



اصول مهندسی جنگل

(رشته علوم کشاورزی)

دکتر قربان شهریاری

امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.

مقام معظم رهبری

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چندهزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه‌ی فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه‌ی الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پربار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه‌ی مطالعه‌ی هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد و رهبر معظم انقلاب اسلامی نیز از این وضعیت بارها اظهار گله و ناخشنودی نموده‌اند.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره‌ی دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه‌ی دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه‌ی بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاوردهای انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام(ص) این است که «بخوان!» و در اولین

سوره‌ای که بر آن فرستاده‌ی عظیم‌الشأن خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد شده‌است: «اقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه‌ی انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده‌اند.

دانشگاه پیام‌نور با گستره‌ی جغرافیایی ایران‌شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه‌جا و همه‌وقت، به‌عنوان دانشگاهی کتاب‌محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه‌سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره‌گیری از تجربه‌های گرانقدر استادان و صاحب‌نظران برجسته کشورمان، کتاب‌ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام‌نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به‌طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب‌نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه‌ی مهم و خطیر یاری‌رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه‌ی خطیر یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌نماییم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام‌نور را منزلگاه اندیشه‌سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

ابوالفضل فراهانی

رئیس دانشگاه پیام‌نور

فهرست مطالب

نه	مقدمه
۱	فصل اول - مسائل مربوط به بهره‌برداری در جنگل‌ها
۱	۱-۱ وضعیت جنگل‌های جهان
۴	۲-۱ وضعیت جنگل‌های ایران
۱۵	۳-۱ تاریخچه بهره‌برداری
۱۹	۴-۱ تعریف بهره‌برداری جنگل
۲۰	۵-۱ عوامل موثر در حمل و نقل چوب
۲۰	۶-۱ ضرورت و مزایای بهره‌برداری
۲۱	۷-۱ بهره‌برداری چوب از جنگل
۲۳	۸-۱ اصول فنی در عملیات بهره‌برداری در فصول مختلف
۲۵	۹-۱ مسائل اقتصادی - اجتماعی جنگل‌ها
۲۵	۱۰-۱ برداشت بیش از تولید طبیعی از جنگل‌های شمال
۲۸	۱۱-۱ پیامدهای ناشی از عدم رعایت اصول فنی در بهره‌برداری جنگل
۲۹	۱۲-۱ بهره‌برداری از محصولات فرعی جنگلی
۳۳	پرسش
۳۷	فصل دوم - کلیات اصول جنگل
۳۷	۱-۲ اصول جنگلداری
۳۸	۲-۲ ضرورت برنامه‌ریزی در جنگل
۴۰	۳-۲ مفاهیم جنگلداری
۴۲	۴-۲ تعاریف جنگلداری
۴۳	۵-۲ هدف‌های جنگلداری

۴۶	۲-۶ طرح جنگل داری
۴۷	۲-۷ مشخصات یک طرح جنگل داری
۵۰	۲-۸ اجرای طرح جنگل داری
۵۶	۲-۹ اصول جنگل داری نزدیک به طبیعت
۶۱	۲-۱۰ جنگل داری با تاج پوشش دائمی
۶۴	۲-۱۱ اندازه گیری جنگل
۶۸	پرسش

۶۹	فصل سوم - ملاحظات و امکانات بهره برداری
۶۹	۳-۱ اصول بهره برداری
۷۱	۳-۲ عملیات پیش از شروع بهره برداری
۷۸	۳-۳ فاصله چوبکشی و انواع آن
۸۳	۳-۴ وضعیت زمین و توپوگرافی
۸۴	۳-۵ وضعیت راه ها
۸۴	۳-۶ جاده های جنگلی و شبکه دسترسی به درون منطقه
۸۶	۳-۷ انواع راه ها از نظر فنی (طراحی و ساخت)
۸۷	۳-۸ مراحل ساخت جاده های جنگلی
۸۸	۳-۹ محاسن و معایب ساختن جاده
۸۸	۳-۱۰ دسته بندی روش های قابل استفاده برای حمل و نقل چوب در محل قطع
۸۸	۳-۱۱ طرق به حرکت درآوردن وسایل نقلیه
۸۸	۳-۱۲ شرایط عمومی برای تمام روش های حمل و نقل چوب از محل قطع
۸۹	پرسش

۹۳	فصل چهارم - روش ها و ابزار آلات بهره برداری
۹۳	۴-۱ جایگاه انسان و ماشین در بهره برداری
۹۴	۴-۲ دلایل توسعه ماشین
۹۶	۴-۳ وسایل و ماشین آلات بهره برداری
۹۷	۴-۴ انسان و ماشین
۱۰۲	۴-۵ درجه بندی فرآورده های جنگلی
۱۰۲	۴-۶ اصول درجه بندی
۱۰۲	۴-۷ هدف از درجه بندی محصولات جنگلی
۱۰۳	۴-۸ گرده بینه
۱۰۵	۴-۹ درجه بندی گرده بینه ها براساس نوع مصرف
۱۰۷	پرسش

