

بیماری‌های گیاهی

هدف‌های رفتاری: با یادگیری این فصل، هنرجو می‌تواند:

- ۱- انواع بیماری‌های گیاهی را از نظر نوع عامل بیماری‌زا تعریف کند.
- ۲- عوامل بیماری‌زا را در گیاهان نام ببرد و درباره‌ی ویژگی‌های هریک توضیح دهد.
- ۳- عواملی را که در انتقال و انتشار عوامل بیماری‌زا دخالت دارند، نام ببرد.
- ۴- برخی از بیماری‌های مهم گیاهی را از روی نشانه‌های ظاهری آن‌ها شناسایی کند.

طبقه‌بندی بیماری‌های گیاهی

بیماری‌های گیاهی را به دو گروه ۱- بیماری‌های انگلی یا واگیر ۲- بیماری‌های غیرانگلی یا فیزیولوژیک (شامل بیماری‌های ناشی از عوامل نامساعد محیطی و کمبود عناصر غذایی) تقسیم می‌نمایند.

۱- بیماری‌های انگلی

بیماری‌های انگلی به بیماری‌هایی گفته می‌شود که عوامل ایجادکننده‌ی آن‌ها موجودات زنده باشند، ضمن این که از گیاهان بیمار به گیاهان سالم منتقل می‌شوند.

عوامل بیماری‌زای انگلی عبارت‌اند از :

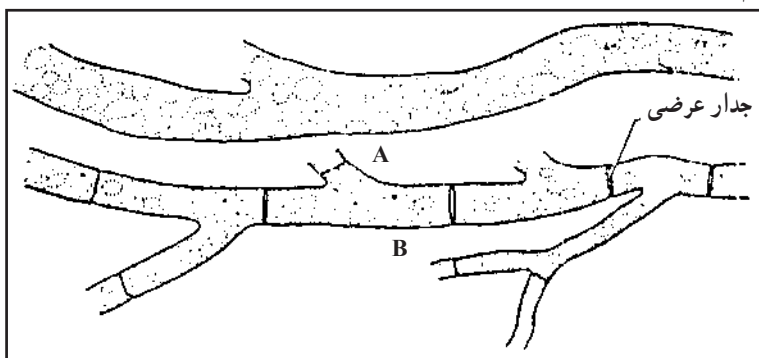
Fungi	– قارچ‌ها
Bacteria	– باکتری‌ها
Viruses	– ویروس‌ها
Plant Nematodes	– نماتدهای گیاهی
Parasitic Plants	– گیاهان گلدار انگل

اینک ویژگی‌های هر یک از عوامل نامبرده‌ی فوق مختصراً شرح داده می‌شود.

۱-۱ قارچ‌ها

تعریف: قارچ‌ها موجوداتی کوچک، اغلب میکروسکوپی و فاقد کلروفیل‌اند. به اندام رویشی آن‌ها، «ریسه» می‌گویند. ریسه در جهات مختلف می‌روید و منشعب می‌شود. میسلیم از رشته‌هایی تشکیل شده که هر یک از آن‌ها «هیف» نامیده می‌شود. هیف‌ها ضمن گسترش بر روی سطح خارجی اندام‌ها و یا در داخل بافت‌های میزبان، مواد غذایی مورد نیاز قارچ را تأمین می‌کنند.

هر هیف از لوله‌ی باریک و شفاف‌ی تشکیل شده است که در داخل آن پروتوپلاسم سلولی وجود دارد. در بعضی از قارچ‌ها، هیف‌ها دارای جداره‌ی عرضی‌اند و پروتوپلاسم در فواصل نامنظم به قسمت‌های مجزاً (سلول) تقسیم می‌گردد. در عده‌ی دیگری از قارچ‌ها، هیف‌ها فاقد جداره‌ی عرضی‌اند و پروتوپلاسم آن‌ها پیوسته است.



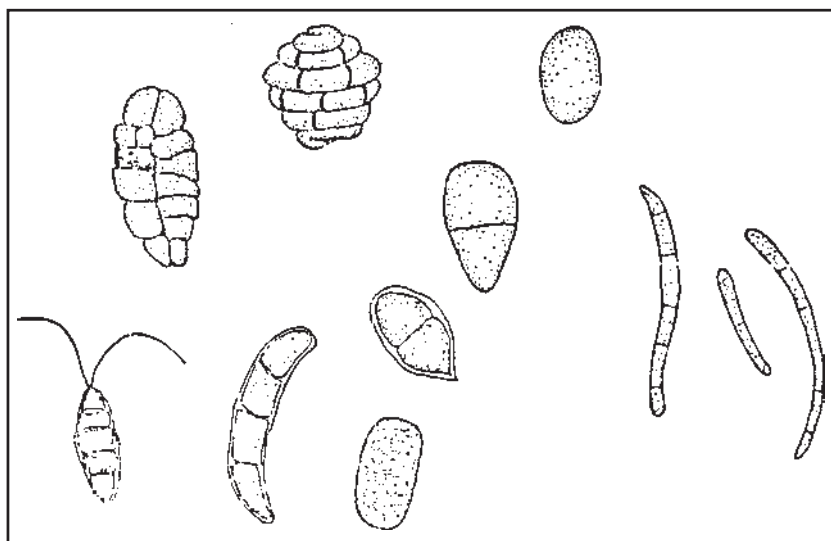
شکل ۱-۳ جدار عرضی

هیف‌های رویشی: A – قسمتی از یک هیف بدون جدار عرضی. B – قسمتی از یک هیف دارای جدار عرضی.

نحوه‌ی زندگی و تولیدمثل قارچ‌ها: از صدهزار گونه‌ی قارچ شناخته شده، بیشتر انواع گندرو^۱ هستند که روی مواد آلی مرده ادامه‌ی حیات می‌دهند و در تجزیه شدن به آن‌ها کمک می‌کنند. تعداد بسیار کمی از قارچ‌ها، برای انسان و سایر جانوران بیماری‌زا هستند و حدود هشت هزار گونه از آن‌ها موجب بروز بیماری در گیاهان می‌شوند.

بعضی از قارچ‌ها، برای ادامه‌ی حیات و تولیدمثل، در تمام طول زندگی باید با گیاه میزبان در تماس باشند. به این قارچ‌ها انگل اجباری^۲ می‌گویند. گروهی دیگر از قارچ‌ها نیز می‌توانند هم روی گیاهان زنده و هم مواد آلی غیرزنده، رشد و تکثیر یابند. این عده از قارچ‌ها را انگل اختیاری یا غیراجباری^۳ می‌نامند.

ادامه‌ی زندگی و نحوه‌ی فعالیت بیش‌تر قارچ‌ها، بستگی زیادی به عوامل محیطی از جمله حرارت و رطوبت دارد. تکثیر قارچ‌ها بیش‌تر با تولید هاگ یا اسپور (Spore) انجام می‌پذیرد. اسپور، اندام ویژه‌ی تولیدمثلی است که معمولاً از یک یا چند سلول ساخته شده است. اسپورها، ممکن است به‌طور غیرجنسی تشکیل شوند و یا این‌که در اثر یک پدیده‌ی جنسی به‌وجود آیند. اسپورها از نظر شکل و اندازه، متفاوت‌اند و انواع مختلفی دارند.



