



مبانی حشره‌شناسی

(با معرفی آفات مهم درختان جنگلی)

تدوین و گردآوری:

محمدرضا زرگران (استادیار گروه جنگلداری - دانشگاه ارومیه)

علیرضا غزفخر (دانش‌آموخته گروه جنگلداری - دانشگاه ارومیه)

کریم ففوری فورشت (دانش‌آموخته گروه جنگلداری - دانشگاه ارومیه)

جنگل از نظر شکل ظاهر، به صورت اجتماعی از درختان، نمایان می‌شود. ولی تنها درختان تشکیل‌دهنده ساختمان واقعی جنگل نیستند. در زیر تاج درختان توده‌هایی از درختچه‌ها، گیاهان علفی، خزه‌ها و غیره نیز دیده می‌شوند که همگی جزو عناصر متشکله جنگل به‌شمار می‌آیند. از ابتدای لطیف‌ترین شاخه‌های تاج تا انتهای ظریف‌ترین ریشه‌های درختان موجودات گوناگونی دیده می‌شوند که همه وابسته به جنگل بوده و جزئی از ساختمان کلی آن به‌شمار می‌روند. ظاهراً این جانداران، به‌طور مستقل و بدون داشتن رابطه با همدیگر در کنار هم ادامه حیات می‌دهند. اما در واقع ادامه حیات همه آن‌ها به هزاران طریق، به یکدیگر وابسته است. حشراتی که در جنگل زندگی می‌کنند از برگ درختان و درختچه‌ها و گیاهان جنگل تغذیه می‌کنند و پرندگان با تغذیه از حشرات از تکثیر بی‌رویه آن‌ها و در نتیجه از انهدام درختان میزبان جلوگیری می‌نمایند. درختی که در اثر حمله قارچ ضعیف شده است به آسانی مورد حمله حشرات قرار می‌گیرد و خشک می‌شود. دارکوب در این درخت خشک حفره‌ای ایجاد می‌کند که بعداً بعضی از پرندگان در آن آشیانه می‌سازند. این پرندگان با انتشار بذر درختان به تجدید حیات طبیعی جنگل کمک می‌کنند. هر جزء از این واحد حیاتی (جنگل) روابط بی‌شمار و پیچیده‌ای با اجزای دیگر دارد. به عبارت دیگر می‌توان هریک از این اجزا را مهره‌های کوچکی از یک دستگاه بزرگ به‌شمار آورد. اجتماعات زنده جنگل و شرایط زمین و آب‌وهوای آن، یعنی در واقع مجموع عوامل زنده و غیرزنده که کلاً موجودیت جنگل را به‌وجود می‌آورند در یک جنگل طبیعی و کاملاً متعادل در اثر تأثیرات متقابل سبب حفظ سلامت یکدیگر و در نتیجه تمامی جنگل می‌شوند. در صورت تکثیر خارج از اندازه یک عضو یا عاملی از واحد زنده عوامل دیگر چنان تأثیر می‌پذیرند که با فزونی دشمنان طبیعی و یا مرگ‌ومیر (آن عضو تکثیر یافته) مجدداً تعادل برقرار گردد. تکثیر و کاهش عوامل مختلف حیاتی که به‌طور وابسته و متقابل انجام می‌گردد یک نوع هماهنگی و یگانگی در مجموعه تنوع زیستی ایجاد می‌کند و آن را به‌صورت یک واحد حیاتی ظاهراً آرام و پرسکون درمی‌آورد که در آن عوامل و اعضای مختلف در محدوده خود محفوظ باقی می‌مانند. این هماهنگی و بقا را در مورد اعضای زنده جنگل اعتدال حیاتی می‌نامیم (تعادل بیولوژیک). آفات و بلایای خارجی از قبیل آتش یا طوفان یا حمله یک نوع

بیماری غیربومی و یا دخالت‌های غیرآگاهانه انسان می‌تواند موجودیت جنگل را به خطر بیندازد. اگر از عوامل داخلی، مثال بزیم، ممکن است به علل شرایط نامساعد اتفاقی، فرضاً خشک‌سالی پی‌درپی و ضعف عمومی درختان، یک نوع از حشرات که در حالت عادی تکثیر فوق‌العاده ندارد به سرعت رو به ازدیاد بگذارند و به حال طغیانی درآمده، موجودیت جنگل را به خطر می‌اندازند. در هر دو حالت چه در اثر عوامل خارجی و چه عوامل داخلی سلامت جنگل از دست می‌رود. ازدست‌رفتن اعتدال در یک جنگل که بیماری جنگل خوانده می‌شود. ممکن است بیماری سبک یا سنگین و برای مدتی کوتاه و یا دراز و یا برای بعضی از انواع یا همه درختان و اعضا جنگل و بالاخره قابل بهبود و یا غیرقابل علاج باشد که تنها در حالت اخیر جنگل کاملاً نابود می‌گردد. در یک جنگل سالم و دارای هماهنگی حیاتی خیلی زودتر می‌توان به هدف اقتصادی رسید. عدم هماهنگی حیاتی جنگل اغلب باعث اختلال در اجرای برنامه اقتصادی شده، رسیدن به هدف نهایی را دشوار و حتی گاهی غیرممکن می‌سازد. به این ترتیب جنگلبان ناچار است طوری عمل کند که سلامت جنگل محفوظ بماند و تعادل حیاتی آن دچار اختلال نگردد. نه تنها بیماری جنگل بلکه بیماری تک‌تک درختان ذی‌قیمت ممکن است مانع نیل به هدف اقتصادی به حساب آید، زیرا ممکن است بیماری یک درخت به درختان مجاور سرایت کرده، جنگل یا قسمتی از آن را دچار آسیب کند. از این رو جنگلبان نباید فقط به فکر سلامت کلی جنگل و آفات و عوارض همه‌گیر در آن باشد. بلکه باید در عین حال توجهش معطوف به سلامت تک‌تک درختان نیز گردد. هدف اقتصادی گاه ایجاب می‌کند که جنگلبان با جنگلی سروکار پیدا کند که ساختمان آن بر اساس تعادل حیاتی ریخته نشده است یعنی از نظر زیست‌شناسی، جنگلی بیمار باشد. یک جنگلبان موقعی می‌تواند در راه سلامت جنگل کوشش کند که اطلاعات کافی در مورد احتمال بروز بیماری‌ها، علل و چگونگی پیشرفت و روش پیش‌گیری و مبارزه با آن‌ها را داشته باشد. شناسایی بیماری‌های درخت و جنگل شرط اصلی پیشرفت بدون وقفه در راه رسیدن به اهداف مختلف بوده و این موضوعی است که در زبان فارسی آن را آسیب‌شناسی می‌نامیم. آسیب‌شناسی علم شناسایی خسارت‌ها است. هر نوع انحراف از جریان عادی زندگی ارگانیک درواقع یک نوع بیماری و خسارت است. در بیماری یک یا چند عضو یا قسمتی از رشد و نمو یک عضو پیشرفت یا موجودیت واحد زنده دچار مخاطره

می‌شود. بیماری درواقع مجموع جریان‌ات غیرعادی زندگی در یک عضو است. هر جریان غیرعادی در یک یا چند عضو از واحد زنده خطرناک نیست. بعضی از این جریان‌ات غیرعادی بدون خطر می‌باشند مانند ایجاد گال روی برگ درختان بلوط. به‌طورکلی پیدا کردن حدودمرزی دقیق بین حالت غیرعادی زندگی یا در واقع سلامت و بیماری میسر نیست. عوامل بیماری‌زای نباتات مخصوصاً درختان و اجتماعات درختی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

دسته اول شامل عوامل خسارت‌زای غیرزنده مانند گرما، سرما، حریق، طوفان و دسته دوم نیز عوامل بیماری‌زای زنده مانند باکتری‌ها، ویروس‌ها و قارچ‌ها را در برمی‌گیرد. در صورتی که جنگل به‌عنوان یک واحد زنده در نظر گرفته شود، بیماری‌های آن را نیز می‌توان بر شکل زیر تقسیم‌بندی نمود:

بیماری‌هایی که از داخل خود مجموعه منشأ می‌گیرند که آن‌ها را اندوژن (Endogene) می‌نامند. مانند ازدیاد و تکثیر ناگهانی یکی از حشرات بومی یا اعضای دیگر به‌طوری که باعث اختلال در اعتدال حیاتی گردد و بیماری‌هایی که از خارج به جنگل سرایت می‌کنند، اکسوژن (Exogene) نامیده می‌شوند، مانند حمله یک نوع حشره.