۱۰۹	فصل پنجم - ابزار و وسائل دستی در عملیات انداختن و تبدیل درختان جنگلی
۱۰۹	۱-۵ تجهیزات
۱۱۱	۲-۵ ساختمان و چگونگی کار و وسایل، ابزار و ماشین‌های برنده چوب
۱۱۲	۳-۵ داس جنگلی
۱۱۲	۴-۵ تبر
۱۱۵	۵-۵ اره‌ها
۱۱۷	۶-۵ اره‌های مکانیکی
۱۱۸	۷-۵ مشخصات اره موتوری
۱۲۲	۸-۵ سایر ابزار دستی
۱۲۷	۹-۵ نیروی کار در جنگل
۱۲۸	۱۰-۵ علم کار
۱۳۳	۱۱-۵ ایمنی کار در جنگل
۱۳۹	۱۲-۵ اقدامات پیشگیری در حوادث جنگل
۱۴۰	۱۳-۵ انواع لوازم ایمنی
۱۴۲	پرسش
۱۴۵	فصل ششم - روش‌های قطع و انداختن درختان جنگلی
۱۴۵	۱-۶ انداختن درخت جنگلی
۱۴۷	۲-۶ بن زنی
۱۴۸	۳-۶ بن بری
۱۴۸	۴-۶ گوه زنی
۱۵۰	۵-۶ قطع و بریدن درختان
۱۵۶	۶-۶ تعیین جهت انداختن
۱۶۲	۷-۶ کاهش حجم چوب خروجی ناشی از قطع
۱۶۳	۸-۶ ارتفاع کنده
۱۶۴	۹-۶ شکستگی ناشی از قطع
۱۷۰	۱۰-۶ تبدیل تنه‌ها به الوار
۱۷۲	۱۱-۶ اندازه‌گیری و محاسبه حجم چوب
۱۷۳	۱۲-۶ سیستم‌های مختلف قطع و تبدیل درختان جنگلی
۱۷۴	پرسش
۱۷۷	فصل هفتم - ماشین‌آلات جنگل
۱۷۷	۱-۷ انواع ماشین‌های بهره‌برداری در جنگل
۱۸۰	۲-۷ ماشین‌آلات جنگل
۱۸۰	۳-۷ مکانیزاسیون امور بهره‌برداری
۲۰۳	۵-۷ حمل چوب‌آلات جنگل
۲۰۳	۶-۷ تراکتور چرخ زنجیری

۲۰۶	۷-۷ کشیدن چوب از کنده تا محل دپو
۲۰۶	۷-۸ بارگیری و حمل و نقل گرده بینه‌ها
۲۰۷	۷-۹ اندازه‌گیری محصول اولیه
۲۰۷	۷-۱۰ کشیدن و حمل و نقل چوب در جنگل
۲۰۸	۷-۱۱ حمل چوب با استفاده از حیوانات
۲۱۰	۷-۱۲ ماشین‌های بهره‌برداری در جنگل‌های شمال
۲۱۳	۷-۱۳ مشکلات و معایب بهره‌برداری
۲۱۸	پرسش

۲۲۱	فصل هشتم - سیستم‌های کابلی و هوایی
۲۲۱	۸-۱ سیستم‌های کابلی
۲۲۲	۸-۲ بهره‌برداری با سیستم کابل هوایی
۲۲۷	۸-۳ انواع کابل‌ها
۲۲۷	۸-۴ انواع سیستم‌های کابلی
۲۲۸	۸-۵ ساختار کابل‌های هوایی
۲۲۹	۸-۶ سیستم‌های کابل هوایی
۲۳۰	۸-۷ کابل زنده و کاربرد آن در قطع یکسره
۲۳۳	۸-۸ سیستم کابل شل و کاربرد آن در قطع یکسره
۲۳۴	۸-۹ سیستم کابل روان و کاربرد آن در قطع یکسره
۲۳۴	۸-۱۰ سیستم‌های کابل ثابت و عملکرد آن در قطع یکسره
۲۳۸	۸-۱۱ حمل چوب توسط بالون
۲۴۰	پرسش

۲۴۳	واژه‌نامه
۲۴۹	منابع

مقدمه

مهندسی جنگل^۱ شاخه‌ای از علوم مهندسی است که برای اجرایی کردن اهداف اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی مدیریت جنگل و حل مشکلات آنها از علوم مختلف مهندسی بهره می‌جوید. مهندسی جنگل شامل برنامه‌ریزی، طراحی، ارزیابی، اجرا و مدیریت عملیات‌های تخصصی مهندسی در جنگل با رویکرد مدیریت پایدار اکوسیستم می‌باشد. در اکثر متون قدیمی علم جنگل‌داری، شاخه مهندسی جنگل را برابر با مهندسی بهره‌برداری از جنگل (به‌ویژه بهره‌برداری از محصولات چوبی جنگل) می‌دانستند؛ درحالی‌که امروزه با مطرح شدن مباحث نوین محیط زیستی این علم دامنه وسیعتری به خود گرفته است. زیرشاخه‌های مباحث مهندسی جنگل عبارتند از:

- برنامه‌ریزی و طراحی دسترسی به درون منطقه براساس اهداف مدیریت جنگل (جنگل حفاظتی، تفرجی، تولیدات چوبی یا غیر چوبی یا اهداف چندگانه)
- اجرایی کردن سیستم‌های دسترسی به داخل منطقه (جاده‌سازی، سیستم‌های کابلی، دسترسی غیرزمینی، سیستم‌های کنترل از راه دور و...)
- سیستم‌های بهره‌برداری و استحصال از جنگل
- مدیریت و اجرایی کردن سیستم‌های نقل و انتقال محصولات جنگلی یا پایش مستمر جنگل
- صنایع و سیستم‌های فرآوری و تبدیل محصولات جنگلی و صنایع وابسته به آنها
- سود جستن از فناوری‌های نوین در مدیریت پایدار جنگل‌ها

بشر از دیرباز اقدام به بهره‌برداری جنگل‌ها می‌کرده و همواره بخش مهمی از نیازهای او به چوب و برخی مایحتاج مورد نیازش از طریق جنگل‌ها تأمین می‌شده است. ولی امروزه بهره‌برداری جنگل با توجه به افزایش جمعیت - ارتقای سطح زندگی - کاهش سطح جنگل‌ها - مشکلات محیط زیستی و بینش و باورهای جدید انسان امروزی بسیار پیچیده‌تر و بغرنج‌تر شده است. از طرفی کم بودن سطح جنگل‌های کشور و عدم توسعه اقتصادی - صنعتی و برخی عوامل دیگر موجب گردیده‌اند که بهره‌برداری از جنگل برای ما حساسیت بیشتری پیدا کند. به دلیل همین حساسیت لزوم بیشتری وجود دارد تا بهره‌برداری جنگل بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد. یعنی به‌طور سیستماتیک و اصولی بررسی و مطالعه شود و سپس براساس آن برنامه‌ریزی لازم برای انجام هرچه صحیح‌تر امر بهره‌برداری صورت گیرد.

