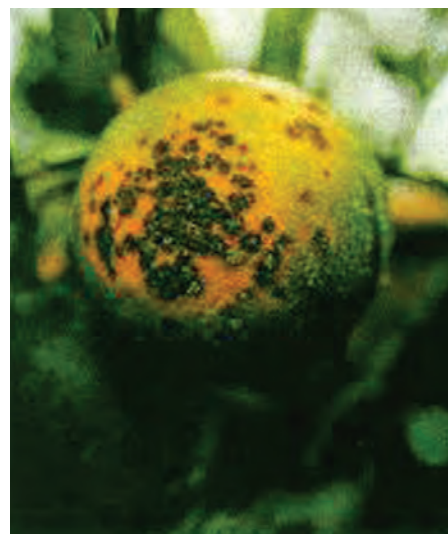
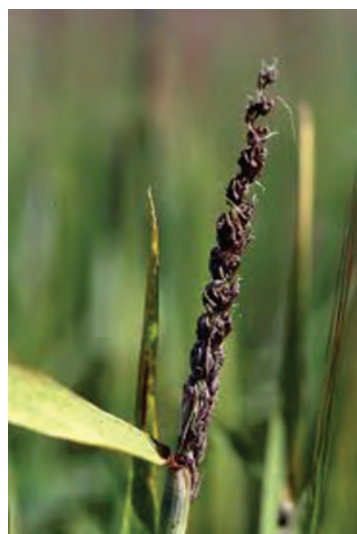


پیمانه مهارتی دوم

بیماری های گیاهی



هدف کلی

آشنایی با بیماری های گیاهی و توانایی پیشگیری و کنترل آنها

- هدف‌های رفتاری: فراگیرنده با گذراندن این پیمانۀ مهارتی باید بتواند:
- ۱- خصوصیات بیماری‌های غیرانگلی (فیزیولوژیک) را توضیح دهد.
 - ۲- خصوصیات بیماری‌های انگلی را توضیح دهد.
 - ۳- علائم ظاهری برخی بیماری‌های گیاهی را تشخیص دهد.
 - ۴- نمونه‌هایی از انواع بیماری‌های گیاهی را جمع‌آوری کند.
 - ۵- نمونه‌هایی از انواع بیماری‌های گیاهی را نگهداری کند.
 - ۶- از برخی بیماری‌های گیاهی نمونه آزمایشگاهی تهیه نماید.
 - ۷- برخی از بیماری‌های مهم گیاهی را شناسایی کند.
 - ۸- چرخه زندگی برخی از بیماری‌های مهم گیاهی را شرح دهد.
 - ۹- با انواع روش‌های پیشگیری بیماری‌های گیاهی آشنا شود.
 - ۱۰- با انواع روش‌های کنترل بیماری‌های گیاهی آشنا شود.
 - ۱۱- روش‌های مناسب پیشگیری از بیماری‌های گیاهی را به کار برد.
 - ۱۲- روش‌های مناسب کنترل بیماری‌های گیاهی را به کار برد.
 - ۱۳- سموم مختلف در زمینه کنترل بیماری‌های گیاهی را طبقه‌بندی نماید.

مواد، وسایل و تجهیزات مورد نیاز

- پوشه، کلاسه دان و قفسه برای طبقه‌بندی
 - چسب مخصوص و چسب نواری
 - روزنامه باطله، کاغذ هر بارיום یا مقوای سفید، کاغذ نشربه
 - نایلون یا سلیفون
 - نخ و سوزن
 - قیچی خیاطی و قیچی باغبانی
 - تخته پُرس
 - انواع نمونه‌های بیماری‌های گیاهی مختلف
 - آب مقطر و وایتکس، اتانول ۷۰٪
 - پتریدیش و محیط کشت آگار حاوی آنتی بیوتیک
 - دستگاه اینکوباتور
 - سوزن کشت، لام و لامل
 - مواد رنگ‌دهنده آزمایشگاهی
 - ذره‌بین، لوپ دستی، میکروسکوپ و بینو کولر
 - کبریت و نفت
 - بیل و پارو
 - وارپته‌های مختلف یک بذر
 - لباس سم‌پاشی کامل (لباس کار، کلاه، عینک، دستکش، ماسک و کفش مخصوص) و روپوش آزمایشگاه
 - انواع سموم مربوط به بیماری‌های گیاهی
 - ترازوی دقیق و ظروف با حجم‌های مختلف (پیمانه‌های مدرج)
 - بشکه ضد عفونی، پلاستیک یا پارچه برزنتی
 - انواع کودهای میکرو، کودپاش
- وسایل کمک آموزشی
- عکس، پوستر، فیلم، اسلاید، کتاب‌های مرجع، کتاب‌های اطلس رنگی، لوح فشرده و سایر وسایل سمعی و

بصری

پیش‌آزمون

- ۱- پژمردگی و ضعف گیاه می‌تواند به علت کدام عامل زیر باشد؟
 الف) کمبود عناصر غذایی ب) رطوبت کم خاک ج) خشکی هوا د) همه موارد
- ۲- به موجود زنده‌ای که مواد غذایی خود را بدون زحمت از موجود زنده دیگر کسب می‌کند اصطلاحاً می‌گویند.
 ۳- بیماری واگیر یعنی چه؟
 الف) بیماری‌ای که از موجود زنده سالم به موجود زنده بیمار انتقال می‌یابد.
 ب) بیماری‌ای که از موجود زنده بیمار به موجود زنده سالم انتقال می‌یابد.
 ج) بیماری‌ای که حالت انگلی دارد.
 د) بیماری‌ای که حالت ساپروفیت دارد.
- ۴- کدام موجود از نظر اندازه آن قدر کوچک است که برای دیدن آن از میکروسکوپ الکترونی استفاده می‌شود؟
 الف) قارچ ب) باکتری ج) ویروس د) نماتد
- ۵- آیا قرنطینه گیاه (جدا کردن گیاهان آلوده و سالم از یکدیگر) می‌تواند موجب کاهش آلودگی گردد؟
 بلی خیر

مهارت : کنترل آفات و امراض شماره شناسایی : ۸- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹-ک	پیمانۀ مهارتی ۲ : بیماری های گیاهی شماره شناسایی : ۸-۲ - (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹-ک	واحد کار ۱ : آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی : ۸-۲۱ - (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹-ک
--	---	---

واحد کار ۱

آشنایی با بیماری های گیاهی

مهارت: کنترل آفات و امراض شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک	بیمانه مهارتی ۲: بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک	واحد کار ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲۱- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک
--	--	--

۲- بیماری های گیاهی (عوامل بیماری زا)

تعریف بیماری های گیاهی

هرگونه اختلال فیزیولوژیکی که در اثر تحریک مستمر یا مداوم یک عامل به وجود آید و باعث تغییر کمی و کیفی در گیاه گردد را بیماری می گویند. بیماری ممکن است دارای علائم قابل مشاهده ای باشد یا نباشد.

عواملی که ایجاد بیماری می نمایند، به عنوان بیمارگر^۱ می شناسند. بیمارگرها به دو گروه بزرگ عوامل زنده^۲ و غیرزنده^۳ تقسیم می شوند.

علائم بیماری های گیاهی: اختلالاتی که در گیاه ایجاد می شوند ظاهر آن را تغییر می دهند یا در قسمت های داخلی آن اثر می گذارند و در نهایت، یک سری نشانه های ظاهری در گیاه ایجاد می کنند که به آنها علائم بیماری می گویند.

این علائم عبارت اند از: کُروز (زردی بافت های سبز گیاه)، نِکروز (قهوه ای شدن، خشک شدن و مرگ بافت های گیاه)، موزائیک (ایجاد لکه های تیره و روشن در بافت های گیاه)، سفیدک (پوشیده شدن گیاه از پودری سفید رنگ و ایجاد لکه های کلروز و نکروز)، سیاهک (انباشته شدن بافت های گیاه از پودری سیاه رنگ)، زنگ (لکه های کوچک و برجسته نارنجی رنگ روی بافت های گیاه)، پوسیدگی (در هم ریختگی، فساد و تجزیه بافت های گیاه)، بوته میری (بژمردگی و در نهایت مرگ بوته ها)، شائکر (ایجاد زخم موضعی و اغلب فرو رفته روی ساقه)، پیچیدگی برگ (ضخیم شدن، شکنندگی و پیچیدگی برگ ها)، ایجاد گال یا غده (رشد فوق العاده قسمتی از گیاه) و ایجاد اسکاب یا جَرَب (لکه های موضعی در اندام های گیاه که در نهایت ترک می خورند) (شکل ۱-۲).



پوسیدگی



کلروز



پیچیدگی برگ



نکروز

۱- Pathogen

۲- biotic

۳- Abiotic

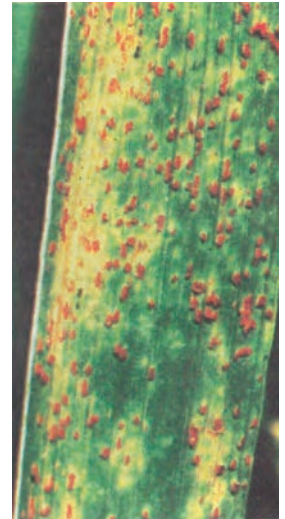
<p>واحد کار ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲۱- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک</p>	<p>پیمانۀ مهارتی ۲: بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک</p>	<p>مهارت: کنترل آفات و امراض شماره شناسایی: ۸- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک</p>
---	---	---



سفیدک پودی



سیاهک



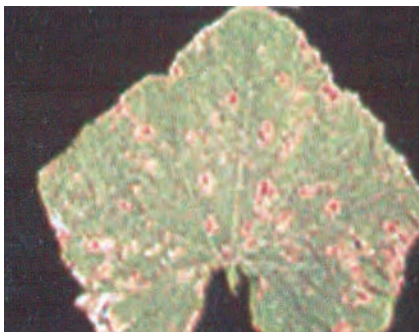
زنگ



بوته میری



ایجاد گال



اسکاب (جرب)



موزائیک



شانکر

شکل ۱-۲- علائم بیماری های گیاهی

مهارت: کنترل آفات و امراض شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	بیمانه مهارتی ۲: بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	واحد کار ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲۱- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک
---	---	---

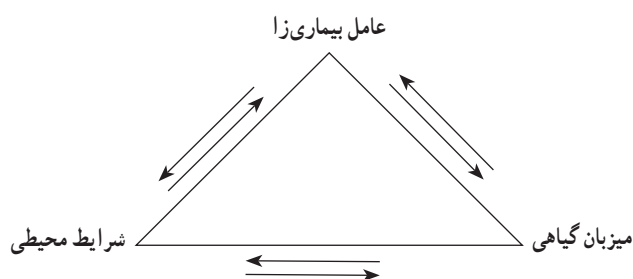
— خصوصیات بیماری های گیاهی: خسارت عوامل بیماریزا، بر خلاف خسارت آفات، تدریجی است و در نهایت تغییرات قابل مشاهده ای را در گیاه به وجود می آورد. اکثر آنها زندگی انگلی دارند؛ یعنی حداقل یک قسمت از چرخه زندگی خود را روی گیاه میزبان می گذرانند و وابستگی تغذیه ای با میزبان دارند.