شکل ۲-۳ انواع مختلف اسپورها، در تولیدمثل غیرجنسی

۱- Saprophyte

۲- Obligate Parasite

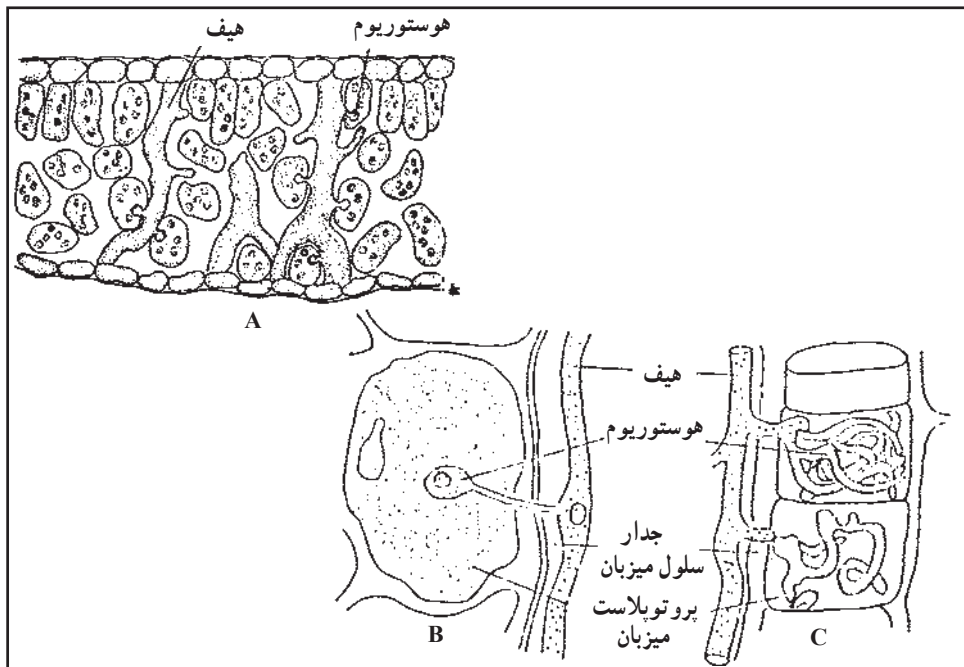
۳- Facultative Parasite

انتشار قارچ‌ها و نحوه‌ی ورود آن‌ها به درون اندام‌های گیاهی: انتشار قارچ‌ها، اغلب به‌صورت اسپور انجام می‌گیرد. ولی گاهی انتشار آن‌ها توسط بخش‌های دیگری از قارچ نیز امکان‌پذیر است. از میان انواع اسپورهایی که قارچ‌ها تولید می‌کنند، تنها زئوسپورها هستند که به کمک تاژک‌هایشان قادرند از خود حرکتی نشان دهند و مسافت‌های خیلی کوتاه را طی کنند (چند میلی‌متر یا سانتی‌متر). از طرف دیگر فقط بعضی از قارچ‌ها، زئوسپور تولید می‌کنند. بنابراین، در انتشار قارچ‌ها و انتقالشان از گیاهی به گیاه دیگر، عواملی چون باد، آب، پرندگان، حشرات، سایر جانوران و انسان دخالت دارند.

ورود قارچ‌ها به بافت‌های گیاهی، از طریق منافذ طبیعی یا زخم‌هایی که در سطح گیاه ایجاد شده‌اند و یا مستقیماً از طریق کوتیکول و اپیدرم، انجام می‌گیرد.

قارچ‌ها، پس از استقرار در بافت‌های گیاه، اغلب به کمک اندام‌های مکنده‌ای به نام مکینه^۱، برای رویش و تولیدمثل، جذب و استفاده از مواد غذایی مورد مصرف گیاه را آغاز می‌نماید.

در مواردی، همین عمل برای ایجاد یک حالت ناسالم و غیرطبیعی در سلول‌های گیاه کافی است و ممکن است باعث بروز علائم موضعی و یا عمومی بیماری در گیاه گردد.



شکل ۳-۳ نمایش سه نوع مکینه

^۱ - Haustorium

طبقه‌بندی قارچ‌ها

قارچ‌ها را در رده‌ها و راسته‌های متعددی طبقه‌بندی می‌نمایند. اینک جهت آشنایی مختصر با مهم‌ترین گروه‌های بیماری‌زای آن‌ها در گیاهان، به ذکر خلاصه‌ای از ویژگی‌های چند رده‌ی مهم آن‌ها می‌پردازیم.

۱-۱-۱ رده‌ی اُومیست‌ها^۱: این رده، شامل قارچ‌هایی است که تولیدمثل غیرجنسی در آن‌ها، به وسیله‌ی زئوسپورهای دوتاژکی انجام می‌گیرد و در تولیدمثل جنسی، معمولاً اُاسپور تولید می‌کنند. اغلب این قارچ‌ها، انگل اجباری و برخی انگل اختیاری‌اند. هر چند که انتشار اسپورها به وسیله‌ی باد انجام می‌گیرد، ولی عموماً زئوسپورها به کمک تاژک‌های خود در آب حرکت می‌کنند و موجب انتشار قارچ می‌گردند.

میسلیوم در قارچ‌های این رده، از هیف‌های بدون جدار عرضی ساخته شده است. برخی از مهم‌ترین قارچ‌های این رده عبارت‌اند از:

- قارچ عامل سفیدک داخلی (سفیدک دروغی) سیب‌زمینی
- قارچ عامل سفیدک داخلی انگور
- قارچ عامل سفیدک داخلی خیار
- قارچ عامل بوته‌میری یا مرگ گیاهچه

۱-۱-۲ رده‌ی زیگومیسست‌ها^۲: این رده، شامل قارچ‌هایی است که در تولیدمثل جنسی



خود، تولید نوعی اسپور به نام زیگوسپور^۳ می‌کنند. تولیدمثل غیرجنسی در آن‌ها، به وسیله‌ی تولید اسپورهای اسپورانژی و هم‌چنین به وسیله‌ی تولید کُنیدی است. اندام رویشی در آن‌ها، شامل میسلیومی است که معمولاً پیچیده و منشعب بوده و اغلب از هیف‌های فاقد جداره‌ی عرضی تشکیل شده است.

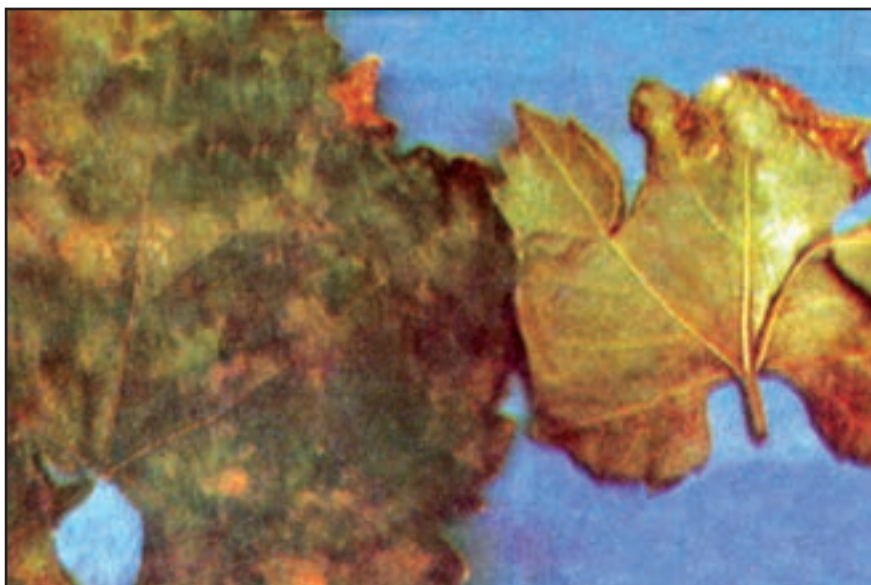
شکل ۳-۴ سفیدک داخلی سیب‌زمینی

۱- Oomycetes

۲- Zygomycetes

۳- Zygospore

عده‌ی زیادی از قارچ‌های این رده، گندرو هستند و از نظر تجزیه‌ی بقایای گیاهان و جانوران در طبیعت و همچنین تولید برخی مواد دارویی، صنعتی و غیره، حایز اهمیت‌اند. اغلب گونه‌های بیماری‌زای آن‌ها در گیاهان، انگل اختیاری‌اند.