برداشت محصولات چوبی رایج‌ترین نوع بهره‌برداری از جنگل محسوب می‌شود که در طی آن با قطع درختان چوب به‌دست آمده به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود. در سال‌های اخیر به‌طور کلی در جهان تلاش شده است تا به جنگل به‌صورت مخزن چوب نگریسته نشود و علاوه بر توجه به طبیعت‌گردی - استفاده از محصولات غیرچوبی جنگل همچون گیاهان دارویی - صمغ و رزین درختان رونق بیشتری یابد. با این حال نیاز بشر به چوب همچنان گسترده و فراگیر است.

این ماده در مقایسه با بسیاری از مواد دیگر ارزان‌تر و آسان‌یاب‌تر است و به دلیل سبکی - شکل‌پذیری و مقاومت بالا کاربرد فراوانی دارد. از آنجا که جنگل‌های شمال ایران تنها منبع تولید چوب در کشور محسوب می‌شود موضوع بهره‌برداری از جنگل‌ها در دهه اخیر از مباحث مطرح و گاه جنجال‌برانگیز بوده است. بهره‌برداری از جنگل یا تولید مکانیکی چوب دومین حلقه از زنجیره تولید جنگل می‌باشد. حلقه اول تولید بیولوژیک و حلقه آخر تولید صنعتی می‌باشد. اگر کل فرایند تولید جنگل را به‌عنوان یک سیستم و هر یک از حلقه‌های آن را به‌عنوان زیر سیستم در نظر بگیریم به راحتی می‌بینیم که داخل این سیستم و زیر سیستم‌ها روابط پیچیده و ارگانیکی وجود دارد که برای امور برنامه‌ریزی شناخت این روابط از اهمیت بسیاری برخوردار است.

زیر سیستم بهره‌برداری به لحاظ انجام عملیات و مدیریت و حوادث کار سخت‌ترین و پرهزینه‌ترین مرحله تولید می‌باشد. بنابراین لازم است برنامه‌ریزی بهره‌برداری با دقت بالا و براساس داده‌ها و مطالعات عینی صورت گیرد.

فصل اول

مسائل مربوط به بهره‌برداری در جنگل‌های ایران

اهداف یادگیری

در پایان فصل دانشجو با مفاهیم زیر آشنا می‌شود:

- وضعیت جنگل‌های جهان
- جنگل‌های ایران
- تاریخچه بهره‌برداری
- تعریف بهره‌برداری جنگل
- عوامل مؤثر در حمل و نقل چوب
- اصول و روش‌های بهره‌برداری
- بهره‌برداری چوب از جنگل
- بهره‌برداری از محصولات فرعی جنگل

۱-۱ وضعیت جنگل‌های جهان

منابع جنگلی و نحوه اداره جنگل‌ها در سراسر جهان یکسان نیست بعضی از کشورها سازمان و تشکیلات خاصی جنگل‌داری ندارند و عملیات جنگل‌داری و حفاظت از جنگل به‌ندرت انجام می‌گردد. اما در بعضی از مناطق دنیا به اهمیت جنگل به خوبی واقفند و تقریباً حدود ۴۰ کشور دنیا در علوم جنگل‌داری دارای تجربه هستند که مهم‌ترین این کشورها عبارتند از: کانادا، برزیل، سوئد، نروژ، روسیه، چین، آفریقا، هند،

۲ اصول مهندسی جنگل

اندونزی، استرالیا و نیوزلند.

بدون تردید منابع طبیعی تجدیدشونده و وضعیت آن در سیر تحولات اقتصادی، اجتماعی جوامع مختلف جهان پیوسته نقش اساسی و سازنده داشته است. مساحت جنگل‌های جهان حدود ۴ میلیارد هکتار است که ۲۹ درصد سطح خشکی‌ها را می‌پوشاند. دوسوم جنگل‌های جهان در نیمکره شمال و یک سوم آن در نیمکره جنوبی قرار دارد. یک سوم از گونه‌های جنگل‌های جهانی سوزنی برگ و دوسوم آن پهن برگ هستند.

به‌طور متوسط سالانه ۵ درصد برابر ۴۲۶ هزار هکتار جنگل در جهان تخریب می‌گردد طبق آمار FAO بیشترین سطح جنگل در آمریکای لاتین و کارائیب و کمترین سطح جنگل در اروپا می‌باشد همچنین ۴۳ درصد از جنگل‌های جهان در کشورهای توسعه یافته و ۵۷ درصد در کشورهای در حال توسعه است.

۱-۱-۱ مراتع جهان

بیشترین سطح خشکی‌ها در کره زمین به مراتع اختصاص دارد. براساس آمار فائو حدود ۲/۱۳۳ میلیارد هکتار مرتع در دنیا وجود دارد. سطح اراضی که مورد استفاده چرایی دام قرار دارد حدود ۵/۵ میلیارد هکتار برآورد می‌شود.

۱-۱-۲ بیابان‌های جهان

بیش از ۶/۱ میلیارد هکتار، معادل ۴۷/۲ درصد از سطح کره زمین را سرزمین‌های خشک و نیمه خشک تشکیل می‌دهند. تقریباً ۱ میلیارد هکتار از این سطح، بیابان‌های خشک با تولیدات بیولوژیکی بسیار ناچیز هستند. بقیه که بالغ بر ۵/۱ میلیارد هکتار می‌شود، شامل: مناطق خشک و مناطقی با رطوبت بسیار کم است.

به استناد آمار و ارقام ارائه شده ۳۴۵۴ میلیون هکتار جنگل در دنیا وجود داشته است که ۳۲۲۰ میلیون هکتار آن جنگل طبیعی به پراکنش زیر تشکیل شده است:

– آفریقا ۳۹۹۶۱۸ هزار هکتار

– آسیا ۴۰۸۶۰۵ هزار هکتار

– اقیانوسیه ۸۷۸۶۷ هزار هکتار

- اروپا ۱۴۰۷۱۳ هزار هکتار

- شوروی سابق ۶۹۴۱۳۹ هزار هکتار

- آمریکای مرکزی و شمالی ۶۲۰۸۶۸ هزار هکتار

- آمریکای جنوبی ۸۶۹۰۷ هزار هکتار

کشور برزیل با مساحت جنگل طبیعی ۵۶۶۰۰۰ هزار هکتار در آمریکای جنوبی، ایالات متحده با مساحت جنگل‌های طبیعی ۲۹۸۱۲۵ هزار هکتار، کانادا با مساحت جنگل‌های طبیعی ۲۴۴۵۷۱ هزار هکتار در آمریکای شمالی، شوروی سابق با مساحت ۶۹۴۱۳۹ هزار هکتار، جمهوری دموکراتیک کنگو با مساحت ۱۰۹۲۰۳ هزار هکتار جنگل طبیعی در قاره آفریقا، اندونزی با مساحت ۱۲۰۶۰۰ هزار هکتار جنگل طبیعی، چین با مساحت ۹۹۴۵۲ هزار هکتار جنگل طبیعی هفت کشوری هستند که جمعاً ۲۱۱۲۰۹۰ هزار هکتار برابر ۶۵/۶ درصد جنگل‌های طبیعی جهان را دارند.

