

فصل ۴

راهنمای تدریس ضد عفونی بذر

سه قانون اول تدریس موفق را بدانید:

(۱) تشویق

(۲) تشویق

(۳) تشویق

اما فقط وقتی دانش آموزانتان را تشویق کنید که تلاش شان صادقانه و موفقیت شان واقعی باشد. تشویق بی دلیل می تواند باعث غرور کاذب شود و رویاهای آینده بچه ها را نقش بر آب کند.

ساعت کار	
نوع	ساعت
نظری	۶
عملی	۱۰
جمع	۱۶

ضد عفونی بذر

نوع درس: نظری - عملی

اهداف رفتاری

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

- ۱ ضد عفونی بذر و اهمیت آن را تشریح کنند.
- ۲ مفهوم سم و اهمیت آن تشریح کنند.
- ۳ سموم ضد عفونی کننده بذر را فراهم کنند.
- ۴ بذر را برای ضد عفونی آماده کنند.
- ۵ فرایند آماده کردن مواد ضد عفونی کننده را انجام دهند.
- ۶ بذر را ضد عفونی کنند.
- ۷ نکات ایمنی و بهداشتی را در هنگام ضد عفونی بذر رعایت کنند.

واژه‌های کلیدی:

ضد عفونی بذر، آماده کردن بذر، بیماری‌های بذر زاد، آفات بذر، حبوبات

خلاصه محتوا:

در واحد یادگیری ضد عفونی بذر، از کتاب درسی پرورش و تولید حبوبات، هنرجویان اهمیت و نقش ضد عفونی بذر در عملکرد حبوبات را فرا می‌گیرند. سپس چند نمونه از بذرهای حبوبات قابل کاشت در منطقه خود را برای کاشت، ضد عفونی کرده و در مکان مناسب تا زمان کاشت نگهداری می‌نمایند. در ضمن انجام کار، با نکات ایمنی و بهداشت آشنا شده و به کار می‌بندند.

ابزار و تجهیزات:

ردیف	تجهیزات	مشخصات فنی	تعداد	توضیحات
۱	بشکه ضد عفونی	معمولی در بازار محلی یا منطقه‌ای	یک دستگاه	قابل ساخت در واحد آموزشی
۲	لباس کار	یک یا دو تیکه رایج در منطقه	به تعداد فراگیر	
۳	دستکش	پلاستیکی و پارچه‌ای	به تعداد فراگیر	
۴	ماسک	دارای استاندارد ملی	به تعداد فراگیر	
۵	کفش کار مناسب	ایمن و راحت	به تعداد فراگیر	
۶	ترازو	با دقت ۰/۱ گرم	۲ دستگاه	
۷	باسکول مکانیکی	تا ۵۰۰ کیلوگرم	۱ دستگاه	
۸	تشت	پلاستیکی	۴ عدد	

مواد مصرفی:

انواع بذر حبوبات در صورت نیاز تیمار شده (کار قبل)، انواع سم ضدعفونی، آب

اجزای بسته آموزشی:

فیلم:

۱ انواع سازوکارها (فرار، دفاع، تحمل، مقاومت)

۲ نمونه بذر ها و بوته های بیمار

انیمیشن:

چگونگی ورود و گسترش یک عامل عفونت زا در یک گیاه از نوع حبوبات

اسلاید:

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

بودجه بندی کار

عنوان شایستگی	ساعت تدریس
ضد عفونی بذر و اهمیت آن را تشریح کند.	۲
مفهوم سم و اهمیت آن را تشریح کند.	۲
سموم ضد عفونی کننده بذر را فراهم کند.	۱
روش آماده کردن بذر و مواد ضد عفونی کننده را توضیح دهد.	۲
بذر را برای ضد عفونی آماده کند.	۲
فرایند آماده کردن مواد ضد عفونی کننده را انجام دهد.	۳
بذر ها را ضد عفونی کند.	۴
جمع	۱۶

اهمیت ضد عفونی بذر

روش تدریس:

کلاس را با یاد و نام خداوند رحمان و ذکر صلوات بر حضرت رسول امین شروع کنید تا فضای معنوی ایجاد گردد و باورهای دینی فراگیران تقویت گردد. هدف های اصلی و فرعی درس را اعلام کنید.

مهم‌ترین هدف‌های ضدعفونی بذر عبارت‌اند از: کنترل و یا به حداقل رساندن پاتوژن‌های بذرزاد که روی سطح و یا درون بذر مستقر شده‌اند. همچنین محافظت بذر در مقابل پاتوژن‌های که خاک‌زی هستند. به عبارتی هدف اصلی از ضدعفونی بذر را می‌توان ایجاد شرایط مناسب برای جوانه‌زنی بهتر بذر، استقرار بیشتر گیاهچه در جهت افزایش عملکرد، کیفیت محصول و جلوگیری از انتقال پاتوژن بیان نمود. این موارد و موارد دیگر را به صورت قابل درک برای فراگیران عنوان کنید.



- تأکید بر عوامل زیان‌آور، مطلوب‌تر از اشاره به عوامل بیماری‌زا می‌باشد.
- مفهوم مقاومت و سازگاری از جمله، انتخاب طبیعی را تشریح نمایید.
- تشریح و توضیح جامع ساز و کار و همگامی با طبیعت و استفاده از اقدامات پیشگیرانه و رعایت اصول به‌زراعی را به بحث بگذارید. با تبادل اطلاعات و

مدیریت، بحث را هدفمند نمایید به ترتیبی که فراگیران به این باور برسند که: استفاده از سم، آخرین راه حل است و سم پاشی بی‌رویه، محیط زیست را نابود می‌کند.