شکل ۵-۳ سفیدک داخلی انگور



شکل ۷-۳ بوت‌ه میری



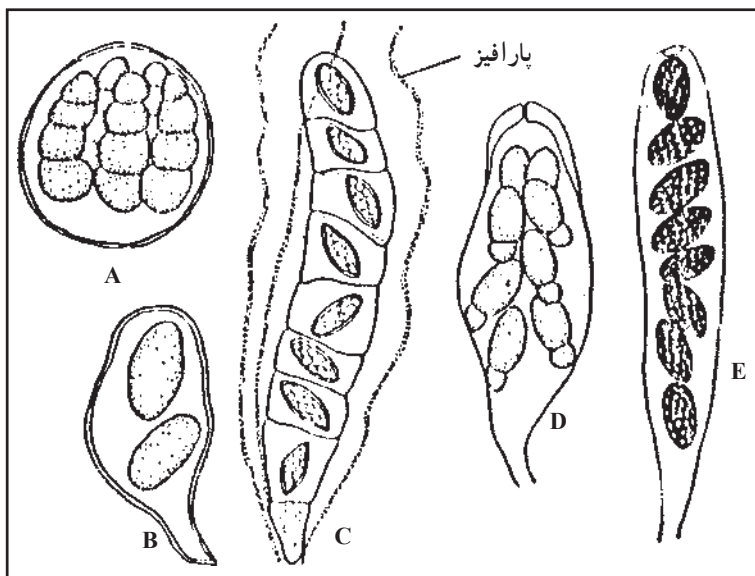
شکل ۶-۳ سفیدک داخلی خیار

از مهم‌ترین این قارچ‌ها، کپک نان قابل ذکر است. این قارچ در موقع حمل و نقل توت‌فرنگی، باعث بروز بیماری در آن می‌شود.

۳-۱-۱ رده‌ی آسکومیست‌ها^۱: این قارچ‌ها از قارچ‌های عالی و در زندگی انسان حایز اهمیت فوق‌العاده‌اند. عده‌ای از آن‌ها، زندگی انگلی دارند و بیماری‌های مهمی را در گیاهان ایجاد می‌نمایند.

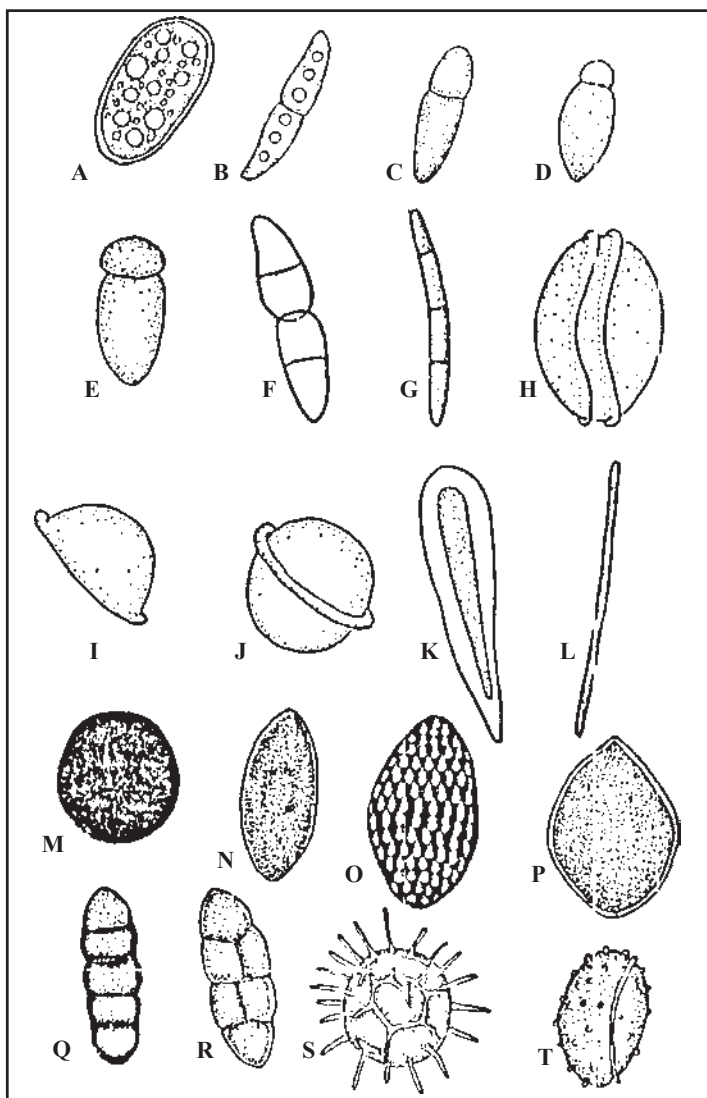
برخی از آن‌ها در حیوانات و انسان، بیماری‌هایی را ایجاد می‌کنند. گروهی دیگر از آسکومیست‌ها، مفیدند و از نظر تهیه‌ی فرآورده‌های صنعتی و غذایی، مورد توجه هستند. میسلیم آسکومیست‌ها از هیف‌هایی تشکیل شده که دارای جداری عرضی‌اند. ناگفته نماند که برخی از قارچ‌های این رده، فاقد هیف و یا میسلیم‌اند و تک‌سلولی هستند؛ مانند برخی از مخمرها.

تولیدمثل غیرجنسی در این رده از قارچ‌ها، به طریقه‌ی جوانه زدن، قطعه قطعه شدن هیف و یا تولید کنیدی انجام می‌گیرد. این قارچ‌ها در تولیدمثل جنسی خود، اندام کیسه‌مانندی به نام آسک - که معمولاً دارای تعداد معینی آسکوسپور است (شکل ۹-۳) - تولید می‌کنند. برخی از مهم‌ترین آسکومیست‌های بیماری‌زا در گیاهان عبارت‌اند از:



شکل ۸-۳ انواع آسک‌ها

۱- Ascomycetes



شکل ۹-۳ انواع آسکوسپورها

- قارچ عامل پیچیدگی یا لب شتری برگ هلو
- قارچ عامل سفیدک حقیقی انگور
- قارچ عامل لکه سیاه سیب
- قارچ عامل سفیدک سطحی جالیز
- قارچ عامل سفیدک سطحی گل سرخ



شکل ۱۱-۳ سفیدک حقیقی (سطحی) انگور



شکل ۱۰-۳ لب شتری هلو



B

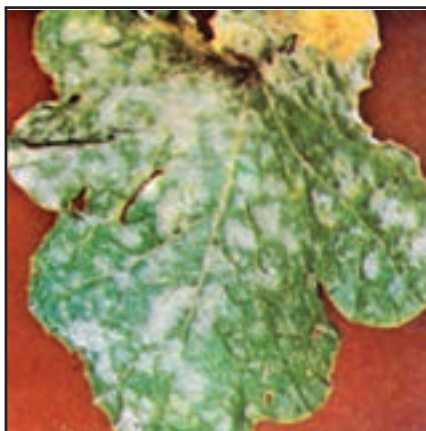


A

شکل ۱۲-۳ لک‌های سیاه سیب: (A - روی برگ و میوه، B - روی میوه)



شکل ۱۴-۳ سفیدک سطحی گل‌سرخ



شکل ۱۳-۳ سفیدک سطحی جالیز

۴-۱-۱ رده‌ی بازیدیومیست‌ها^۱: این رده، از پیشرفته‌ترین و عالی‌ترین قارچ‌هاست و عده‌ی



A



B

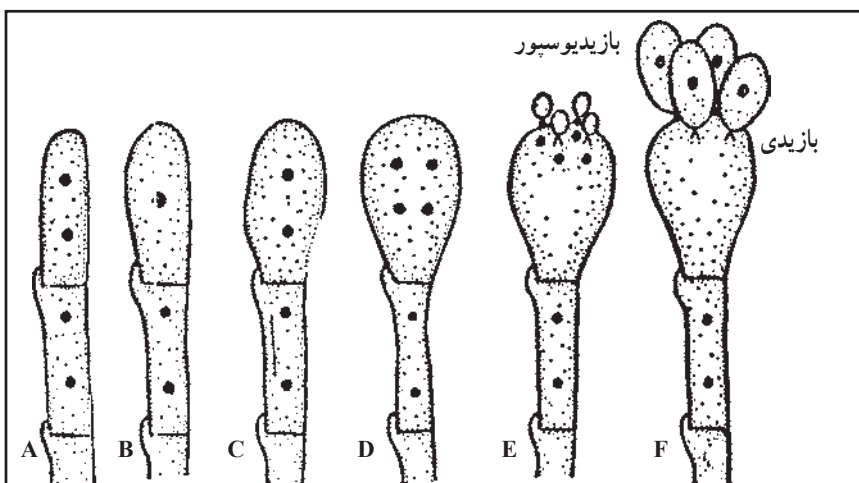
بسیار زیادی از آن‌ها را شامل می‌شود. بعضی از آن‌ها، مثل زنگ‌ها و سیاهک‌ها، سالیانه خسارات سنگینی به گیاهان زراعی وارد می‌سازند. عده‌ای درختان میوه، درختان جنگلی و چوب‌های صنعتی را مورد حمله قرار می‌دهند. و بالاخره گروهی دیگر از آن‌ها، قارچ‌های کلاهکی هستند که شامل گونه‌های سمّی خطرناک و هم‌چنین گونه‌های خوراکی‌اند و بخشی از موادّ پروتئینی مورد نیاز انسان را تأمین می‌نمایند.

