



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت کار و امور اجتماعی

معاونت پژوهش و برنامه ریزی  
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شایستگی

# تلقیح بذور با استفاده از کودهای بیولوژیک

گروه شغلی باغی و زراعی

شماره ملی شناسایی شغل

۲۱۳۲/۹



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۱۳۲/۹

شروع اعتبار : ۸۸/۹/۱

پایان اعتبار : ۹۰/۹/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :  
اداره کل آموزش فنی و حرفه ای آذربایجان شرقی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

تهران - خیابان آزادی، خیابان خوش شمالی، نبش نصرت، ساختمان شماره ۲، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰



تهیه کنندگان استاندارد شایستگی و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	عبدالله... حسن زاده قورت تپه	دکترا	مهندسی کشاورزی-زراعت	آموزشی پژوهشی
۲	ایرج برنوسی	دکترا	مهندسی کشاورزی-اصلاح	آموزشی پژوهشی
۳	سیمین پرویزی	کارشناسی ارشد	مهندسی کشاورزی-زراعت	آموزشی پژوهشی
۴	صنم رحیمی	کارشناسی ارشد	مهندسی کشاورزی-زراعت	آموزشی پژوهشی
۵	مریم رضایی	کارشناسی ارشد	مهندسی کشاورزی-زراعت	آموزشی پژوهشی
۶	لاله خیابانی	کارشناسی ارشد	مهندسی کشاورزی-زراعت	آموزشی پژوهشی
۷				
۸				
۹				
۱۰				



## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود .

### **استاندارد آموزش :**

نقشه ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

### **نام یک شغل :**

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

### **شرح شغل :**

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

### **طول دوره آموزش :**

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به اهداف یک استاندارد آموزشی .

### **ویژگی کارآموز ورودی :**

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

### **ارزشیابی :**

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سه بخش عملی ، کتبی عملی و اخلاق حرفه ای خواهد بود .

### **صلاحیت حرفه ای مربیان :**

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

### **شایستگی :**

توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد .

### **دانش :**

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی . که می تواند شامل علوم پایه ( ریاضی ، فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی ) ، تکنولوژی و زبان فنی باشد .

### **مهارت :**

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

### **نگرش :**

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد .

### **ایمنی :**

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می شود .

### **توجهات زیست محیطی :**

ملاحظات است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.



### نام شایستگی : استراتژی تلقیح بذور با استفاده از کودهای بیولوژیک

شرح شایستگی : استراتژی تلقیح بذور با استفاده از کودهای بیولوژیک در حوزه مهندسی کشاورزی بوده و شایستگی هایی از قبیل عدم آلودگی محیط زیست برخلاف کودهای شیمیایی، صرفه جویی در مصرف نهاده های کودی، کمک به کشاورزی پایدار، مقرون به صرفه بودن از نظر اقتصادی، مصرف با مقادیر کمتر نسبت به کودهای شیمیایی، بسته بندی و انبارداری ساده تر جهت اهداف بازرگانی را دارد. این شایستگی با مشاغل مهندسی کشاورزی در شاخه های زراعت، ترویج، مدیریت زراعی، کارخانه های تولید کننده کود بیولوژیک، آزمایشگاه های تکثیر و فرمولاسیون میکروارگانیسم ها در ارتباط است.

### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : کارشناسی کشاورزی - زراعت و اصلاح نباتات

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد :

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۶۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۵ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۴۵ ساعت

- کارورزی : ساعت

- زمان پروژه : ساعت

### شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : ۶۵٪

آزمون کتبی عملی : ۲۵٪

اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

### صلاحیت های حرفه ای مربیان

داشتن حداقل مدرک کارشناسی ارشد کشاورزی زراعت و اصلاح نباتات و حداقل یک سال سابقه در این زمینه