انتخاب مواد ضدعفونی کننده و میزان مصرف آن



برای انتخاب مواد ضدعفونی کننده و میزان مصرف آن، هنرجویان را به مشاوره با کارشناسان کشاورزی تشویق کنید. در مورد اینکه کدام سم برای ضدعفونی حبه هدف، بهتر است توضیح دهید. سم انتخاب شده باید دارای ویژگی‌هایی از قبیل اینکه، آفت و بیماری‌ها را کنترل کند یا حداقل از شدت آن بکاهد، برای انسان و دام سمی نباشد، سمیت آن در گیاه باقی نماند و به کارگیری آنها آسان و به صرفه باشد.

• مختصری در مورد فرم‌های موجود یا رایج سم‌های ضدعفونی کننده بذر، توضیح دهید. در زمان توضیح هر فرم، نمونه ماده سمی آن فرم را هم به فراگیران نشان دهید. سموم ضدعفونی کننده بذر، به فرم‌های فیزیکی مختلف مانند پودر و تابل یا قابل تعلیق در آب، مایع و یا گرد به بازار عرضه می‌گردد.



- اقدامات زراعی پیشگیرانه، کمی بیشتر توضیح داده شود و اثرات آن‌ها با گفتگوی گروهی کشف و دسته‌بندی شود.
- مثال‌هایی از مقاومت حبوبات از تحقیق هنرجویان استخراج و در کلاس ارائه گردد. ضمن آنکه لازم است هنرجویان به طور غیر مستقیم (حاصل گفتگو) توجه

شوند که مقاوم بودن به یک شرایط یا عامل، نشان دهنده مقاومت به همه شرایط و عوامل نمی‌باشد.



• در سازماندهی بقایای آلوده، ضمن توضیح مختصر با توجه به شرایط خاص واحد آموزشی، کار عملی پیش بینی و اجرا گردد.

• در مورد مفهوم سم و ضرورت رعایت دقیق غلظت توصیه شده، کمی بیشتر توضیح داده شود.

• تأکید گردد که با ضد عفونی، تعدادی معدودی از عوامل غیرفعال یا بی اثر خواهند شد نه تمامی آنها.

• نهایت دقت و حساسیت در قاعده‌مند کردن فرایند خرید و فروش سم صورت گیرد.

• مغایرت شیوه جاری با قاعده پیشنهادی به عنوان سنت نادرست یا اشتباه، تلقی شده و نکوهش گردد. روش مناسب و مطلوب به طور جدی پیگیری و آموزش داده شود.

• ضمن نمایش موادی از آیین نامه خرید و فروش سموم دفع آفات نباتی، هنرجویان را به دریافت آیین نامه‌های مربوطه از طریق اینترنت تشویق نمایید.

• برخی از عوارض مصرف خود سرانه سموم را با نمایش تصاویر یا فیلم، نشان دهید تا هنرجویان را به رعایت اصول و مقررات بارومند سازید.

• به هنرجویان آموزش داده شود که اصول اداری و قانونی را در فرایند خرید، دقیقاً رعایت کنند. مثلاً فاکتور فروش که علاوه بر تاریخ، مهر و امضا هم داشته باشد.

آماده کردن مواد ضد عفونی

• مفاهیم اساسی مانند: دز سم، نوع سم، ماده مؤثره، LD_{50} به بحث و گفتگو گذاشته شود. شاخص LD_{50} را تعریف کنید. نوشته را روی قوطی یا پاکت سم نشان دهید. در رابطه با اهمیت این شاخص و نقش آن بیشتر توضیح دهید. همچنین می‌توانید سموم را از نظر این شاخص تقسیم‌بندی کنید.

• بر روی رعایت نکات ایمنی و بهداشتی در ضمن توزین سم تأکید کرده و به دقت نظارت داشته باشید.

• نسبت به حل تمرینات داده شده و همچنین طرح و حل مسائل جدید برای نهادینه شدن موضوع اقدام جدی شود.

• نام بردن از سموم یا بیماری‌ها صرفاً برای پیش آگاهی فراگیران بوده و نیازی به تأکید آن یا مورد پرسش قرار دادن نمی‌باشد.

• ضرورتی به حفظ اعداد مربوطه به دز و نسبت ماده مؤثره نمی‌باشد. صرفاً روی کاربرد این اعداد تأکید شود.

- بر فرایند آماده کردن سم از قبل از باز کردن ظرف سم تا آخرین مرحله انجام کار بر عملکرد تک تک فراگیران یا گروه‌های کاری، نظارت مستقیم داشته باشید و کوچک‌ترین بی‌احتیاطی را گوشزد کنید.
- کاربست موارد بهداشتی و ایمنی را نظارت کنید. بهداشت محیط همانند بهداشت فردی دارای اهمیت است. لذا رعایت سلامت فردی و محیطی را به فراگیران یادآوری کرده و وارسی کنید.

ضدعفونی کردن بذرها

روش‌های ضدعفونی بذرها:

کار را با نام خداوند و یاد او شروع کنید.

۱ روش بشکه‌های دوار:



- برای ضدعفونی کردن بذر می‌توان از بشکه‌های دوار استفاده کرد. در این روش، بذر و سم را داخل بشکه می‌ریزند و با یک دسته، حول محوری دایره‌ای شکل می‌چرخانند.
- دستگاه را بررسی کرده و اجزای آن را به دقت شناسایی کنید. در صورت امکان با هماهنگی سایر عوامل اقدام به ساخت دستگاه نمایید.