میسلیوم بازیدیومیست‌ها از هیف‌های دارای جداره‌ی عرضی تشکیل شده است. تولیدمثل غیرجنسی، به طریق جوانه‌زدن، تکه‌تکه شدن میسلیوم و یا به روش ایجاد کنیدی انجام می‌گیرد. در تولیدمثل جنسی، اندامی به نام «بازیدی» تشکیل می‌شود، که این اندام در بازیدیومیست‌های عالی‌تر، معمولاً گریزی شکل است. بر روی هر بازیدی، معمولاً تعداد معینی اسپور، به نام بازیدیوسپور ایجاد می‌گردد. برخی از بازیدیومیست‌های مهم بیماری‌زا عبارت‌اند از:

- قارچ عامل زنگ زرد غلات
- قارچ عامل زنگ سیاه غلات
- قارچ عامل سیاهک آشکار جو

شکل ۱۵-۳ (A - قارچ نعل اسبی، B - قارچ گوگردی)

^۱ - Basidiomycetes



شکل ۱۶-۳ مراحل متوالی در رشد و نمو یک بازیدی و تشکیل چهار بازیدیوسپور بر روی آن

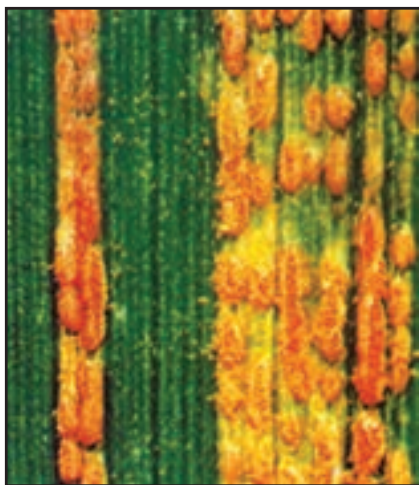


شکل ۱۷-۳ زنگ سیاه غلات



شکل ۱۸-۳ سیاهک آشکار جو

۱-۱-۵ شبه رده‌ی قارچ‌های ناقص^۱: این قارچ‌ها به طریقه‌ی غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند و یا اساساً تولیدمثل جنسی ندارند و یا این‌که تولیدمثل جنسی، تاکنون در آن‌ها مشاهده نشده است. متداول‌ترین نوع اسپوری که در تولیدمثل آن‌ها تشکیل می‌شود، کنیدی است. میسلیم این قارچ‌ها، تکامل یافته، منشعب و از هیف‌های دارای جداره‌ی عرضی تشکیل شده است.



شکل ۱۹-۳ زنگ زرد غلات

عده‌ای از آن‌ها، از عوامل بیماری‌زای گیاهی‌اند. برخی از نظر تهیه‌ی بعضی فرآورده‌های صنعتی و دارویی اهمیت دارند و گروهی هم از پاتوژن‌های انسانی‌اند و در انسان امراضی را به وجود می‌آورند. بعضی از مهم‌ترین عوامل بیماری‌زای گیاهی این شبه‌رده عبارت‌اند از:

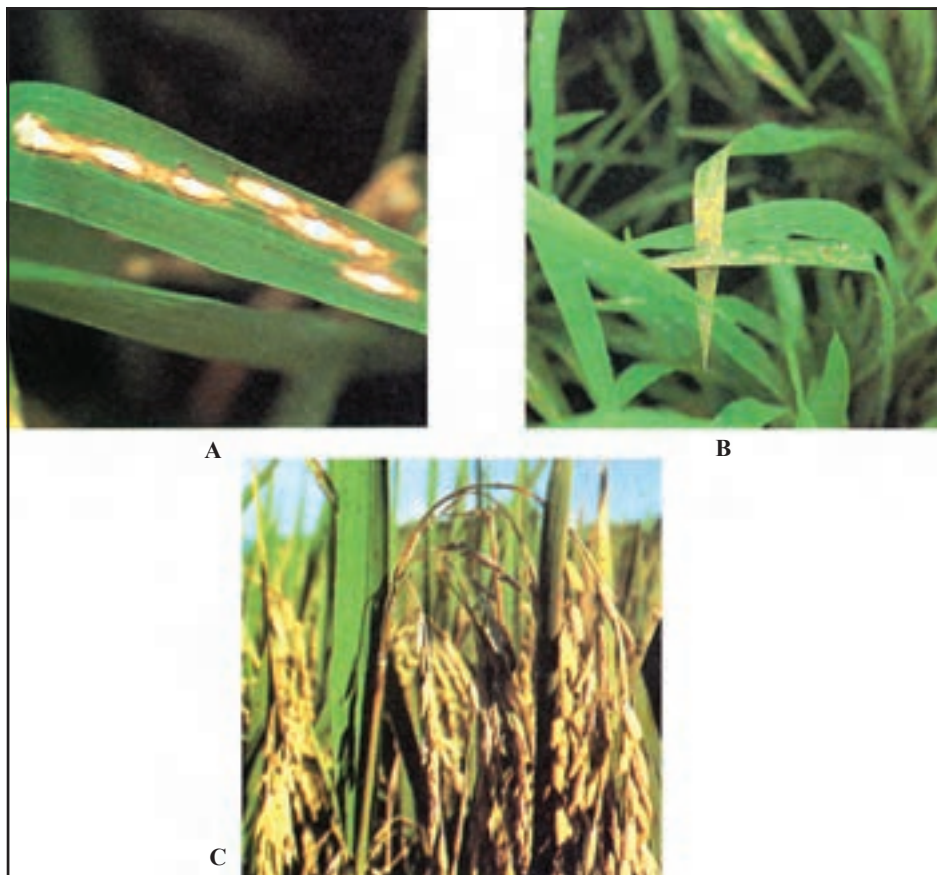
- قارچ عامل بلاست برنج
- قارچ عامل لکه قهوه‌ای برنج
- قارچ عامل بیماری برگ نقطه‌ای

۱-۲ باکتری‌ها^۲

تعریف: باکتری‌ها، موجوداتی بسیار کوچک و میکروسکوپی‌اند و اغلب گندرو هستند. از این نظر در تجزیه‌ی مواد آلی بی‌مصرف، که به وسیله‌ی انسان، کارخانجات و یا در اثر مرگ گیاهان

^۱- Deuteromycetes

^۲- Bacteria



شکل ۲۰-۳ بلاست برنج: A و B - علایم روی برگ، C - علایم روی برگ و خوشه



شکل ۲۲-۳ برگ نقطه‌ای



شکل ۲۱-۳ لکه قهوه‌ای برنج

و حیوانات ایجاد می‌شود، مؤثرند و به حال انسان مفیدند. بعضی از باکتری‌ها، باعث ایجاد بیماری‌هایی از قبیل سل، وبا، حصبه و غیره، در انسان‌اند و تعدادی نیز موجب بروز بیماری‌هایی مانند شارب‌ن، بروس‌لوز و غیره، در حیوانات می‌شوند. امروزه در حدود یکصد و هشتاد گونه باکتری، شناخته شده که سبب ایجاد بیماری در گیاهان می‌شوند.