## استاندارد شایستگی

### استراتژی تلقیح بذور با استفاده از کودهای بیولوژیک

#### – شایستگی های

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی بکارگیری کودهای بیولوژیک در مزارع
۲	توانایی تثبیت نیتروژن در خاک به روش همزیستی
۳	توانایی تثبیت نیتروژن در خاک به روش همیاری
۴	توانایی تثبیت نیتروژن در خاک به روش آزاد
۵	توانایی تحلیل روشهای اضافه شدن نیتروژن به خاک
۶	توانایی تحلیل روشهای خارج شدن نیتروژن از خاک
۷	توانایی بکارگیری آزوسپریلیوم و ازتوباکتر در خاک و کشت و تولید انبوه آنها در سطح وسیع
۸	توانایی اجرای تکنیک $15N$ در آزمایشگاه
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



## استاندارد آموزش

### استراتژی تلقیح بذور با استفاده از کودهای بیولوژیک

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی بکارگیری کودهای بیولوژیک در مزارع
	نظری	عملی	جمع	
	۲:۳۰	۱:۳۰	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– برگه های اطلاعاتی اسلایدهای نمایشی دیتا پروژکتور انواع کودهای بیولوژیک مایه تلقیح			۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۱۰ دقیقه	دانش : – کود بیولوژیک – نقش کودهای بیولوژیک در کشاورزی پایدار – محاسن استفاده از کودهای بیولوژیک – انواع کودهای بیولوژیک – اصول استفاده از میکروارگانیسم ها به عنوان کودهای بیولوژیک – خصوصیات میکروارگانیسم های استفاده شده به عنوان کودهای بیولوژیک – عوامل موثر در وجود میکروارگانیسم های موجود در خاک یک منطقه – مایه تلقیح – اصول تولید مایه تلقیح – اصول استفاده از کودهای بیولوژیک در هنگام کاشت بذور – وضعیت نیتروژن در طبیعت و پراکنش نیتروژن در قسمتهای مختلف زمین – چرخه نیتروژن در طبیعت – نیتروژن آلی – نیتروژن معدنی – نیتروژن عنصری – اشکال قابل جذب نیتروژن در خاک – مکانیزم جذب نیتروژن بوسیله گیاه

		۵ دقیقه ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> <li>- نقش نیتروژن در گیاه</li> <li>- سیستم های بیولوژیک تثبیت کننده نیتروژن</li> </ul>
	۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از میکروارگانیسم ها در ساخت انواع کودهای بیولوژیک</li> <li>- تولید مایه تلقیح</li> <li>- استفاده از کودهای بیولوژیک در هنگام کاشت بذور</li> <li>- آنالیز چرخه نیتروژن در طبیعت</li> <li>- آنالیز مکانیزم جذب نیتروژن بوسیله گیاه</li> </ul>
			<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ترویج کشاورزی ارگانیک و بهینه سازی عملکرد محصول</li> </ul>
			<p>ایمنی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- رعایت نکات ایمنی در مصرف مایه تلقیح</li> </ul>
			<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دقت در مقدار مصرف کود بیولوژیک نسبت به بذر</li> </ul>





