



دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره: دکتری

رشته: بیماری شناسی گیاهی

گرایش: کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی

مصوب جلسه مورخ ۸۷/۸/۱ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس مصوبه جلسه ۷۱۹ مورخ ۸۸/۲/۲۶ شورای برنامه ریزی آموزش عالی مبنی بر ضرورت ایجاد رشته بیماری شناسی گیاهی با گرایش کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی در مقطع دکتری و مطابق با مواد آیین نامه واگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاهها، توسط اعضای هیات علمی دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی تدوین شده و در یکصد و هشتاد و پنجمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۷/۸/۱ به تصویب رسیده است.



برنامه درسی دوره دکتری رشته بیماری شناسی گیاهی با گرایش کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی که توسط اعضای هیات علمی دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی تدوین شده است با اکثریت آراء به تصویب شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه رسید.

✳ این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.

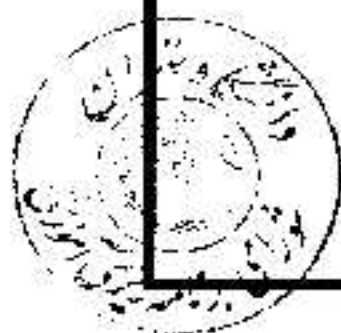
✳ هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه و شورای برنامه ریزی آموزش عالی برسد.

رای صادره جلسه مورخ ۸۷/۸/۱ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه در مورد تدوین برنامه درسی رشته بیماری شناسی گیاهی با گرایش کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی در مقطع دکتری صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

فرهاد رهبر
ریاست دانشگاه تهران

این عنوان / برنامه آموزشی در جلسه مورخ ۸۸/۲/۲۶ شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تصویب و مورد تایید می باشد

دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی



مصوبه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

رشته: بیماری شناسی گیاهی
گرایش: کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی
مقطع: دکتری

- برنامه درسی دوره دکتری رشته بیماری شناسی گیاهی با گرایش کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی که توسط اعضای هیات علمی دانشکده علوم باغبانی و گیاهپزشکی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی تدوین شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.
- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
 - هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه برسد.

عبدالله ضایع
دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

محمود کمره ای
معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۸۷/۸/۱ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه در مورد تدوین برنامه درسی رشته بیماری شناسی گیاهی با گرایش کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی در مقطع دکتری صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

فرهاد رهبر
ریاست دانشگاه تهران



به نام خدا

مشخصات کلی گرایش کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی در رشته بیماری

شناسی گیاهی در مقطع دکتری

۱- تعریف و هدف

کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی یکی از روشهای مبارزه و کاهش خسارت بیماریهای گیاهی است که دشمنان طبیعی و دوستار طبیعت و محیط زیست در جهت مبارزه و کاهش خسارت بیماریهای گیاهی استفاده می شوند و در نتیجه تولید غذای سالم، توسعه پایدار و کاهش مصرف سموم کشاورزی را به دنبال دارد. با توجه به حجم وسیع تحقیقات که در سالهای اخیر در حوزه دانش کنترل بیولوژیک انجام شده است، این گرایش می تواند سهم بزرگی در توسعه علمی کشور داشته باشد.

هدف از ایجاد این گرایش این است که با استفاده از جدیدترین منابع موجود و با تکیه بر روشهای پیشرفته تحقیق، ضمن تربیت افراد متخصص جهت تحقیق، برنامه ریزی و هدایت امور اجرایی در زمینه کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی مهمترین نیازهای علمی این رشته تامین شده و زمینه های لازم جهت کاهش خسارت عوامل بیماریزای گیاهی، کاهش مصرف سموم و توسعه پایدار در سطح منطقه ای و ملی فراهم گردد و نهایتاً افزایش راندمان و سلامت محصولات کشاورزی و عاری از سموم حاصل شود.

۲- طول دوره و شکل نظام

طول دوره گرایش دکتری کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی ۴ سال است که شامل دو مرحله آموزشی و پژوهش و تدوین رساله است. طول مرحله آموزشی دو سال (۴ نیمسال) است که در



هر نیمسال تحصیلی ۱۶ هفته کامل آموزشی وجود دارد. نظام آموزشی این دوره واحدی است و برای هر واحد نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت آموزشی کلاسیک در نظر گرفته شده است.

