl (۰، ۲، ۴، ۶ و ۸ دسی زیمنس بر متر) بود. نتایج این پژوهش نشان داد که با افزایش تنش شوری تمامی شاخص‌های جوانه زنی کاهش یافت. تیمار هیدروپرایمینگ، شاخص‌های جوانه زنی بذر را تحت تنش شوری، در هر دو رقم کیمیا و رباط بهبود بخشید.

مواد و وسایل مورد نیاز برای تیمار بذر

روش تدریس:

- انواع روش‌ها به صورت کلی با تهیه اسلاید یا نوشتن روی تخته نمایش داده شود.
- به سابقه کار اشاره شود و روی اهمیت و ضرورت آن تأکید گردد. هنر معلم در ایجاد انگیزه در فراگیران برای فراگیری است. برای رسیدن به این هدف هر معلمی روش‌های خود را دارد. به مرجعیت معلم باور داریم.
- روش‌هایی که با ویژگی‌های اقلیمی و ساختار خاک کشور ما سازگاری بیشتر دارند، تشریح شده و توضیح بیشتری داده شود.
- از تشریح و توضیح روش غیر مرسوم مثلاً روش‌هایی که برای شکستن خواب بذرها هستند اجتناب گردد و صرفاً ذکر شود تا به گوش هنرجو برسد.
- سعی شود اصطلاحات و واژگان علمی به کار برده شود تا ملکه ذهن هنرجویان شود. بدیهی است که نباید محفوظات معیار اصلی در سنجش و ارزیابی فراگیران قرار گیرد.
- در توجیه عملکرد ناشی از پیش تیمار می‌توان به استقرار سریع و مطلوب گیاهان و استفاده بیشتر آنها از عناصر غذایی، رطوبت خاک و تشعشع خورشیدی اشاره داشت.
- نیاز به اشاره کردن به تلقیح بذر^۱ نمی‌باشد. این تیمار در مبحث بعدی آورده شده است.
- همچنین نیاز به سایر پرایم‌ها از جمله فیزیکی و مغناطیسی نمی‌باشد مگر مورد پرسش کلاس باشد.
- هریک از مواد نامبرده را (آب مقطر، نمک خوراکی، اوره، پتاسیم نترات، روی سولفات و ...) به هنرجویان نشان داده و اجازه دهید ضمن مشاهده، آنها را لمس کنند.
- این مواد باید در واحد آموزشی موجود باشد. در غیر این صورت حتماً برای جلسه آینده سفارش خرید داده شود تا هنرجویان در تهیه محلول‌ها دچار مشکل نشوند. نیازی به تهیه تمام مواد نیست اما وجود حداقل ۴ ماده از ترکیبات اشاره شده ضروری است.

مواد و وسایل مورد نیاز برای تیمار بذر را تهیه کند

نکات آزمایشگاهی:

- از فراگیران بخواهید که برای کار در آزمایشگاه آماده شوند. پوشیدن لباس مناسب، همراه داشتن نوشتافزار، حضور به موقع و منظم در آزمایشگاه از جمله ضرورت‌های این آمادگی است.
- مقررات کار در آزمایشگاه را یاد آور شده و رعایت دقیق آنها را به خصوص موارد مرتبط با ایمنی و بهداشت را نظارت کنید.
- نام و هدف از آزمایش را روی تخته بنویسید. ابزار، مواد و وسایل مورد نیاز را به دقت لیست کنید. مراحل انجام آزمایش را یادداشت کنید. به طول مدت انجام آزمایش توجه داشته باشید و سعی کنید فراگیران را دقیق و وقت شناس تربیت نمایید.
- برای وزن کردن مواد جامد از یک ظرف تخت مثل پتری‌دیش یا یک تکه کاغذ تمیز و صاف استفاده کنند. آن را روی ترازو بگذارند. نظارت کنید که سنجه ترازو، صفر باشد. چگونه پارسنگ کردن را یادآور شوید و روش برداشت و وزن کردن را ابتدا خودتان نمایش داده و انجام آن را از گروه‌ها بخواهید. تذکر دهید که در آزمایش سرعت خوب است اما دقت خوب‌تر و الزامی می‌باشد.