قسمت اعظم جنگل‌های پهن برگ در مناطق استوایی، آفریقا، جنوب شرقی آسیا و آمریکای لاتین قرار دارد. خیلی از جنگل‌های سوزنی برگ در شوروی و آمریکای شمالی قرار دارند، تقریباً ۸۵ درصد چوب بهره‌برداری شده موجود در بازار از آمریکای شمالی و جنوبی و شوروی تهیه می‌گردد.

تولیدات جنگل نقش مهمی در تجارت جهانی ایفا می‌کند، مخصوصاً الوارهای بریده شده و خمیر چوب در تولید روزنامه و کاغذ از مهم‌ترین این تولیدات می‌باشد. آمار در آمریکا نشان می‌دهد که بیشترین مقدار واردات از طریق شوروی و نواحی پهن برگ استوایی انجام می‌شود. کشورهای در حال توسعه آمریکا و آفریقا عمده‌ترین صادرکنندگان گرده بینه می‌باشد.

چین حدود ۹۰ میلیون هکتار جنگل دارد و دولت‌مردان این کشور بر اهمیت جنگل کاملاً آگاه هستند. در این کشور سازمان‌های زیادی در امور جنگل‌کاری و پرورش جنگل کار می‌کنند که کثرت این سازمان‌ها خود بیانگر گسترش عملیات جنگل‌داری در این کشور می‌باشد. جنگل‌کاری مجدد، حفاظت و حمایت از جنگل‌ها در مقابل آفات و امراض بخشی از طرح‌های جنگل‌داری در کشور چین می‌باشد.

رشد اقتصادی فوق‌العاده ژاپن در ۲۰ سال گذشته تا حد بسیار زیادی از رشد صنعت چوب ارتباط دارد. از سال ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۲، حدود ۱۰۲ میلیون متر مکعب گرده بینه

از جنگل استخراج گردید. اگرچه مدیریت جنگل‌های ژاپن از گذشته به‌طور اصولی بود، ولیکن در طی جنگ جهانی دوم به شدت آسیب دید. ژاپن حدوداً ۲۰ میلیون هکتار جنگل دارد، که باتوجه به افزایش تقاضا، این کشور سالانه چوب‌های پهن برگ و سوزنی برگ از خارج وارد می‌کند. در سال ۱۹۷۲ واردات گرده بینه و سایر محصولات چوبی در ژاپن ۵۷ میلیون مترمکعب بوده است که بیشتر این واردات از کشور استرالیا و تاسمانیا انجام گرفته است. شوروی یکی از بزرگ‌ترین کشورهای صادرکننده چوب می‌باشد. کانادا هم یکی از کشورهای بزرگ صادرکننده چوب در دنیا می‌باشد. که ۷۵ درصد صادرات آن به کشور آمریکا می‌باشد. تقریباً یک چهارم مساحت کانادا پوشیده از جنگل می‌باشد در اکثر دانشگاه‌های کانادا دروس مربوط به جنگل‌داری ارائه می‌شود، چون که صنایع تولیدی وابسته به جنگل در این کشور زیاد می‌باشد. کشورهای استوایی به سرعت در حال افزایش فعالیت‌های جنگل‌داری هستند و در آمریکای جنوبی توجه زیادی به جنگل‌داری شده است.

در بین کشورهای اروپایی سوئد و فنلاند بیشترین مقدار جنگل را دارا می‌باشد سوئد حدوداً ۲۳ میلیون هکتار جنگل دارد که عمدتاً از گونه‌های نراد، توس سفید، و کاج تشکیل شده است. در فنلاند جنگل‌ها پشتوانه اقتصادی هستند، به همین جهت این کشور به سرزمین آب و جنگل معروف است. بیش از ۷۵ درصد مساحت این کشور جنگلکاری شده است. که اکثراً سوزنی برگ هستند. عملیات جنگل‌داری از قرن‌ها پیش در اروپای غربی آغاز شده است. سوئد و فنلاند در تولید چوب پیشرو هستند آلمان و سوئیس با دارا بودن مساحت کمی از جنگل، فعالیت‌های جنگل‌داری مضاعفی دارند. سازمان‌های بین‌المللی جنگل‌داری به کشورهای در حال توسعه کمک می‌کنند تا جنگل‌های آنها توسعه و گسترش یابند.

۱-۲ وضعیت جنگل‌های ایران

سطح کل جنگل‌های ایران ۱۲/۴ میلیون هکتار می‌باشد که در حدود ۷/۶ درصد از سطح کل کشور را می‌پوشاند که با توجه به جمعیت کشور در حال حاضر سهم هر ایرانی ۰/۲ هکتار می‌باشد.

بدیهی است این رقم با توجه به سرانه جهانی جنگل که ۰/۸ درصد هکتار

مسائل مربوط به بهره‌برداری در جنگل‌های ایران ۵

می‌باشد حاکی از فقر و کمبود شدید کشور ما در این زمینه می‌باشد. لازم به یادآوری است که ایران در بین ۵۶ کشور دارای جنگل در جهان مقام چهل و پنجم را دارا می‌باشد.