۳- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی گرایش دکتری کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی حداکثر ۱۸ واحد به شرح زیر می باشد:

دروس اصلی ۹ واحد

دروس انتخابی ۹ واحد

تعداد واحد پژوهشی که نتیجه آن بصورت رساله ارائه می شود، ۲۴ واحد می باشد.

۴- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیلان این رشته در زمینه های مشروح زیر دارای مهارت و توانایی هستند:

- پژوهش در زمینه های مختلف کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی (پژوهشهای بنیادی، توسعه ای و کاربردی)
- برنامه ریزی و هدایت امور اجرایی در زمینه کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی، کاهش مصرف سموم، توسعه پایدار و کشاورزی ارگانیک
- همکاری در فعالیتهای آموزشی مراکز علمی و دانشگاهی کشور

۵- ضرورت و اهمیت

تامین غذای کافی، سالم و ارزان قیمت برای جمعیت رو به گسترش ایران و جهان یک ضرورت اجتناب ناپذیر است. در سالهای اخیر پیشرفت ها و دستاوردهای جدید علمی در امر کشاورزی نوین افق های جدیدی در زمینه کنترل بیولوژیک و مبارزه با بیماریهای گیاهی نمایان ساخته و بر همین اساس بکارگیری این روشها و تربیت افرادی که با بکارگیری این یافته های جدید متناسب با نیازها و بر اساس سیاستهای توسعه پایدار، کاهش مصرف سموم و کشاورزی ارگانیک برنامه های مناسبی را در قالب پروتکل های اجرایی ارائه نمایند از اهمیت و ضرورت بالایی برخوردار است.



۶- شرایط گزینش دانشجو

داوطلبان تحصیل در دوره دکتری کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی علاوه بر داشتن شرایط عمومی دوره های دکتری که در آیین نامه مربوط ذکر شده است، باید فارغ التحصیل کارشناسی ارشد در یکی از رشته های مصوب شورای گسترش آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری باشند.

تبصره- به استثنای فارغ التحصیلان رشته بیماری شناسی گیاهی، افراد پذیرفته شده از سایر رشته ها با نظر کمیته استادان راهنما موظف به گذراندن دروس کمبود براساس جدول شماره ۱ می باشند.

۷- مواد و ضرایب امتحانی آزمون ورودی برای گرایش کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی مطابق جدول ب می باشد:

جدول ب- مواد و ضرایب امتحانی آزمون ورودی

ردیف	نام ماده امتحانی	ضریب
۱	کنترل بیولوژیک بیمارگرهای گیاهی	۴
۲	مدیریت بیماریهای گیاهی	۳
۳	بیواکولوژی عوامل بیماریزای خاکزاد	۲
۴	بیماریهای گیاهی (جمع ضرایب ۴) شامل:	
۱-۴	بیماریهای قارچی گیاهان	۱
۲-۴	باکتریهای گیاهی	۱
۳-۴	ویروسهای گیاهی	۱
۴-۴	نماتدهای انگل گیاهی	۱
۵	زبان تخصصی	۲



جدول شماره ۱ - دروس کمبود

ردیف	نام درس	واحد			ساعت			پیش نیاز
		نظری	عملی	پ.ف	نظری	عملی	پ.ف	
۱	قارچ شناسی تکمیلی ۱	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	-
۲	ویروس شناسی گیاهی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	-
۳	اصول نماتد شناسی و نماتدهای انگل گیاهی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	-
۴	پروکاریوت‌های بیماریزا در گیاهان	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	-
۵	مدیریت بیماریهای گیاهی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۶	کنترل بیولوژیکی بیمارگرهای گیاهی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	-
	جمع کل	۱۳	۵	۱۸	۲۰۸	۱۶۰	۳۶۸	-



جدول ۲- دروس اصلی رشته بیماری شناسی گیاهی
گرایش کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی در مقطع دکتری