	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تثبیت نیتروژن در خاک به روش همزیستی
	نظری	عملی	جمع	
	۲:۳۰	۶:۳۰	۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
- برگه های اطلاعاتی	۱۰ دقیقه			- همزیستی باکتریهای ریزوبیوم و گیاهان خانواده لگومینوز
اسلایدهای نمایشی	۱۰ دقیقه			- مکانیسم همزیستی باکتریهای ریزوبیوم و گیاهان خانواده لگومینوز
دیپتا پروژکتور	۱۰ دقیقه			- مراحل گره بندی توسط ریزوبیوم ها
انواع کودهای بیولوژیک	۱۰ دقیقه			- میزان تثبیت نیتروژن در سال توسط همزیستی باکتریهای ریزوبیوم و گیاهان خانواده لگومینوز
مایه تلقیح انواع باکتری های همزیست	۱۰ دقیقه			- همزیستی باکتریهای ریزوبیوم با گیاهان غیر لگوم
گیاهان مورد نظر	۵ دقیقه			- همزیستی اکتینوریزی
	۱۰ دقیقه			- اکتینومیست
	۱۰ دقیقه			- انواع گیاهان میزبان در همزیستی اکتینوریزی
	۱۰ دقیقه			- همزیستی سیانوباکتری آنابنا و آزولا
	۱۰ دقیقه			- همزیستی نوسترک و آنابنا با سیکادها
	۱۰ دقیقه			- همزیستی سیانوباکتری نوسترک و گانرا
	۱۰ دقیقه			- همزیستی سیانوباکتریها و دیاتومه ها
	۵ دقیقه			- همزیستی سیانوباکتریها و بریوفیتها
	۱۰ دقیقه			- همزیستی سیانوباکتریها و قارچها (تشکیل گل‌سنگ)
	۱۰ دقیقه			- اصول کاربرد مایه تلقیح باکتری های همزیست
	۱۰ دقیقه			- اصول محاسبه کارایی تثبیت نیتروژن
				مهارت :
		۳۰ دقیقه		- آنالیز همزیستی باکتریهای ریزوبیوم و گیاهان خانواده

		۳۰ دقیقه		لگومینوز - آنالیز همزیستی باکتریهای ریزوبیوم با گیاهان غیر لگوم - آنالیز همزیستی اکتینوریزی - آنالیز همزیستی سیانوباکتری آنابنا و آزولا - آنالیز همزیستی نوسترک و آنابنا با سیکادها - آنالیز همزیستی سیانوباکتری نوسترک و گانرا - آنالیز همزیستی سیانوباکتریها و دیاتومه ها - آنالیز همزیستی سیانوباکتریها و بریوفیتها - آنالیز همزیستی سیانوباکتریها و قارچها (تشکیل گل‌سنگ) - کاربرد مایه تلقیح باکتری های همزیست - محاسبه کارایی تثبیت نیتروژن
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۱		
		۱		
		۳۰ دقیقه		
	نگرش :			
	- ترویج کشاورزی ارگانیک و بهینه سازی عملکرد محصول			
	ایمنی :			
	- رعایت نکات ایمنی در مصرف مایه تلقیح			
	توجهات زیست محیطی :			
	- دقت در مقدار مصرف کود بیولوژیک نسبت به بذر			



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تثبیت نیتروژن در خاک به روش همیاری
	جمع	عملی	نظری	
	۴	۲:۳۰	۱:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– برگه های اطلاعاتی اسلایدهای نمایشی دیتا پروژکتور انواع کودهای بیولوژیک مایه تلقیح انواع باکتری های همیار گیاهان مورد نظر			۵ دقیقه ۵ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۱۰ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۱۰ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه	دانش : – همیاری – علل تثبیت نیتروژن به روش همیاری – انواع روشهای تثبیت نیتروژن به روش همیاری – مکانیسم همیاری های فیلوسفری – مفهوم فیلوسفر – انواع گیاهان میزبان در همیاری های فیلوسفری – انواع باکتریهای تثبیت کننده نیتروژن در فیلوسفر – میزان تثبیت نیتروژن توسط همیاری فیلوسفری – مکانیسم همیاری های ریزوسفری – ریزوسفر – انواع گیاهان میزبان در همیاری های ریزوسفری – انواع باکتریهای تثبیت کننده نیتروژن در همیاری های ریزوسفری – اصول کاربرد مایه تلقیح باکتری های همیار – اصول محاسبه کارایی تثبیت نیتروژن
				مهارت :