• چنانچه واحد آموزشی فاقد چنین دستگاهی بود و امکان ساخت آن هم فراهم نبود، از بشکه‌های معمولی دردار استفاده کرده و به شیوه غلطاندن، عمل اختلاط را انجام دهید.

۲ روش بیل و پارو:



- برای استفاده از این روش، ابزار و وسایلی مانند: پارو یا بیل، زیرانداز، سطل و ... تدارک دیده شود.
- بعد از ضدعفونی، بذر را زیر پوشش مناسبی قرار داده یا اینکه داخل کیسه ریخته شود. این دو روش برای مقدار بذرها کم و محدود توصیه می‌شود.



۳ روش ضد عفونی با ماشین بوجاری:

- ضد عفونی با ماشین بوجاری بهترین روش است. در این روش، دقت دستگاه بوجاری مهم است. چون در مخزن باید به مقدار لازم سم وجود داشته باشد و دستگاه به طور مرتب کنترل شود.

قبل از کاشت بذر، با مشورت با کارشناسان حفظ نباتات به منظور ضد عفونی بذر، قدم اساسی برای بهبود زراعت خود بردارید.

شروع عملیات:

ابتدا به صورت نمونه، عمل اختلاط سم و بذر را انجام دهید. تا دقیق تر مطلب تفهیم شود، جهت نهادینه شدن رعایت اصول ایمنی و بهداشتی، حتما خودتان به تجهیزات ایمنی فردی به طور کامل مجهز شوید و این وضعیت را تا پایان کار حفظ کنید. بدیهی است که از خوردن و آشامیدن پرهیز خواهد شد.



توصیه های فنی لازم درباره ضد عفونی بذر

۱ در تمام روش های ضد عفونی، باید تمام سطح خارجی بذر به سم آغشته شود. همچنین یادآوری گردد که: بعد از ضد عفونی، بذر نباید به مدت طولانی در هوای آزاد قرار گیرد، در این مورد اشاره به خطرهایی برای موجودات از جمله پرندگان و تبخیر و تصعید سم، می تواند مفید باشد.

۲ هنگام ضد عفونی بذر و استفاده از سم، باید از دستکش استفاده کرد و دهان و بینی افرادی که عمل ضد عفونی را انجام می دهند، باید با ماسک پوشیده شده باشد.

نکات ایمنی تا حد ممکن به دفعات یادآوری و بر رعایت آن نظارت شود. (از ورود افراد فاقد تجهیزات ایمنی به محوطه ضد عفونی جلوگیری کنید).

ممکن است فرد یا افرادی، نسبت به سم حساسیت داشته باشند. پیش بینی و هماهنگی های ضروری، مورد توجه و برنامه ریزی قرار گیرد.

۳ تأکید شود که بذرهای ضد عفونی شده به هیچ عنوان نباید برای مصارف انسان و دام استفاده شود.

۴ ضد عفونی بذر در محفظه بذر کار را توصیه نفرمایید، چون تمام نقاط بذر به سم آغشته نمی شود.

۵ نکات زیست محیطی و اصول بهداشت محیط به دقت آموزش داده شود. (ساماندهی پسماندها، مدیریت باقی مانده سم و...)



مشاهده عملکرد فراگیران در فرایند ضد عفونی بذر:

دقیق بودن در کاربرد وسایل ضد عفونی، پرهیز از دست زدن به سم، دقت در مطالعه برچسب، وزن کردن دقیق سم و بذر، فعال بودن در محاسبات، هماهنگی با گروه، رعایت نظم، پوشیدن لباس مناسب، پیگیری انجام تکالیف.

ارزیابی نمونه کار انجام شده:

بذرهای ضد عفونی شده، یکدست یا یکنواخت است، پس ماندهای کار جمع‌آوری و ساماندهی شده است، وسایل کار و مواد مازاد به‌درستی تحویل داده شده است.

سنجش گزارش و مستندات ارائه شده توسط فراگیر:

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

فرم‌های چک لیست:

سنجش فراگیران در فرایند انجام عملیات.

فصل ۵

راهنمای تدریس تلقیح بذر

خودتان را با دانش‌آموزان هماهنگ کنید. شما باید از زرنگ‌ترین دانش‌آموز جلوتر باشید و در عین حال همراه ضعیف‌ترین دانش‌آموزان باشید.

به همه دانش‌آموزانتان فرایند شش مرحله‌ای حل مشکل را یاد بدهید:

۱- مشکل را شناسایی کنید.

۲- محدودیت‌ها را مشخص کنید.

۳- مسائل را شفاف کنید.

۴- به دنبال راه حل‌های مختلف برای حل آن مشکل بگردید.

۵- دست به کار حل مشکل شوید.

۶- نتیجه کارتان را ارزیابی کنید.

تلقیح بذر

نوع درس: نظری - عملی

ساعت کار	
نوع	ساعت
نظری	۸
عملی	۱۲
جمع	۲۰

اهداف رفتاری

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

۱. ضرورت تلقیح بذر را تشریح کنند.
۲. مواد تلقیح کننده را تهیه کنند.
۳. بذر را برای انجام عملیات تلقیح آماده کنند.
۴. مواد تلقیح کننده را آماده مصرف نمایند.
۵. بذرها را با مواد تلقیحی، آغشته کنند.