همچنین این عوامل در گیاه بیماری واگیر (مسری) ایجاد می کنند؛ یعنی این موجودات قابل انتقال از گیاه بیمار به گیاه سالم اند. مهم ترین این عوامل عبارت اند از: قارچ ها، باکتری ها، ویروس ها، نماتدها و گیاهان عالی گل دار.

عوامل غیرزنده محیطی نیز به سبب شباهتی که در ایجاد علائم بیماری و طرز خسارت آنها با عوامل زنده دارند، جزء بیماری های گیاهی تقسیم بندی شده اند. اما این عوامل برخلاف عوامل زنده حالت واگیر (مسری) ندارند و غیرانگلی هستند که عبارت اند از: کمبود و زیادی عناصر غذایی، سرما یا گرمزدگی، کمبود یا زیادی رطوبت، کمبود اکسیژن، مسمومیت ناشی از گازهای زیان آور و ...

شرایط وقوع بیماری

برای اینکه یک بیماری بروز نماید عوامل متعددی باید فراهم شوند که در قالب مثلث بیماری مطرح می گردد. سه رکن مثلث شامل ۱- عامل بیماری زا ۲- میزبان حساس ۳- شرایط محیطی مناسب. این ارکان در ارتباط با هم هستند یعنی باید هر ۳ باشند تا ابتلا به بیماری صورت گیرد.



— اهمیت بیماری های گیاهی: اهمیت بیماری های گیاهی ناشی از خساراتی است که این بیماری ها با ایجاد اپیدمی (همه گیری) یا خسارت معمولی به گیاهان و محصولات آنها وارد می سازند. البته خسارت معمولی بیماری ها در گیاهان بیشتر و پراهمیت تر از خسارت اپیدمی آنهاست.

این خسارت در کشورهای پیشرفته حدود ۱۰ درصد کل محصول برآورد شده و در کشورهای غیرپیشرفته ممکن است به ۳۰ درصد کل محصول برسد. در ایران از میزان خسارت بیماری ها اطلاع دقیق و درستی در دست نیست. هر چند خسارت ناشی از بیماری ها را در ایران حدود ۱۵ درصد کل محصول می دانند ولی تصور می شود مقدار آن، بیش از این حد باشد.

کار عملی ۱-۲: تهیه کلکسیون از علائم غیرطبیعی گیاهی شایع در منطقه به روش خشک کردن نمونه ها و سایل مورد نیاز: روزنامه، مقوای سفید یا کاغذ هرباریوم، نخ و سوزن، چسب مخصوص، چسب نواری، نایلون یا سلیفون، تخته پرس، نمونه هایی از اندام های گیاهی با علائم غیرطبیعی، پوشه، کلاسه دان، قفسه برای طبقه بندی.

۱- به همراه مربی خود از مزارع و باغ هایی که به خوبی نگهداری نشده اند بازدید نمایید.

۲- قسمت هایی از برگ، ساقه، ریشه و ... گیاه، که علائم آلودگی را نشان می دهند، جمع آوری و به آزمایشگاه هنرستان منتقل نمایید.

۳- پس از تمیز و مرتب کردن نمونه ها آنها را لابه لای روزنامه باطله یا کاغذ مقوایی قرار دهید و روزنامه ها را زیر یک وزنه تحت فشار قرار دهید تا آب داخل بافت های گیاه به مرور خارج گردد. می توانید از تخته پرس نیز استفاده نمایید. روزنامه ها را هر روز تعویض کنید.

۴- پس از خشک شدن نمونه (بعد از حدود ۱۰ تا ۱۵ روز) نمونه های خشک شده را روی کاغذ هرباریوم قرار دهید وبا

مهارت: کنترل آفات و امراض	بیمانه مهارتی ۲: بیماری های گیاهی	واحد کار ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۲- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۲۱- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک

چسب مخصوص، نمونه‌ها را روی کاغذ ثابت نمایید. برای این کار از چسب مناسب استفاده کنید.

۵- گوشه پایینی مقوای سفید یا کاغذ هر باریوم، روی یک کاغذ به ابعاد حدود 10×6 سانتی‌متر، نام گیاه، زمان و مکان جمع‌آوری و مشخصات خود و شناسایی کننده علائم را بنویسید و روی نمونه، نایلون یا سلیفون بکشید. از آنجایی که شناسایی نمونه‌ها کاری فنی و تخصصی است، ضرورت دارد انجام این عمل را از مری خود بخواهید.

۶- نمونه‌های جمع‌آوری شده را در داخل پوشه و کلاسه‌دان قرار دهید و آنها را در داخل قفسه طبقه‌بندی نمایید. به این ترتیب کلکسیون از علائم بیماری‌های شایع منطقه خود را تهیه خواهید نمود. سایر نمونه‌های بیماری گیاهی خشک شده موجود در آزمایشگاه را بررسی و آنها را نیز طبقه‌بندی کنید.

در این بیمانه مهارتی، با توجه به اهمیت بیماری‌های انگلی یا واگیر، این بیماری‌ها بیشتر مورد بررسی قرار می‌گیرند. در مورد بیماری‌های غیرانگلی یا فیزیولوژیک (شامل بیماری‌های ناشی از عوامل نامساعد محیطی و کمبود و زیادی عناصر غذایی)، که معمولاً در سایر بخش‌های کشاورزی نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند، توضیح مختصری داده می‌شود.

۱-۲- بیماری‌های غیرانگلی یا فیزیولوژیک

عواملی که این بیماری‌ها را در گیاهان ایجاد می‌کنند از عوامل غیرزنده محیط‌اند و به هیچ‌وجه از گیاهی به گیاه دیگر منتقل نمی‌گردند. این عوامل، که به نام عوامل محیطی معروف‌اند، عبارت‌اند از: حرارت، رطوبت، نور، هوا، ترکیبات و پی‌اچ (pH) خاک. بهترین موقعیت رشد گیاهان هنگامی است که نوسانات عوامل یاد شده محدوده معین و مشخصی داشته باشند. در غیر این صورت، زندگی گیاه از حالت طبیعی خارج می‌شود و علائم بیماری ظاهر می‌گردد.

همچنین این بیماری‌ها ممکن است در هر یک از مراحل رشد گیاه، اعم از بذر، نهال جوان، گیاه بالغ یا میوه بروز کنند و در مزرعه، انبار یا بازار خساراتی به بار آورند. اینک، پیرامون هر یک از این عوامل و اثرات آنها، به اختصار، توضیح می‌دهیم:

۱-۱-۲- دما (گرما و سرما): گیاهان به‌طور طبیعی در دامنه حرارتی محدودی (اغلب بین 10° تا 40° درجه سانتی‌گراد) زندگی می‌کنند. مناسب‌ترین درجه حرارت برای رشد اکثر آنها بین 15° تا 30° درجه سانتی‌گراد است.

گیاهان پایا و مقاوم و اندام‌های در حال خواب گیاهان، از قبیل بذرها، پیازها و غده‌ها ممکن است درجات پایین‌تری یا بالاتر از حدود طبیعی را تا حد قابل ملاحظه‌ای تحمل کنند. بافت‌های جوان در حال رشد گیاهان (به‌خصوص گیاهان یک ساله) معمولاً، نسبت به حرارت‌های بالاتر یا پائین‌تر از حدود طبیعی، بسیار حساس‌اند.

معمولاً وقتی که درجه حرارت برای رشد گیاه از حد طبیعی بیشتر شود صدمه رسیده به گیاه سریع‌تر و شدیدتر از زمانی است که دمای محیط از حد نصاب طبیعی کاهش یابد. گرمای زیاد باعث آفتاب‌سوزی یا سوختگی طرف رو به آفتاب میوه‌ها و سبزی‌ها، از جمله سیب، انار، گوجه‌فرنگی و فلفل، می‌شود (شکل ۲-۲).



شکل ۲-۲- علائم آفتاب سوختگی روی میوه فلفل

مهارت: کنترل آفات و امراض شماره شناسایی: ۸- (۱/۲، ۱/۱، ۱/۰) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	بیمانه مهارتی ۲: بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲- (۱/۲، ۱/۱، ۱/۰) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	واحد کار ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲۱- (۱/۲، ۱/۱، ۱/۰) - (۱، ۲) - ۷۹/ک
--	--	--

۳-۱-۲- نور: جهت انجام فرآیند فتوسنتز نور انرژی مورد نیاز را تأمین می نماید و وجود آن برای ساخته شدن کلروفیل در گیاهان ضروری است. در صورت نرسیدن نور کافی تشکیل کلروفیل در گیاه کند می شود و شاخ و برگ های باریک و بی رنگ با میان گره های بلند و بافت داخلی غیر عادی به وجود می آید.

نور فوق العاده شدید در طبیعت نادر است و به گیاهان نیز کمتر آسیب می رساند. بیشتر خساراتی که به نور زیاد نسبت داده می شود احتمالاً در نتیجه حرارت های زیاد نور شدید است.