		۳۰ دقیقه		<ul style="list-style-type: none"> <li>- آنالیز مکانیسم همیاری های فیلوسفری</li> <li>- آنالیز مکانیسم همیاری های ریزوسفری</li> <li>- محاسبه کارایی تثبیت نیتروژن</li> <li>کاربرد مایه تلقیح باکتری های همیار</li> </ul>
		۳۰ دقیقه		نگرش : - ترویج کشاورزی ارگانیک و بهینه سازی عملکرد محصول
		۳۰ دقیقه		ایمنی : - رعایت نکات ایمنی در مصرف مایه تلقیح
		۱		توجهات زیست محیطی : - دقت در مقدار مصرف کود بیولوژیک نسبت به بذر



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تثبیت نیتروژن در خاک به روش آزاد
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۳	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– برگه های اطلاعاتی اسلایدهای نمایشی دیتا پروژکتور انواع کودهای بیولوژیک مایه تلقیح انواع باکتری های آزادی گیاهان مورد نظر			۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه	دانش : – انواع باکتریهای آزاد تثبیت کننده نیتروژن – انواع باکتریهای هتروتروف – باکتریهای هوازی و بیهوازی – مکانیسم عمل باکتریهای هوازی و بیهوازی در خاک – انواع سیانوباکتریهای هتروتروف – مکانیسم عمل سیانوباکتریهای هتروتروف در خاک – انواع باکتریهای فتواتوتروف – انواع باکتریهای فتوسنتز کننده – مکانیسم عمل باکتریهای فتوسنتز کننده در خاک – انواع سیانوباکتریهای اتوتروف – مکانیسم عمل سیانوباکتریهای اتوتروف در خاک – اصول کاربرد مایه تلقیح باکتری های آزادی
			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱	مهارت : – آنالیز مکانیسم عمل باکتریهای هوازی و بیهوازی در خاک – آنالیز مکانیسم عمل سیانوباکتریهای هتروتروف در خاک – آنالیز مکانیسم عمل باکتریهای فتوسنتز کننده در خاک – آنالیز مکانیسم عمل سیانوباکتریهای اتوتروف در خاک – کاربرد مایه تلقیح باکتری های آزادی

	نگرش : - ترویج کشاورزی ارگانیک و بهینه سازی عملکرد محصول
	ایمنی : - رعایت نکات ایمنی در مصرف مایه تلقیح
	توجهات زیست محیطی : - دقت در مقدار مصرف کود بیولوژیک نسبت به بذر



## استاندارد آموزش

### استراتژی تلقیح بذور با استفاده از کودهای بیولوژیک

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل روشهای اضافه شدن نیتروژن به خاک
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰:۴۵	۹:۳۰	۱:۱۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- برگه های اطلاعاتی اسلایدهای نمایشی دیتا پروژکتور انواع کودهای بیولوژیک			۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه ۵ دقیقه	دانش : - اصول اضافه شدن نیتروژن به خاک توسط معدنی شدن نیتروژن خاک - اصول نیترات سازی در خاک - شرایط خاکی موثر در نیترات سازی خاک - مکانیسم عمل باکتری نیتروزوموناس - مکانیسم عمل باکتری نیتروزسپیرا - مکانیسم عمل باکتری تیتروزوکوکوس - مکانیسم عمل نیتروباکتر - مکانیسم عمل اکتینومیست ها - مکانیسم عمل آرتروباکترها - مکانیسم عمل قارچ اسپرزیلوس فلاووس - اصول اضافه شدن نیتروژن به خاک توسط ورود نیتروژن اتمسفر به خاک - اصول اضافه شدن نیتروژن به خاک توسط کاربرد کودهای شیمیایی ازته در خاک - فرآیند کلود-هابر - اصول اضافه شدن نیتروژن به خاک توسط تثبیت نیتروژن به روش بیولوژیک - اصول استفاده از کودهای بیولوژیک در مزارع
		۱		مهارت : اضافه کردن نیتروژن به خاک توسط معدنی شدن نیتروژن خاک