واژه‌های کلیدی:

تلقیح بذر، آماده کردن بذر، کود زیستی، بذر مال، بیوپرایمینگ، پیش تیمار

خلاصه محتوا:

در واحد یادگیری تلقیح بذر از کتاب درسی پرورش و تولید حبوبات، هنرجویان اهمیت و نقش تلقیح بذر را در عملکرد تولید حبوبات فرا می‌گیرند. سپس چند نمونه از بذرهای حبوبات قابل کاشت در منطقه خود را برای کاشت، تلقیح می‌نمایند. در ضمن انجام کار، با نکات ایمنی و بهداشت آشنا شده و به کار می‌بندند.

ابزار و تجهیزات:

ردیف	تجهیزات	مشخصات فنی	تعداد	توضیحات
۱	زیرانداز	نایلون ترجیحاً گلخانه‌ای ارزان قیمت	۱۲ متر مربع	غیر uv (ارزان قیمت)
۲	لباس کار	یک یا دو تیکه رایج در منطقه	به تعداد فراگیر	ترجیحاً به رنگ سبز
۳	دستکش	پلاستیکی و پارچه‌ای	به تعداد فراگیر	استاندارد با مجوز بهداشت
۴	ماسک	دارای استاندارد ملی	به تعداد فراگیر	استاندارد با مجوز بهداشت
۵	کفش کار	سبک، راحت	به تعداد فراگیر	استاندارد با مجوز بهداشت
۶	ترازو	با دقت ۰/۱ گرم	۲ دستگاه	ترجیحاً ساخت داخل
۷	باسکول	مکانیکی، تا ۵۰۰ کیلوگرم، غیر ثابت	۱ دستگاه	ترجیحاً ساخت داخل
۸	تشت	پلاستیکی به ابعاد مختلف	۴	
۹	سطل	دهان گشاد، در دار	۴	
۱۰	پارو	تیغه چوبی یا پلاستیکی، دسته بلند	۴	
۱۱	سمپاش	انواع رایج اعم از دستی یا پستی	۱ دستگاه	ترجیحاً ساخت داخل

مواد مصرفی:

انواع بذر حبوبات در صورت امکان تیمار شده (کار قبل)، انواع مواد تلقیح بذر، آب، مواد همراه تلقیح

اجزای بسته آموزشی:

فیلم:

۱ نمایش باکتری های ریزوبیوم

۲ مراحل آماده سازی بذر برای تلقیح

انیمیشن: تلقیح بذر (بذر مالی) در مقیاس کم و متوسط
اسلاید: تصاویر، نمودارها، جداول، نکات مهم نظری، مراحل اجرایی و... که توسط مربی به صورت پاورپوینت تهیه می شود.

بودجه بندی کار

عنوان شایستگی	ساعت تدریس
ضرورت تلقیح بذر را تشریح کند	۴
مواد تلقیح کننده را تهیه کند	۲
بذر را برای انجام عملیات تلقیح، آماده کند	۳
مواد تلقیح کننده را آماده مصرف نماید.	۳
بذر ها را با مواد تلقیحی، تلقیح کند	۸
جمع	۲۰

ضرورت تلقیح بذر

می دانید که



نیتروژن مهم ترین عنصر مورد نیاز گیاهان می باشد. کمبود این عنصر غذایی رایج ترین و گسترده ترین کمبودها در تغذیه گیاهان است. گیاهان خانواده نخود (fabaceae) برحسب نوع و شرایط، قادر به تأمین تمام یا بخشی از نیتروژن مورد نیاز خود از طریق تثبیت بیولوژیکی در همزیستی با باکتری ریزوبیوم می باشند. ریزوبیوم ها به صورت طبیعی در خاک ها وجود دارند ولی غالباً از حیث تعداد و یا مؤثر بودن برای برقراری یک همزیستی موفقیت آمیز کافی نیستند و لذا لازم است به هنگام کشت گیاهان لگوم، جمعیت کافی از ریزوبیوم های همزیست با بذور آنها تلقیح گردد. این الزام به هنگام کشت یک لگوم جدید و یا وجود تنش های خاکی و محیطی که سبب کاهش تعداد ریزوبیوم ها در خاک می گردد، شدیدتر می شود.



بهره‌گیری از تثبیت بیولوژیک نیتروژن به صورت تلقیح بذور سابق‌های بیش از یکصد سال دارد اما در دهه‌های اخیر به دلیل افزایش جهانی قیمت کودهای نیتروژن‌دار و به لحاظ زیست محیطی استفاده از آن مجدداً با اهمیت بیشتری مطرح شده است. وجود سویه‌های بومی کم تأثیر ولی با قدرت

رقابت بالا، عدم تطابق مناسب سویه ریزوبیوم با گیاه لگوم میزبان، تنش‌های خاکی و محیطی و مقدار زیاد نیتروژن معدنی در خاک موجب کاهش مقدار نیتروژن تثبیت شده می‌گردد. باید خاطر نشان کرد که مصرف نیتروژن، مشکلات دیگری چون تصعید نیتروژن، آبشویی، تجمع نیترات و ... را در پی خواهد داشت.