دیدگاه‌ها و نظریه‌های جدید در مدیریت جنگل، نقش آفات و بیماری‌ها در بقاء و عملکرد اکوسیستم جنگل را مهم می‌داند. از سوی دیگر، این عوامل می‌توانند باعث دگرگونی بوم شناختی در مناطق مورد نظر شوند. جایی که درختان کمتر به صورت طبیعی زادآوری می‌کنند تمام گونه‌های درختی از آفات و بیماری‌ها آسیب می‌بینند هر چند که تعدادی از آنها مقاوم‌تر از بعضی‌ها هستند. با توجه به کثرت آفات و بیماری‌ها در جنگل و کمبود متخصص پاتولوژی جنگل و تأثیر آفات و بیماری‌ها در کاهش و حتی نابودی درختان و درختچه‌ها و در حال انقراض بودن برخی از گونه‌های با ارزش نظیر بلوط، صنوبر، بید و ملج حفظ این سرمایه‌های ملی ضروری است. علاوه بر موارد فوق برای مقابله با آتش‌سوزی و سایر عوامل غیرزنده مانند سیل، بهمن، طوفان، صاعقه و خطرات فرسایش آبی و بادی و ... دارای اهمیت می‌باشد. توجه به آسیب شناسی جنگل با توجه به موارد متعدد گزارش شده از حمله آفات و بیماری‌ها به گستره وسیعی از جنگل‌های کشور، ضرورت پرداختن به بحث آسیب‌شناسی جنگل را دو چندان نموده است. رابرت هارتینگ جنگلبان آلمانی

(۱۸۳۹-۱۹۰۱) را پدر آسیب‌شناسی جنگل می‌شناسند. او برای اولین بار باردهی قارچی را در تنه‌های پوسیده درختان مشاهده و اولین موضوع را در این زمینه در سال ۱۸۷۴ میلادی ارائه داد. آسیب‌شناسی جنگل در ایالات متحده در اوایل قرن توسط آزمایشگاه کشاورزی دره می‌سی‌سی‌پی در دانشگاه واشنگتن در سنت لوئیس، میسوری آغاز به کار کرد. دکتر هرمان فون شدنک که رساله دکتری وی پوسیدگی داخلی درختان را مورد بررسی قرار می‌داد، اولین محقق در این زمینه بود. چندین دانشمند دیگر نیز در سال ۱۹۰۲ به آن اضافه شدند. دانشمندان دیگری نیز در زمینه‌هایی نظیر زوال بیولوژیکی، زنگ‌زدگی چوب، بیولوژی چوب‌خوارهای تنه و ساقه، بیماری‌های موجود در جنگل‌های ملی آمریکا و علل پوسیدگی درونی الوارها به مطالعه پرداختند. در سال ۱۹۳۱ بخش آسیب‌شناسی جنگل رسماً شروع به کار کرد. این بخش در سال ۱۹۵۴ به وزارت کشاورزی خدمات جنگل ایالات متحده انتقال و نامش به بخش تحقیقات بیماری جنگل تغییر یافت. این تاریخچه کماکان ادامه دارد. مناطق جنگلی بسیار زیادی از کشور عزیزمان مورد تهاجم آفات و بیماری‌ها علی‌الخصوص حشرات آفت قرار گرفته و خسارات جبران‌ناپذیری توسط این عوامل به جنگل‌های کشور وارد شده است. شناسایی به موقع، دانستن بیولوژی این عوامل و ارائه راه‌های موثر جهت کنترل آنها نیاز به منابع و تجربیات کاملی دارد.

کتاب حاضر مجموعه‌ای است از اطلاعات مختلف درخصوص حشره‌شناسی عمومی (رده‌بندی، شکل‌شناسی و فیزیولوژی) و آسیب‌شناسی حشرات خسارت‌زا در جنگل با معرفی آفات مهم و عمومی درختان غیرمثمر که قابل استفاده برای دانشجویان گیاه‌پزشکی، منابع طبیعی، رشته‌های مرتبط با حمایت و حفاظت جنگل‌ها، در مؤسسات تحقیقاتی وابسته مانند (مدیریت و حفاظت باغات از آفات و بیماری‌ها و مبارزه با آنان) و همچنین در شهرداری‌ها (مدیریت و حفاظت فضای سبز شهری از آفات و بیماری‌ها) نیز قابل استفاده می‌باشد.

محمد رضا زرگران

علیرضا غزفر

کریم خضری خورشید

فصل اول: مقدمه

۱-۱- جنگل در سرزمین کهن ایران	۲۵
۲-۱- فواید جنگل	۲۶
۱-۲-۱- اثر جنگل در آب و هوا	۲۶
۲-۲-۱- اثر جنگل در بارندگی	۲۷
۳-۲-۱- اثر جنگل در جلوگیری از زیان بادهای سخت	۲۷
۴-۲-۱- اثر جنگل در حفظ خاک	۲۷
۵-۲-۱- اثر جنگل از منظر زیبایی	۲۷
۳-۱- تأثیر عوامل طبیعی در نابودی جنگل ها	۲۸
۱-۳-۱- تأثیر باد	۲۸
۲-۳-۱- تأثیر گرمای شدید	۲۸
۳-۳-۱- تأثیر یخبندان ها	۲۸
۴-۳-۱- تأثیر خشکی ها	۲۹
۵-۳-۱- باران های شدید	۲۹
۶-۳-۱- سیلاب ها	۲۹
۴-۱- عوامل اصلی تخریب جنگل ها	۲۹
۱-۴-۱- چرای دام	۲۹
۲-۴-۱- تبدیل جنگل به اراضی کشاورزی	۳۰
۳-۴-۱- قطع و بهره برداری بی رویه جنگل یا درخت	۳۰
۴-۴-۱- سرشاخه بری	۳۱
۵-۴-۱- آفات و بیماری ها	۳۱
۶-۴-۱- افزایش روستاهای کناره ای و داخل جنگل	۳۱
۷-۴-۱- آتش سوزی	۳۱

- ۳۲..... ۵-۱- راه‌های حفاظت و حمایت از جنگل‌ها
- ۳۲..... ۱-۵-۱- حفاظت از جنگل در برابر فعالیت‌های انسان
- ۳۲..... ۲-۵-۱- حفاظت از جنگل در مقابل آتش
- ۳۳..... ۳-۵-۱- حفاظت از جنگل در مقابل جانوران
- ۳۳..... ۴-۵-۱- حفاظت از جنگل در مقابل گیاهان
- ۳۴..... ۶-۱- عوامل خسارت‌زای گیاهی
- ۳۴..... ۱-۶-۱- عوامل غیرزنده
- ۳۴..... ۲-۶-۱- عوامل زنده
- ۳۴..... ۳-۶-۱- عوامل بیماری‌زای گیاهی
- ۳۵..... ۴-۶-۱- آفات

فصل دوم: حشرات و اهمیت آنها

- ۴۰..... ۱-۲- پایداری حشرات
- ۴۳..... ۲-۲- نقش حشرات

فصل سوم: آشنایی و تشخیص علائم خسارت حشرات روی گیاهان

- ۴۷..... ۱-۳- مکیدن شیره گیاهی مانند شته‌ها، تریس‌ها و زنجرها
- ۴۷..... ۲-۳- مینوز (تغذیه از بین دو اپی‌درم برگ) مانند برخی بال‌پولکداران و دوبالان
- ۴۸..... ۳-۳- تغذیه از بذر، گل و اندام‌های زایشی مانند سخت‌بالپوشان
- ۴۸..... ۴-۳- تغذیه از چوب (چوب‌خوارها): برخی از سخت‌بالپوشان و بال‌پولکداران
- ۴۹..... ۵-۳- تغذیه از برگ و اندام‌های هوایی مانند برخی از بال‌پولکداران
- ۴۹..... ۶-۳- بدشکلی و خورده شدن برگ‌ها
- ۵۰..... ۷-۳- خشکیدگی
- ۵۰..... ۸-۳- تغذیه از پوست درخت (پوست‌خوارها) مانند برخی از سخت‌بالپوشان
- ۵۱..... ۹-۳- خشکیدگی و تغییر رنگ برگ درختان
- ۵۱..... ۱۰-۳- ایجاد گال
- ۵۲..... ۱۱-۳- سرخشکیدگی