۴-۱-۲- هوا: هوا در سطح زمین، عمدتاً از ازت و اکسیژن (به ترتیب ۷۸٪ و ۲۱٪) تشکیل شده و بخش اعظمی از ۱٪ باقی مانده، بخار آب و گاز کربنیک است. فعالیت های انسان در تولید انرژی، سوزاندن مواد و دفع پس مانده های صنعتی باعث شده است انواع مواد آلوده کننده به داخل اتمسفر وارد گردد. به همین دلیل، ممکن است متابولیسم گیاهی را تغییر دهد و موجب بیماری شود.

تقریباً تمام مواد آلوده کننده؛ که به گیاهان صدمه وارد می آورند، به صورت گازند. اما، وجود بعضی مواد ریز و گرد و غبار نیز، ممکن است در رشد گیاهان مؤثر باشد. بعضی از آلوده کننده های گازی از قبیل آمونیاک و کلر فقط در نواحی محدود مثل انبارها ایجاد خسارت می نمایند. ولی خسارت های شدیدتر و گسترده تر در مزرعه به وسیله مواد آلوده از قبیل دی اکسید نیتروژن و دی اکسید گوگرد به گیاهان وارد می شود.

این مواد عمدتاً در اثر سوختن مواد فسیلی و فرآورده های آنها، که معمولاً از آگروز اتومبیل ها خارج می شود، به وجود می آیند. پخش فلزات سنگینی همچون سرب، مس و ... در هوا و ایجاد باران های اسیدی از موارد دیگری است که برای گیاهان مشکل ساز است. باران های اسیدی، که سبب سوختگی در گیاه می گردند، از ترکیب دی اکسید گوگرد با آب باران ایجاد می شوند.

۵-۱-۲- کمبود و زیاده عناصر غذایی: گیاهان

سرما، ممکن است در درجات بالاتر از نقطه یخبندان، به گیاهان گرما دوست، از قبیل ذرت و لوبیا، خسارت برساند. در مورد سیب زمینی حرارت های پایین باعث تجزیه نشاسته به قند می شود و در نتیجه سیب زمینی بیش از حد شیرین و هنگام سرخ کردن تیره رنگ و بد مزه می گردد.

تأثیر سرما بر درختان، بیشتر بر روی تنه آنهاست که موجب پوسته پوسته شدن درخت و ایجاد ترک هایی با عمق متغیر در آن می شود. در سرمای بهاره خطر سرمازدگی برای شکوفه ها و جوانه های درختان زیاد است و آسیب اقتصادی آن زیاد و نگران کننده است.

۲-۱-۲- رطوبت خاک و نزولات جوی: اختلالات رطوبتی در خاک، احتمالاً بیش از هر عامل محیطی دیگری، از رشد گیاهان می کاهد، به طوری که هر سال در مناطق وسیعی محصول کاهش می یابد. خسارت کمبود آب (خشکی زمین) به کوچک شدن میوه، زرد شدن برگ و خزان آنها و به بوسیدگی قسمت گلگاه میوه منجر می شود. رطوبت بیش از حد خاک (غرقابی شدن زمین) نیز در گیاهان عوارضی، از جمله خفگی ریشه، ایجاد می کند.

این خفگی بر اثر نرسیدن اکسیژن کافی به ریشه است و باعث می شود گیاهان پژمرده گردند. خشکی و غرقاب شدن گاهی در اثر آبیاری نامناسب زمین توسط کشاورزان و باغداران صورت می گیرد و گاهی در اثر کمی و زیادی نزولات جوی (باران، برف و تگرگ) است، به صورتی که باران های شدید و سیل آسا، تگرگ و خشکی هوا در ترسالی و خشک سالی خسارت هنگفتی به مزارع و باغ ها وارد می سازند.

بازدید ۱-۲: همراه مربی خود از مزارع و باغ هایی، که به علت شرایط نامطلوب جوی دچار خسارت شده اند، بازدید نمایید. وضعیت گیاهان در این شرایط را بررسی کنید و گزارش این بازدید را به مربی خود تحویل دهید.

مهارت: کنترل آفات و امراض شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک	پیمانۀ مهارتی ۲: بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲ - (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک	واحد کار ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲۱ - (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک
--	---	---

ظروف با حجم های مختلف (پیمانه های مدرج)، ترازوی دقیق، لباس کار کامل و تجهیزات ایمنی.

۱- دستگاه کودپاش را تحویل بگیرید و با انجام سرویس های لازم آن را آماده به کار نمایید.

۲- کود مناسب را، که ممکن است به صورت جامد یا مایع باشند، آماده نمایید.

۳- با راهنمایی مربی خود، مقدار لازم کود را اندازه گیری و آماده کنید و در داخل دستگاه کود پاش بریزید.

۴- گیاهی را که دچار کمبود عنصر غذایی بود کودپاشی نمایید (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳

۵- پس از یک هفته تأثیر کودپاشی را بر روی گیاه بررسی نمایید و گزارش کار فعالیتتان را به مربی خود تحویل دهید.

۶-۱-۲- اسیدیته (pH) خاک: pH یا اسیدیته خاک نیز در انحلال، تحرک و تثبیت عناصر در خاک و جذب آنها به وسیله گیاه بسیار تأثیرگذار است. برای مثال، در خاک های قلیایی عنصری مانند آهن، حتی اگر در خاک وجود داشته باشد، توسط گیاه جذب نمی گردد. لذا در چنین خاک هایی، گیاه علائم کمبود آهن را بروز می دهد (شکل ۲-۴).

برای رشد طبیعی به عناصر متعدد معدنی احتیاج دارند که باید آنها را از خاک جذب نمایند. برخی از این عناصر مثل ازت، فسفر، پتاسیم، منیزیم و گوگرد، به مقادیر نسبتاً زیادی مورد احتیاج گیاه است و عناصر عمده، پر نیاز یا پر مصرف نامیده می شوند. در حالی که عناصر دیگری مانند آهن، منگنز، روی، مس و غیر آنها، که به مقدار جزئی، مورد احتیاج اند، عناصر کم نیاز یا کم مصرف خوانده می شوند.

هر دو دسته عناصر مذکور، برای رشد طبیعی گیاه لازم اند. در صورتی که مقدار یا جذب هر کدام از این عناصر، کمتر از میزان حداقل مورد احتیاج گیاه باشد. علائم خارجی و داخلی مربوط به کمبود آن عناصر در گیاه بروز می کند. معمولاً برای رفع این کمبودها از کودهای آلی و معدنی استفاده می شود.

کودهای شیمیایی ماکرو برای رفع کمبود عناصر پرمصرف و کودهای شیمیایی میکرو برای رفع کمبود عناصر کم مصرف به خاک اضافه می شوند. گاهی نیز از کودهای کامل، که کلیه عناصر پرمصرف و کم مصرف را دارند، استفاده می شود. غلظت های زیاد هر دو دسته از عناصر مذکور نیز ممکن است در برخی از خاک ها (مخصوصاً خاک هایی که کود زیاد به آنها اضافه شده) برای گیاهان اثر سمی داشته باشند و به آنها آسیب برسانند.

کار عملی ۲-۲: جمع آوری نمونه هایی از گیاهانی که دچار کمبود مواد غذایی هستند و تهیه کلکسیون از آنها به همان روش کار عملی قبلی و با همان وسایل، کلکسیون از گیاهانی که دچار کمبود مواد غذایی هستند تهیه نمایید.

- به کمک مربی خود حداقل یک نمونه کمبود را در باغ یا مزرعه شناسایی کنید.

کار عملی ۳-۲: رفع کمبود مواد غذایی با دادن کودهای میکرو در مزارع مبتلا. برای جبران کمبود مواد غذایی کودهای میکرو توصیه شده را به مزارع مبتلا اضافه نمائید. وسایل مورد نیاز: کودهای میکرو توصیه شده، کودپاش،

مهارت: کنترل آفات و امراض شماره شناسایی: ۸- (۱/۲, ۱/۱, ۱۰) - (۱,۲) - ۷۹/ک	پیمانه مهارتی ۲: بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲- (۱/۲, ۱/۱, ۱۰) - (۱,۲) - ۷۹/ک	واحد کار ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲۱- (۱/۲, ۱/۱, ۱۰) - (۱,۲) - ۷۹/ک
--	--	--



کمبود بُر در چغندر قند



کمبود منیزیم در انگور



کمبود آهن در گیلاس



کمبود کلسیم در خیار



کمبود پتاسیم در کاهو



کمبود ازت در لوبیا



کمبود فسفر در شمشاد



کمبود منگنز در جو



مسمومیت (بیش بود) منگنز در کلزا

شکل ۴-۲- علائم کمبود و بیش بود عناصر در گیاهان مختلف

مهارت: کنترل آفات و امراض شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک	بیمانه مهارتی: ۲: بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲ - (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک	واحد کار: ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲۱ - (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک
--	--	--

۲-۲- بیماری های انگلی

عوامل ایجادکننده این بیماری ها از موجودات زنده اند و همچنین از گیاهان بیمار به گیاهان سالم قابل انتقال اند. قارچ ها، باکتری ها، ویروس ها، نماتدهای گیاهی و گیاهان گل دار انگل ۱ و نیمه انگل از مهم ترین عوامل بیماری زای انگلی محسوب می شوند. از آنجایی که این عوامل در گیاه بیماری زا هستند، اصطلاحاً به آنها بیمارگر یا «پاتوژن» می گویند.

آشنایی با مراحل ایجاد بیماری توسط عوامل بیماری زای انگلی:

۱- نفوذ عامل بیماری به داخل گیاه؛

۲- دوره کمون (دوره نهفتگی)؛

۳- تکثیر و انتشار بیمارگر درون گیاه؛

۴- ایجاد عفونت در گیاه؛

۵- بروز علائم و توسعه بیماری.