ساختمان: باکتری‌ها از نظر ساختمان، بسیار ساده و معمولاً از یک سلول ساخته شده‌اند و به شکل‌های میله‌ای، کروی، بیضوی، مارپیچی، واوی و یا رشته‌ای‌اند. عده‌ای از باکتری‌ها، دارای یک یا چندین عدد تارک‌اند که به کمک آن‌ها می‌توانند در محیط مایع حرکت کنند.

تولیدمثل و تکثیر: روش معمولی و متداول تکثیر در باکتری‌ها، تقسیم ساده است. این تقسیم با سرعت زیاد (هر ۲۰ دقیقه یک بار) انجام می‌گیرد و در شرایط مساعد، به‌ویژه گرما و رطوبت کافی، طی مدت کوتاهی، تعداد بسیار زیادی باکتری ایجاد خواهد شد.

مشخصات باکتری‌های بیماری‌زای گیاهی: تمام باکتری‌های بیماری‌زای گیاهی به غیر از یکی دو گونه، میله‌ای شکل و کوتاه‌اند و در حدود ۳/۵ میکرون طول و ۱ میکرون قطر دارند. بیش‌تر آن‌ها را ماده‌ی لعابی و چسبناکی، به‌صورت یک پوشش، احاطه کرده و ضخامت آن ممکن است کم و یا زیاد باشد، که در صورت اخیر، این پوشش «کپسول» نامیده می‌شود.

اگر یک باکتری، در سطح یا داخل ماده‌ی غذایی مثل محیط کشت قرار بگیرد، در مدت کوتاهی توده‌ی قابل رؤیتی به‌نام کُلتی را تولید می‌کند. البته شکل، اندازه، فرم حاشیه، ضخامت و رنگ آن‌ها در باکتری‌های مختلف با هم فرق دارند و گاهی ممکن است مشخصه‌ها یک گونه باشند. رنگ اغلب کُلتی‌ها سفید یا خاکستری است. البته، گاهی به رنگ‌های دیگر نیز دیده می‌شوند.

تقریباً تمام باکتری‌های بیماری‌زای گیاهی، گاهی به‌صورت انگل در گیاه میزبان و گاهی به‌حالت گندرو، در خاک به سر می‌برند. بنابراین، می‌توان آن‌ها را در محیط غذایی مصنوعی کشت داد.

انتقال باکتری‌ها: باکتری‌ها، به‌وسیله‌ی آب، باران، حشرات، جانوران دیگر و انسان، از گیاهی به گیاه دیگر و نیز از روی اندام‌های آلوده به اندام‌های سالم انتقال می‌یابند و از طریق زخم و یا منافذ طبیعی وارد گیاه می‌شوند. باکتری‌ها، گیاهان جوان و کم‌سن را آسان‌تر از گیاهان مسن، مورد حمله قرار می‌دهند. برخی از باکتری‌های بیماری‌زای گیاهی، عبارت‌اند از:

— باکتری عامل سوختگی آتشین گلایی

— باکتری عامل گال طوقه

— باکتری عامل بلایت باکتریایی لوبیا



شکل ۲۳-۳ غده‌های گال طوقه روی ساقه‌های گل سرخ

۳-۱ ویروس‌ها^۱

ویروس‌ها، ذرات ریزی هستند که تنها به کمک میکروسکوپ الکترونی قابل رؤیت‌اند و به شکل‌های میله‌ای، رشته‌ای، کروی و چندوجهی وجود دارند. اغلب ویروس‌های گیاهی، دارای ریبونوکلیک اسید (RNA)ند که به وسیله‌ی غشای پروتئینی به نام «کاپسید» احاطه گردیده است. به‌طور کلی، مشخصات ویروس‌ها را می‌توان به شرح زیر بیان داشت :

— دارای اسیددزاکسی ریبونوکلیک (DNA) یا اسیدریبونوکلیک (RNA) اند.

— اطراف هسته‌ی مرکزی (اسیدنوکلیک) را، غشای پروتئینی فراگرفته است و از آن محافظت می‌نماید.

— فقط در سلول زنده، تکثیر حاصل می‌کنند.

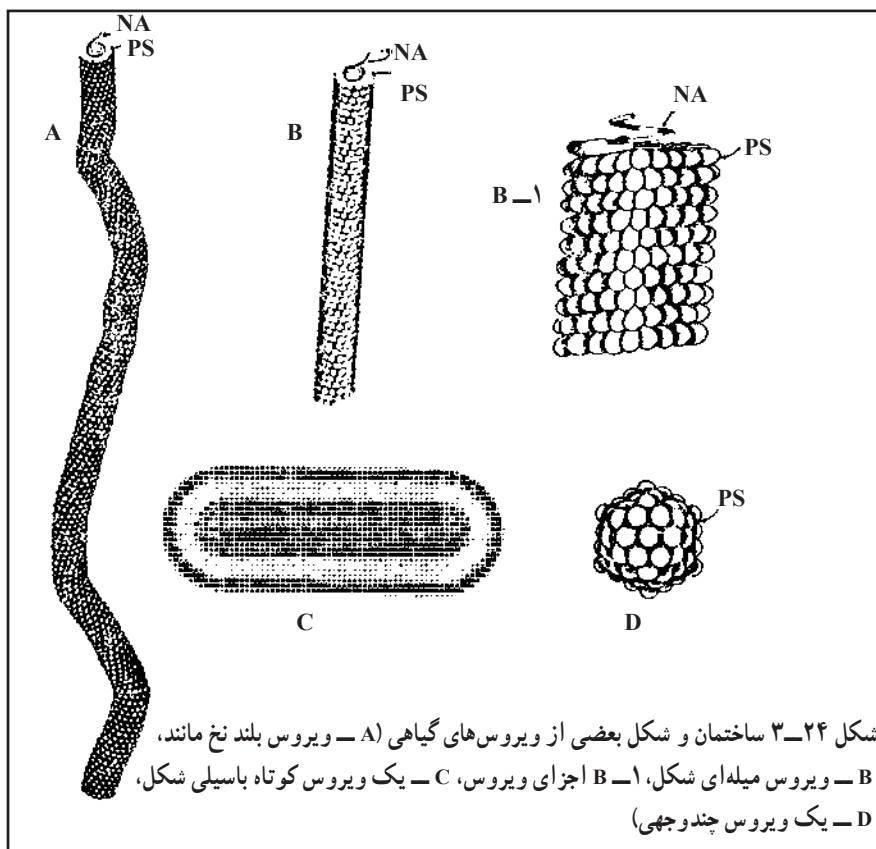
— به‌وسیله‌ی تکثیر مستقیم، تکثیر نمی‌یابند.

— اسیدنوکلیک ویروس، کنترل سلول آلوده را در اختیار می‌گیرد.

— ذره‌ی کامل ویروس «ویرون» نام دارد، که ممکن است در خارج از غشای پروتئینی (کاپسید)

دارای پوشش خارجی دیگری هم باشد و یا این‌که چنین پوششی را نداشته باشد.

^۱— Virus



فعالیت ویروس‌ها، باعث بروز اختلال در متابولیسم سلولی و در نتیجه، تولید مواد و یا ایجاد شرایط غیرطبیعی به وسیله‌ی خود سلول می‌گردد، که به زندگی آن زیان وارد می‌کند.