- ۵۲..... ۱۲-۳- لوله کردن برگ
- ۵۳..... ۱۳-۳- بذر خواری

فصل چهارم: آفات

- ۵۷..... ۱-۴- آفات
- ۵۹..... ۲-۴- تعریف حشره و اهمیت آنها (آشنایی با حشرات آفت و تشخیص آنها)
- ۶۰..... ۳-۴- جایگاه حشرات و کنه ها در شاخه بندپایان
- ۶۱..... ۱-۳-۴- تریلوبیتا
- ۶۱..... ۲-۳-۴- کلیسراتا
- ۶۲..... ۳-۳-۴- کراستاسه آ
- ۶۳..... ۴-۳-۴- آتلوسراتا

فصل پنجم: قسمت های مختلف بدن یک حشره

- ۶۹..... ۱-۵- ساختمان خارجی بدن حشرات
- ۶۹..... ۱-۱-۵- جلد و مشتقات آن
- ۶۹..... ۱-۱-۱-۵- کوتیکول
- ۶۹..... ۲-۱-۱-۵- هیپودرم یا بشره
- ۷۰..... ۲-۵- قسمت های مختلف و مهم سر در حشرات
- ۷۰..... ۱-۲-۵- منطقه پیش رو
- ۷۰..... ۱-۱-۲-۵- پیشانی
- ۷۱..... ۲-۱-۲-۵- قطعه زیرپیشانی
- ۷۱..... ۲-۲-۵- منطقه پهلویی
- ۷۱..... ۱-۲-۲-۵- فرق سر
- ۷۱..... ۲-۲-۲-۵- گونه
- ۷۱..... ۳-۲-۲-۵- قطعه زیرگونه
- ۷۱..... ۳-۲-۵- منطقه پشت سر
- ۷۲..... ۴-۲-۵- پشت پس سر

- ۷۲..... ۵-۲-۵- گیجگاه
- ۷۲..... ۵-۲-۶- گلو
- ۷۳..... ۵-۳-۳- طرز قرارگیری سر در حشرات
- ۷۳..... ۵-۳-۱- تیپ زیردهانان
- ۷۳..... ۵-۳-۲- تیپ پیشدهانان
- ۷۳..... ۵-۳-۳- تیپ پسدهانان
- ۷۴..... ۵-۴-۴- شاخک و انواع مختلف آن در حشرات
- ۷۵..... ۵-۴-۱- قسمت‌های مختلف شاخک
- ۷۵..... ۵-۴-۱-۱- اسکاپ
- ۷۵..... ۵-۴-۱-۲- پدیسل
- ۷۵..... ۵-۴-۱-۳- تازک
- ۷۶..... ۵-۴-۲- انواع شاخک
- ۷۶..... ۵-۴-۲-۱- شاخک نخی
- ۷۶..... ۵-۴-۲-۲- شاخک موئی
- ۷۶..... ۵-۴-۲-۳- شاخک تسبیحی
- ۷۷..... ۵-۴-۲-۴- شاخک شانه‌ای
- ۷۷..... ۵-۴-۲-۵- شاخک اره‌ای
- ۷۷..... ۵-۴-۲-۶- شاخک چماقی
- ۷۷..... ۵-۴-۲-۷- شاخک سنجاقی
- ۷۷..... ۵-۴-۲-۸- شاخک زانویی
- ۷۷..... ۵-۴-۲-۹- شاخک ورقی
- ۷۸..... ۵-۴-۲-۱۰- شاخک پرورش
- ۷۸..... ۵-۴-۲-۱۱- شاخک مودار
- ۸۰..... ۵-۵- قطعات دهانی و انواع آن در حشرات
- ۸۱..... ۵-۵-۱- تیپ ساینده
- ۸۲..... ۵-۵-۲- تیپ زننده (مکنده - زننده)

۸۳.....	۵-۵-۳- تیپ مکنده
۸۳.....	۵-۵-۴- تیپ لیسنده
۸۳.....	۵-۵-۵- تیپ مختلط
۸۴.....	۵-۶- قفسه سینه در حشرات
۸۶.....	۵-۷- بال در حشرات
۸۹.....	۵-۸- پا و قسمت‌های مختلف آن در حشرات
۸۹.....	۵-۸-۱- پاهای رونده
۹۰.....	۵-۸-۲- پاهای دونده
۹۰.....	۵-۸-۳- پاهای جهنده
۹۰.....	۵-۸-۴- پاهای کُننده
۹۰.....	۵-۸-۵- پاهای شکاری
۹۰.....	۵-۸-۶- پاهای شناوری
۹۱.....	۵-۹- شکم در حشرات

فصل ششم: فیزیولوژی حشرات

۹۵.....	۶-۱- دستگاه گوارش
۹۶.....	۶-۲- دستگاه دفع حشرات
۹۶.....	۶-۳- دستگاه تنفس در حشرات
۹۷.....	۶-۴- دستگاه گردش خون
۹۹.....	۶-۵- دستگاه تولیدمثل
۹۹.....	۶-۵-۱- دستگاه تناسلی نر
۱۰۰.....	۶-۵-۲- دستگاه تناسلی ماده
۱۰۲.....	۶-۵-۳- اعضاء خارجی دستگاه تناسلی
۱۰۲.....	۶-۶- دستگاه عصبی
۱۰۶.....	۶-۷- اعضاء حسی در حشرات
۱۰۶.....	۶-۷-۱- حس بینایی

- ۶-۷-۲- حس شنوایی..... ۱۰۸
- ۶-۷-۳- حس لامسه..... ۱۰۸
- ۶-۷-۴- حس چشایی..... ۱۰۹
- ۶-۷-۵- حس بویایی..... ۱۰۹

فصل هفتم: فیزیولوژی حشرات

- ۷-۱- نشو و نمای بعد از دوره جنینی..... ۱۱۳
- ۷-۱-۱- تغییر جلد و مکانیسم آن..... ۱۱۳
- ۷-۱-۲- دگردیسی..... ۱۱۴
- ۷-۱-۳- مراحل نشو و نمای فردی در حشرات..... ۱۱۸
- ۷-۲- تخم..... ۱۱۸
- ۷-۳- لارو..... ۱۲۰
- ۷-۴- شفیره..... ۱۲۴

فصل هشتم: نشو و نما و دگردیسی و بررسی تغییرات زندگی یک حشره

- ۸-۱- رسته آسیابک‌ها و سنجاقک‌ها یا رسته طیاره‌ماندها..... ۱۴۷
- ۸-۲- رسته راست‌بالان..... ۱۴۷
- ۸-۳- رسته مساوی‌بالان یا موریانه‌ها..... ۱۴۸
- ۸-۴- رسته چوبک‌ماندها..... ۱۴۹
- ۸-۵- رسته گوشخیزک‌ها..... ۱۴۹
- ۸-۶- رسته شیخک‌ها..... ۱۵۰
- ۸-۷- رسته خرطوم مفصلی‌ها، زیررسته‌س‌ها..... ۱۵۱
- ۸-۸- رسته خرطوم مفصلی‌ها، زیررسته..... ۱۵۱
- ۸-۹- رسته بال‌ریشک‌داران، پا حباب‌داران یا تریپس‌ها..... ۱۵۲
- ۸-۱۰- رسته سخت‌بالپوشان..... ۱۵۳
- ۸-۱۱- رسته بال‌توری‌ها..... ۱۵۴
- ۸-۱۲- رسته بال‌پولک‌داران..... ۱۵۵

- ۱۵۶..... ۱۳-۸- راسته دوبالان
- ۱۵۷..... ۱۴-۸- راسته بال غشاییان

فصل نهم: معرفی آفات مهم و عمومی درختان غیرمثمر، نحوه خسارت و کنترل آنها

- ۱۴۳..... ۱-۹- راسته خرطوم مفصلی ها
- ۱۴۳..... ۱-۱-۹- شته گال زای نارون
- ۱۴۴..... ۲-۱-۹- سپردار واوی نارون
- ۱۴۵..... ۳-۱-۹- شته خالدار یا شته سیاه بید
- ۱۴۷..... ۴-۱-۹- سنک صنوبر
- ۱۴۹..... ۵-۱-۹- شته مومی صنوبر
- ۱۵۱..... ۶-۱-۹- شته برگ تبریزی
- ۱۵۲..... ۷-۱-۹- شته برگ صنوبر
- ۱۵۳..... ۸-۱-۹- شته مولد گال کیسه ای صنوبر
- ۱۵۴..... ۹-۱-۹- شته گال مارپیچی صنوبر
- ۱۵۴..... ۲-۹- راسته سخت بالپوشان
- ۱۵۴..... ۱-۲-۹- سوسک برگ خوار نارون
- ۱۵۵..... ۲-۲-۹- سوسک پوست خوار بزرگ نارون
- ۱۵۷..... ۳-۲-۹- سوسک برگ خوار درختان
- ۱۵۹..... ۴-۲-۹- سوسک شاخک بلند چوب خوار بلوط
- ۱۶۰..... ۵-۲-۹- کرم سفید ریشه
- ۱۶۱..... ۶-۲-۹- سوسک مینوزی صنوبر
- ۱۶۲..... ۷-۲-۹- سوسک برگ خوار تبریزی
- ۱۶۳..... ۸-۲-۹- سوسک چوب خوار کاپنودیس
- ۱۶۵..... ۹-۲-۹- سوسک چوب خوار صنوبر
- ۱۷۱..... ۳-۹- راسته بال پولکداران
- ۱۷۱..... ۱-۳-۹- پروانه برگ خوار