		۳۰ دقیقه		<ul style="list-style-type: none"> <li>- آنالیز نیترات سازی در خاک</li> <li>- آنالیز مکانیسم عمل باکتری نیتروزوموناس</li> <li>- آنالیز مکانیسم عمل باکتری نیتروزسپیرا</li> <li>- آنالیز مکانیسم عمل باکتری نیتروزوکوکوس</li> <li>- آنالیز مکانیسم عمل نیتروباکتر</li> <li>- آنالیز مکانیسم عمل اکتینومیست ها</li> <li>- آنالیز مکانیسم عمل آرتروباکترها</li> <li>- آنالیز مکانیسم عمل قارچ آسپرژیلوس فلاووس</li> <li>- اضافه کردن نیتروژن به خاک توسط ورود نیتروژن اتمسفر به خاک</li> <li>- اضافه کردن نیتروژن به خاک توسط کاربرد کودهای شیمیایی از ته در خاک</li> <li>- آنالیز فرآیند کلود-هابر</li> <li>- اضافه کردن نیتروژن به خاک توسط تثبیت نیتروژن به روش بیولوژیک</li> <li>- استفاده از کودهای بیولوژیک در مزارع</li> </ul>
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۱		
		۱		
		۳۰ دقیقه		
		۱		
		۱		
نگرش :				
- ترویج کشاورزی ارگانیک و بهینه سازی عملکرد محصول				
ایمنی :				
- رعایت نکات ایمنی در مصرف مایه تلقیح				
توجهات زیست محیطی :				
- دقت در مقدار مصرف کود بیولوژیک نسبت به بذر				





	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل روشهای خارج شدن نیتروژن از خاک
	نظری	عملی	جمع	
	۰:۴۰	۷	۷:۴۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– برگه های اطلاعاتی اسلایدهای نمایشی دیتا پروژکتور			۵ دقیقه	دانش : – اصول خارج شدن نیتروژن از خاک توسط آلی شدن نیتروژن – اصول خارج شدن نیتروژن از خاک توسط نیترات زدایی – راههای کاهش نیترات زدایی از خاک – اصول خارج شدن نیتروژن از خاک توسط جذب نیتروژن بوسیله گیاهان – اصول خارج شدن نیتروژن از خاک توسط آبشویی نیتروژن – عواقب ناشی از ورود نیترات به آبهای زیر زمینی و دریاچه ها – اصول تلفات نیتروژن به صورت آمونیاک – اصول تلفات نیتروژن از طریق فرسایش
			۵ دقیقه	
			۵ دقیقه	
			۵ دقیقه	
			۵ دقیقه	
			۵ دقیقه	
			۵ دقیقه	
			۵ دقیقه	
			مهارت : – خارج کردن نیتروژن از خاک توسط آلی شدن نیتروژن – خارج کردن نیتروژن از خاک توسط نیترات زدایی – اجرای روشهای کاهش نیترات زدایی از خاک – خارج کردن نیتروژن از خاک توسط جذب نیتروژن بوسیله گیاهان – خارج کردن نیتروژن از خاک توسط آبشویی نیتروژن – خارج کردن نیتروژن از خاک توسط آبشویی	
		۱		
		۱		
		۱		
		۱		
		۱		
		۱		

		۱	- خارج کردن نیتروژن از خاک توسط آبشویی فرسایش
	نگرش : - ترویج کشاورزی ارگانیک و بهینه سازی عملکرد محصول		
	ایمنی : - رعایت نکات ایمنی در مصرف مایه تلقیح		
	توجهات زیست محیطی : - دقت در مقدار مصرف کود بیولوژیک نسبت به بذر		