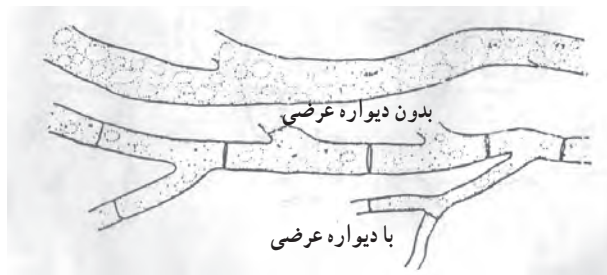
پس از نفوذ عامل بیماری زا به داخل گیاه که به صورت فعال (زمانی که پاتوژن با ایجاد فشار و با ترشح مواد شیمیایی وارد سلول های گیاه می شود) یا غیر فعال (زمانی که پاتوژن از راه های طبیعی مانند روزنه، عدسک و ... یا مصنوعی مانند زخم وارد سلول های گیاه می شود) انجام می شود، عامل بیماری زا ترشح مواد شیمیایی را آغاز می کند و با حل کردن دیواره سلول های بافت میزبان برای استقرار خود محلی مناسب فراهم می آورد و به این ترتیب باعث ایجاد عفونت در گیاه می گردد. سپس دوره کمون آغاز می شود. در این دوره عامل بیماری زا با تکثیر غیرجنسی در داخل بافت های میزبان گسترش می یابد. از طرف دیگر گیاه نیز در برابر پاتوژن، که یک مهمان ناخوانده است، مقاومت می نماید و معمولاً با ترشح مواد شیمیایی سعی می کند عامل بیماری زا را از بین ببرد. چنانچه پاتوژن

بر عوامل درون گیاه غلبه کند، متعاقباً علائم و توسعه بیماری در گیاه آشکار می شود. ظهور این علائم در گیاه به علت تغییرات بافت ها و غیرعادی شدن اندام های میزبان است. پس از این مراحل، عامل بیماری زا مجدداً در سطح بافت آلوده میزبان شروع به فعالیت می کند و با تکثیر جنسی و غیرجنسی زمینه انتشار خود و آلودگی ثانویه در همان سال یا آلودگی در سال بعد را فراهم می سازد.

آشنایی با عوامل بیماری زای انگلی

۱-۲-۲- قارچ ها: قارچ ها موجوداتی کوچک، اغلب

میکروسکوپی و فاقد سبزینه (کلروفیل) هستند. اندام رویشی در آنها «ریسه یا هیف^۳» نام دارد که در جهات مختلف می روید و انشعابات پیوسته پیدا می کند که به مجموعه آنها میسیلیوم^۴ گویند. هیف ها، ضمن گسترش بر روی سطح خارجی اندام ها یا داخل بافت های میزبان، مواد غذایی مورد نیاز قارچ را تأمین می کنند (شکل ۲-۵).



الف



ب

شکل ۲-۵- الف - هیف های رویشی

ب - تصویر هیف ها با میکروسکوپ الکترونی

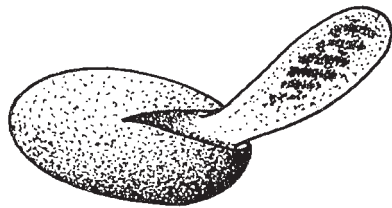
۱- این گیاهان در محبت علف های هرز نیز مورد بررسی قرار می گیرند.

۲- دوره پرورش یا کمون، فاصله زمانی بین ورود عامل بیماری زا به میزبان (گیاه) تا ظهور علائم Incubation period

۳- Hyphae

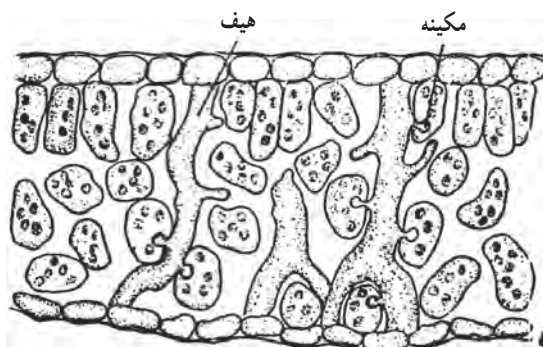
۴- Mycelium

مهارت: کنترل آفات و امراض شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	بیمانه مهارتی ۲: بیماری‌های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	واحد کار ۱: آشنایی با بیماری‌های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲۱- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱, ۲) - ۷۹/ک
---	---	---



شکل ۷-۲- تندش (جوانه زدن) اسپور

انتشار قارچ‌ها، اغلب به صورت اسپور انجام می‌گیرد. ولی گاهی انتشار آنها توسط بخش‌های دیگری از قارچ نیز امکان‌پذیر است. برخی از اسپورها به کمک تازک‌های شلاق مانند خود حرکت می‌کنند، قارچ‌هایی که اسپورشان فاقد تازک است، توسط عواملی چون باد، آب، پرندگان، حشرات، سایر جانوران و انسان از گیاه آلوده به گیاه سالم منتقل می‌شوند. قارچ‌ها از طریق منافذ طبیعی، زخم‌هایی که در سطح گیاه ایجاد شده‌اند و سلول‌های روی پوست گیاه به بافت‌های گیاهی وارد می‌شوند. قارچ‌ها، پس از استقرار در بافت‌های گیاه، اغلب به کمک اندام‌های مکندگی به نام مکینه جذب و استفاده از مواد غذایی مورد مصرف گیاه برای رویش و تولیدمثل خود را آغاز می‌نمایند (شکل ۸-۲).



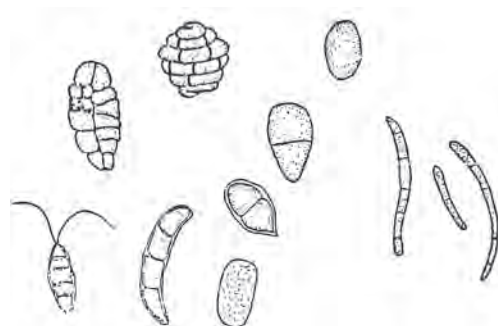
شکل ۸-۲- مکینه

در مواردی، همین عمل برای ایجاد یک حالت ناسالم و غیرطبیعی در سلول‌های گیاه کافی است و ممکن است باعث بروز

بیش از صد هزار گونه قارچ شناسایی شده، که بیشتر آنها گندرو (سایروفیت) هستند. این قارچ‌ها روی مواد آلی مرده زندگی می‌کنند و موجب تجزیه آنها می‌شوند. تعداد بسیار کمی از قارچ‌ها نیز در انسان و در سایر جانوران بیماری ایجاد می‌نمایند و حدود هشت هزار گونه از آنها موجب بروز بیماری در گیاهان می‌گردند.

بعضی از قارچ‌ها، برای ادامه حیات و تولیدمثل، در تمام طول زندگی باید با گیاه میزبان در تماس باشند. به این قارچ‌ها انگل اجباری می‌گویند. گروهی دیگر از قارچ‌ها نیز می‌توانند هم روی گیاه زنده و هم مواد آلی غیرزنده رشد و تکثیر یابند. این گروه از قارچ‌ها را انگل اختیاری یا غیراجباری می‌نامند.

ادامه زندگی و نحوه فعالیت بیشتر قارچ‌ها، بستگی زیادی به عوامل محیطی، از جمله حرارت و رطوبت، دارد. قارچ‌ها بیشتر با تولید هاگ (اسپور) تکثیر می‌شوند. اسپور، اندام ویژه تولیدمثل است، که معمولاً از یک یا چند سلول ساخته شده است. اسپورها، ممکن است به طور غیرجنسی تشکیل شوند و یا این که در اثر یک پدیده جنسی به وجود آیند. اسپورهای غیرجنسی را «کنیدی» می‌نامند. اسپورها از نظر شکل و اندازه متفاوت‌اند و انواع مختلفی دارند (شکل‌های ۶-۲ و ۷-۲).



شکل ۶-۲- انواع مختلف اسپورها

۱- مکینه یا هوستوریوم زاینده‌ای است که از ریشه خارج شده و برای جذب مواد غذایی به داخل سلول میزبان نفوذ می‌کند. Haustorium

مهارت : کنترل آفات و امراض شماره شناسایی : ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک	بیمانه مهارتی ۲ : بیماری های گیاهی شماره شناسایی : ۸-۲ - (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک	واحد کار ۱ : آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی : ۸-۲۱ - (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک
--	---	---



شکل ۹-۲- جداسازی قارچ از بافت گیاه

علائمی که توسط قارچها ایجاد می شوند عبارت اند از : کلروز، نکروز، سفیدک، سیاهک، زنگ، پوسیدگی، بوته میری، شانکر، پیچیدگی برگ، ایجاد گل و ایجاد اسکاب (جَرَب). معمولاً بیماری های گیاهی از روی علائمی که ایجاد می کنند و با توجه به نوع میزبان نام گذاری می شوند. از قارچ های مهمی که در گیاهان زراعی و باغی بیماری زا هستند، می توان به موارد زیر اشاره کرد : قارچ عامل سفیدک داخلی 'سیب زمینی، انگور و خیار، قارچ عامل بوته میری یا مرگ گیاهچه، قارچ عامل پیچیدگی یا لب شتری برگ هلو، قارچ عامل لکه سیاه سیب، قارچ عامل زنگ غلات، قارچ عامل سیاهک غلات، قارچ عامل بلاست برنج، قارچ عامل لکه قهوه ای برنج و قارچ عامل بیماری برگ نقطه ای.

در این جا برای نمونه سه بیماری گیاهی قارچی توضیح داده می شود :

۱- لکه سیاه سیب : این بیماری در اکثر نقاط ایران انتشار دارد. قارچ عامل بیماری، در چرخه زندگی خود دو مرحله مشخص انگلی و گندروبی دارد. مرحله انگلی معمولاً روی میوه و برگ درخت دیده می شود و مرحله گندروبی روی برگ های خزان شده، تا اواخر بهار سال آینده، سپری می شود.

علائم موضعی یا عمومی بیماری در گیاه گردد.