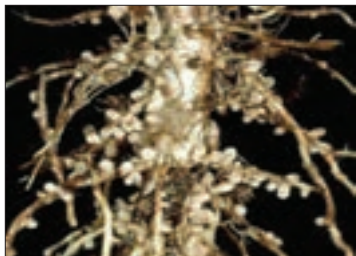
روش تدریس:

- کلاس را با یاد و نام پروردگار هستی شروع نمایید.
- به هنرجویان درباره مفاهیم همزیستی و انواع آن توضیحی ارائه دهید.
- مثال‌هایی از همزیستی طرح کنید و با واگذاری تحقیق، نظر آنها را به این موضوع جلب کنید.
- ضرورت تقویت گیاه را طرح موضوع کرده و در مورد کودها و سابقه استفاده آنها، توضیح دهید.
- بیان نسل‌های کودی تا رسیدن به کودهای نسل جدید به صورت داستان‌گونه می‌تواند برای هنرجویان جذاب باشد.
- نقش حداقل ۲ نوع ماده غذایی در گیاه با وضوح و مثال قابل لمس ارائه نمایید.
- در مورد محاسن و معایب کودها در کلاس بحث و گفت‌وگو کنید. واگذاری پژوهش به هنرجویان به یادگیری مطلب کمک می‌کند. بریده جراید و گزارش‌های به روز مدیران بهداشت و تغذیه را در نظر داشته باشید.
- نمونه‌هایی از آلودگی‌های زیست محیطی با مصرف کودهای شیمیایی به خصوص نیتروژن را تشریح کنید. گزارش مسئولان یا فعالان سازمان محیط زیست می‌تواند موضوع تحقیق یک کار گروه دانش‌آموزی برای روزنامه‌دیواری یا بحث کلاسی باشد.

به‌خاطر داشته باشید که:

کودهای زیستی بسیار متعدد و متنوعی در سطح جهان و در کشور ما در حال عرضه می‌باشند. اساس این کودها به طور کلی بر ۴ گروه از موجودات زنده می‌باشد:

- ۱ کودهای بیولوژیکی باکتریایی (ریزوبیوم، ازتوباکتری، آزوسپریلیوم، سود و مانوس...)
- ۲ کودهای بیولوژیکی قارچی (می‌کوریزا)





۳ کودهای بیولوژیکی جلبکی (جلبک‌های سبز، آبی و آزاد)

۴ کودهای بیولوژیکی اکتینومیسیت‌ها (فرانکیاسه)

دو گروه اول در کشور ما بیشتر رواج دارند. به زبان قابل فهم نمونه‌هایی را برای هنرجویان تشریح نمایید.

مواد تلقیح کننده بذر را تهیه کند

راهنمای تدریس:

- فراگیری نام علمی یا حتی فارسی باکتری یا قارچ، ضرورتی نداشته و نیازی بر تأکید روی حفظ نام آنها نیست.

- تهیه چند نوع کود زیستی با ارگانسیم‌های مختلف و مطالعه برچسب آنها ضروری می‌باشد. در این مورد سعی شود تبلیغی برای برند خاصی صورت نگیرد.

- معیارهای ارزیابی علمی و فنی کالا از جمله تأییدیه مراجع معتبر، تأییدیه استاندارد ملی یا جهانی، تاریخ تولید و پایان تاریخ مصرف و ... با نمایش برچسب چند نمونه کود زیستی مورد بحث و تبادل اطلاعات گردد.

- رابطه بین نوع کود زیستی (به‌ویژه انواع رایج کودهای زیستی موجود در کشور از جمله تلقیح حبوبات) با ویژگی‌های خاک، اقلیم و رقم مختصری توضیح داده شود.

- همراه با بارور ۲ می‌توان بارور ۱ و بارور ۳ به ترتیب برای ازت و پتاسیم را ذکر کرد ولی به علت جایگاه نازل‌تر آنها نیاز به تشریح و تأکید نمی‌باشد.

- کودهای تلقیحی در حبوبات همانند بارور ۲، مایه تلقیح نخود و مایه تلقیح لوبیا که توسط پژوهشگران ایرانی تولید و در حال گسترش است، بیشتر توضیح و تشریح شود.

بخشی از دستورالعمل نحوه بررسی کودهای زیستی تدوین شده از سوی بخش تحقیقات بیولوژی خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب (بدون دخل و تصرف)، صرفاً جهت اطلاع هنرآموزان ارائه می‌گردد. به لحاظ ضرورت حرکت کلی جامعه کشاورزی در آینده نزدیک به سوی استفاده بیشتر از کودهای زیستی و تولید غذای سالم، توصیه می‌شود آخرین ویرایش این دستورالعمل را مطالعه بفرمایند. فراگیران را با کودهای زیستی و اصول پایه کشاورزی ارگانیک از هم اکنون آماده نمایند.



۱- کود زیستی (Biofertilizer; Biological fertilizer):

ماده‌ای است جامد، مایع یا نیمه جامد که حاوی تعداد کافی از یک یا چند میکروارگانیسم مفید یا متابولیت‌های آنها بوده و قادر به انجام حداقل یکی از کارهای زیر باشد:

(الف) بخشی از نیازهای غذایی گیاه به یک و یا چند عنصر را تأمین کند.

(ب) تحمل گیاه را در مقابل یک و یا چند تنش غیر زنده (مانند خشکی، شوری، گرما، آلودگی، سرمازدگی و...) افزایش دهد.

(ج) منجر به افزایش عملکرد کمی و یا کیفی گیاه شود.

۲- مایه تلقیح میکروبی (Microbial inoculant):

کود بیولوژیکی است که متناسب با هدف به صورت بذر مال، تلقیح قطعات بذری، نشاء، کود آبیاری، مصرف خاکی و برگ پاشی در گلخانه، مزرعه و یا خزانه استفاده می‌شود. مایه تلقیح‌های ریزوبیومی از نمونه‌های بارز آن می‌باشند.