- ۱۷۲..... ۲-۳-۹- پروانه سفید اشجار
- ۱۷۴..... ۳-۳-۹- پرطاووسی گلابی
- ۱۷۵..... ۴-۳-۹- پروانه ابریشم‌باف ناجور
- ۱۷۹..... ۵-۳-۹- پروانه دم قهوه‌ای بلوط
- ۱۸۰..... ۶-۳-۹- پروانه تخم انگشتی
- ۱۸۴..... ۷-۳-۹- پروانه فری یا کرم خراط
- ۱۸۶..... ۸-۳-۹- کرم جگری
- ۱۸۹..... ۹-۳-۹- پروانه دم چنگالی صنوبر
- ۱۹۰..... ۱۰-۳-۹- پروانه گال‌زای صنوبر
- ۱۹۲..... ۱۱-۳-۹- پروانه توری تبریزی
- ۱۹۵..... ۱۲-۳-۹- پروانه برگ‌خوار تبریزی
- ۱۹۶..... ۱۳-۳-۹- پروانه جوانه‌خوار بلوط
- ۱۹۹..... ۱۴-۳-۹- پروانه برگ‌خوار سفید بلوط
- ۲۰۰..... ۱۵-۳-۹- پروانه برگ‌خوار شمشاد
- ۲۰۶..... ۴-۹- راسته بال‌غشاییان
- ۲۰۶..... ۱-۴-۹- گال لوییایی بید
- ۲۰۷..... ۲-۴-۹- زنبورهای گال‌زای بلوط

فصل دهم: کار در آزمایشگاه

- ۲۱۵..... ۱-۱۰- آشنایی با میکروسکوپ
- ۲۱۵..... ۱-۱-۱۰- اجزای میکروسکوپ
- ۲۱۶..... ۲-۱-۱۰- طرز کار با میکروسکوپ
- ۲۱۷..... ۳-۱-۱۰- بررسی اجزای میکروسکوپ نوری
- ۲۱۷..... ۱-۳-۱-۱۰- اجزای نوری
- ۲۱۸..... ۲-۳-۱-۱۰- اجزای مکانیکی
- ۲۱۹..... ۲-۱۰- معرفی سایر وسایل و ابزار مورد استفاده در آزمایشگاه

- ۲۱۹..... ۱۰-۲-۱- لام
- ۲۱۹..... ۱۰-۲-۲- لامل
- ۲۲۰..... ۱۰-۲-۳- شیشه ساعت
- ۲۲۰..... ۱۰-۲-۴- تیغ ژیلت
- ۲۲۱..... ۱۰-۲-۵- اسکالیل
- ۲۲۱..... ۱۰-۲-۶- قیچی
- ۲۲۲..... ۱۰-۲-۷- پنس
- ۲۲۲..... ۱۰-۲-۸- سوزن سرنیزه‌ای و سوزن ساده دسته‌دار
- ۲۲۲..... ۱۰-۲-۹- شیشه‌های در سمباده‌ای
- ۲۲۲..... ۱۰-۲-۱۰- پیست
- ۲۲۳..... ۱۰-۲-۱۱- پییت
- ۲۲۳..... ۱۰-۲-۱۲- مزور (استوانه مدرج)
- ۲۲۴..... ۱۰-۲-۱۳- قطره چکان
- ۲۲۴..... ۱۰-۲-۱۴- لوله آزمایش، قیف، بشر و ارلن
- ۲۲۵..... ۱۰-۳- نمونه‌برداری، آشنایی با انواع تله‌ها و روش‌های جمع‌آوری حشرات
- ۲۲۵..... ۱۰-۳-۱- ابزارهای ساده جمع‌آوری
- ۲۲۵..... ۱۰-۳-۲- ابزارهای ساده ترکیبی
- ۲۲۵..... ۱۰-۳-۳- ابزارهای پیچیده جمع‌آوری
- ۲۲۵..... ۱۰-۳-۴- ملزومات وابسته
- ۲۲۵..... ۱۰-۳-۵- تور حشره‌گیری
- ۲۲۷..... ۱۰-۳-۶- آسپیراتور
- ۲۲۸..... ۱۰-۴- انواع تله
- ۲۲۸..... ۱۰-۴-۱- تله دلتا
- ۲۲۸..... ۱۰-۴-۲- تله قیفی
- ۲۲۹..... ۱۰-۴-۳- تله دام
- ۲۲۹..... ۱۰-۴-۴- تله مکفیل

- ۲۲۹..... ۱۰-۴-۵- تله نوری
- ۲۳۰..... ۱۰-۴-۶- کارت‌های زرد چسب‌دار
- ۲۳۱..... ۱۰-۴-۷- شیشه سم
- ۲۳۱..... ۱۰-۴-۸- تله فرمونی جنسی
- ۲۳۳..... ۱۰-۴-۹- تله مالیز
- ۲۳۳..... ۱۰-۴-۱۰- پرده نوری
- ۲۳۴..... ۱۰-۴-۱۱- تله خاکی یا پیت فال
- ۲۳۴..... ۱۰-۵-۵- اتاله کردن، آماده‌سازی نمونه‌های حشرات و تهیه کلکسیون
- ۲۳۹..... ۱۰-۵-۱- آماده‌سازی حشرات
- ۲۳۹..... ۱۰-۵-۲- تهیه پرپاراسیون میکروسکوپی از حشرات
- ۲۴۱..... ۱۰-۵-۳- نحوه تهیه پرپاراسیون

فصل یازدهم: مفهوم آفات

- ۲۴۵..... ۱۱-۱- تعریف کلی آفات
- ۲۴۵..... ۱۱-۲- خسارت اقتصادی
- ۲۴۵..... ۱۱-۳- سطح زیان اقتصادی
- ۲۴۵..... ۱۱-۴- آستانه زیان اقتصادی
- ۲۴۶..... ۱۱-۴-۱- آفات بسیار مهم یا آفات درجه اول
- ۲۴۶..... ۱۱-۴-۲- آفات کلیدی
- ۲۴۶..... ۱۱-۴-۳- آفات اتفاقی
- ۲۴۶..... ۱۱-۴-۴- آفات بالقوه
- ۲۴۶..... ۱۱-۵- مبارزه با حشرات
- ۲۴۶..... ۱۱-۵-۱- کنترل طبیعی
- ۲۴۷..... ۱۱-۵-۲- مبارزه عملی یا کاربردی
- ۲۴۷..... ۱۱-۵-۲-۱- مبارزه زراعی
- ۲۴۸..... ۱۱-۵-۲-۲- مبارزه فیزیکی