کار عملی ۴-۲ : جداسازی قارچ و تشخیص اولیه

آن

وسایل مورد نیاز : آب مقطر، سوزن یا پیکان، لام و لامل،

ماده رنگی بلودومتیل، میکروسکوپ

علائم برخی از نمونه های قارچی آن قدر مشخص هستند که می توان آنها را بسیار سریع بر روی گیاه میزبان در مزرعه تشخیص داد. اما برخی تشخیص ها به آسانی صورت نمی گیرد، چون اغلب گیاهان نشانه آشکاری بروز نمی دهند. به این منظور باید مواد گیاهی را به مدت چند روز روی بستری مناسب و مرطوب قرارداد تا قارچها بتوانند رشد کنند و میسلیوم و هاگ تولید نمایند و قابل تشخیص گردند. نکته مهم این است که قارچ هایی که انگل اجباری هستند فقط روی میزبان خود رشد می کنند و نمی توان آنها را در محیط های کشت معمولی پرورش داد، اما سایر قارچها به روش های مختلف جداسازی می شوند و معمولی ترین آنها به روش زیر انجام می شود :

۱- قطعات آلوده ای را که جدا کردن قارچ عامل بیماری آنها به سهولت قابل مطالعه است، از مری خود دریافت نمایید.

۲- به وسیله نوک سوزن یا پیکان ریزه هایی از آلودگی را روی لام منتقل کنید.

۳- یک قطره محلول رنگی بلودومتیل را روی لام بریزید و لامل را به آهستگی روی نمونه قرار دهید.

۴- نمونه را با قرار دادن زیر میکروسکوپ ابتدا با بزرگ نمای کمتر مطالعه کنید. سپس مشاهدات خود را با بزرگ نمای بیشتر و با دقت بهتری مطالعه کنید.

۵- مشاهدات خود را در دفتر آزمایشگاه نقاشی و به مری خود تقدیم نمایید و پیگیر تأیید آن باشید.

مهارت: کنترل آفات و امراض	بیمانه مهارتی ۲: بیماری های گیاهی	واحد کار ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۲- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۲۱- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک

۲- بوته میری پنبه: این بیماری در اکثر نواحی پنبه خیز

کشور شیوع دارد. عامل بیماری یک نوع قارچ است. این بیماری در زمین هایی که دچار کمبود پتاسیم هستند و نیز خاک هایی که بافت شنی و سبک دارند بیشتر شیوع دارد و از طریق زخم های ریشه وارد گیاه می گردد. از علائم این بیماری پژمردگی است و هنگامی در مزرعه شیوع می یابد که ارتفاع بوته ها ۳۰-۲۰ سانتی متر باشد. در این زمان چنانچه ساقه را قطع کنیم قسمت های سیاه مشاهده می شود. حتی ممکن است بتوان این قسمت های سیاه را در ریشه هم دید. علت پژمردگی، مربوط به ترشحات سمی قارچ است که وارد آوندها شده است. بوته های مبتلا به صورت تک تک در مزرعه ظاهر می شوند. اندازه آنها کوتاه و برگ ها و قوزه های این بوته ها کوچک اند. برگ ها زرد متمایل به قهوه ای اند و به تدریج از پایین گیاه شروع به ریزش می کنند، به طوری که ساقه عریان می شود. ارقام حساس دچار پژمردگی می شوند و بوته خیلی زود از بین می رود. عامل بیماری توسط آب، ماشین آلات و بذر آلوده انتشار می یابد. خسارت این بیماری از طریق تنک شدن مزرعه، کوچک ماندن قوزه ها و بوته ها و کاهش کیفیت الیاف پنبه ظاهر می گردد (شکل ۱۱-۲).



شکل ۱۱-۲- علائم بیماری بوته میری پنبه

علائم بیماری به صورت بروز لکه هایی روی برگ ها و میوه ها اتفاق می افتد. این لکه ها به کاهش محصول و مرغوبیت میوه و صدمه رسانی به شاخه و برگ درختان منجر می شود. آلودگی شدید میوه، اگر در ابتدای فصل باشد سبب بدشکلی، شکافتن و ریختن میوه ها می شود و اگر در انتهای فصل باشد لکه های سیاهی بر روی میوه ایجاد می کند.

اولین علائم بیماری به صورت لکه های روشن زیتونی رنگ در سطح کاسبرگ ها یا برگ های کوچک یا در سطح رویی برگ های جدید دیده می شوند. این لکه های روشن سپس به لکه های سیاه تبدیل می گردند. لکه هایی که روی میوه به وجود می آیند نیز ابتدا مدور و مخملی و زیتونی رنگ اند ولی بعداً سیاه می شوند و بعضی اوقات شکاف هم برمی دارند. بدیهی است عامل بیماری روی شاخ و برگ درخت و در زیر آن باقی می ماند و موجب ادامه بیماری در فصل بعد می گردد. در این حالت می توان با جمع آوری و انهدام شاخ و برگ درخت، میزان بیماری را در سال آینده بسیار کاهش داد (شکل ۱۰-۲).

مبارزه شیمیایی با توجه به پیش آگاهی از سموم مناسب استفاده می شود.



شکل ۱۰-۲- علائم بیماری لکه سیاه سیب

مهارت: کنترل آفات و امراض شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک	بیمانه مهارتی ۲: بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲ - (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک	واحد کار ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲۱ - (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱،۲) - ۷۹/ک
--	---	---

آن ایجاد لکه های دوکی شکل متمایل به آبی روی برگ هاست که پس از چندی به صورت لکه های بزرگ قهوه ای رنگ در می آیند. لکه هایی که روی ساقه، گره یا دم تشکیل می شوند اغلب گردند. هنگامی که بیماری به خوشه و دم خوشه حمله کند بیشترین خسارت را وارد می کند، زیرا دانه ها را کوچک و پوک باقی می گذارند. در قسمت های سایه مزرعه و محل هایی که در پناه درختان قرار دارند بیماری به شدت گسترش می یابد (شکل ۱۲-۲).

۳- بلاست برنج: این بیماری در تمام مناطق برنج خیز ایران شیوع دارد. با این که گسترش بیماری به عوامل جوی بستگی دارد ولی مصرف زیاد کودهای شیمیایی، به خصوص کودهای ازته، در شدت بیماری بسیار مؤثر است. این بیماری در شرایط مساعد می تواند تا ۲۰٪ محصول را از بین ببرد. عامل بیماری نوعی قارچ است که سرعت تکثیر و توسعه آن به رطوبت نسبی هوا، درجه حرارت و آفتاب و باد بستگی دارد. این بیماری به تمام قسمت های هوایی بوته برنج حمله می کند. نشانه ظاهری



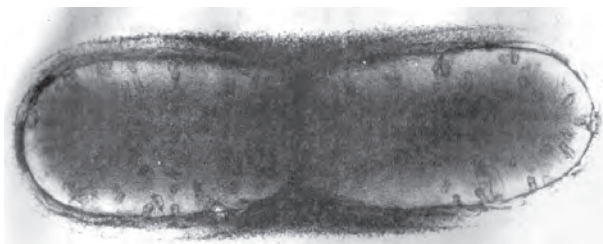
شکل ۱۲-۲- علائم بیماری بلاست برنج

مؤثر و برای طبیعت مفیدند. بعضی از باکتری ها بیماری هایی در انسان و حیوانات پدید می آورند. امروزه حدود صد و هشتاد گونه باکتری، که در گیاهان بیماری زا هستند، شناسایی شده اند. باکتری ها، از نظر ساختمان، بسیار ساده و معمولاً از یک سلول ساخته شده اند و به شکل های میله ای، کروی، بیضی، مارپیچی، واوی یا رشته ای هستند. عده ای از باکتری ها دارای یک یا چندین عدد تاژک اند و به کمک آنها می توانند در محیط مایع حرکت کنند (شکل ۱۳-۲).

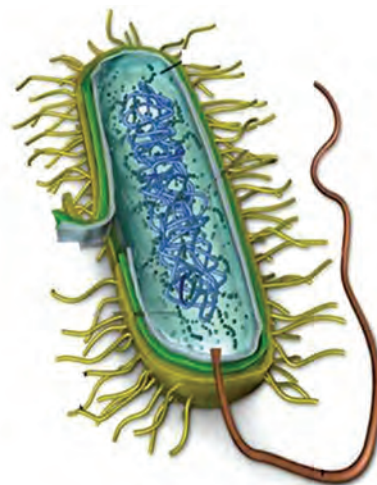
کار عملی ۵-۲: از محل های مبتلا به این سه بیماری قارچی توضیح داده شده بازدید نمایید و نمونه هایی را جمع آوری و به روش های بیان شده خشک کنید و از آنها نمونه آزمایشگاهی تهیه نمایید.

۲-۲-۲- باکتری ها: باکتری ها موجوداتی بسیار کوچک و میکروسکوپی اند و اغلب گندرو (سپروفیت) هستند. از این نظر در تجزیه مواد آلی بی مصرف، که به وسیله انسان، کارخانجات یا در اثر مرگ گیاهان و حیوانات صورت می گیرد،

مهارت: کنترل آفات و امراض شماره شناسایی: ۸- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	بیمانه مهارتی ۲: بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	واحد کار ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲۱- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک
---	---	---



شکل ۱۴-۲- باکتری در حال تقسیم شدن و تبدیل آن به دو باکتری، کپسول دور باکتری در شکل، کاملاً مشخص است.



الف- باکتری تازک دار

اگر یک باکتری در سطح یا داخل ماده غذایی مثل محیط کشت قرار بگیرد در مدت کوتاهی توده قابل رؤیتی به نام کلنی تولید می کند که شکل، اندازه، فرم حاشیه، ضخامت و رنگ آنها در باکتری های مختلف با هم فرق دارد. باکتری های بیماری زای گیاهی، گاهی به صورت انگل در گیاه میزبان و گاهی به حالت گندرو، در خاک به سر می برند. بنابراین آنها انگل اختیاری هستند و می توان آنها را در محیط غذایی مصنوعی کشت داد.

باکتری ها به وسیله آب، باران، حشرات، سایر جانوران و انسان، از گیاهی به گیاه دیگر و نیز از روی اندام های آلوده به اندام های سالم منتقل می گردند و از طریق زخم و یا منافذ طبیعی وارد گیاه می شوند. باکتری ها گیاهان جوان و کم سن را آسان تر از گیاهان مسن مورد حمله قرار می دهند و در آنها علائمی چون کلروز، نکروز، پوسیدگی، شانکر و گال ایجاد می کنند.

برخی از باکتری های بیماری زای گیاهی، عبارت اند از: باکتری عامل سوختگی آتشین گلابی، باکتری عامل گال طوقه، باکتری عامل بلایت باکتریایی لوبیا و باکتری لکه زاویه ای برگ خیار.