۳- مایه تلقیح ریزوبیومی (Rhizobial inoculant):

کود بیولوژیکی است حاوی یک یا چند باکتری ریزوبیومی (مانند *Bradyrhizobium*, *Rhizobium*) که به تنهایی و یا به همراه سایر باکتری‌های کمکی (*Helper bacteria*) متناسب با گیاه لگوم میزبان به صورت بذر مال و یا مصرف خاکی استفاده می‌شود تا به همراه نیتروژن شروع کننده و یا به تنهایی همه و یا بخش قابل ملاحظه‌ای از نیتروژن مورد نیاز گیاه را تأمین نماید.

۴- مایه تلقیح محرک رشد گیاه (Plant Growth Promoting Inculant):

کود بیولوژیکی است از انواع مایه تلقیح‌های میکروبی، حاوی یک یا چند میکروارگانیسم محرک رشد گیاه که قادرند با استفاده از یک مکانیسم مستقیم (مانند تولید هورمون‌های گیاهی و یا حل کنندگی فسفات‌های نامحلول و ...) و یا غیرمستقیم (کنترل یک عامل بیماری‌زای گیاهی مانند تولید آنتی‌بیوتیک، سیانید نیدروژن و...) رشد گیاه را افزایش دهند.

۵- مایه تلقیح عنصری (Supplementary nutrient inoculant):

کود زیستی است حاوی میکروارگانیسم‌های آزادکننده، حل کننده و اکسید کننده (به ترتیب از اشکال تثبیت شده و فرم‌های نامحلول و گوگرد عنصری اضافه شده به خاک) عناصر غذایی که به منظور تأمین بخشی از نیازهای گیاه به این عناصر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۶- مایه تلقیح میکوریزی (Mycorrhizal inoculant):

کود زیستی است حاوی قارچ‌های میکوریز اندو و یا اکتو که به منظور تأمین بخشی از نیاز گیاه به فسفر، عناصر ریزمغذی و افزایش مقاومت گیاه به تنش‌های غیر زنده استفاده می‌شود.

۷- کود میکروبی (Microbial fertilizer):

کود بیولوژیکی است که با یک سری مواد (اعم از مواد معدنی، آلی، کودهای شیمیایی و پرکننده‌ها) فرموله شده و معمولاً مقدار و نحوه مصرف آنها مشابه کودهای شیمیایی می‌باشد. کودهای میکروبی فسفات‌ها گرانوله از نمونه‌های بارز آن می‌باشد.

۸- کود میکروبی فسفات (Phosphatic Microbial fertilizer):

کود بیولوژیکی است جامد و به شکل گرانوله و یا پودری، حاوی میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات که به منظور تأمین بخش قابل ملاحظه‌ای از فسفر مورد نیاز گیاهان استفاده می‌شود.

۹- کود میکروبی گوگردی (Sulphuric Microbial fertilizer):

کود بیولوژیکی است جامد و به شکل گرانوله و یا پودری، حاوی میکروارگانیسم‌های اکسیدکننده گوگرد عنصری که به منظور تأمین بخشی از نیاز گیاه به فسفر، عناصر میکرو، سولفات و همچنین می‌تواند به دلیل تولید اسیدسولفوریک، باعث کاهش موضعی PH خاک گردد و به طور غیرمستقیم نیز بر افزایش جذب فسفر و دیگر عناصر غذایی کم‌مصرف مؤثر واقع شود.

۱۰- کود میکروبی محرک رشد گیاه (Plant growth promoting microbial fertilizer):

کود بیولوژیکی است از انواع کودهای میکروبی، حاوی یک یا چند میکروارگانیسم محرک رشد گیاه که قادرند با استفاده از یک مکانیسم مستقیم (مانند تولید هورمون‌های گیاهی و یا حل‌کنندگی فسفات‌های نامحلول و...) و یا غیر مستقیم (کنترل یک عامل بیماری‌زای گیاهی مانند تولید آنتی‌بیوتیک، سیانید، تیدروژن و...) رشد گیاه را افزایش دهند.

۱۱- قارچ‌های میکوریزی اندو (Endomycorrhizal Fungi):

قارچ‌های میکروسکوپی خاکی متعلق به کلاس Glomeromycetes می‌باشند که با ریشه انواع گیاهان بازدانه، نهاندانه، سرخس‌ها و خزها رابطه همزیستی برقرار می‌نمایند.

۱۲- قارچ‌های میکوریزی اکتو (Ectomycorrhizal Fungi):

قارچ‌های میکروسکوپی خاکی متعلق به کلاس‌های Basidiomycetes و Ascomycetes که با ریشه انواع گونه‌های درختی، درختچه‌ای و گاهی گیاهان علفی رابطه همزیستی برقرار می‌نمایند.

۱۳- زادمایه (Propagule):

هر واحد یاخته‌ای که توانایی تشکیل یک جاندار کامل را دارا است. در مورد قارچ‌ها، واحد ممکن است یک اسپور جدا، مجموعه‌ای از اسپورها، هیف یا بخشی از یک هیف و یا ریشه‌های حاوی وزیکول و یا هیف قارچ باشد.

۱۴- اسپور فعال (Viable spore):

به انواعی از اسپور قارچ‌های میکوریزی اندو اطلاق می‌شود که پس از گذشت ۴۰ ساعت در محلول MTT (متیل تیازولید دی فنول تترازولیوم برومید) به فرمول:

(3-(4,5-Dimethyl-2- Thiazolyl)-2- 5- dyphenil-2H Tetrazolium bromide)

به رنگ قرمز درآمده که نشان‌دهنده فعالیت فیزیولوژیکی اسپور می‌باشد.