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی بکارگیری آزوسپریلیوم و ازتوباکتر در خاک و کشت و تولید انبوه آنها در سطح وسیع
	نظری	عملی	جمع	
	۱:۳۰	۶:۳۰	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– برگه های اطلاعاتی اسلایدهای نمایشی دیتا پروژکتور انواع کودهای بیولوژیک مایه تلقیح باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر گیاهان مورد نظر				دانش : – اصول کشت و تولید انبوه آزوسپریلیوم و ازتوباکتر در سطح وسیع – انواع گیاهان میزبان باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر – اکولوژی باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر – اصول طبقه بندی باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر – اصول تهیه مایه تلقیح باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر – عوامل موثر در اشغال ریشه ها توسط باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر – اصول تولید ساختمان کیست مانند توسط باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر – مکانیسم جذب باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر به طرف ریشه – مراحل اشغال ریشه توسط باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر – تاثیر باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر روی عملکرد و رشد گیاهان – اصول تولید سیدروفور – اصول تولید مواد کشنده باکتریها – اصول جذب سطحی باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر به ذرات خاک – اصول تولید فیتوهورمون ها و دیگر مواد تحریک

		۵ دقیقه ۵ دقیقه	<p>کننده رشد در گیاه</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اصول تغییر در فیزیولوژی و مورفولوژی ریشه توسط باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر</li> <li>- نقش موسیژل</li> </ul>
	۳۰ دقیقه ۱ ۱ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱ ۱		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- طبقه بندی باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر</li> <li>- تهیه مایه تلقیح باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر</li> <li>- کشت و تولید انبوه آزوسپریلیوم و ازتوباکتر در سطح وسیع</li> <li>- آنالیز مکانیسم جذب باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر به طرف ریشه</li> <li>- تولید سیدروفور</li> <li>- تولید مواد کشنده باکتریها</li> <li>- جذب سطحی باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر به ذرات خاک</li> <li>- تولید فیتوهورمون ها و دیگر مواد تحریک کننده رشد در گیاه</li> <li>- تغییر در فیزیولوژی و مورفولوژی ریشه توسط باکتریهای آزوسپریلیوم و ازتوباکتر</li> </ul>
			<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ترویج کشاورزی ارگانیک و بهینه سازی عملکرد محصول</li> </ul>
			<p>ایمنی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- رعایت نکات ایمنی در مصرف مایه تلقیح</li> </ul>
			<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دقت در مقدار مصرف کود بیولوژیک نسبت به بذر</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>- اصول تعیین عملکرد نیتروژن در کود مصرفی با فرمول ویژه</li> <li>- اصول تعیین درصد نیتروژن از کود با فرمول ویژه</li> <li>- اصول تعیین مقدار نیتروژن حاصل از تثبیت بیولوژیک با فرمول ویژه</li> <li>- مزایای استفاده از روش ایزوتوپی <math>^{15}N</math> در مطالعه تغذیه و جذب عناصر توسط گیاهان</li> <li>- انواع روشهای استفاده شده در روش ایزوتوپی <math>^{15}N</math></li> <li>- روش تفاضل</li> <li>- روش میکروکجدال</li> <li>- اصول آماده سازی نمونه ماده خشک گیاهی برای اندازه گیری نیتروژن کل</li> <li>- اصول استفاده از فرمول درصد نیتروژن کل نمونه</li> <li>- مفهوم میکروتیوب و ماکروتیوب</li> <li>- اصول ساخت لامپ <math>^{15}N</math></li> <li>- اصول کار با دستگاه خلا</li> <li>- اصول کار با کوره و تنظیم دمای آن</li> <li>- واکنشهای انجام شده در کوره</li> <li>- اصول کار با دستگاه امیشن اسپکترومتر نوری</li> </ul>
			مهارت :
		<ul style="list-style-type: none"> <li>۱۵دقیقه ۳۰دقیقه</li> <li>۳۰دقیقه</li> <li>۱۵دقیقه</li> <li>۳۰دقیقه</li> <li>۱۰دقیقه</li> <li>۳۰دقیقه</li> <li>۳۰دقیقه</li> <li>۳۰دقیقه</li> <li>۱۵دقیقه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تعیین نسبت <math>^{14}N/^{15}N</math></li> <li>- تعیین درصد فراوانی <math>^{15}N</math> در نمونه گیاهی</li> <li>- تعیین درصد فراوانی <math>^{15}N</math> در کود</li> <li>- کاربرد کودهای نشان دار در خاک</li> <li>- اندازه گیری ایزوتوپ های پایدار در بافت گیاهی</li> <li>- تعیین داده های مقدماتی برای محاسبه <math>^{15}N</math></li> <li>- تعیین محصول ماده خشک برای کل گیاه و یا اجزای تفکیک شده گیاهی</li> <li>- تعیین درصد نیتروژن مشتق شده از کود نشان دار با فرمول ویژه</li> <li>- تعیین عملکرد نیتروژن در ماده خشک گیاه با فرمول ویژه</li> <li>- تعیین عملکرد نیتروژن در کود مصرفی با</li> </ul>