در این جا دو بیماری باکتریایی گیاهی، برای نمونه توضیح داده می شود:

۱- **آتشک گلابی**: این بیماری قرنطینه ای توسط باکتری میله ای شکلی موسوم به باکتری عامل سوختگی آتشین گلابی ایجاد و از طریق نهالستان گسترش می یابد. (شکل ۱۵-۲).



ب- باکتری و تازک های آن

شکل ۱۳-۲- باکتری و انواع تازک در آن

روش معمولی و متداول تکثیر در باکتری ها تقسیم ساده (دو تایی) است. این تقسیم با سرعت (هر ۲۰ دقیقه یک بار) انجام می گیرد و در شرایط مساعد، به ویژه گرما و رطوبت کافی، طی مدت کوتاهی تعداد بسیار زیادی باکتری ایجاد می کند.

تمام باکتری های بیماری زای گیاهی، به غیر از یکی دو گونه، میله ای شکل و کوتاه اند و حدود ۳/۵ میکرون طول و ۱ میکرون قطر دارند. بیشتر آنها را ماده لعابی و چسبناک به صورت یک پوشش احاطه کرده و ضخامت آن ممکن است کم یا زیاد باشد. به این پوشش «کپسول» می گویند (شکل ۱۴-۲).

واحد کار ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی	بیمانه مهارتی ۲: بیماری های گیاهی	مهارت: کنترل آفات و امراض
شماره شناسایی: ۸-۲۱- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۲- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک



شکل ۱۶-۲- علائم بیماری آتشک گلابی

۲- لکه زاویه ای برگ خیار: عامل بیماری لکه

زاویه ای برگ خیار نوعی باکتری است. اولین علائم می تواند روی برگ های کوچک به صورت لکه های زاویه دار، گرد، شفاف و آب سوخته ملاحظه شود. معمولاً این لکه ها روی برگ های مسن تر در بین رگ برگ ها محدود می شوند و به صورت واضح زاویه دارند. و در شرایط مرطوب به هم می پیوندند و همه سطح برگ را می پوشانند.

اغلب، قطرات باکتری صبح زود از سطح زیرین لکه ها تراوش می شود. بعد از یک هفته وزمانی که لکه ها به رنگ سفید، زرد یا قهوه ای خشک درمی آیند، بافت خشک می شود



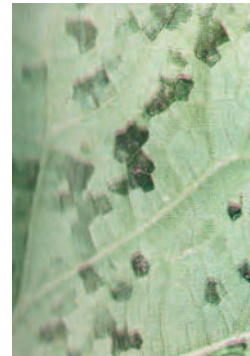
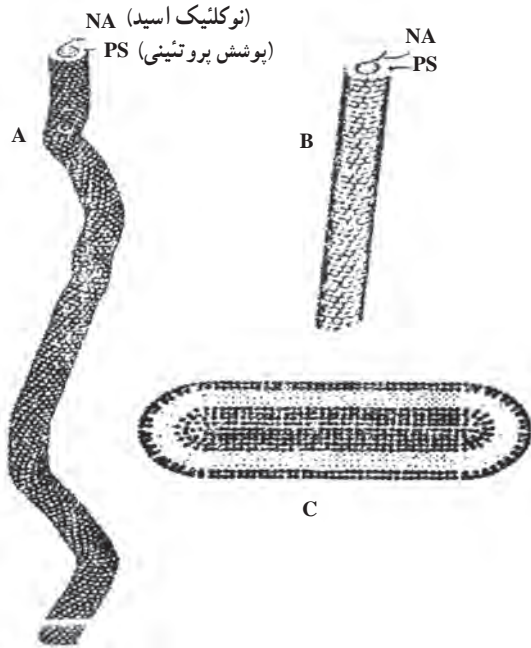
شکل ۱۵-۲- باکتری های عامل بیماری آتشک گلابی

این بیماری اولین بیماری باکتریایی است که در دنیا شناخته شده است و در کشور ما خسارت شدید آن مشاهده می شود. اولین علائم بیماری، پس از باز شدن گل ها و روی آنها دیده می شود، به صورتی که گل ها آب سوخته و سریعاً چروکیده می شوند و به رنگ قهوه ای متمایل به سیاه در می آیند. در اثر گسترش بیماری رشد میوه به تأخیر می افتد و بیماری از طریق دُم گل به سمت شاخه های جوان گسترش می یابد و از این طریق برگ ها نیز مبتلا می شوند و به رنگ قهوه ای متمایل به سیاه درمی آیند و پس از آویزان شدن می میرند.

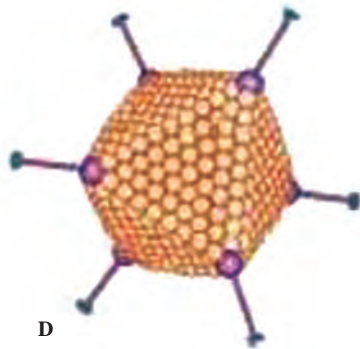
بوست شاخه ها نیز ابتدا حالت سوخته پیدا می کند، سپس تیره رنگ می شود، آن گاه به صورت فرو رفتگی خشک درمی آید. روی میوه، لکه های آب سوخته و سپس قهوه ای ایجاد می شود و سپس میوه پلاسیده و خشک شده و سیاه می گردد. ممکن است در شرایط مرطوب، قطراتی از مایع شیری رنگ که چسبناک و محتوی باکتری اند در سطح نقاط آلوده دیده شوند (شکل ۱۶-۲).

مهارت: کنترل آفات و امراض شماره شناسایی: ۸- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	بیمانه مهارتی ۲: بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	واحد کار ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲۱- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱, ۲) - ۷۹/ک
---	---	---

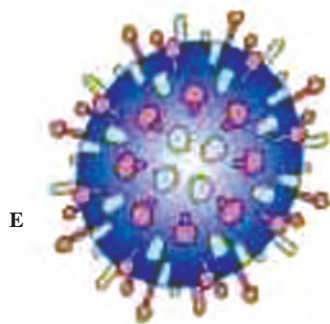
و فرومی ریزد. لکه های مشابه نیز روی میوه بروز می نماید و میوه رسیده ممکن است از بوته بیفتد. این بیماری باکتریایی می تواند توسط باران، آب آبیاری، بذر آلوده یا حشرات به راحتی منتقل شود (شکل ۱۷-۲).



شکل ۱۷-۲- علائم بیماری لکه زاویه ای برگ خیار



D



E

شکل ۱۸-۲- نمونه ای از اشکال مختلف ویروس ها (A) ویروس بلند نخ مانند (B) ویروس بلند میله ای شکل (C) ویروس کوتاه میله ای (D) ویروس چندوجهی (E) ویروس کروی

کار عملی ۶-۲: از مزارع و باغ های مبتلا به دو بیماری باکتریایی توضیح داده شده بازدید و نمونه هایی از علائم بیماری را جمع آوری کنید. با انتقال نمونه ها به آزمایشگاه آنها را به روشی که توضیح داده شده خشک و به کلکسیون بیماری های گیاهی خود اضافه نمایید.

۳-۲-۲- ویروس ها: ویروس ها، موجودات ریزی هستند که تنها به کمک میکروسکوپ الکترونی قابل رؤیت اند و به شکل های میله ای، رشته ای، کروی و چند وجهی دیده می شوند (شکل ۱۸-۲).

مهارت : کنترل آفات و امراض شماره شناسایی : ۸- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک	بیمانه مهارتی ۲ : بیماری های گیاهی شماره شناسایی : ۸-۲ - (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک	واحد کار ۱ : آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی : ۸-۲۱ - (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک
--	---	---

ویروس ها در شرایط نامساعد و نبودن میزبان به صورت غیرفعال اند و در شرایط مساعد درون میزبان، فعال می گردند. بنابراین، از نظر نوع زندگی، انگل اجباری محسوب می شوند. ویروس ها دارای مجموعه ای از رشته های وراثتی هستند که به وسیله غشای پروتئینی احاطه گردیده است. ویروس ها فقط در سلول زنده میزبان تکثیر حاصل می کنند. روش کار به این صورت است که رشته های وراثتی ویروس به درون هسته سلول میزبان وارد می شوند و کنترل سلول آلوده را در اختیار می گیرند.

فعالیت ویروس ها، باعث بروز اختلال در متابولیسم سلولی می شود. زیرا سلول را به تولید مواد یا ایجاد شرایط غیرطبیعی، که به زندگی اش زیان می رساند، وادار می کند. ویروس ها اغلب وارد شیره گیاه می شوند.

از آنجایی که ویروس ها برای حرکت فاقد اندام اند، برای انتقال آنها از گیاهان آلوده به گیاهان سالم، وجود عوامل کمکی ضروری است. مهم ترین این عوامل عبارت اند از : حشرات که در بین آنها، شته ها و زنجره ها به دلیل داشتن قطعات دهانی مکنده و تغذیه از شیره گیاه در انتقال ویروس ها نقش به سزایی دارند. همچنین کنه های نباتی، نماتدها، قارچ ها مخصوصاً برخی از قارچ های خاکزی، بذر و گرده گل ها و اندام های گیاهی (که در تکثیر غیرجنسی مورد استفاده قرار می گیرند، مانند قلمه، پیاز، غده و ادوات کشاورزی و باغبانی) می توانند در انتقال ویروس ها مؤثر باشند.

علائمی که ویروس ها در گیاه ایجاد می کنند عبارت اند از : کلروز، نکروز، موزائیک، پیچیدگی برگ و ساقه، کوتولگی و بدشکلی.

برخی از ویروس هایی که در گیاهان ایجاد بیماری می کنند، عبارت اند از : ویروس موزائیک توتون، ویروس موزائیک خیار، ویروس موزائیک لوبیا و ویروس پیچیدگی چغندر قند.

در این جا یک بیماری گیاهی ویروسی توضیح داده

می شود :

موزائیک گوجه فرنگی : این بیماری در اکثر استان های کشور مشاهده شده است. عامل بیماری ویروس موزائیک توتون است که علاوه بر توتون می تواند به گوجه فرنگی نیز حمله کند. از علائم مهم این بیماری کوتولگی گیاه، بدشکل شدن برگ ها، نکروز ساقه و دم برگ و لکه دار و موزائیکی شدن و پیچیدگی برگ های جوان است.