جنگل‌های ایران را می‌توان به پنج ناحیه رویشی به شرح زیر تقسیم‌بندی نمود:

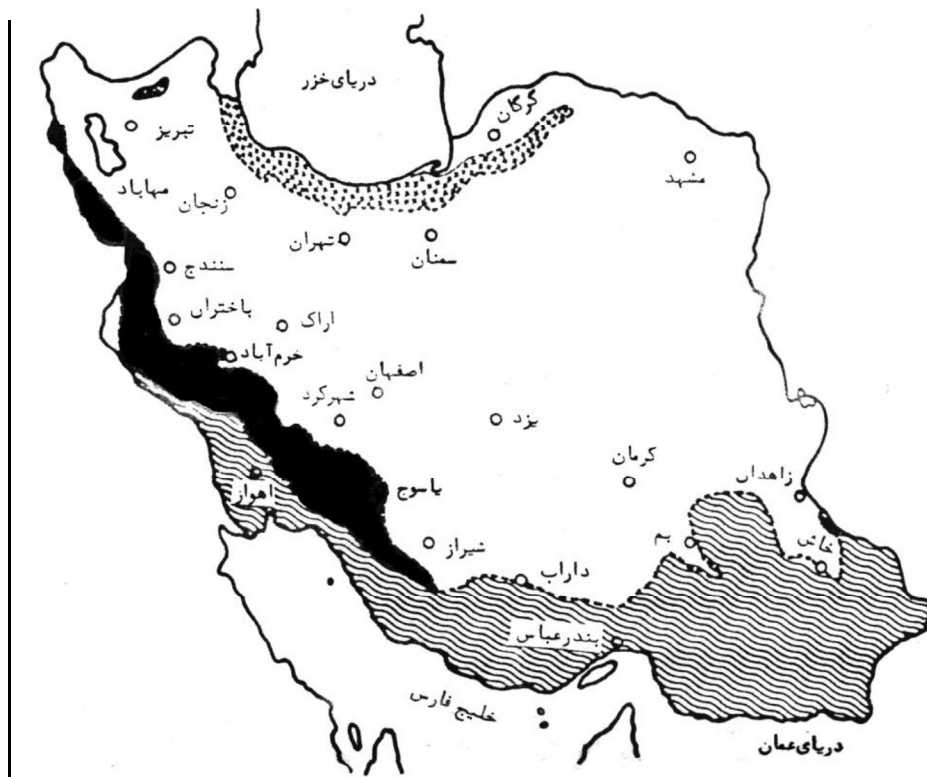
(الف) ناحیه هیرکانی (خزری) که نوار سبز شمال کشور را تشکیل می‌دهد.

(ب) ناحیه ارسبارانی که متشکل از گونه‌های نادر و منحصر به فرد می‌باشند.

(ج) ناحیه ایران و تورانی که به‌طور عمده در مرکز ایران پراکنده شده‌اند.

(د) ناحیه زاگرس که عمدتاً جنگل‌های بلوط غرب کشور را تشکیل می‌دهند و زیر ناحیه‌ای از ایرانی تورانی است.

(و) ناحیه خلیج و عمانی که در نوار ساحلی جنوب پراکنده می‌باشند.



شکل ۱-۱- نواحی رویشی جنگلی ایران (ناحیه هیرکانی (نقطه‌چین)، ناحیه ایرانی - تورانی (سفید رنگ)، زیر ناحیه زاگرسی (سیاه رنگ) و ناحیه خلیج - عمانی (هاشورزده)

الف) جنگل‌های هیرکانی یا خزری: ناحیه رویشی هیرکانی همچون نوار سبزی، حاشیه جنوبی دریای خزر و نیمرخ شمالی رشته کوه البرز را می‌پوشاند. این ناحیه رویشی که از آستارا در استان گیلان تا گلیداغی در استان گلستان را دربرمی‌گیرد حدود ۱۳/۷۴ درصد معادل ۱۹۶۷۳۱۶ هکتار از جنگل‌های کشور را در بر گرفته است. این ناحیه رویشی به خاطر حاصلخیزی خاک، تغییرات دما و بارندگی‌های متعدد، گونه‌های گیاهی زیادی را در خود جای داده به نحوی که بیش از ۸۰ گونه درختی پهن برگ، ۴ گونه سوزنی برگ و ۵۰ گونه درختچه‌ای تاکنون در آن شناسائی شده که غالباً از تیپ‌های راش، ممرز، بلوط، افرا، توسکا و آمیخته تشکیل شده است. جنگل‌های این ناحیه به‌صورت نسلی دست‌نخورده و سالم، کمربندی از درختان خزان‌کننده دوران سوم زمین‌شناسی را تشکیل می‌دهند. این جنگل‌ها که از آن به نام‌های جنگل‌های مرطوب و یا خزری یاد می‌شود دارای ارزش‌های زیست‌محیطی و اقتصادی بالایی می‌باشد که در زمره میراث طبیعی جهانی محسوب می‌گردد.

از نظر جغرافیای جنگل، جنگل‌های خزری شمال ایران، به‌طور کلی جزء جنگل‌های سبز تابستانی یا جنگل‌های پهن برگ خزان‌کننده به‌شمار می‌آیند که دارای جنگل‌های مدیترانه‌ای نیز می‌باشد. که به جنگل‌های هیرکانی مشهورند. طول این نوار حدود ۸۰۰ کیلومتر و عرض آن بین ۲۰ تا ۷۰ کیلومتر در نوسان است. گسترش عمودی آن از سطح دریا شروع و تا ارتفاع حداکثر ۲۸۰۰ متر ادامه می‌یابد. مساحت این جنگل‌ها در اوایل قرن جاری، دهه ۲۰ به ۳/۶ میلیون هکتار بالغ برآورد شده است. با شروع بهره‌برداری تجاری از جنگل‌های مزبور و همچنین چرای مفرط و قطع بی‌رویه، این سطح دائماً رو به کاهش نهاده است. به‌طوری‌که امروزه حدود ۱/۹ میلیون هکتار جنگل در این منطقه باقی مانده که از این مقدار فقط ۱/۲ میلیون جزء جنگل‌های مرغوب و تجاری محسوب می‌شود.