ردیف	نام درس	واحد			ساعت			پیشنیاز
		نظری	عملی	پایه	نظری	عملی	پایه	
۱	ژنتیک ملکولی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۲	بیوتکنولوژی در بیماریهای گیاهی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	ژنتیک ملکولی
۳	مدیریت بیماریهای گیاهی تکمیلی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۴	مقاومت گیاهان در برابر بیماریها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۵	بیواکولوژی عوامل بیماریزای خاکزاد گیاهان	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	-
۶	بیماری شناسی بذر	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	-
جمع کل		۱۵	۳	۱۸	۲۴۰	۹۶	۳۳۶	

دانشجویان موظف هستند با تایید کمیته استادان راهنما حداکثر ۹ واحد را از بین دروس اصلی انتخاب نمایند.



جدول ۶- دروس انتخابی رشته بیماری شناسی گیاهی
گرایش کنترل بیولوژیک بیماریهای گیاهی در مقطع دکتری

ردیف	نام درس	واحد			ساعت			پیشنیاز:
		نظری	عملی	آزمایشی	نظری	عملی	آزمایشی	
۱	مباحث تکمیلی در بیوکنترل بیماریهای گیاهی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	-
۲	تکنولوژی تولید و کاربرد عوامل بیوکنترل در کشاورزی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	مباحث تکمیلی در بیوکنترل بیماریهای گیاهی
۳	اکولوژی مولکولی میکروارگانیسمهای ریزوسفر	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	بیواکولوژی عوامل بیماریزای خاکزاد گیاهان
۴	اکولوژی مولکولی میکروارگانیسمهای فیلوسفر	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۵	رديایی عوامل کنترل بیولوژیک و متابولیت‌های آنها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۶	مبانی مولکولی روابط متقابل گیاه با میکروارگانیسم های مفید	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۷	میکوسمیوزهای اندوریزوسفر	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	-
۸	سمینار	۱	-	۱	۱۶	-	۱۶	-
۹	مباحث ویژه	-	۲	۲	-	۶۴	۶۴	-
جمع کل		۱۵	۵	۲۰	۲۴۰	۱۶۰	۴۰۰	

دانشجویان این گرایش موظف هستند با تایید هیئت استادان راهنما و مشاور حداکثر ۹ واحد را از بین دروس مذکور، انتخاب نمایند.



مباحث تکمیلی در بیوکترل بیماریهای گیاهی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی

پیش نیاز: ندارد

هدف: آگاهی از آخرین دستاوردهای علمی در زمینه کنترل بیولوژیک

سرفصل درس:

نظری: تعاریف، تاریخچه و اهمیت - نقش قارچها در کنترل بیولوژیکی، نقش باکتریها در کنترل بیولوژیکی - نقش سایر عوامل در کنترل بیولوژیکی فیلوسفر، اسپرموسفر و ریزوسفر - فونزیستازی و خاکهای بازدارنده - کلونیزاسیون و قدرت بقای ساپروفیتی عوامل آنتاگونیست - باکتریهای افزایش دهنده رشد گیاه (PGPR) - مکانیسم های آنتاگونیستی - تاثیر شرایط محیطی روی تولید متابولیت های ضد میکروبی - بیوشیمی و ژنتیک تولید متابولیت های ضد میکروبی - تولید و فرمولاسیون میکروارگانیسیم های آنتاگونیست - جایگاه کنترل بیولوژیکی در برنامه های مدیریت تلفیقی - بررسی مشکلات کاربرد روشهای بیولوژیکی

عملی: روشهای جداسازی و نگهداری آنتاگونیستها، بررسی آرایش فضایی عوامل بیوکترل، بررسی مکانیسم آنتاگونیستی، تولید، تکثیر و فرمولاسیون و بازدید از مراکز تولیدات میکروبی

منابع

1. Gnanamanickam, S. 2002. Biological Control of Crop Diseases. Marcel Dekker: New York, NY.
2. Heikki, M. Hokkanen, T., and Lynch, J. M. 1996. Biological Control: Benefits and Risks. Cambridge University Press.
3. Janisiewicz, W., and Korsten, L. 2002. Biological control of postharvest diseases of fruits. Annu. Rev. Phytopathol. 40:411-441.
4. Paulitz, T., and Belanger, R. 2001. Biological control in greenhouse systems. Annu. Rev. Phytopathol. 39:103-133.