این ویروس در روی میوه لکه های زرد و با حالت تاولی ایجاد می کند. در نتیجه میوه ها بدشکل می شوند و خاصیت بازار پسندی ندارند. در این حالت عملکرد محصول نیز به شدت کاهش می یابد (شکل ۱۹-۲).



شکل ۱۹-۲- علائم بیماری موزائیک گوجه فرنگی

کار عملی ۷-۲ : از مزارع گوجه فرنگی مبتلا به بیماری ویروسی موزائیک گوجه فرنگی بازدید و نمونه هایی از علائم این بیماری را جمع آوری کنید. سپس نمونه ها را به آزمایشگاه منتقل کنید و آنها را به روشی، که توضیح داده شد، خشک و به مجموعه خود اضافه نمایید.

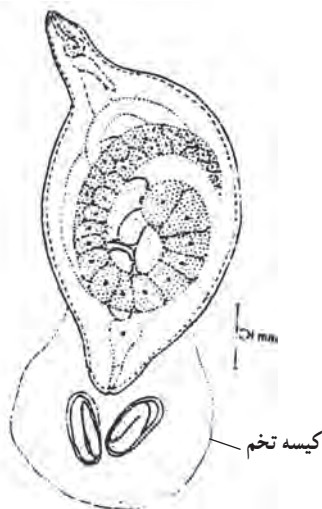
۲-۲-۴- نماتدها : نماتدها تنها عوامل بیماری زای گیاهی هستند که به سلسله جانوران تعلق دارند و جزء بی مهرگان و کرم های لوله ای هستند. بیشتر از هزار گونه از نماتدها به صورت آزادند و در آب های شیرین، شور یا خاک زندگی می نمایند و از گیاهان و حیوانات تک سلولی تغذیه می کنند. تعداد زیادی از

مهارت: کنترل آفات و امراض شماره شناسایی: ۸- (۱/۲، ۱/۱، ۱/۰) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	بیمانه مهارتی ۲: بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲- (۱/۲، ۱/۱، ۱/۰) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	واحد کار ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲۱- (۱/۲، ۱/۱، ۱/۰) - (۱، ۲) - ۷۹/ک
--	--	--

از علائمی که نماتدها در گیاهان به وجود می آورند می توان به کلروز، نکروز، بوته میری و ایجاد گال یا غده اشاره کرد. برخی از نماتدهای بیماری زای گیاهی عبارت اند از: **نماتد چغندر قند**، **نماتد عامل غده در ریشه و نماتد گندم**.

در این جای یک بیماری گیاهی که در اثر نماتد ایجاد می گردد توضیح داده می شود:

نماتد چغندر قند: این بیماری در اکثر نقاط چغندرکاری کشور وجود دارد. عامل بیماری نماتدی است که دارای دو شکل جنسی نر و ماده است. ماده ها به رنگ سفید شیری و لیمویی شکل اند و حتی با چشم غیر مسلح بر روی ریشه میزبان دیده می شوند. رنگ آنها پس از افتادن در خاک قهوه ای می شود که به آنها کیست (سیست) می گویند. هر کیست محتوی ۳۰-۵۰ تخم است (شکل ۲۱-۲).

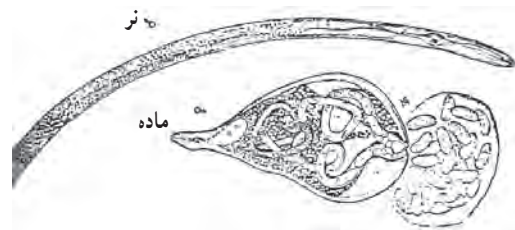


شکل ۲۱-۲- نماتد ماده چغندر قند در حال تخم گذاری و تشکیل کیست

نماتدهای نر کرمی شکل اند و با چشم مسلح دیده می شوند. این نماتد در شرایط مناسب تا سه نسل در سال تولید می کند. اکثر تخم ها در شرایط مساعد می توانند تا پنج سال بدون میزبان در خاک باقی بمانند. اولین علائم بیماری پژمردگی بوته های چغندر قند است

نماتدها در انسان و حیوان به تولید بیماری های گوناگون می پردازند. گروهی هم به صورت انگل روی گیاهان به زندگی ادامه می دهند و بیماری هایی در آنها ایجاد می کنند.

نماتدها بدنی شفاف، صاف، بدون بند و بدون پا دارند، که دارای مقطعی دایره ای شکل اند و طول و قطر بدنشان در حد میکرون است. آنها، معمولاً دو جنسی هستند که ممکن است در بعضی از گونه ها نر و ماده هم شکل و در بعضی گونه ها نرها نخی شکل و ماده ها گلابی شکل باشند. در داخل بدن افراد ماده پس از جفت گیری با افراد نر، تخم تولید می شود و نماتدها از طریق تخم تکثیر می یابند (شکل ۲۰-۲).



شکل ۲۰-۲- نماتد مولد غده در ریشه (نر و ماده)

نماتدها با استفاده از نیروی محرکه خود در خاک به کندی منتشر می شوند. علاوه بر این آنها با هر چیزی که ذرات خاک را جابه جا نماید منتشر می شوند. آنها از طریق وسایل کشاورزی، آب آبیاری، آب زهکش ها، پای حیوانات، تولیدات کشاورزی، نهال های آلوده و تماس قسمت های آلوده گیاه با قسمت های سالم نیز منتشر می گردند. نماتدها با تزریق ترشحات بزاق خود به داخل گیاه موجبات رخنه خود را به سلول ها و تغذیه از آنها فراهم می سازند. این ترشحات احتمالاً در حل کردن محتویات سلول ها و قابل جذب کردن آنها برای نماتدها مؤثرند. همچنین آنها با تغذیه خود از شیرۀ سلولی و ایجاد زخم هایی در اندام های گیاهی موجب می گردند عواملی مثل قارچ ها، باکتری ها و ویروس ها به داخل گیاهان میزبان منتقل شوند.

مهارت: کنترل آفات و امراض شماره شناسایی: ۸- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک	بیمانه مهارتی: ۲: بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک	واحد کار: ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲۱- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک
--	---	---

کار عملی ۸-۲: از مزارع منطقه که مبتلا به نماتد چغندر قند یا نماتد مولد غده در ریشه اند، بازدید نمایید. با بیرون آوردن بوته های مشکوک، به کمک مریب خود از داخل خاک، وضعیت ریشه ها و سپس حالت کلی بوته را مشاهده کنید. نمونه های آلوده به نماتد را به آزمایشگاه انتقال دهید و به روشی که توضیح داده شد آنها را خشک و در مجموعه خود نگهداری نمایید.

۵-۲-۲- گیاهان گل دار انگل و نیمه انگل: تا کنون، گونه های زیادی از گیاهان عالی شناسایی شده اند که به صورت انگلی روی گیاهان دیگر زندگی می نمایند و مانند گیاهان میزبان خود گل و دانه تولید می کنند. این گیاهان از نظر میزان احتیاج به گیاهان میزبان، با هم اختلاف دارند. عده ای از آنها کلروفیل دارند، ولی ریشه ندارند. لذا با وجود آن که می توانند تمام مواد غذایی را در برگ ها و شاخه های خود تولید کنند، برای تأمین آب و مواد معدنی مورد نیاز به میزبان خود وابسته هستند، مانند دارو اش که نیمه انگل خوانده می شود. دارو اش به انواع درختان شمر و غیر شمر حمله می کند و روی آنها بوته هایی ایجاد می کند که از دور شبیه لانه پرنده گان است. این گیاه نیمه انگل با جذب آب و املاح از درخت آن را ضعیف می کند و شاخه آلوده را خشک می نماید. از آنجایی که دارو اش اهمیت اقتصادی زیاد ندارد، همین مقدار در مورد آن توضیح داده می شود. گروهی دیگر از این گیاهان که نه کلروفیل دارند و نه ریشه، **انگل مطلق** نامیده می شوند. این قبیل گیاهان، کاملاً به میزبان خود وابسته اند و اندام هایی به نام مکینه دارند که از تغییر شکل ساقه ها به وجود آمده است و در داخل بافت های گیاهان میزبان برای مکیدن شیره گیاهی تشکیل می گردند. مانند سیس و گل جالیز.

۱- سیس: سیس، گیاه انگل گلداری است که به گیاهان عالی حمله می کند و با جذب مواد غذایی لازم از گیاه میزبان موجب ضعف و مرگ آنها می گردد. این گیاه یک ساله، بدون برگ و ریشه

که هنگام تابش شدید آفتاب در فصل تابستان بروز می کند. البته شب هنگام برگ ها حالت طبیعی خود را به دست می آورند. در این بیماری بوته کم رشد و زرد می گردد.

ریشه ها بد شکل و کوچک و دارای ریشک های فرعی زیادند، به طوری که بر روی آنها کیست های سفید رنگ به اندازه یک میلی متر قابل مشاهده اند. مشاهده بوته ها از نزدیک کمبود مواد غذایی را نمایان می سازد. نشانه های آلودگی ابتدا در بخشی از مزرعه دیده می شود و در سال های بعد گسترش می یابد و تمام مزرعه را فرا می گیرد. متوسط خسارت این بیماری در استان خراسان ۴/۵-۵ درصد کل محصول سالیانه تخمین زده می شود. این نماتد میزبان های دیگری هم مثل کلم پیچ، سلغم، هویج، تربچه، اسفناج، چغندر لبویی، گوجه فرنگی و بسیاری از علف های هرز دارد (شکل ۲۲-۲).