۲۴۹	 مبارزه مکانیکی	۱۱-۵-۲-۳
۲۵۰	 مبارزه قانونی	۱۱-۵-۲-۴
۲۵۰	 مبارزه بیولوژیکی	۱۱-۵-۲-۵
۲۵۹	 مبارزه شیمیایی	۱۱-۵-۲-۶
۲۶۳	 مدیریت تلفیقی آفات (IPM)	۱۱-۶
۲۶۹	 منابع و مآخذ	

tnbook.ir

شکل ۱- فسیل حشره‌ای مربوط به ۳۰۰ میلیون سال قبل.....	۴۰
شکل ۲- آثار خسارت مکندگی شته‌ها روی گیاهان.....	۴۷
شکل ۳- آثار خسارت مینوز بر گیاهان.....	۴۷
شکل ۴- آثار خسارت سخت‌بالپوشان روی گیاهان میزبان.....	۴۸
شکل ۵- آثار خسارت چوب‌خواری برخی از سخت‌بالپوشان روی گیاهان.....	۴۸
شکل ۶- آثار خسارت بالپولکداران بر گیاهان و تنیدن تور و فعالیت دسته‌جمعی لاروها.....	۴۹
شکل ۷- آثار بدشکلی (چپ) و خورده شدن برگ گیاهان (راست).....	۴۹
شکل ۸- آثار خشکیدگی آفات در درختان میزبان.....	۵۰
شکل ۹- آثار خسارت پوست‌خواری سخت‌بالپوشان در درختان.....	۵۰
شکل ۱۰- خشکیدگی و تغییر رنگ برگ در درختان.....	۵۱
شکل ۱۱- ایجاد گال در اثر فعالیت حشرات روی درختان.....	۵۱
شکل ۱۲- آثار سرخشکیدگی توسط حشرات در درختان.....	۵۲
شکل ۱۳- آثار لوله شدن برگ درختان توسط حشرات آفت.....	۵۲
شکل ۱۴- آثار بذرخواری حشرات روی درختان میزبان.....	۵۳
شکل ۱۵- فراوانی حشرات در مقایسه با سایر جانداران.....	۶۰
شکل ۱۶- قسمت‌های مختلف بدن حشره.....	۶۸
شکل ۱۷- قسمت‌های مختلف بدن لارو حشره.....	۶۸
شکل ۱۸- قسمت‌های مختلف سر در حشرات.....	۷۲
شکل ۱۹- طرز قرارگیری سر در حشرات.....	۷۴
شکل ۲۰- قسمت‌های مختلف شاخک در حشرات.....	۷۶
شکل ۲۱- انواع شاخک در حشرات.....	۷۹
شکل ۲۲- تغییرات قسمت‌های مختلف قطعات دهانی حشرات در چهار تیپ اصلی.....	۸۱
شکل ۲۳- قسمت‌های مختلف قطعات دهانی در حشرات.....	۸۴
شکل ۲۴- قسمت‌های مختلف قفسه سینه در حشرات.....	۸۵

- شکل ۲۵- رگ‌بندی عمومی بال در یک حشره..... ۸۷
- شکل ۲۶- یک نمونه از رگ‌بندی بال در حشرات..... ۸۷
- شکل ۲۷- هالتر در دوبالان..... ۸۸
- شکل ۲۸- بال در راست‌بالان (راست)، در نیم‌سخت‌بالپوشان (وسط) و در سخت‌بالپوشان (چپ)..... ۸۸
- شکل ۲۹- بال در بال‌ریشکداران..... ۸۸
- شکل ۳۰- قسمت‌های مختلف پا در یک حشره..... ۸۹
- شکل ۳۱- انواع مختلف پا در حشرات..... ۹۱
- شکل ۳۲- انواع زواید شکم در حشرات..... ۹۲
- شکل ۳۳- قسمت‌های مختلف داخلی بدن یک حشره ماده..... ۱۰۶
- شکل ۳۴- جلداندازی در لارو و حشره کامل..... ۱۱۴
- شکل ۳۵- حشرات بدون استحاله..... ۱۱۶
- شکل ۳۶- مراحل نشو و نماى فردى در حشرات..... ۱۱۸
- شکل ۳۷- شکل‌های مختلف تخم در حشرات روی گیاهان..... ۱۲۰
- شکل ۳۸- شکل‌های مختلف لاروی در حشرات..... ۱۲۳
- شکل ۳۹- شناسایی عمومی راسته‌های مهم حشرات از طریق مرحله لاروی..... ۱۲۴
- شکل ۴۰- انواع مختلف شفیره حشرات (بالا) - قسمت‌های مختلف یک شفیره (پایین)..... ۱۲۵
- شکل ۴۱- شکل‌های مختلف حشرات از حالت تخم تا حشره کامل..... ۱۲۶
- شکل ۴۲- آسیابک (سمت راست) و سنجاقک (سمت چپ)..... ۱۴۷
- شکل ۴۳- حشره کامل ملخ (راست‌بال)..... ۱۴۸
- شکل ۴۴- تصویری از موریانه..... ۱۴۹
- شکل ۴۵- حشره کامل گوشخیزک..... ۱۵۰
- شکل ۴۶- نمایی از یک شیخک..... ۱۵۰
- شکل ۴۷- قسمت‌های مختلف بال در ناجوربالان..... ۱۵۱
- شکل ۴۸- حشره کامل شته..... ۱۵۲
- شکل ۴۹- نمایی از یک تریپس..... ۱۵۳
- شکل ۵۰- بال جلو و عقب در یک سخت‌بالپوش..... ۱۵۴

- شکل ۵۱- قسمت‌های مختلف بدن یک سرخرطومی ۱۵۴
- شکل ۵۲- تصویر بالا سمت چپ: تخم، سمت راست: حشره کامل و تصویر پایین: لارو بالتوری ۱۵۵
- شکل ۵۳- دو گونه از بال‌پولکداران ۱۵۶
- شکل ۵۴- حشراتی از راسته دوبالان ۱۵۷
- شکل ۵۵- نمایی از حشرات متعلق به راسته بال‌غشاییان ۱۵۸
- شکل ۵۶- گال‌های ایجادشده توسط شته گالزای نارون ۱۴۴
- شکل ۵۷- نمایی از شپشک واوی ۱۴۵
- شکل ۵۸- شته خالدار یا شته سیاه بید ۱۴۷
- شکل ۵۹- سنجک صنوبر و خسارت آن ۱۴۸
- شکل ۶۰- نمایی از شته مومی صنوبر ۱۵۱
- شکل ۶۱- شته برگ تبریزی ۱۵۲
- شکل ۶۲- شته برگ صنوبر ۱۵۳
- شکل ۶۳- گال ایجاد شده بر اثر فعالیت شته مولد گال کیسه‌ای صنوبر ۱۵۳
- شکل ۶۴- گال مارپیچی ایجاد شده توسط شته ۱۵۴
- شکل ۶۵- نحوه خسارت سوسک برگ‌خوار نارون، حشره کامل (چپ) و لاروها (راست) ۱۵۵
- شکل ۶۶- خسارت سوسک پوست‌خوار بزرگ نارون ۱۵۷
- شکل ۶۷- سوسک برگ‌خوار درختان ۱۵۸
- شکل ۶۸- حشره کامل سوسک شاخک بلند چوب‌خوار بلوط ۱۵۹
- شکل ۶۹- کرم سفید ریشه ۱۶۱
- شکل ۷۰- سوسک مینوزی صنوبر ۱۶۲
- شکل ۷۱- ایجاد مینوز روی برگ توسط لاروهای سوسک مینوز ۱۶۲
- شکل ۷۲- تخم، لارو، حشره کامل و نحوه خسارت سوسک برگ‌خوار تبریزی ۱۶۳
- شکل ۷۳- سوسک چوب‌خوار کاپنودیس ۱۶۵
- شکل ۷۴- حشره کامل و خسارت سوسک چوب‌خوار صنوبر ۱۷۰
- شکل ۷۵- حشره کامل پروانه برگ‌خوار ۱۷۲
- شکل ۷۶- پروانه سفید اشجار و خسارت آن ۱۷۴

- شکل ۷۷- حشره کامل و لارو پروانه پرتاووسی گلابی ۱۷۵
- شکل ۷۸- از راست به چپ: حشره کامل نر، حشره ماده و لارو پروانه ابریشم‌باف ناجور ۱۷۸
- شکل ۷۹- خسارت لاروهای پروانه ابریشم‌باف ناجور ۱۷۹
- شکل ۸۰- لارو و حشره کامل پروانه دم قهوه‌ای ۱۸۰
- شکل ۸۱- لاروهای پروانه تخم انگشتی ۱۸۲
- شکل ۸۲- لارو کامل پروانه تخم انگشتی ۱۸۳
- شکل ۸۳- دسته تخم پروانه تخم انگشتی ۱۸۳
- شکل ۸۴- حشره کامل و لارو کرم خراط ۱۸۶
- شکل ۸۵- حشره کامل، لارو و خسارت کرم جگری ۱۸۸
- شکل ۸۶- پروانه دم چنگالی صنوبر ۱۸۹
- شکل ۸۷- خسارت پروانه گال‌زای صنوبر ۱۹۲
- شکل ۸۸- لارو و حشره کامل پروانه توری تبریزی ۱۹۴
- شکل ۸۹- حشره کامل پروانه برگ‌خوار تبریزی ۱۹۶
- شکل ۹۰- مراحل زیستی پروانه جوانه‌خوار بلوط ۱۹۸
- شکل ۹۱- نحوه خسارت پروانه جوانه‌خوار بلوط ۱۹۹
- شکل ۹۲- حشره کامل پروانه برگ‌خوار سفید بلوط ۲۰۰
- شکل ۹۳- مراحل مختلف زیستی شب‌پره شمشاد ۲۰۲
- شکل ۹۴- زنبور گال‌زای بید ۲۰۷
- شکل ۹۵- ساختمان گال ایجاد شده توسط زنبور گال‌زای بلوط ۲۰۹
- شکل ۹۶- گال کامل سمت راست و برش عرضی سمت چپ ۲۰۹
- شکل ۹۷- گال برگی سمت راست و برش عرضی گال سمت چپ ۲۰۹
- شکل ۹۸- گال برگی حاصل از فعالیت گونه زنبور گالزا ۲۱۰
- شکل ۹۹- نمونه‌ای از گال گل‌آذین ۲۱۰
- شکل ۱۰۰- نمونه‌ای از گال شاخه و تنه ۲۱۱
- شکل ۱۰۱- نمایی از گال برگی ۲۱۱
- شکل ۱۰۲- قسمت‌های مختلف میکروسکوپ ۲۱۷