تکنولوژی تولید و کاربرد عوامل بیوکنترل در کشاورزی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی

پیش نیاز: مباحث تکمیلی در بیوکنترل بیماریهای گیاهی

هدف: استفاده از دانش فنی برای تولید محصولات میکروبی و بهینه سازی فرآیند تولید آنها

سرفصل درس:

نظری: اصول و روشهای کشت میکروبی و تولید انبوه - آشنایی با دستگاه فرماتور - کنترل و مدیریت شرایط تولید انبوه - روشها و تکنولوژی فرمولاسیون عوامل بیوکنترل بیماریهای گیاهی - روشهای کاربرد عوامل بیوکنترل - عوامل موثر در ماندگاری، کارایی و پایداری محصولات میکروبی - مشکلات کاربردی آنتاگونیستها - استراتژیها و روشهای توسعه و بهبود کنترل بیولوژیکی - استفاده از مهندسی ژنتیک در توسعه کنترل بیولوژیک

عملی: تولید آزمایشگاهی قارچکش میکروبی در ارلن و فرماتور، تهیه و مقایسه فرمولاسیون میکروبی، بازدید از مراکز تولید تجاری محصولات بیولوژیک

منابع

1. Chet, I. 1993. Biotechnology in Plant Disease Control. Wiley-Liss, New York.
2. Eyal, J., Baker, C. P., Reeder, J. D., Devane, W.E., and Lumsden, R. D. 1997. Large-scale production of chlamydospores of *Gliocladium virens* strain GL-21 in submerged culture. J. Ind. Microbiol. Biotechnol. 19:163-68.
3. Fravel, D. 2005. Commercialization and implementation of biocontrol. Annu. Rev. Phytopathol. 43:337-359.
4. Hornby, G. 1990. Biological control of soil-borne plant pathogens. CAB.
5. McSpadden Gardener, B. B., and Fravel, D. R. 2002. Biological control of plant pathogens: Research, commercialization, and application in the USA. Online. Plant Health Progress doi:10.1094/PHP-2002-0510-01-RV.



اکولوژی مولکولی میکروارگانیسمهای ریزوسفر

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: بیواکولوژی عوامل بیماریزای خاکزاد گیاهان

هدف: آگاهی از انواع روابط پیچیده در بین میکروارگانیسمهای ریزوسفر به منظور توسعه روشهای کنترل بیولوژیک در بیماریهای خاکزاد

سرفصل درس:

میکروبیولوژی ریزوسفر- تولید متابولیت‌های ضد میکروبی و نحوه تنظیم ژنتیکی آنها (آنتی بیوتیک‌ها، سیدروفورها و ...) - تاثیر شرایط محیطی (زنده و غیر زنده) روی تولید متابولیت‌های ضد میکروبی در ریزوسفر - مبانی مولکولی فرایند کلنیزاسیون ریشه - دینامیک جمعیت میکروارگانیسم های ریزوسفر و عوامل موثر بر آن - بررسی خصوصیات (trait) میکروارگانیسم ها در ارتباط با کنترل بیولوژیکی - تنوع ژنتیکی در میکروارگانیسم های ریزوسفر- مدیریت ریزوسفر و توسعه پایدار

منابع

1. Box, J. E. Jr., and Hammond, L. C. 1990. Rhizosphere Dynamics. Boulder, Colorado: Westview Press.
2. Howell, C. R. 2006. Understanding the mechanisms employed by *Trichoderma virens* to effect biological control of cotton diseases. *Phytopathology* 96: 178-180.
3. O' Gara, F., Dowling, D. N., and Boesten, B. 1994. Molecular ecology of rhizosphere microorganisms. Weinheim, New York.
4. Pal, K. K., and McSpadden Gardener, B. 2006. Biological control of plant pathogens. *The Plant Health Instructor* DOI: 10.1094/ PHI-A-2006-1117-02.
5. Roland, G. J., and Kuykendall, L. D. 1998. Plant-microbe interaction and biological control. Marcel Dekker Inc., New York.