		۱۵ دقیقه	فرمول ویژه
		۱۵ دقیقه	- تعیین درصد نیتروژن از کود با فرمول ویژه
		۱۵ دقیقه	- تعیین مقدار نیتروژن حاصل از تثبیت بیولوژیک با فرمول ویژه
		۱۵ دقیقه	- انجام روش تفاضل
		۱۵ دقیقه	- انجام روش میکروکجدال
		۴۰ دقیقه	- آماده سازی نمونه ماده خشک گیاهی برای اندازه گیری نیتروژن کل
		۴۰ دقیقه	- استفاده از فرمول درصد نیتروژن کل نمونه
		۴۰ دقیقه	- ساخت لامپ ۱۵N
		۴۰ دقیقه	- کار با دستگاه خلا
		۴۰ دقیقه	- کار با کوره و تنظیم دمای آن
		۴۰ دقیقه	- کار با دستگاه امیشن اسپکترومتر نوری
	نگرش :		
	- ترویج کشاورزی ارگانیک و بهینه سازی عملکرد محصول		
	ایمنی :		
	- رعایت نکات ایمنی در مصرف مایه تلقیح		
	توجهات زیست محیطی :		
	- دقت در مقدار مصرف کود بیولوژیک نسبت به بذر		



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	آون	یک عدد	
۲	کودهای بیولوژیک	به مقدار لازم	
۳	لامپ های ۱۵N	به تعداد لازم	
۴	دیتا پروژکتور	یک دستگاه	
۵	میز	یک عدد برای هر نفر	
۶	صندلی	یک عدد برای هر نفر	
۷	فلش مموری	یک عدد برای هر نفر	
۸	کپسول اطفاء حریق	یک عدد	
۹	جعبه کمک های اولیه	یک عدد	
۱۰	روپوش و دستکش	به تعداد لازم	
۱۱	لوازم کمک آموزشی	یک سری برای هر دو نفر	
۱۲	برگه های اطلاعاتی	۵ سری	
۱۳	دستگاه میکروکجدال	یک عدد	
۱۴	اسلایدهای نمایشی	به تعداد لازم	
۱۵	مایه تلقیح باکتریهای ازتوباکتر و آزوسپریلیوم	به مقدار لازم	
۱۶	ترازوی حساس	یک عدد	
۱۷	ارلن مایر	به تعداد لازم	
۱۸	استوانه مدرج	به تعداد لازم	
۱۹	بالن	به تعداد لازم	
۲۰	دستگاه خلاء	یک عدد	
۲۱	میکروتیوب و ماکروتیوب	به تعداد لازم	
۲۲	کوره	یک عدد	
۲۳	دستگاه امیشن اسپکترومتر نوری	یک عدد	



توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .
- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .
- مواد به ازاء یک نفر کارآموز محاسبه شود .



– منابع و نرم افزار های آموزشی

شرح	ردیف
کتاب های کودهای بیولوژیک	۱
مجله علمی پژوهشی پژوهش در کشاورزی	۲