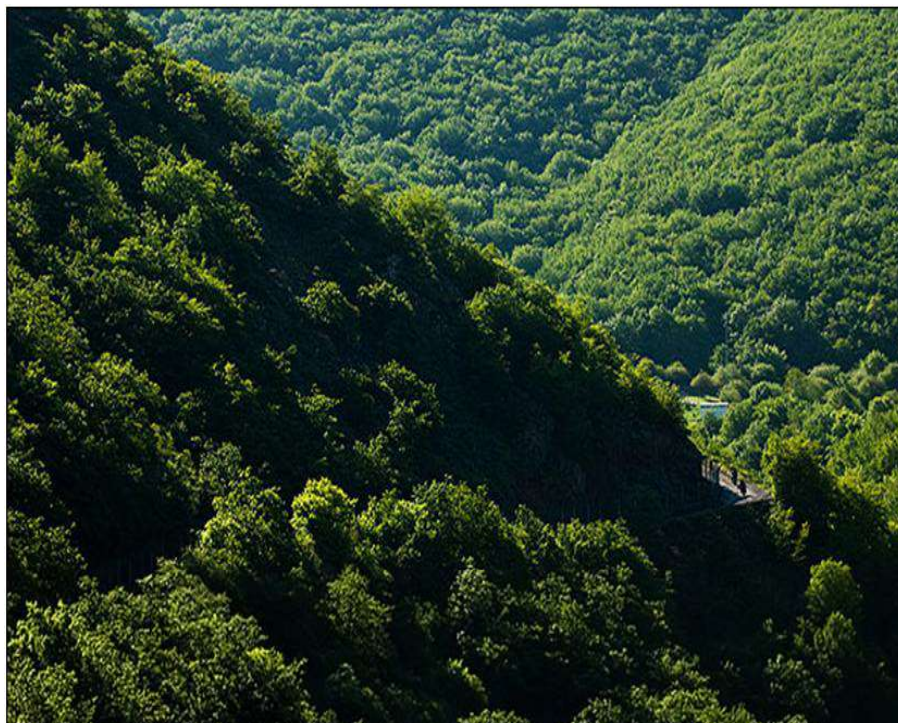
جنگل‌های شمال از نظر تعداد گونه درختی و درختچه‌ای جزء جنگل‌های غنی از گونه محسوب می‌شوند. گونه‌هایی از قبیل انجیلی، بلند مازو، کرگ، لیلکی و سفید پلت در جنگل‌های شمال به فراوانی یافت می‌شود. همچنین گونه‌های زربین نیز که امروزه در مناطق مدیترانه‌ای اروپا وجود دارد و در جنگل‌های شمال ایران نیز یافت می‌شود. گونه‌های سوزنی برگ معروف (مثل نراد، پیسه آ، کاج و لاریکس) در

جنگل‌های خزری به‌طور طبیعی یافت نمی‌شوند. اقلیم شمال ایران در حقیقت یک اقلیم نیمه مدیترانه‌ای است که دارای آب و هوای معتدل و مرطوب است. میزان بارش سالانه به‌طور متوسط ۱۰۰۰ میلی‌متر است که بیشترین آن در قسمت‌های غربی و کمترین آن در نواحی شرقی است. به‌طور متوسط میزان بارندگی از غرب به شرق کاهش می‌یابد، حداکثر میزان بارش اندازه‌گیری شده در حدود ۲۰۰۰ میلی‌متر و حداقل ۶۰۰ میلی‌متر در سال می‌باشد. پراکنش بارندگی در طول سال کاملاً منظم نیست. بیشترین مقدار بارندگی در فصول بهار و پاییز و کمترین آن در تابستان است. طول دوره خشکی نیز از غرب به شرق افزایش می‌یابد. به‌طور متوسط طول دوره خشکی در غرب یک ماه، مناطق مرکزی ۲ ماه و در قسمت‌های شرقی گاهی به ۳ ماه در سال نیز می‌رسد. درجه حرارت متوسط سالانه بین ۱۵ تا ۱۸ درجه سانتی‌گراد است. میانگین گرمترین ماه سال بین ۲۸ تا ۳۵ درجه و سردترین ماه سال بین ۱ درجه بالای صفر تا ۴ درجه زیر صفر می‌باشد.



شکل ۱-۲- جنگل‌های میان بند شمال

ب) جنگل‌های ارسباران: جنگل‌های این ناحیه که جزو جنگل‌های نیمه مرطوب کشور هستند، در استان آذربایجان شرقی و شمال غرب استان اردبیل واقع شده و حدود ۱/۴۰ درصد معادل ۲۰۰۰۰۰ هکتار جنگل‌های کشور در آن قرار دارد. جنگل‌های ارسباران به خاطر گونه‌های گیاهی نادر و منحصر به فرد و تنوع زیستی بالا از سال ۱۹۷۶ از سوی یونسکو به عنوان یکی از ذخیره گاه‌های زیست‌سپهر (بیوسفیر) حمایت می‌شود. تنوع گونه‌های گیاهی از اختصاصات ویژه این ناحیه رویشی است؛ آنچنانکه بیش از ۷۷۵ گونه گیاهی فقط در منطقه حفاظت‌شده شناسایی شده که ۵۵ گونه آن برای اولین بار از ایران گزارش شده است. بسیاری از گونه‌های جنگلی ناحیه رویشی هیرکانی در این ناحیه وجود دارد. با این وجود گونه‌های اصلی آن ناحیه مانند راش و توسکا در ارسباران رشد نیافته است. این امر موجب شده تا در تقسیم‌بندی‌ها این ناحیه از ناحیه رویشی هیرکانی جدا شود. گونه‌های اصلی ناحیه ارسباران بلوط سیاه، بلوط سفید، ممرز، سرخدار و افرا می‌باشد.



شکل ۱-۳- جنگل‌های ارسباران

از نظر جغرافیای جنگل، جنگل‌های ارسباران متعلق به جنگل‌های کوهستانی پهن برگ مخلوط هستند که حدفاصل بین جنگل‌های نم‌پسند خزری و نیمه خشکی‌پسند مناطق استپی و جنگل‌های زاگرس به حساب می‌آیند. از نظر ترکیب گیاهی این جنگل‌ها بیشتر به جنگل‌های شمال ایران شباهت دارند ولی درجه تخریب این جنگل‌ها بیشتر از جنگل‌های شمال البرز می‌باشد.