۱۵- کارایی همزیستی (Symbiotic effectiveness; S.E):

منظور از کارایی همزیستی، ظرفیت همزیستی سویه‌های ریزوبیومی است که براساس نوع آزمایش گلخانه‌ای از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$S.E. = \frac{100 \times (\text{مقادیر ذریع در گیاه شاهد} - \text{وزن خشک و یا نیتروژن جذب شده توسط گیاه تلقیح شده با باکتری})}{\text{مقادیر ذریع در گیاه شاهد} - \text{وزن خشک و یا نیتروژن جذب شده توسط گیاه تیمار نیتروژنه}}$$

۱۶- اثربخشی (Effectiveness/Efficacy):

به میزان تأثیرگذاری یک کود زیستی بر عملکرد کمی و یا کیفی گیاه و یا ویژگی‌های خاک مورد آزمایش، اثربخشی اطلاق می‌شود.

بذر را برای انجام عملیات تلقیح، آماده کند

روش تدریس:



شستشوی بذرها قبل از آغشته سازی



خشک کردن بذرها پس از شستشو

- در مورد ضرورت آماده کردن بذر برای تلقیح توضیح داده شود.

- کشندگی قارچ‌کش‌های ضدعفونی‌کننده و اینکه ترکیبات مسی خود یک قارچ‌کش هستند توضیح داده شود.

- یادآوری گردد که وایتکس یک آب ژاول نسبتاً قوی بوده و می‌تواند در غلظت کم باعث از بین رفتن آلودگی‌های میکروبی در سطح بذر گردد.

- هنگام عملیات آماده کردن بذر و در ادامه تلقیح بذر، نکات ایمنی و زیست محیطی برحسب مورد یادآوری و مراقبت شود. مواردی که انجام توأمان تلقیح و ضدعفونی بذر شدنی نیست، یادآوری گردد.

- بذرهایی که نیاز به شستشو با آب ژاول دارند را برای هنجاریان تشریح نمایید. ضرورت شستشوی بذرها بعد از ضد عفونی با آب ژاول توضیح داده شود و خطرات عدم این، عمل یادآوری گردد.

اطلاعات کلی در مورد آب ژاول:

آب ژاول نام تجاری هیپو کلریت سدیم (CINaO) است. محلول ناپایداری که در اثر حرارت و نور به تدریج خاصیت خود را از دست می‌دهد. آب ژاول محلولی است از ۱۰ تا ۱۶ درصد هیپو کلریت سدیم در آب. آب ژاول یک ماده معدنی است و خاصیت بازی دارد. هیپوکلریت سدیم، ترکیبی فوق‌العاده قوی است که درصد خیلی کمی از آن (۵درصد) را در آب حل می‌کنند و با نام‌های مختلف و به‌عنوان سفیدکننده به بازار عرضه می‌کنند. بنابراین سفیدکننده‌ها و آب ژاول، همان محلول ۵ درصد هیپوکلریت سدیم هستند. این محلول را برتوله، کشف کرد و چون نخست در محله ژاول پاریس تولید می‌شد، به آب ژاول معروف شد.

موارد مصرف:

آب ژاول را برای گندزدایی و بوزدایی به کار می‌برند. از این ماده در صنعت به عنوان رنگ‌زدا و سفیدکننده پارچه و خمیر کاغذ استفاده می‌شود. در خانه‌ها برای ضدعفونی کردن سبزی‌ها و سفید کردن لباس‌ها به هنگام لباسشویی استفاده می‌کنند.

اطلاعات ایمنی:

بخارات این ماده سبب تحریک چشم و پوست می‌شود. خوردن این ماده ممکن است سبب تهوع، درد شدید معده، و در برخی موارد باعث مرگ شود. قابل انفجار نیست ولی مخرب لایه ازن است. هرگز بدون دستکش و ماسک دهانی استفاده نشود.

بذر ها را با مواد تلقیحی، تلقیح کند.

روش تدریس:

- در فرایند عملیات، کار گروهی را تشویق و مورد توجه قرار دهید.
- برای هر گروه، اجرای عملیات به طور کامل (از شروع تا پایان) در نظر گرفته شود.
- نکات اخلاقی، ایمنی و زیست محیطی قبل از شروع کار، ضمن کار و در پایان کار، یادآوری و تذکر داده و رعایت آن را ناظر باشید.
- توصیه می‌شود ابتدا خود نمونه‌ای هر چند کوچک را به صورت الگویی تلقیح کنید سپس از فراگیران، تکرار آن را بخواهید. بروز خلاقیت و نوآوری را نه تنها تحمل بلکه تشویق نمایید.

توجه



از ضد عفونی بذر ها پس از تلقیح با قارچ کش ها و ترکیبات مسی بپرهیزند.