الف

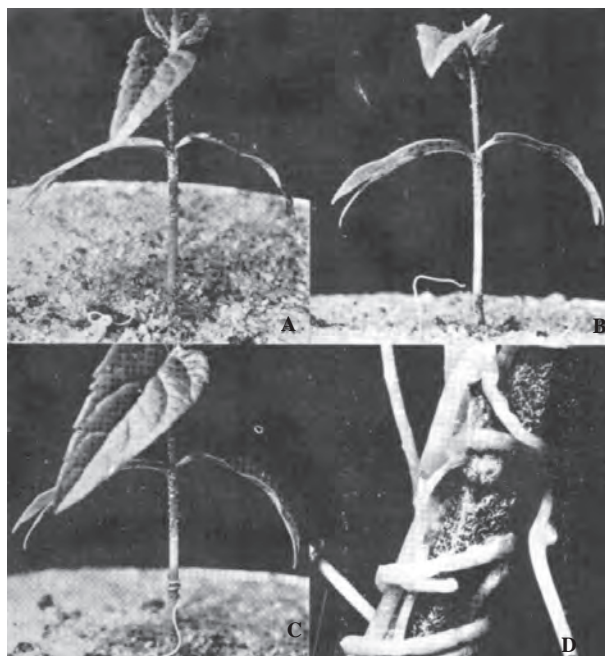
شکل ۲۲-۲- الف - نمونه هایی از بوته های چغندر قند مبتلا به نماتد ب - ریشه های آلوده به نماتد



ب

مهارت: کنترل آفات و امراض شماره شناسایی: ۸- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	بیمانه مهارتی ۲: بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	واحد کار ۱: آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی: ۸-۲۱- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک
---	---	---

و سبزینه، با ساقه های باریک زرد رنگ، بسیار منشعب و بالا رونده و خزنده است (شکل ۲۳-۲).



شکل ۲۴-۲- چگونگی حمله سس در مراحل مختلف به گیاه (A) تندش بذر (B) حرکت ساقه سس تحت تأثیر نور به اطراف تا این که به صورت تصادفی با ساقه گیاه تماس پیدا کند. (C) پیچیدن سس دور ساقه گیاه (D) رشد سس، بالا رفتن و پیچیدن دور ساقه



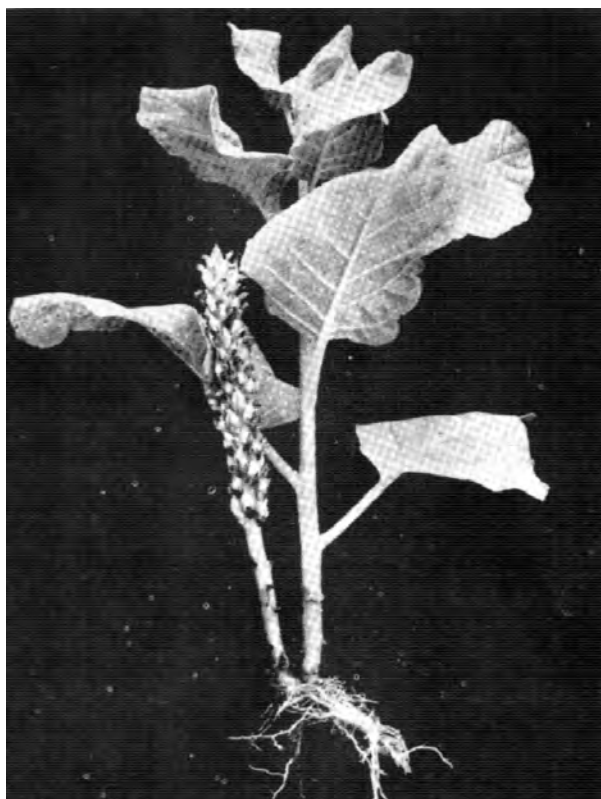
شکل ۲۳-۲- گیاه انگلی سس

خسارت این بیماری بیشتر متوجه یونجه و شبدر است. علاوه بر آن، بر روی تعداد زیادی از گیاهان زراعی و باغی نیز دیده می شود. سس از طریق بذر تکثیر می یابد اما تکه های ساقه های آن حتی بدون میزبان نیز می توانند رشد کنند. در گسترش رشته های سس نور عامل بسیار مهمی است، به صورتی که اگر جوانه های سس در نور کم یا سایه قرار گیرند قادر نخواهند شد دور گیاه میزبان بیچند و از بین خواهند رفت. ساقه های باریک بالا رونده بخش اعظم محصول را در مزارع یونجه از بین می برند و در صورت حمله به میزبان های دیگر سبب ضعف و کاهش شدید محصول آنها می گردند. در صورتی که مزرعه یونجه آلوده به سس مورد تغذیه دام قرار گیرد عوارضی از قبیل مسمومیت، اختلال در دستگاه گوارش و سقط جنین، لرزش و تشنج شدید در دام ها بروز می کند (شکل ۲۴-۲).

۲- گل جالیز: این گیاه حالتی مشابه به سس دارد اما برخلاف سس، که اغلب در ساقه گیاه اندام مکینه ایجاد می کند، گل جالیز بیشتر در ریشه گیاه، اندام مکینه ایجاد می کند. گل جالیز در اکثر مناطق ایران روی محصولات مختلف از قبیل خربزه، هندوانه، خیار، کدو، گوجه فرنگی، سیب زمینی، توتون، کتان، شاهدانه و بادمجان دیده شده است. بذر گل جالیز تا ۱۳ سال قوه نامیه خود را حفظ می کند و تا زمانی که با ریشه گیاه میزبان تماس پیدا نکرده است جوانه نمی زند. رنگ عمومی گل جالیز سفید متمایل به زرد یا بنفش است و اغلب به طور کپه ای در کنار طوقه های گیاه میزبان می روید. این گیاه برگ های فلش مانند دارد و بذرهای ریز فراوانی تولید می کند که از طریق آن تکثیر می یابد. گیاهان مورد حمله گل جالیز زرد و ضعیف می شوند و از میزان محصول آنها کاسته

مهارت : کنترل آفات و امراض شماره شناسایی : ۸- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک	بیمانه مهارتی ۲ : بیماری های گیاهی شماره شناسایی : ۸-۲ - (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک	واحد کار ۱ : آشنایی با بیماری های گیاهی شماره شناسایی : ۸-۲۱ - (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک
--	---	---

می گردد. اگر گل جالیز در مراحل اولیه رشد گیاه به آن حمله کند گیاه مزبور مقاومت خود را از دست می دهد. لذا به سبب ضعیف شدن، زودتر از گیاهان سالم مورد حمله بیماری ها و آفات قرار می گیرد (شکل ۲۵-۲). (جدول ۱).



شکل ۲۵-۲- گیاه انگلی گل جالیز و اتصال آن به ریشه گیاه

کار عملی ۹-۲ : از مزارع و باغ هایی که به گیاهان انگلی سس و گل جالیز آلوده اند، بازدید نمایید. وضعیت گیاه مبتلا به این عوامل انگلی را با گیاهان غیرمبتلا مقایسه نمایید. سس و گل جالیز را همراه با مقداری از گیاه اصلی به آزمایشگاه منتقل و به همین صورت خشک کنید تا چگونگی اتصال انگل به گیاه اصلی و تغذیه از آن مشخص شود.

کار عملی : با مراجعه به اداره جهاد کشاورزی فهرستی از بیماری های مهم گیاهان زراعی و باغی منطقه خود را تهیه نمایید. در این لیست نام محلی و نام علمی بیماری، عامل بیماری و علائم بیماری را مشخص نمایید.

تحقیق کنید ۱-۲:

- ۱- در منطقه شما سس بیشتر در چه نوع زراعت هایی دیده می شود؟ گل جالیز چه طور؟
- ۲- آیا تمام بیماری های رایج در منطقه در مجموعه (کلکسیون) شما وجود دارد؟

فکر کنید ۱-۲ : چرا به سس و گل جالیز بیماری گفته می شود؟

جدول ۱- خلاصه مشخصات عوامل بیماری‌زای گیاهی

علائم	نحوه ورود به میزبان	نحوه انتشار	اندام تولیدمثل	نحوه تولیدمثل	نحوه زندگی	اندام رویشی	نحوه رویت	عامل بیماری
کلروز، نکروز، سفیدک، سیاهک، زنگ، پوسیدگی، بوته‌میری، شانکر، پیچیدگی برگ، ایجاد گال و ایجاد اسکاب (جرب)	منافذ طبیعی، زخم و نفوذ فعال	تاژک، باد، آب، پرندگان، حشرات، بذر، اندام‌های گیاهان آلوده و انسان	هاگ (اسپور) میسیلیوم	جنسی و غیرجنسی	اغلب گندرو انگل اجباری انگل اختیاری	ریسه، میسیلیوم هیف	میکروسکوپی و ماکروسکوپی	قارچ
کلروز، نکروز، پوسیدگی، شانکر و گال	منافذ طبیعی، زخم، ناقلین	تاژک، آب، باران، حشرات، سایر جانوران، انسان	-	غیرجنسی (تقسیم دو تایی)	اغلب گندرو، انگل اختیاری	-	میکروسکوپی	باکتری
کلروز، نکروز، موزائیک، پیچیدگی برگ و ساقه، کوتلگی و بدشکلی	ورود در شیره گیاه	حشرات، کنه‌ها، نماتدها، قارچ‌ها، بذر، گرده گل، قلمه، پیاز، غده، ادوات کشاورزی	-	توسط تقسیم رشته‌های کروموزومی ویروس‌ها در درون سلول میزبان	انگل اجباری	-	میکروسکوپ الکترونیکی	ویروس
کلروز، نکروز، ایجاد بوته‌میری، ایجاد گال با غده	از طریق نیش با کمک ترشح بزاق	نیروی محرکه، آب آبیاری، آب زهکش‌ها، جانوران، تولیدات کشاورزی، نهال‌های آلوده، انسان	-	دو جنسی (نر و ماده) و تولید تخم	آزاد، انگل اختیاری	-	میکروسکوپ	نماتد
ضعف عمومی گیاه	اندام مکینه	پخش بذر توسط باد	بذر	جنسی (دانه‌گرده و تخمک)	نیمه انگل	ساقه	با چشم غیر مسلح	گیاه گل‌دار نیمه انگل (داروآش)
ضعف عمومی گیاه	اندام مکینه	پخش دانه توسط باد	بذر، سس قادر است با رشد دادن قطعه جدا شده‌ای از ساقه خود زیاد گردد	جنسی (دانه‌گرده و تخمک)	انگل	ساقه	با چشم غیر مسلح	گیاهان گل‌دار انگل (سس و گل جالیز)