اکولوژی مولکولی میکروارگانیسمهای فیلوسفر

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

هدف: آگاهی از انواع روابط پیچیده در بین میکروارگانیسمهای فیلوسفر به منظور توسعه روشهای کنترل بیولوژیک در بیماریهای هوازاد

سرفصل درس:

میکروبیولوژی فیلوسفر- تولید متابولیت‌های ضد میکروبی و نحوه تنظیم ژنتیکی آنها (آنتی بیوتیک‌ها، سیدروفورها و...) - تاثیر شرایط محیطی (زنده و غیر زنده) روی تولید متابولیت‌های ضد میکروبی در فیلوسفر- عوامل موثر بر فرایند کلنیزاسیون و مبانی مولکولی آن در قسمتهای هوایی گیاه- دینامیک جمعیت میکروارگانیسم های فیلوسفر و عوامل موثر بر آن- بررسی خصوصیات (trait) میکروارگانیسم ها در ارتباط با کنترل بیولوژیکی- تنوع ژنتیکی در میکروارگانیسم های فیلوسفر- مدیریت فیلوسفر و توسعه پایدار

منابع

1. Andrews, J. H. 1992. Biological Control in the Phyllosphere. Annu. Rev. Phytopathol. 30:603-35.
2. Diem, H. G. 1974. Micro-organisms of the leaf surface: Estimation of the mycoflora of the barley phyllosphere. J. Gen. Microbiol. 80:77-83.
3. Janisiewicz, W., and Korsten, L. 2002. Biological control of postharvest diseases of fruits. Annu. Rev. Phytopathol. 40:411-441.
4. Lindow, S. E., Elliott, V. J., and Hecht-Poinar, E. I. 2002. Phyllosphere Microbiology. American Phytopathological Society.
5. Stolp, H. 1988. Microbial Ecology: Organisms, Habitats, Activities. Cambridge University Press.



ردیابی عوامل کنترل بیولوژیک و متابولیت‌های آنها

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

هدف: آگاهی از رفتار عوامل میکروبی در خاک بخصوص نوسانات جمعیت و تولید متابولیت‌ها

سرفصل درس:

تعریف، اهمیت و علل ردیابی عوامل بیولوژیک - تعیین جمعیت، طرز قرار گرفتن فضایی (spatial) - بررسی اطلاعات متابولیکی کل سلول - بررسی تولید متابولیت‌های ثانویه (آنتی بیوتیک‌ها و ...) در عوامل بیولوژیک در شرایط طبیعی (*in vivo*) - محیط کشت انتخابی و مقاومت به آنتی بیوتیک (مزایا، محدودیت‌ها و ملاحظات) - ژنهای مارکر (مزایا، محدودیت‌ها و ملاحظات) - کاربرد و روشهای انتقال آنها (ژنهای مارکر) در ژنوم - انواع ژنهای مارکر (نور افشانی زیستی یا ژنهای lux، فلورسنت، مقاومت و ...) روشهای رویت سازی ژنهای مارکر - شناساگرهای اسیدنوکلئیک (DNA و RNA) (مزایا، محدودیت‌ها و ملاحظات) - روش ایمنیولوژیک (مزایا، محدودیت‌ها و ملاحظات)

منابع

1. Campbell, R. 1989. Biological control of microbial plant pathogens. Cambridge University Press.
2. Klupefel, D. A. 1993. The behavior and tracking of bacteria in the rhizosphere. Annu. Rev. phytopathol. 31, 441-472.
3. Lester, E. E., Sforza, R., and Mateille, T. 2004. Genetics, Evolution and Biological Control. CABI.
4. Lindow, S. E. 1995. The use of reporter genes in the study of microbial ecology. Molecular Ecology 4: 555-566.
5. Prosser, J. I. 1994. Molecular marker systems for detection of genetically engineered micro-organisms in the environment. Microbiology 140, 5-17.
6. Singh, U. S., and Singh, R. P. 1995. Molecular methods in plant pathology. CRC Lewis Publishers.