ج) جنگل‌های ایران - تورانی: جنگل‌های کوهستان‌های ناحیه ایران - تورانی همان‌طور که از نامش پیداست بر ارتفاعات فلات ایران گسترش دارند. نه به‌صورت پیوسته بلکه به‌صورت لکه‌های بزرگ و کوچک از شمال غرب تا شمال شرق، از شمال غرب تا ارتفاعات جنوبی ایران در امتداد دو رشته کوه البرز و زاگرس. عناصر درختی اصلی ارس (۱) و بنه (پسته وحشی) (۲) می‌باشند؛ هم‌ین‌طور درختچه‌های بادام کوهی (۳)، زرشک (۴)، ارچنک (۵) شیر خشت (۶) و... در غالب این جنگل‌ها به چشم می‌خورند.

از لحاظ جامعه‌شناسی گیاهی این جنگل‌ها شامل دو جامعه ارس و بنه - بادام هستند اما در حال حاضر تیپ‌های زیادی در رویشگاه‌های این جنگل‌ها مشاهده می‌شود. تیپ‌هایی با حضور گونه‌های درختچه‌ای و بوته‌ای که غالباً معرف شرایط تخریب هستند و برحسب شدت تخریب از کلیماکس ارس و یا بنه - بادام فاصله گرفته‌اند. جنگل‌های ارس عموماً در ارتفاعات ۱۵۰۰ متر به بالا (در جنوب بیش از ۳۰۰۰ متر) در حالی‌که جامعه بنه بادام از ارتفاع کمتر و زیر جامعه ارس ظاهر می‌شوند. مساحت جنگل‌های ارس یک میلیون و سیصد هزار هکتار برآورد شده است.

فلات مرکزی ایران به علت خصوصیات جغرافیایی و اکولوژیک به‌طور کلی جزء مناطق خشک و نیمه خشک غیر جنگلی محسوب می‌شود. کمبود بارش سالانه، گرمای زیاد، خاک‌های شور و سایر عوامل اکولوژیک برای ایجاد پوشش جنگلی مناسب نیستند. وسعت این منطقه زیاد است و بیش از نیمی از سطح کشور را می‌پوشاند. فلات مرکزی ایران به دلیل وسعت زیاد، ناهمواری‌های گوناگون، کویرهای نمک‌لوت از تنوع اقلیمی زیادی برخوردار است و باعث پیدایش رویش‌های مختلف بیابانی مثل جوامع تاغ و گز، استپی (جامعه غالب درمنه - گون) و استپی کوهستانی (جوامع پسته و بادام و ارس) شده است. وجود آب زیرقشری در خاک فلات مرکزی، مقاوم بودن گونه‌ها در

مقابل خشکی، گرما و شوری خاک شرایط لازم برای ایجاد رویش‌های درختی، درختچه‌ای و بوته‌ای کم و بیش تنک را به وجود آورده است. این رویش‌ها به دلیل بهره‌برداری شدید برای مصرف سوخت و چرای مفرط، تخریب شده و امکان تجدید حیات طبیعی گونه‌ها در بسیاری از نقاط عملاً غیرممکن است. هر چند از نظر علم جنگل‌شناسی نمی‌توان اصطلاح جنگل را برای این رویش‌های درختی و درختچه‌ای به کار برد ولی به دلیل اهمیت آن در حفاظت آب و خاک، مناطق مسکونی و کشاورزی، حیات وحش و... در اصطلاح عام به این رویش‌ها جنگل می‌گویند. مساحت کلی جنگل‌های فلات مرکزی با در نظر گرفتن تراکم موجود کلاً در حدود ۳ میلیون هکتار برآورد می‌گردد. این جنگل‌ها را به دو نوع کلی جنگل‌های بیابانی و جنگل‌های کوهستانی تقسیم می‌کنند.

در جنگل‌های بیابانی که مهم‌ترین گونه‌های چوبی در آن گونه‌های مختلف تاغ، گز، اسکنبیل و قیچ می‌باشند. در بسیاری از نقاط گونه‌های تاغ و گز، جامعه مخلوط تاغ را به وجود می‌آورند. تثبیت ماسه‌های روان و جنگل کاری مناطق کویری از نظر عمران و توسعه مناطق کویری از اولویت خاصی برخوردار است.

جنگل‌های کوهستانی: ارتفاعات فلات مرکزی از حدود ۱۵۰۰ متر به بالا شرایط اکولوژیک نسبتاً مناسب‌تری دارد. بارش سالانه کمی زیاد شده و با افزایش ارتفاع بارش برف نیز بیشتر می‌شود. درجه حرارت نیز مناسب‌تر است و آب حاصل از ذوب برف‌ها نیز باعث افزایش رطوبت خاک می‌شود. به دلیل وجود چنین شرایطی در این مناطق مخصوصاً در شیب‌های جنوبی البرز، کوهستان‌های آذربایجان، خراسان، کرمان و سایر نقاط فلات مرکزی، رویش‌های درختی و درختچه‌ای کم و بیش تنک پدید آمده است. جنگل‌های کوهستانی فلات مرکزی را می‌توان به دو آشکوب (جامعه) گیاهی متمایز تقسیم کرد:

- از ارتفاعات ۱۳۰۰ متر تا حدود ۱۸۰۰ متر: جامعه پسته و بادام^۱
- از ارتفاعات ۱۷۰۰ متر تا ۲۵۰۰ متر جامعه سروکوهی یا جامعه ارس^۲ که برخی مواقع تا ۳۴۰۰ متر در ارتفاعات جنوب کشور نیز ادامه می‌یابد. مساحت این نوع رویش‌ها جمعاً حدود ۳/۵ میلیون هکتار برآورد می‌شود.