جدول مقدار و نوع باکتری های آزادزی تثبیت کننده نیتروژن برای تلقیح محصولات مختلف برای انواع مایه تلقیح تجاری در ایران						
ردیف	نام تجاری کود	محصول هدف	نوع باکتری	جمعیت مورد ادعا	مقدار مصرف	نحوه مصرف
۱	نیتروکارا	غلات و حبوبات، سبزی و صیفی	آزوریزوبیوم	۱۰ ^۷ سلول در گرم	۱۰-۱۰۰ گرم برای کیلوگرم بذر	تلقیح بذری
۲	نیتروکارا	درختان میوه	آزوریزوبیوم	۱۰ ^۷ سلول در گرم	۲-۴ گرم برای هر درخت	اطراف ریشه
۳	نیترازین	گندم و جو	ازتوباکتر + ازوسپیریلوم	۱۰ ^۸ سلول در میلی لیتر	۲-۴ لیتر	تلقیح بذری
۴	بیوفارم	گندم و جو	ازتوباکتر + ازوسپیریلوم + سودوموناس	۱۰ ^۸ سلول در میلی لیتر	۱-۲ لیتر در کیلوگرم بذر	تلقیح بذری
۵	سوپر نیتروپلاس	غلات، حبوبات، سبزی، صیفی	ازوسپیریلوم + سودوموناس + باسیلوس	۱۰ ^۸ سلول در میلی لیتر	۲-۴ لیتر در هکتار	تلقیح بذری
۶	فسفونیترو کارا	غلات، حبوبات، سبزی، صیفی	باسیلوس + ازتوباکتر + ازوسپیریلوم	۱۰ ^{۱۰} سلول در گرم	۳۰۰ گرم برای هر کیلوگرم بذر	تلقیح بذری
۷	نیتروکسین	غلات، سبزی، صیفی	ازتوباکتر + ازوسپیریلوم	۱۰ ^۷ سلول در میلی لیتر	۲-۴ لیتر برای مقدار بذر توصیه شده	تلقیح بذری
۸	رشدافزا	محصولات مختلف	ازوسپیریلوم + سودوموناس + باسیلوس	۱۰ ^۷ سلول در میلی لیتر	۲ لیتر برای هر هکتار	محلول پاشی

به نمونه ای از برچسب یک کود بیولوژیکی دقت کنید. بدیهی است که بخش بزرگی از اطلاعات، تبلیغات است. به همین علت نام و نشان کود حذف شده است. شما می توانید انواع مختلفی را بررسی و ضمن تحقق هدف درس، راستی آزمایی هم کرده باشید.

کود بیولوژیک (نخود)

ماده مؤثره: *Mesorhizobium ciceri*

تعداد سلول زنده در هر میلی لیتر (Cfu): 10^8

سلول زنده از هر یک از باکتری‌ها در هر میلی لیتر کود بیولوژیک مجموعه‌ای از مؤثرترین باکتری‌های هم‌زیست ریشه نخود می‌باشد که از خاک‌های ایران جمع‌آوری و خالص گردیده است.

مزایای استفاده از کود

- کاهش مصرف کودهای شیمیایی از ته به
- افزایش عملکرد محصول در واحد سطح
- میزان حداقل ۶۰ درصد
- کنترل بیماری‌های قارچی خاکری
- کاهش هزینه‌های تولید به دلیل کاهش مصرف کود شیمیایی
- افزایش جذب فسفر خاک
- افزایش درآمد به دلیل افزایش عملکرد محصول در واحد سطح
- تولید هورمون‌های محرک رشد گیاه
- افزایش حجم ریشه گیاه
- افزایش وزن هزار دانه

مقدار و نحوه مصرف:

کود را به صورت بذرمال (تلقیح بذر) در محصول نخود طبق جدول زیر می‌توان مصرف نمود:

روش مصرف:

روش مصرف بذرمال: بذور مورد نیاز برای یک هکتار را روی پلاستیک تمیز و یا درون بشکه دوار (همانند مخزن دستگاه بتون ساز) ریخته، پودر سفید همراه جعبه را در دو لیتر آب کاملاً حل کرده و به بذرها اضافه نمایید تا بذرها کاملاً چسبناک شوند سپس کود را تدریجاً روی بذر بپاشید. بذر را با دست و یا حرکت دادن بشکه دوار کاملاً با مخلوط نمایید. پس از خاتمه عملیات تلقیح بذر، آن را در سایه پهن کنید تا بذرخشک شود. بذره‌های تلقیح شده آماده کشت می‌باشند.

شرایط نگهداری:

کود را در انبار خشک و خنک، دور از تابش نور خورشید نگهداری نمایید. در شرایط انبار با درجه حرارت ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتیگراد کود را می‌توان به مدت ۶ ماه نگهداری نمود. برای نگهداری طولانی یکسال، کود را در ۴ درجه سانتیگراد نگهداری نمایید.

هنگام حمل و نقل و طی مراحل انبارداری از یخ زدن کود
جداً خودداری گردد.

احتیاط‌های لازم:

کود هیچ گونه اثر سوء بر انسان، جانوران خونگرم و حشرات مفید و زنبور عسل و میکروارگانیسم‌ها و جانوران مفید خاک و آب ندارد.

برای اختلاط بذر با کود استفاده از دستکش توصیه می‌گردد. هنگام اجرای عملیات تلقیح بذر، از خوردن، نوشیدن و کشیدن سیگار خودداری نمایید. پس از خاتمه عملیات دست و صورت را با آب و صابون شستشو نمایید.

ظروف کود را دور از دسترس کودکان نگهداری نمایید.

توجه



مشاهده عملکرد فراگیر در فرایند تلقیح بذر:

(دقت، سرعت، رعایت اصول بهداشتی و زیست محیطی، کاربست اصول ایمنی، هماهنگی و کارگروهی در آماده کردن بذر برای تلقیح، تهیه مواد تلقیحی، آماده کردن مواد برای مصرف، تلقیح کردن بذر، جمع‌آوری و ساماندهی وسایل، مواد و پسماندها و...)

ارزیابی نمونه کار انجام شده:

(یکنواختی پوشش، ساماندهی باقی‌مانده ماده تلقیحی، پسماندها و...)، مطلوب بودن محل و روش نگهداری بذر

سنجش گزارش و مستندات ارائه شده توسط فراگیر:

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

فرم‌های چک‌لیست:

سنجش فراگیران در فرایند انجام عملیات.