شکل ۱۰۳- اجزای میکروسکوپ نوری	۲۱۹
شکل ۱۰۴- لام و لامل	۲۲۰
شکل ۱۰۵- شیشه ساعت	۲۲۰
شکل ۱۰۶- تیغ سلمانی یا تیغ برش گیری	۲۲۱
شکل ۱۰۷- اسکالپل	۲۲۱
شکل ۱۰۸- پنس	۲۲۲
شکل ۱۰۹- شیشه در سمباده ای	۲۲۲
شکل ۱۱۰- پیست	۲۲۳
شکل ۱۱۱- پیپت	۲۲۳
شکل ۱۱۲- مزور (استوانه مدرج)	۲۲۴
شکل ۱۱۳- لوله آزمایش، قیف، بشر و ارلن	۲۲۴
شکل ۱۱۴- تور حشره گیری	۲۲۶
شکل ۱۱۵- تور جمع آوری حشرات (جمع آوری حشرات فعال روی بخش هوایی گیاهان)	۲۲۷
شکل ۱۱۶- آسپیراتور (جمع آوری حشرات فعال و جهنده از روی قسمت های هوایی گیاهان)	۲۲۸
شکل ۱۱۷- تله نوری	۲۳۰
شکل ۱۱۸- تله نوری - پرده ای	۲۳۰
شکل ۱۱۹- تله زرد چسبنده (جمع آوری حشرات فعال و مکنده روی قسمت های هوایی)	۲۳۱
شکل ۱۲۰- تله فرمونی جنسی (جمع آوری حشرات نر فعال روی قسمت های هوایی گیاهان)	۲۳۲
شکل ۱۲۱- تله مالیز (جمع آوری حشرات فعال نظیر دوبالان)	۲۳۳
شکل ۱۲۲- تله خاکی یا پیت فال	۲۳۴
شکل ۱۲۳- محل سنجاق زدن در حشرات مختلف	۲۳۶
شکل ۱۲۴- سوزن اتاله و انواع آن	۲۳۶
شکل ۱۲۵- تخته اتاله حشرات	۲۳۷
شکل ۱۲۶- بلوک سنجاق زنی	۲۳۷
شکل ۱۲۷- تخته اتاله و نحوه کار با آن (تخته گسترش حشرات)	۲۳۸
شکل ۱۲۸- نحوه اتاله کردن یک پروانه	۲۳۸



فصل اول

مقدمه



tnbook.ir

۱- مقدمه

جنگل هدیه خدایی و نخستین دوست بشر به‌شمار می‌رود. هیچ‌یک از پدیده‌های طبیعت به‌اندازه جنگل در زندگی آدمیان نقش اساسی و سازنده ندارد. انسان آغازین تنها در پناه جنگل توانست به حیات و تولید نسل خود ادامه دهد. او نیازمندی‌های روزانه خود را از جنگل به‌دست می‌آورد. بدین‌سان، احترام به درختان و احساس دوستی به آنها پدیده‌ای است که منشأ بسیار دیرینی در پندار انسان‌ها دارد و افسانه‌های کهن اقوام و ملل مختلف جهان سرشار از اساطیر گیاهی است.

۱-۱- جنگل در سرزمین کهن ایران

در ادبیات سرزمین ما، سرو کاشمر شهرت بسیار دارد و مردم معتقد بودند که زرتشت پیامبر آن را با دست خود کاشته است. در بسیاری از متون کهن، راجع به این سرو مطالب فراوان نگاشته شده است؛ از جمله در «تاریخ بیهقی» و «معجم البلدان» از علاقه ایرانیان به سرو کهن کاشمر سخنان بسیاری به میان آمده است. ابوریحان بیرونی هر یک از برج‌های شمسی را منتسب به درختان معینی دانسته است، مثل حمل (فروردین) به معنای هر کشتی که آب نیابد و آنکه تخم ندارد؛ ثور (اردیبهشت) به معنای درختان بلند و میوه‌های شیرین.

جنگل به مجموعه درختانی اطلاق می‌شود که قطعه‌ای از زمین را اشغال کرده باشد و دانشمندان علم جنگلبانی صفات و خصوصیات بارزی برای جنگل قائل‌اند تا بتوان آنها را از سایر نباتات موجود و مورد استفاده بشر در روی زمین تشخیص داد. سه منظر عمده از مشخصات جنگل عبارت است از:

* زیست‌شناسی

از نظر زیست‌شناسی، باید گفت که جنگل مانند اجتماعی نباتی است که تحت عوامل محیط متعادل یا کم و بیش ثابتی قرار دارد.

* اقتصادی

چوب از محصولات اصلی جنگل است. وقتی که درخت قطع شود، برخلاف املاک زراعی بهره و سرمایه یک مرتبه به دست می‌آید. برای این که بتوان مقدار چوبی را که در طول صدسال در جنگل تولید می‌شود به حال ثابت نگه داشت، بی‌آنکه در آن کاهشی روی دهد، نظم اقتصادی باید به مرحله اجرا درآید؛ و فقط در جنگل‌هایی که طبق اصول منظمی بهره‌برداری می‌شود می‌توان از سرمایه بهره سالیانه به دست آورد.

* فضایی

چون جنگل خودبه‌خود تشکیل یافته و بدون دخالت بشر تولیدمثل کرده است و به زندگی خود ادامه می‌دهد، مالکیت خصوصی در آن مصداق پیدا نمی‌کند و جزء ثروت عمومی هر کشوری به‌شمار می‌رود. احتیاج عمده درخت به نور است و آب و خوراک، شاخه‌های زیرین درخت که مانند شاخه‌های فوقانی آن در معرض تابش آفتاب نیستند، تلاش بیشتری کرده و از شاخه‌های بالاتر تجاوز می‌کنند و خود را به آفتاب می‌رسانند، به همین دلیل شاخه‌های پایین‌تر روشن‌تر بوده و تاج درختان شکل مخروطی یا کروی به خود می‌گیرند. حال دو عدد بذر درخت را در نظر بگیرید که مجاور هم در یک موقع به زمین افتاده و شروع به روئیدن کنند، اگر این دو بذر هر دو از یک درخت بوده و قوه نامیه آنها یکسان باشد، روئیدن آنها به هم برخورد نموده و رقابت ایجاد می‌شود. در نتیجه بر یکدیگر سایه می‌اندازند و ناچار هر یک از آنها خود را به سمتی که بتواند نور کافی دریافت کند، می‌رساند.

۱-۲- فواید جنگل

۱-۲-۱- اثر جنگل در آب‌وهوا

جنگل هوا را معتدل می‌کند، بر بارندگی می‌افزاید، از آسیب بادهای سخت می‌کاهد، هوای پیرامون خود را پاک و آن را برای تنفس مناسب می‌کند. جنگل از گرمای پیرامون خود می‌کاهد، زیرا اولاً درخت برای تبخیر آب خود نیاز به حرارت دارد که آن را از هوای پیرامون خود می‌گیرد، دوم این که

برگ‌ها و شاخه‌های درختان، خاک جنگل را در برابر تابش مستقیم خورشید پناه می‌دهد و آن را سردتر نگه می‌دارد.