انتقال ویروس‌های گیاهی: برای انتقال ویروس‌ها از گیاهان آلوده به گیاهان سالم، الزاماً به عوامل کمکی، نیاز است. مهم‌ترین این عوامل عبارت‌اند از:

- حشرات: در بین حشرات، شته‌ها و زنجره‌ها در انتقال ویروس‌ها نقش بسزایی دارند. سایر حشرات نیز کم و بیش مؤثرند.
- کنه‌های نباتی
- نماتدها
- قارچ‌ها (از جمله برخی از قارچ‌های خاکزی)
- بذور و گرده‌ی گل‌ها
- اندام‌های گیاهی که در تکثیر غیرجنسی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

– ادوات کشاورزی

برخی از ویروس‌هایی که در گیاهان ایجاد بیماری می‌کنند، عبارت‌اند از :

– ویروس موزاییک توتون

– ویروس موزاییک خیار

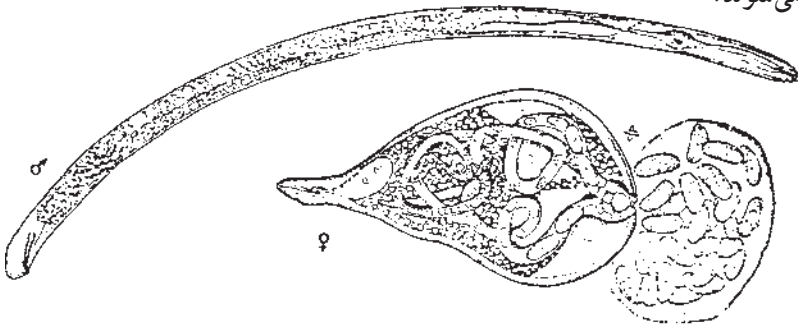
– ویروس موزاییک لوبیا

– ویروس پیچیدگی چغندر قند

۴-۱ نماتدهای گیاهی^۱

تعریف: نماتدها تنها عوامل بیماری‌زای گیاهی هستند که متعلق به سلسله‌ی جانوران‌اند و ظاهری کرم مانند دارند. بیش‌تر از هزار گونه از نماتدها به‌صورت آزاداند و در آب‌های شیرین، شور و یا خاک ادامه‌ی حیات می‌دهند و از گیاهان و حیوانات تک‌سلولی تغذیه می‌کنند. تعداد زیادی از نماتدها، امراض گوناگونی را در انسان و حیوان، تولید می‌نمایند. گروهی هم به‌صورت انگل، روی گیاهان زندگی می‌کنند و مولد بیماری‌هایی در آن‌ها هستند.

شکل‌شناسی^۲: نماتدها، بدنی شفاف، صاف، بدون بند و بدون پا دارند. آن‌ها دارای مقطعی دایره‌ای شکل‌اند و طول بدنشان در حدود ۱۰۰۰-۳۰۰ میکرون و قطرشان ۳۵-۱۵ میکرون است. نماتدهای نر و ماده، تنها در یک گونه از نظر شکل و اندازه، معمولاً ظاهری شبیه به هم دارند. ولی گونه‌هایی هم یافت می‌شود که در آن‌ها شباهتی بین افراد نر با ماده، وجود ندارد و به‌راحتی می‌توان جنس نر را از جنس ماده، تشخیص داد. ماده‌ی بعضی گونه‌ها، هنگام بلوغ، کروی و باد کرده شده و گلایی شکل می‌شوند.



شکل ۲۵-۳ نماتد مولد غده در ریشه (نر و ماده)

^۱– Plant Nematodes

^۲– Morphology

انتشار و خسارت نماتدها: نماتدها با استفاده از نیروی محرکه‌ی خود، در خاک به کُندی منتشر می‌شوند. این حرکت، در خاکی که منافذش با لایه‌ی نازکی از آب (حدود چند میکرون) پوشانده شده باشد، بیش‌تر می‌شود تا در خاکی که از آب اشباع شده باشد. نماتدها، با هر چیزی که ذرات خاک را جابجا کند، منتشر می‌شوند هم‌چنین از طریق وسایل کشاورزی، آبیاری، آب‌زهکش‌ها و پای حیوانات، تولیدات کشاورزی، نهال‌ها و تماس قسمت‌های آلوده‌ی گیاه با قسمت‌های سالم نیز منتشر می‌گردند. نماتدها با تزریق ترشحات (بزاق) خود به داخل گیاه، موجبات رخنه‌ی، خود به سلول‌ها و تغذیه از آن‌ها را فراهم می‌سازند. این ترشحات احتمالاً در محلول‌سازی محتویات سلول‌ها و قابل جذب کردن آن‌ها برای نماتدها، مؤثرند. هم‌چنین نماتدها با تغذیه‌ی خود از شیرهی سلولی و ایجاد زخم‌هایی در اندام‌های گیاهی، موجب انتقال عواملی مثل قارچ‌ها، باکتری‌ها و ویروس‌ها به داخل گیاهان میزبان می‌گردند. برخی از نماتدهای بیماری‌زای گیاهی عبارت‌اند از:

— نماتد چغندر قند

— نماتد عامل غده در ریشه

— نماتد گندم

۵-۱ گیاهان گلدار انگل و نیمه‌انگل

تاکنون، گونه‌های زیادی از گیاهان عالی شناخته شده‌اند که به‌صورت انگلی، روی گیاهان دیگر ادامه‌ی حیات می‌دهند و مانند گیاهان میزبان خود، گل و دانه تولید می‌کنند. این گیاهان از نظر میزان احتیاج به گیاهان میزبان، با هم اختلاف دارند.

عده‌ای از آن‌ها کلروفیل دارند، ولی فاقد ریشه‌اند. لذا با وجود آنکه می‌توانند تمام هیدروکربورها را در برگ‌ها و شاخه‌های خود تولید کنند، برای تأمین آب و تمام مواد معدنی موردنیاز، به میزبان خود وابسته‌اند؛ مانند «داروаш» که نیمه‌انگل خوانده می‌شود.

گروهی دیگر از این گیاهان که نه کلروفیل دارند و نه ریشه، انگل مطلق نامیده می‌شوند. این قبیل گیاهان، کاملاً به میزبان خود وابسته‌اند و اندام‌هایی به نام «مکینه» دارند که از تغییر شکل ساقه‌ها به‌وجود آمده است و در داخل بافت گیاهان میزبان، برای مکیدن شیرهی گیاهی تشکیل می‌گردند؛ مانند سس و گل جالیز.

گیاهان عالی انگل، معمولاً از طریق محروم ساختن گیاهان میزبان از آب و مواد غذایی مصرفی و مورد نیازشان باعث بروز اختلال و بیماری در آن‌ها می‌شوند.



شکل ۲۶-۳ سس



شکل ۲۷-۳ طرز اتصال قاعده‌ی گل جالیز روی ریشه‌ی توتون



شکل ۲۸-۳ گسترش آلودگی به سس در مزرعه‌ی یونجه

فعالیت عملی: آشنایی با نمونه‌های بیماری‌های گیاهی انگلی رایج در منطقه
 هنرجویان محترم به کمک هنرآموز مربوطه، نمونه‌های بیماری‌های گیاهی انگلی
 رایج در منطقه را جمع‌آوری کرده، از نظر عامل بیماری طبقه‌بندی نموده و نسبت به
 شناسایی آن‌ها اقدام نمایند.

۲- بیماری‌های غیر انگلی یا فیزیولوژیک

عواملی که این بیماری‌ها را در گیاهان ایجاد می‌کنند، از عوامل غیرزنده‌ی محیط‌اند و به
 هیچ‌وجه، از گیاهی به گیاه دیگر منتقل نمی‌شوند. این عوامل که به نام عوامل محیطی معروف‌اند،
 عبارت‌اند از:

حرارت، رطوبت، نور، هوا، ترکیبات و pH خاک.

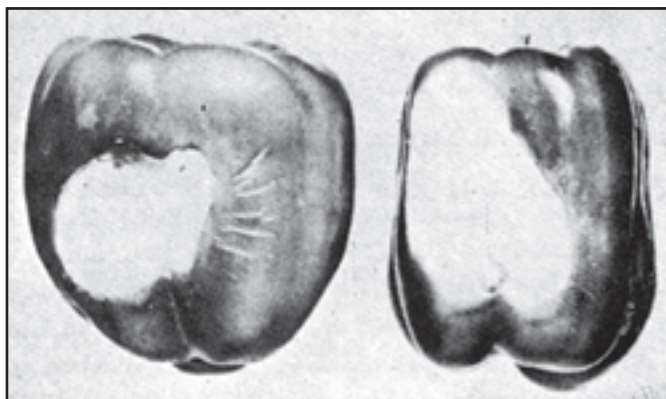
بهترین موقعیت رشد گیاهان، هنگامی است که نوسانات عوامل نامبرده، در محدوده‌ی معین و
 مشخصی باشد. در غیر این صورت، زندگی گیاه از حالت طبیعی در می‌آید و علائم بیماری ظاهر
 می‌شود.