۱- bio-priming

تذکر داده شود بیشتر از مقدار مورد نیاز، ماده را از ظرف آن خارج نکنند تا مجبور به بازگرداندن آن به ظرف نباشند. رعایت این نکته از یک سوی باعث افزایش دقت فراگیر شده و از سوی دیگر، احتمال آلوده یا ناخالص شدن ماده مورد استفاده را کاهش می‌دهد. اگر از قاشق مخصوص (اسپاتول) استفاده می‌کنید، قاشق‌های آغشته به مواد گوناگون را برای یکدیگر استفاده نکنید.



رعایت این اصول به نوع ماده و ارزش مادی آن هیچ ربطی ندارد بنابراین به دقت رعایت آنها را نظارت و در مورد ضروری تذکر دهید. تقویت مهارت‌های غیر حرفه‌ای در برخی موارد از مهارت‌های فنی مهم‌تر است. منظم بودن، دقت داشتن، وقت شناس بودن، رعایت نوبت، احترام به حقوق دیگران و ... از

جمله این مهارت‌هاست که هنر آموزان محترم بایستی در ضمن کار با هنجرویان ایجاد و تقویت نمایند.

برای وزن کردن مایعات نیز می‌توانند از بشر استفاده کنند. برای ساختن محلول بهتر است از ظروف شیشه‌ای مدرج با دهانه باریک مثل بالن کف‌تخت یا ارلن استفاده کنند تا هنگام هم‌زدن محلول با مشکل سرریز شدن مواجه نشوند. برای اندازه‌گیری حجم مایعات از ظروف شیشه‌ای مدرج مانند استوانه مدرج یا بشر استفاده کنند. هرچه درجه‌ها ریزتر باشند، اندازه‌گیری شما دقیق‌تر خواهد بود. مایعاتی که بخار می‌شوند را زیر هود اندازه‌گیری کنید.

روش‌های محاسبه غلظت محلول

درصد وزنی، میزان گرم ماده حل‌شونده در کل وزن محلول را گزارش می‌کند. این ویژگی بیشتر روی محصولات تجاری درج می‌شود. مثل الکل صنعتی ۹۶ درصد که به معنای ۹۶ گرم الکل به ازای ۴ گرم آب مقطر در هر ۱۰۰ گرم از محصول است. اما در محلول‌سازی کاربردی، در آزمایشگاه‌ها بیشتر از روش‌های زیر برای بیان غلظت محلول و محاسبه آن استفاده می‌شود.

درصد وزنی / حجمی:

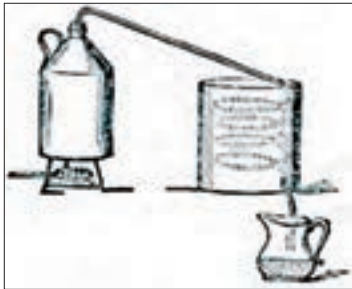
که به اختصار درصد وزنی نیز گفته می‌شود اولین روش بیان کمی محلول با غلظت مشخص، محلول درصد جرمی (وزنی) است. در این حالت جرم مشخصی از حل‌شونده در حجم معینی از حلال، حل شده است به طوری که حجم کل محلول یعنی حل‌شونده و حلال، ۱۰۰ سی‌سی گردد. (سی‌سی = میلی‌لیتر)

مولارینه:

یک محلول برابر است با تعداد مول‌های ماده حل‌شونده در یک لیتر محلول. این روش بیان غلظت، بیشترین کاربرد را در محلول‌سازی‌ها دارد. یک مول دارای تعداد 6.02×10^{23} مولکول (عدد آووگادرو) از آن ماده است. برای اینکه تعداد مولکول‌های ماده را در محلول اندازه بگیریم از مفهوم جرم مولی استفاده می‌کنیم.