۱-۲-۲- اثر جنگل در بارندگی

در مناطق جنگلی به علت میزان رطوبت بالا امکان تشکیل ابرهای باران‌زا بیشتر است. هرچند هوا سردتر شود، کمتر می‌تواند بخار آب را در خود نگه دارد، بنابراین هوای پیرامون جنگل زودتر اشباع می‌شود. جنگل مانند کوهستان، مانعی در مقابل ابرها به وجود می‌آورد و باعث افزایش بارندگی می‌شود، بدین ترتیب هرگاه جریان هوایی که در آن بخار آب موجود باشد، در نزدیکی سطح زمین با جنگلی مصادف شود، به ارتفاعات بالاتر صعود می‌کند و سپس به‌طور ناگهانی سرد شده و در نتیجه می‌بارد.

۱-۲-۳- اثر جنگل در جلوگیری از زیان بادهای سخت

بادهای سخت چون به جنگل برخورد می‌کند، ناتوان شده و از تندی و نیروی آنها کاسته می‌شود.

۱-۲-۴- اثر جنگل در حفظ خاک

جنگل به دلایل زیر از فرسایش خاک به‌ویژه در دامنه‌های پرشیب جلوگیری می‌کند: سرعت جریان آب در سطح خاک جنگل کمتر است. چون مقدار آبی که در خاک جنگل نفوذ می‌کند بیشتر است، پس مقدار آبی که در سطح خاک جریان می‌یابد، کمتر است. ریشه‌های درختان، بوته‌ها و گیاهان کوچک به‌ویژه ریشه‌های سطحی، ذرات خاک را به یکدیگر پیوستگی داده و از لغزش آنها جلوگیری می‌کند.

۱-۲-۵- اثر جنگل از منظر زیبایی

اثر جنگل از لحاظ زیبایی مناظر بر هیچ‌کس پوشیده نیست. مقایسه کوهستان‌های خرم شمال ایران با بیابان‌ها و کوه‌های خشک جنوب البرز ارزش جنگل را بیش از پیش آشکار می‌سازد.

۱-۳- تأثیر عوامل طبیعی در نابودی جنگل‌ها

۱-۳-۱- تأثیر باد

بادی که می‌وزد مخرب نیست، ولی همین‌که سرعت باد از حد متعارف بگذرد، قدرت تخریب پیدا می‌کند. بادهای گرم و سوزان به‌خصوص در نواحی گرمسیری و حاره بسیار مضر است و موجب تبخیر و تعریق زیاده از حد برگ‌ها و حتی خود درختان می‌شوند و گاهی ممکن است برگ‌ها را سوزانیده و درختان را بخشکانند. خسارت بادهای شدید به نسبت نیروی باد و طرز عمل آن و طبیعت نبات جنگلی متفاوت است. بادهای تند سبب شکسته و ریشه‌کن شدن و حرکت ریشه‌های درختان می‌شوند. تخریب بادهای سخت و تند، آسیب جدی به جنگل‌ها و مزارع وارد می‌کند که انسان نابخردانه به یاری عوامل تخریب طبیعی برخیزد و چنین روش ناهنجار در راستای تاریخ بخصوص چند صدسال اخیر به‌ویژه در دوران معاصر در پیرامون کویرهای ایران و استان‌های خوزستان، فارس، کرمان و یزد صورت گرفته است. قطع درختچه‌های کویری برای تهیه سوخت و زغال طی صدها سال موجب گسترش کویر و پیشروی آن به‌سوی شهرها شده و بسیاری از مزارع سرسبز و روستاهای آباد که روزگاری تپش زندگی در فضای آنها موج می‌زد به کام کویر فرو رفته است.

۱-۳-۲- تأثیر گرمای شدید

حرارت زیاد در سال‌های خشک‌سالی، عناصر موجود در جنگل‌ها را دست‌خوش آسیب‌های جدی می‌کند. گاهی آنها را می‌سوزاند و از بین می‌برد و در نهایت زادآوری آنها را دچار مشکل می‌سازد.

۱-۳-۳- تأثیر یخبندان‌ها

یخبندان‌های زودرس پاییزه و همچنین یخبندان‌های دیررس بهار به طرق گوناگون آسیب‌های جدی به درختان جنگلی وارد می‌نماید.

۱-۳-۴- تأثیر خشکی‌ها

خشکی که در اثر عوامل جوی (نقصان بارندگی) پدید می‌آید، سبب می‌شود که حرارت شدید تابش آفتاب بر تبخیر رطوبت خاک بیفزاید و میزان ذخیره آن را در خاک تقلیل دهد. این خطر بیشتر در نواحی که بارندگی سالیانه آن کم است خودنمایی می‌کند.

۱-۳-۵- باران‌های شدید

باران اگر به فواصل نامنظم و به صورت رگبار تند و شدید بیارد، سبب بریدگی برگ‌ها می‌شود، بخصوص اگر توأم با وزش باد تند باشد، خطر تخریب بیشتر خواهد بود.

۱-۳-۶- سیلاب‌ها

در صورتی که زمین جنگل در حالت طبیعی خود (اسفنجی و متخلخل) باشد، آب‌های ناشی از بارندگی شدید به زمین فرو می‌روند و از جریان یافتن غیرعادی آن در سطح زمین که خود مقدمه پیدایش سیل است، جلوگیری می‌کند. اگر این حالت طبیعی زمین جنگل بر اثر انگیزه‌های غیرطبیعی به‌خصوص از طریق چرای دام از بین رفته باشد، آب‌ها در سطح زمین راه افتاده و موجب سیل می‌شود و مهم‌ترین خسارت سیل به جنگل‌ها می‌رسد، به‌خصوص جنگل‌هایی که در قسمت‌های زیرین دامنه کوهستان‌ها واقع شده‌اند.

۱-۴- عوامل اصلی تخریب جنگل‌ها

۱-۴-۱- چرای دام

در کشور ما به‌دلیل وجود دام‌های سنتی و درآمد نسبتاً مناسب آن، اهالی جنگل دام‌های خود را در جنگل‌ها رها می‌کنند. دام‌ها با خوردن نهال‌های جوان، سرشاخه‌ها و برگ‌های درختان جنگلی آسیب‌های جبران‌ناپذیری به جنگل‌ها وارد می‌کنند. رفت‌وآمد مدام دام در جنگل‌ها، باعث فشردگی خاک و خرابی وضع فیزیکی خاک می‌شود. به‌این ترتیب آب باران به‌جای آنکه در خاک فرو رود

در سطح زمین جریان پیدا می‌کند. در چنین اراضی رویش دانه‌هایی که روی زمین ریخته شده دشوار و در بعضی حالات غیرممکن می‌شود. چرای دام باعث می‌شود که تبدیل مواد آلی زنده به لاشبرگ صورت نگیرد و افراط در چرای دام، پوشش گیاهی را از عرصه جنگل حذف می‌کند و خاک جنگل عریان و بدون محافظ می‌ماند و به تدریج دچار فرسایش می‌شود. در دامنه‌های کوهستان‌ها که خاک عملاً در معرض ریزش قرار دارد، تردد دام‌ها سبب تشدید ریزش خاک و قطعات سنگی شده و فشار وارده از تصادم این ریزش‌ها به درختان موجب زخمی شدن پوست آنها می‌شود. دام‌ها با جویدن پوست و ساقه و تنه‌های درخت، آنها را زخمی کرده و زمینه تسهیل نفوذ و رخنه آفات و بیماری‌های گیاهی را تدارک می‌بینند.

۱-۴-۲- تبدیل جنگل به اراضی کشاورزی

امروزه با رشد جمعیت نیاز به مواد غذایی بیشتر شده است. این مسئله باعث گردیده است برخی از روستائیان برای به دست آوردن تولیدات کشاورزی و درآمد بیشتر، جنگل‌ها را به زمین‌های کشاورزی تبدیل کنند. اگرچه ممکن است خراب شدن جنگل‌ها به روش بالا برای کشاورزان و روستائیان منفعت داشته باشد، ولی پس از گذشت مدتی، حاصلخیزی خاک از بین می‌رود و مواد غذایی آن کم خواهد شد. در نتیجه این زمین‌ها غیرقابل استفاده شده و کشاورزان برای به دست آوردن زمین مجبور می‌شوند دوباره جنگل‌های دیگری را تخریب کنند.

۱-۴-۳- قطع و بهره‌برداری بی‌رویه جنگل یا درخت

افزایش جمعیت باعث بالا رفتن مقدار مصرف چوب می‌شود به این دلیل هرروزه قسمت‌های زیادی از جنگل ایران عزیزمان نابود می‌شود. قطع درختان جنگل معمولاً بدون رعایت کردن اصول فنی و علمی انجام شده و در بیشتر مواقع نیز چوب این درختان برای تهیه هیزم و زغال به کار می‌روند. این مسئله ضررهای زیادی را به جنگل‌های کشورمان وارد می‌کند.