مبانی مولکولی روابط متقابل گیاه با میکروارگانیسم های مفید

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

هدف: شناخت انواع سیستمهای تنظیم کننده روابط مفید بین گیاهان و میکروارگانیسمها به منظور توسعه بقا و استقرار بهتر آنها روی گیاهان

سرفصل درس:

انواع روابط بین گیاهان و میکروارگانیسم و مثالهایی از آنها - تعریف و تاریخچه ریزوباکتریهای افزایش دهنده رشد گیاه (plant growth promoting rhizobacteria = PGPR) - سمبایوزهای باکتریایی (ریزوبیوم و ...) - Phytosimulation (تعریف، مکانیسم و مبانی مولکولی) - Biofertilization (تعریف، مکانیسم و مبانی مولکولی) - مقاومت سیستمیک القایی در گیاهان (induced systemic resistance = ISR) (تعریف، مکانیسم و مبانی مولکولی) - سیستم ترشحی نوع سوم (type III secretion system) - AHL (acyl homoserine lactone)

منابع

1. Chet. I. 1987. Innovative Approaches to Plant Disease Control. Wiley-Interscience, New York.
2. Chisholm, S. T., Coaker, G., Day, B., and Staskawicz, B. J. 2006. Host-microbe interactions: shaping the evolution of the plant immune response. Cell 124:803-814.
3. Molina, L., Rezzonico, F., Defago, G., and Duffy, B. 2005. Autoinduction in *Erwinia amylovora*: Evidence of an acyl-homoserine lactone signal in the fire blight pathogen. J. Bacteriology 187: 3206-3213.
4. Rezzonico, F., Defago, G., and Moenne-Loccoz, Y. 2004. Comparison of ATPase-encoding type III secretion system *hrcN* genes in biocontrol fluorescent pseudomonads and in phytopathogenic proteobacteria. Appl. Environ. Microbiol. 70: 5119-5131.
5. Vallad, G. E., and Goodman, R. M. 2004. Systemic acquired resistance and induced systemic resistance in conventional agriculture: review and interpretation. Crop Sci. 44: 1920-1934.



میکوسمیوزهای اندوریزوسفر

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی

پیش نیاز: ندارد

هدف: آگاهی از روابط بین قارچهای اندوفیت با گیاهان به منظور استفاده از آنها در کنترل بیماری و توسعه رشد گیاهان

سرفصل درس:

نظری:

سمیوز و انواع آن - قارچهای مختلف همزیست با ریشه گیاهان در بیوکنترل - اهمیت و پراکندگی میزبان ها - اکولوژی و فیزیولوژی سمیوز - تولید قارچهای همزیست و تریکودرما و کاربرد آنها در کشاورزی و جنگل - انواع قارچهای همزیست اجباری - اکولوژی قارچهای همزیست - رابطه فیزیولوژیک قارچ و گیاه و اثر عوامل مختلف در تشکیل قارچ ریشه - بیوتکنولوژی تولید قارچهای تریکودرما و همزیست و کاربرد آنها در کشاورزی

عملی:

جداسازی قارچها، کشت، ایجاد همزیستی - بررسی سیتولوژی و آناتومی قارچهای ریشه - آشنایی با روشهای تحقیق - بازدید از مراکز تولید

منابع

1. Harman, G. E., and Kubicek, C. P. 1998. *Trichoderma and Gliocladium*. Vol. 2, Enzymes, Biological Control and Commercial Applications. Taylor & Francis, London.
2. Harman, G. E., Howell, C. R. Viterbo, A., Chet, I., and Lorito, M. 2004. *Trichoderma* species opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nature Rev. Microbiol.* 2:43-56.
3. Kubicek, C. P., and Harman, G. E. 1998. *Trichoderma and Gliocladium*. Vol. 1. Basic Biology, Taxonomy and Genetics. Taylor & Francis, London.
4. Marcel, G. A, et al. 2003. *Mycorrhizal ecology*. Springer Publisher.
5. Peterson, R. L. et al. 2004. *Mycorrhizas: anatomy and cell biology*. NRC Research Press, USA.
6. Smith, S., and Read, D. 1997. *Mycorrhizal symbiosis*. Academic Press. San Diego, California. USA.