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

۲-۱-۲ حرارت

گیاهان، به طور طبیعی در حوزۀ حرارتی متغیری بین ۱ تا ۴۰ درجۀ سانتی گراد رشد می کنند. مناسب ترین درجۀ حرارت برای رشد اکثر آن ها، بین ۱۵ تا ۳۰ درجۀ سانتی گراد است. گیاهان پایا و مقوم و اندام های درحال خواب گیاهان یک ساله از قبیل بذر ها، پیاز ها و غده ها، ممکن است درجات پایین تر و یا بالاتر از حدود طبیعی را تا حد قابل ملاحظه ای تحمل کنند. بافت های جوان درحال رشد گیاهان (به خصوص گیاهان یک ساله) معمولاً نسبت به حرارت های بالاتر و یا پایین تر از حدود طبیعی بسیار حسّاس اند. معمولاً وقتی که درجۀ حرارت از حد نصاب طبیعی برای رشد گیاه بیش تر شود صدمه ای آن به گیاه سریع تر و شدید تر از زمانی است که سرمای محیط از حد نصاب طبیعی کاهش یابد. گرمای زیاد، باعث آفتاب سوزی یا سوختگی طرف رو به آفتاب میوه ها و سبزی ها؛ از جمله سیب، انار، گوجه فرنگی و فلفل می شود.

سرما، ممکن است در درجات بالاتر از نقطه‌ی یخبندان، به گیاهان گرمادوست از قبیل ذرت و لوبیا، خسارت برساند و حال آن‌که، در مورد سیب‌زمینی، حرارت‌های پایین، باعث تجزیه‌ی نشاسته به قند می‌شود و در نتیجه سیب‌زمینی بیش از حد شیرین و هنگام سرخ کردن تیره‌رنگ و بد مزه می‌گردد.



شکل ۲۹-۳ علایم آفتاب سوختگی روی میوه های فلفل

تأثیر سرما بر درختان، بیش‌تر بر روی تنه‌ی آن‌هاست که موجب پوسته‌پوسته شدن و ایجاد ترک‌هایی با عمق متغیّر در پوست آن‌ها، می‌شود. در سرمای بهاره، خطر سرمازدگی برای شکوفه‌ها و جوانه‌های درختان، زیاد است و از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار است.

۲-۲ رطوبت

اختلالات رطوبتی در خاک، احتمالاً بیش از هر عامل محیطی دیگری هر ساله در مناطق وسیعی، موجب کاهش رشد گیاهان و کاهش محصول آن‌ها می‌شود. کمبود آب، با عوارضی چون کوچک شدن میوه، زرد و خزان شدن برگ‌ها و پوسیدگی قسمت گلگاه میوه همراه است. رطوبت بیش از حدّ خاک نیز، در گیاهان عوارضی تولید می‌کند که از آن جمله می‌توان «خفگی» ریشه را ذکر کرد. این خفگی، بر اثر نرسیدن اکسیژن کافی به ریشه و در نتیجه پژمرده شدن گیاهان است.

۲-۳ نور

نور، انرژی مورد نیاز را جهت انجام فرآیند فتوسنتز تأمین می‌نماید و وجودش برای ساخته شدن کلروفیل در گیاهان ضروری است. در صورت نرسیدن نور کافی، تشکیل کلروفیل در گیاه کند می‌شود و شاخ و برگ‌های باریک و بی‌رنگ با میان گره‌های بلند و بافت داخلی غیرعادی به وجود می‌آید. نور فوق‌العاده شدید در طبیعت نادر است و به گیاهان نیز کم‌تر آسیب می‌رساند. بیشتر خساراتی که به نور زیاد نسبت داده می‌شود، احتمالاً در نتیجه‌ی حرارت‌های زیاد نور شدید است و بعضی از خسارت‌ها در اثر نورهایی با طول موج کوتاه؛ مثل ماورای بنفش، ایجاد می‌شود. این نورها که در ارتفاعات، به علت فقدان گرد و غبار و غیره بیش‌تر است و باعث آفتاب‌سوختگی می‌شود؛ مانند آفتاب‌سوزی نیام لوبیا در اراضی مرتفع.

۲-۴ هوا

هوا در سطح زمین، در درجه‌ی اوّل از ازن و اکسیژن (به ترتیب ۷۸٪ و ۲۱٪) تشکیل شده و بخش اعظمی از «۱٪» باقی‌مانده، بخار آب و گاز کربنیک است. فعالیت انسان در تولید انرژی، سوزاندن مواد و دفع فضولات، باعث آزاد ساختن انواع موادّ آلوده‌کننده به داخل اتمسفر می‌گردد و به همین دلیل، ممکن است متابولیسم گیاهی را تغییر دهد و موجب بیماری شود. تقریباً تمام موادّ آلوده‌کننده که به گیاهان صدمه وارد می‌آورند به صورت گازند. اما، وجود بعضی مواد ریز و گرد و غبار

نیز، ممکن است در رشد گیاهان مؤثر باشند. بعضی از آلوده‌کننده‌های گازی از قبیل آمونیاک و کلر، فقط در نواحی محدودی مثل انبارها، ایجاد خسارت می‌نمایند. ولی خسارت شدیدتر و گسترده‌تر در مزرعه، به وسیله‌ی موادی از قبیل دی‌اکسیدازت، دی‌اکسید گوگرد و غیره، به گیاهان وارد می‌شود^۱.

۵-۲ ترکیبات و pH خاک

گیاهان برای رشد طبیعی، به چندین عنصر معدنی احتیاج دارند. و باید آن‌ها را از خاک جذب نمایند. برخی از این عناصر مثل ازت، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و گوگرد، به مقادیر نسبتاً زیادی مورد احتیاج گیاه است و عناصر «عمده» یا «پرنیاز» نامیده می‌شوند. درحالی‌که، عناصر دیگری مانند آهن، منگنز، روی، مس و غیره، به مقدار جزئی مورد احتیاج است عناصر «کم‌نیاز» خوانده می‌شوند. هر دو دسته عناصر مذکور، برای رشد طبیعی گیاه لازم‌اند. که هر کدام از این عناصر، اگر از میزان حداقل مورد احتیاج گیاه در خاک کم‌تر باشند، گیاه بیمار می‌شود و انواع علائم خارجی و داخلی مربوط به این کمبود به نحوی بروز می‌کند. غلظت زیاد هر دو دسته از عناصر مذکور نیز (در مواردی، خاک‌ها محتوی مقادیر زیادی از عناصر پرنیاز و کم‌نیازند) ممکن است، برای گیاهان اثر سمّی داشته باشد و به آن‌ها آسیب برساند. (pH) یا اسیدیته‌ی خاک نیز، در تحرک و تثبیت عناصر در خاک و جذب آن‌ها به وسیله‌ی گیاه، تأثیر زیادی دارد. به‌عنوان مثال، در خاک‌های قلیایی، عنصری مانند آهن، اغلب تثبیت شده است و توسط گیاه جذب نمی‌گردد. لذا در چنین خاک‌هایی، گیاه علائم کمبود آهن را بروز می‌دهد. شکل‌های ۳-۳۰ تا ۳-۳۹ علائم کمبود عناصر را در گیاهان نشان می‌دهند.



شکل ۳-۳۰ علائم کمبود آهن

۱- از ترکیب دی‌اکسید گوگرد با آب باران، اسید تولید می‌شود که سبب ایجاد سوختگی در گیاه می‌گردد.