۱-۴-۴- سرشاخه‌بری

دامداران جنگل نشین، هرساله برای تولید علوفه بیشتر در کف جنگل، تعداد زیادی از درختان را قطع می‌کنند. این کار برای آن است که نور خورشید به مقدار بیشتری به کف جنگل بتابد. این افراد برای کت‌زدن (Girdling) یعنی برش حلقه‌وار پوست درختان جنگل، باعث خشکیدن آنها می‌شوند. همچنین دامداران با بریدن سرشاخه‌های درختان جنگل برای دام‌ها موجب بدشکل شدن اندام درختان می‌شوند به طوری که پس از مدتی با چنگالی شدن درختان ارزش اقتصادی و صنعتی آنها از دست می‌رود.

۱-۴-۵- آفات و بیماری‌ها

آفات و بیماری‌های گیاهی یکی دیگر از عوامل تخریب جنگل به حساب می‌آید. قطع بی‌اندازه درختان جنگل به وسیله انسان‌ها و باقی گذاشتن قسمت‌هایی از شاخ و برگ و تنه درختان سبب گسترش آفات و بیماری‌های گیاهی در جنگل می‌شوند.

۱-۴-۶- افزایش روستاهای کناره‌ای و داخل جنگل

افزایش جمعیت و در نتیجه زیاد شدن روستاها در جنگل، یکی از عامل‌های مهم تخریب کننده جنگل‌های کشورمان به شمار می‌آید. همان‌طور که می‌دانیم، زندگی جنگل‌نشینان و روستاهای کناره‌ای جنگل، به جنگل وابسته است. از زمان‌های گذشته تاکنون آنها برای ساختن لوازم چوبی منزل و نیز تهیه هیزم مرتباً درختان را قطع می‌کرده‌اند. البته تا چند سال پیش که جمعیت کشورمان کم بود و درختان نیز با وسایل دستی قطع می‌شد، ضرر آن خیلی کم بود ولی در حال حاضر با زیاد شدن جمعیت و به کار بردن اره موتوری برای قطع درختان میزان نابودی جنگل‌ها بیشتر شده است.

۱-۴-۷- آتش‌سوزی

آتش‌سوزی باعث نابودی نهال‌ها و درختان می‌شود همچنین به ارزشمندترین قسمت چوبی

درختان یعنی تنه درختان آسیب می‌رساند و آنها را در مقابل هجوم عامل‌های مختلف به‌ویژه آفات و بیماری‌های گیاهی مختلف، ضعیف و بی‌دفاع می‌کند. بیشتر آتش‌سوزی‌ها در جنگل‌ها در اثر خاموش نکردن آتش و سیگار مسافران به‌وجود می‌آید، همچنین باقیمانده آتش که مردم برای تولید گرما و تولید خوراک در جنگل‌ها روشن می‌کنند، باعث آتش‌سوزی می‌شود. بعضی آتش‌سوزی‌ها ممکن است به‌وسیله چوپانان و دامداران و روستائیان کناره‌ای جنگل به‌وجود آید. آتش‌سوزی در جنگل‌ها نیز از عوامل مخربی است که قدمتی برابر با زیست اجتماعی انسان‌ها دارد. منتها از نظر میزان خساراتی که به بار می‌آورد در کشورها و مناطق مختلف و نوع جنگل‌هایی که آتش‌سوزی رخ می‌دهد متفاوت است. حریق در جنگل‌های سوزنی‌برگ به سبب سرعت و قابلیت اشتعال، خسارتی را که به ارزش تجاری درختان وارد می‌آورد، به‌مراتب سنگین‌تر از درختان پهن‌برگ است و جای خوشبختی است که بیشتر جنگل‌های ایران از نوع پهن‌برگ است.

۱-۵- راه‌های حفاظت و حمایت از جنگل‌ها

۱-۵-۱- حفاظت از جنگل در برابر فعالیت‌های انسان

انسان وسایل یا روش‌های مختلفی برای تخریب یا تضعیف یک جنگل در اختیار دارد. آتش-سوزی یکی از این روش‌ها به‌شمار می‌رود. روش دیگر قطع پایه‌های شاخه‌زاد، قطع درختان جهت مصرف چوب و تجهیزاتی است که گردشگران از آنها استفاده می‌نمایند که در این زمینه باید به آنها آموزش داده شود.

۱-۵-۲- حفاظت از جنگل در مقابل آتش

آتش خطرناک‌ترین دشمن جنگل است. یک آتش‌سوزی محدود نیز همواره خسارات زیادی را موجب می‌شود. به‌طوری‌که ممکن است حتی تخریب نهایی و کلی از آن ناشی گردد. متأسفانه سطوح آتش‌سوزی از سالی به سال دیگر در حال افزایش است و برعکس سطوح سبز از سالی به سال دیگر کاهش می‌یابد. علل آتش‌سوزی را به‌طور کامل مشکل می‌توان تعیین کرد.

انسان تقریباً همواره به طور مستقیم یا غیرمستقیم از قبیل بی احتیاطی (هیزم شکن ها، استعمال کننده های دخانیات، توریست ها، چوپان ها و غیره) در ایجاد این آتش سوزی ها نقش دارد.

۱-۵-۳- حفاظت از جنگل در مقابل جانوران

الف) حفاظت در برابر حشرات

حشرات متعددی به درختان حمله می کنند این حملات ممکن است درختان را معیوب یا ضعیف ساخته و یا حتی از زندگی ساقط نمایند.

ب) حفاظت در مقابل جانوران شکاری

خرگوش پرخور و پر زادوولد از زیان آورترین جانوران شکاری بشمار می رود. این جانور تقریباً کلیه جست ها (Coppice)، نهال های بذری یا نهال های وارده را از بین می برد. به عنوان مثال گوزن ها شاخه های جوان را گاهی تا ارتفاع بالایی می خورند.

ج) حفاظت از جنگل در مقابل چرای حیوانات اهلی

چرای بی رویه همواره مضر است. به طور کلی هر دامی در جستجوی علف و همچنین شاخه های جوان چوبی است. بنابراین خسارت وارده به ویژه در توده هایی که در مرحله زادآوری یا تجدید جوانی بسر می برند بسیار خطرناک است. علاوه بر آن پای کوبی زیاد دام ها خاک را فشرده و جذب آب باران را کاهش می دهد.

۱-۵-۴- حفاظت از جنگل در مقابل گیاهان

الف) حفاظت در مقابل رقابت زیستی

ب) حفاظت در مقابل گیاهان انگلی یا زیان آور

گیاهانی مانند پیچ امین الدوله به شکل ماریچ دور ترکه های جوان پیچیده و لایه زاینده میزبان را خفه می سازند. تورم تنه در بعضی از بلوط های دانه زاد نیز از پدیده بالا ناشی می شود. در حال

حاضر گیاه نیمه‌انگل موخور (لورانتوس) در جنگل‌های بلوط استان آذربایجان غربی خسارات زیادی را به این درختان وارد می‌کند.

ج- حفاظت در مقابل قارچ‌های انگلی

قارچ‌های متعددی تنه، شاخه، برگ و ریشه‌های درختان را مورد حمله قرار می‌دهند و ممکن است کلیه یا قسمتی از چوب را معیوب و به مرگ یا ضعف درختان منجر شود.

۱-۶- عوامل خسارت‌زای گیاهی

عوامل بر هم زننده تعادل طبیعی گیاه را که در کشاورزی ایجاد خسارت می‌کنند می‌توان به دو گروه تقسیم کرد:

۱-۶-۱- عوامل غیرزنده

مانند سرمازدگی، گرمادگی، تگرگ، سیل، بارندگی بی‌موقع، کمبود مواد غذایی و نامساعد بودن شرایط خاک.

۱-۶-۲- عوامل زنده

شامل ویروس‌ها، میکوپلاسم‌ها، باکتری‌ها، قارچ‌ها، انگل‌های گل‌دار و علف‌های هرز، نماتدها، کنه‌های نباتی، حشرات و سایر جانوران.

در گیاه‌پزشکی این عوامل را بسته به نوع عوارضی که در گیاه ایجاد می‌کنند به دو گروه عمده تقسیم می‌نمایند:

۱-۶-۳- عوامل بیماری‌زای گیاهی

که شامل عوامل جوی، کمبود مواد غذایی، ویروس‌ها، باکتری‌ها، قارچ‌ها و نماتدها هستند. عوارضی که در اثر این عوامل در گیاه ایجاد می‌شوند معمولاً فیزیولوژیک هستند. بدین ترتیب که