روش تدریس:

- با بیان ساده و روشن انواع محلول‌ها تشریح گردد.
- ترکیبات ضمن تدریس تهیه و به رؤیت هنرجویان برسد. این موضوع کمک می‌کند تا هنرجو با واقعیت عینی سروکار داشته باشد نه محفوظات ذهنی.
- در صورتی که دستگاه آب مقطر گیر نداشتید، تا حد امکان اقدام به تهیه آب مقطر با طراحی یک سیستم ساده مثلاً جوشاندن آب در یک ظرفی با یک خروجی و عبور دادن بخار خارج شده از خروجی از یک شلنگ برای سرد کردن بخار و تبدیل آن به مایع و جمع‌آوری آب مقطر در ظرف دیگر نمایید.
- جدول تناوبی را نمایش دهید. مختصری (تا حد ضرورت درس) در مورد جدول توضیح دهید.
- پیدا کردن جرم اتمی برخی از عناصر را به هنرجویان واگذار کنید.



- محاسبه وزن مولکولی یا مولار چندین ترکیب دیگر را به هنرجویان واگذار کرده و صحت محاسبه آنها را مورد بررسی قرار دهید.
- تاحد امکان از بیان عدد «آووگادرو» بپرهیزید.

بذر را تیمار کند

روش تدریس:

- هنرجویان را به تدریج با مبانی پژوهش‌های میدانی آشنا کنید.
- دلیل یا دلایل تصادفی بودن بذر و یکسان بودن شرایط را از هنرجویان بخواهید و سعی کنید. قبل از ارائه درس، مطالب از خود هنرجویان استخراج گردد. و بحث گروهی گذاشته شود.
- سایر عوامل نامساعد یا به هم زننده یکنواختی را به بحث بگذارید.
- نیاز به طرح موضوع تکراری نیست اما سعی کنید تا حد امکان هنرجویان را با روش تحقیق در حد خودشان آشنا کنید. تاحد ممکن واژگان و اصطلاحات علمی را به کار ببرید بدون آنکه مجبور به شکافتن آن باشید.
- خواسته خود مبتنی بر اهداف آموزش به صورت دقیق‌تر و تا حد امکان در قالب مشخصی از هنرجویان بخواهید.

- واگذاری تحقیقی در مورد اثرات و سوابق خیساندن می‌تواند به تفهیم مطلب و اهمیت آن کمک کند.
- ضمن تشریح اهمیت هالوپرایم و شرایط کاربرد به‌ویژه در شرایط خشک و شور، فرایند عملیات را یادآور شوید.
- در آزمایشگاه، مقررات کار را یادآوری کرده و کار گروهی را تشویق و مدیریت فرمایید.
- ادامه کار با محلول‌های دیگر مثلاً پتاسیم کلرید در خانه یا خوابگاه قابل توصیه است.
- برای درک بهتر موضوع از خاک‌هایی با شوری مختلف استفاده کنید. در این صورت میزان شوری خاک را قبلاً تعیین کنید تا مزیت کار مشخص گردد.
- واگذاری پژوهشی در مورد هالوپرایمینگ در گیاهان مختلف می‌تواند بسیار مفید باشد.



ارزشیابی

مشاهده عملکرد فراگیران در فرایند تیمار کردن:

دقیق بودن در کاربرد ابزار و مواد تیمار، فعال بودن در آماده کردن بذر، وزن کردن دقیق مواد و بذر، فعال بودن در محاسبات، هماهنگی با گروه، رعایت نظم، پوشیدن لباس مناسب، پیگیری انجام تکالیف و...

ارزیابی نمونه کار انجام شده:

تطابق نمونه بذر تیمار شده با شاخص‌های تعیین شده

سنجش گزارش و مستندات ارائه شده توسط فراگیر:

کارپوشه، گزارش شفاهی، سایر مستندات (عکس و ...)

فرم‌های چک لیست:

سنجش فراگیران در فرایند انجام عملیات.