شکل ۳-۳۲ کمبود منگنز در مرکبات



شکل ۳-۳۱ کمبود منگنز



شکل ۳-۳۳ کمبود روی



شکل ۳-۳۴ کمبود پتاسیم در موز



شکل ۳-۳۵ کمبود ازت



شکل ۳-۳۶ کمبود گوگرد در قهوه



شکل ۳-۳۷ کمبود فسفات در ذرت



شکل ۳۸-۳ کمبود منیزیم در قهوه



شکل ۳۹-۳ کمبود بر در پنبه

نشانه‌ی ظاهری بیماری‌های گیاهی: هنگامی که گیاه تحت تأثیر عوامل بیماری‌زا قرار می‌گیرد، علایمی از خود بروز می‌دهد، که ممکن است از حالت خفیف تا بسیار شدید، تغییر کند. مهم‌ترین علایم ظاهری بیماری‌های گیاهی، عبارت‌اند از:

۱- کلروز: بافت‌های سبز گیاهان، غالباً در اثر آلودگی به وسیله‌ی عوامل بیماری‌زا به رنگ زرد درمی‌آید و طراوت و شادابی خود را از دست می‌دهد. این حالت به اسم «کلروز» شناخته می‌شود.

۲- **موزاییک**: لکه‌های سبز تیره و روشن زاویه‌دار را در زمینه‌ی برگ‌ها، ساقه‌ها و میوه‌ها «موزاییک» نامند و عامل آن‌ها معمولاً ویروس‌ها هستند.

۳- **نکروز**: خشک شدن و مرگ بافت‌های گیاهی در متن سبز و زنده‌ی گیاه را، بدون آن‌که سلول‌ها از هم جدا و متلاشی شوند «نکروز» نامند که ایجاد آن به وسیله‌ی اغلب عوامل بیماری‌زا امکان دارد.

۴- **سفیدک**: لکه‌های کلروز یا نکروز، که به وسیله‌ی میسلیم قارچ پوشیده شده باشد را سفیدک نامند؛ مانند سفیدک‌های سطحی (پودری یا حقیقی) و داخلی (دروغی) گیاهان زراعی و درختان میوه.

۵- **پوسیدگی**: به درهم ریختگی، فساد و تجزیه‌ی میوه‌ها، ریشه‌ها، پیازها، غده‌ها و برگ‌هایی که در اثر حمله‌ی برخی قارچ‌ها یا باکتری‌ها ایجاد شده «پوسیدگی» می‌گویند و ممکن است نرم (له شده) یا خشک باشد؛ مانند پوسیدگی نرم سیب زمینی و له شدگی پیاز که از پوسیدگی‌های باکتریایی، محسوب می‌شوند و پوسیدگی خشک سیب زمینی که یک پوسیدگی قارچی است.

۶- **بوته میری**: در اثر اختلالی که اغلب توسط قارچ‌های خاکزی، در سیستم آوندی ایجاد می‌شود، برگ‌ها و شاخه‌ها شادابی خود را از دست می‌دهند و پژمرده و آویزان می‌شوند. این عارضه را «بوته میری» می‌نامند.

۷- **شانکر**: عبارت است از یک زخم موضعی یا ناحیه‌ی مرده، که اغلب فرو رفته است و در زیر سطح ساقه‌ی گیاهان خشبی به وسیله‌ی برخی از قارچ‌ها یا باکتری‌ها به وجود می‌آید؛ مانند شانکر درختان میوه.

۸- **اسکاب (جرب)**: لکه‌های موضعی در میوه، غده، برگ و سایر قسمت‌های گیاه را «اسکاب» نامند و معمولاً کمی برجسته یا فرورفته‌اند و در نهایت ترک می‌خورند؛ مانند بیماری لکه سیاه سیب.^۱
۹- **پیچیدگی برگ**: عبارت است از ضخیم، شکننده و به هم پیچیده شدن برگ‌ها؛ مانند بیماری پیچیدگی یا لب‌شتری برگ هلو.

۱۰- **گال یا غده**: به قسمت‌های بزرگ شده‌ی یک گیاه در اثر رشد خارق‌العاده «گال» گویند. این حالت در اثر حمله‌ی برخی از قارچ‌ها، باکتری‌ها و یا نماتدها به وجود می‌آید؛ مانند ایجاد غده در ریشه و ساقه‌ی مو که در اثر حمله‌ی نوعی باکتری ایجاد می‌شود.

۱۱- **زنگ**: لکه‌های کوچک و برجسته‌ی فراوانی که، روی برگ‌ها و شاخه‌ها ظاهر می‌شوند

^۱ - Venturia inaequalis

و به آنها حالت زنگ زدگی می دهد «زنگ» گویند ؛ مانند زنگ غلات و غیره.
۱۲- سیاهک: به توده ای از اسپورهای پودری تیره رنگ که اندام ها و دانه های زایای گیاه را پر کرده است می گویند ؛ مانند سیاهک گندم، جو و ذرت.



شکل ۴۰-۳ (A) لکه سیاه روی برگ ها و میوه ی سیب (B) لکه ها، نقص عضو و شکافتگی میوه ها



شکل ۴۲-۳ بوته ی میری فلفل



شکل ۴۱-۳ ساق سیاه توتون



شکل ۴۴-۳ پوسیدگی طوقه (سیب)



شکل ۴۳-۳ گوموز (مرکبات)



شکل ۴۶-۳ سفیدک داخلی توتون



شکل ۴۵-۳ سفیدک داخلی گوجه‌فرنگی



شکل ۴۸-۳ سیاهک آشکار گندم



شکل ۴۷-۳ سیاهک پنهان گندم



شکل ۳-۵۰ سیاهک آشکار جو



شکل ۳-۴۹ بوسیدگی سیاه ریشه و طوقه‌ی گندم و جو



شکل ۳-۵۱ لکّه‌ی قهوه‌ای برنج

فعالیت عملی: آشنایی با نمونه‌های بیماری‌های گیاهی غیرانگلی
(فیزیولوژیک) رایج در منطقه

هنگامیان محترم، زیر نظر هنرآموز درس، نمونه‌های بیماری‌های گیاهی رایج در
منطقه (غیرانگلی یا فیزیولوژیک) را جمع‌آوری کرده، از نظر عامل بیماری، طبقه‌بندی
نموده و نسبت به شناسایی آن‌ها اقدام نمایند.

خود آزمایی

- ۱- بیماری‌های انگلی، چه تفاوتی با بیماری‌های غیرانگلی دارند؟
- ۲- عوامل بیماری‌زای انگلی را نام ببرید.
- ۳- به‌طورکلی، چه عواملی در انتقال و انتشار عوامل بیماری‌زای انگلی دخالت دارند؟
- ۴- قارچ یا باکتری‌گندرو یعنی چه؟
- ۵- اسپور چیست و انواع آن کدام‌اند؟
- ۶- هر یک از قارچ‌های عامل سفیدک‌های دروغی و حقیقی، به چه رده‌هایی از قارچ‌ها تعلق دارند؟
- ۷- نوع هیف قارچ‌های ناقص و اُمیست‌ها، معمولاً چه تفاوتی با هم دارند؟
- ۸- آسکومیست‌ها و بازیدیومیست‌ها، هر کدام در تولیدمثل جنسی خود، چه نوع اندام و اسپوری تولید می‌کنند؟
- ۹- بیماری سوختگی آتشین گلایی، چه نوع بیماری است؟ انگلی است یا غیرانگلی؟ عامل ایجاد آن را نام ببرید.
- ۱۰- بیماری‌زایی ویروس‌ها چگونه است؟
- ۱۱- کدامیک از عوامل بیماری‌زای انگلی، در گیاهان به سلسله‌ی جانوران تعلق دارد؟
- ۱۲- طرز خسارت نماتدها چگونه است؟
- ۱۳- داروآش چه نوع گیاهی است و چه خصوصیتی دارد؟
- ۱۴- خساراتی که سرما بر روی درختان وارد می‌کند چیست؟
- ۱۵- چه عامل محیطی، در خفگی ریشه‌ی گیاهان دخالت دارد؟
- ۱۶- نقش اصلی نور در گیاهان چیست؟
- ۱۷- گازهای زیان‌آور موجود در هوا کدام‌اند؟
- ۱۸- نقش اسیدیته‌ی خاک، در جذب عناصر غذایی به‌وسیله‌ی گیاه، چیست؟ با ذکر مثال آن را توضیح دهید.
- ۱۹- به چه نشانه‌هایی از بیماری‌های گیاهی، اسکاب، گفته می‌شود؟
- ۲۰- منظور از پوسیدگی چیست؟