1. pistachio – amygdaletam

2. Juniperetum polycarpus



شکل ۱-۴- جنگل‌های ایران - تورانی

د) جنگل‌های زاگرس: کوه‌های البرز از شمال غرب تا جنوب غرب ایران گسترش می‌یابد به علت جذب رطوبت ابرهای باران زا از نواحی غربی با مبداء دریای مدیترانه، شرایط لازم را جهت استقرار و گسترش پوشش جنگلی به وجود آورده است. جنگل‌های این ناحیه از پیرانشهر در آذربایجان غربی شروع و در امتداد رشته جبال زاگرس و بختیاری تا اطراف جهرم و فسا در استان فارس ادامه می‌یابد. طول این نوار جنگلی بیش از هزار کیلومتر و عرض آن ۵۰ تا ۱۰۰ کیلومتر است که معمولاً منقطع بوده و فقط در قسمت کوه‌های بختیاری از پیوستگی بیشتری برخوردار می‌باشد. مساحت جنگل‌های زاگرس در گذشته بیش از ۱۰ میلیون هکتار بوده است و به دلیل بهره‌برداری بی‌رویه طی سالیان دراز مساحت این جنگل‌ها دائماً سیر نزولی را پیموده است و متأسفانه این روند هنوز هم ادامه دارد. مساحت فعلی این جنگل‌ها در حال

حاضر در حدود ۵ میلیون هکتار می‌باشد. گونه‌های غالب آن بلوط ایرانی^۱ می‌باشد و همراه با سایر گونه گونه‌های بلوط جنس غالب این جنگل‌ها را تشکیل می‌دهد و به همین مناسبت نیز به جنگل‌های بلوط غرب مشهور است. مهم‌ترین گونه‌های درختی و درختچه‌های جنگل‌های زاگرس عبارتند از: کیکم (کرکو)، بادام معمولی، بادام کوهی، بادامک، زرشک، آلبالو، ارغوان، زالزالک، سنجد، زبان گنجشک، گردو، توت، زیتون، انار، چنار، بلوط، بلوط ایران. با توجه به تعداد زیادی از گونه درختی و درختچه‌ای که در جنگل‌های زاگرس وجود دارد، درصد بالای ترکیب گونه بلوط در اکثر نقاط به‌صورت غالب است و می‌توان گفت جنس بلوط مشخص‌کننده سیمای ظاهری این جنگل‌هاست. به همین دلیل این جنگل‌ها اکثراً به جنگل‌های بلوط مشهورند.



شکل ۱-۵- جنگل‌های زاگرس

1. Quercus persica

میزان بارش سالانه در مناطق جنگلی زاگرس به‌طور متوسط بین ۴۰۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر است که بیشتر در بهار و پاییز می‌بارد. حداکثر میزان بارندگی سالانه در ارتفاعات زردکوه و تونل کوه‌رنگ تا هزار میلی‌متر در سال ثبت شده است. درجه حرارت متوسط بین ۱۲ تا ۱۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در قسمت‌های شمالی زاگرس فصل یخبندان وجود دارد و در اکثر ارتفاعات در زمستان برف می‌بارد. اقلیم کلی منطقه زاگرس یک نوع آب و هوای مدیترانه‌ای با زمستان سرد است. در تابستان‌ها فصل خشک وجود دارد و در اکثر نقاط تا ۴ ماه در سال هم می‌رسد.

ه) جنگل‌های خلیج و عمانی: این جنگل‌ها به‌صورت پراکنده و گاهی کم پشت و گاهی متراکم در مناطق مختلف جنوب استان خوزستان، استان بوشهر، استان هرمزگان و جنوب استان سیستان و بلوچستان و همچنین جزایر تنگه هرمز و خلیج فارس یافت می‌شوند. جنگل‌های سواحل خلیج فارس و دریای عمان را برحسب نوع گونه و منطقه پراکنش، رویش‌های خلیجی و ساحل عمانی نیز می‌گویند. در این مناطق یک نوع اقلیم خشک و گرمسیری (نیمه استوایی) حکم فرما است و کلاً فاقد یخبندان است (فقط در قسمت خوزستان گاهی در زمستان یخبندان وجود دارد). تسلط اقلیم گرمسیری در این مناطق طوری است که گونه خرما بخوبی رشد می‌کند.

در قسمت‌هایی سواحل خلیج فارس و جنوب خوزستان بیشتر گیاهانی مثل کنار^۱ همراه با درختچه کهورک یا جغجغه و همچنین گونه‌های مختلف جنس *Acacia* یافت می‌شود. فراوانی کنار در اکثر مناطق باعث به‌وجود آمدن جامعه گیاهی کنار شده است که حتی تا قسمت‌های جنوبی استان فارس گسترش می‌یابد و در اطراف سیرجان و بم نیز به همراه گونه زیتون^۲ ظاهر می‌گردد.

در نواحی ساحل خلیج فارس و دریای عمان بین بندر لنگه و بندر عباس، جزیره قشم و بندرعباس و میناب و اطراف چابهار در سواحل که در موقع جزرومد دریا آب دریا جریان می‌یابد و یک حالت باتلاقی (مانداب) تشکیل می‌دهد. درختانی مثل حرا^۳ و چندل^۴ رشد می‌کنند که رویش‌های خاصی به نام مانگرو تشکیل می‌دهند و این رویش‌ها در حقیقت یک نوع جنگل مانگرو یا ماندابی می‌باشند که در مناطق نیمه

1. *Ziziphus spina - christi*

2. *Olea aucheri*

3. *Avicenia mariana* (Forssk.) Vierh

4. *Rhizophora mucromta*

استوایی در سواحل دریاها و رودخانه‌ها یافت می‌شوند. که همان دو خصوصیت جنگل‌های مانگرو را داراست. چوب درخت چندل از لحاظ صنعتی با ارزش می‌باشد و حفظ و توسعه چنین جنگل‌هایی هم از لحاظ صنعتی و هم به دلیل حفاظت تالاب‌های ساحلی حائز اهمیت می‌باشند. این مناطق در حقیقت اکوسیستم‌های ماندابی را تشکیل می‌دهند که اهمیت اکولوژیک فوق‌العاده‌ای دارند. از طرفی این جنگل‌ها تنها نمونه جنگل‌های مانگرو است که در ایران یافت می‌شوند، می‌باید در حفاظت و احیای آنها حداکثر سعی به عمل آید گونه‌های درختی و درختچه‌ای مناطق گرمسیری جنوب کشور عبارتند از: کرت (آکاسیا)، حرا، استبرق، خرنوب، شیشم (دالبرجیا)، مورد، خرزهره، زیتون، خرما کهور، گز، کنار، و



شکل ۱-۶- جنگل‌های خلیج و عمانی

۱-۳ تاریخچه بهره‌برداری

از زمان‌های بسیار قدیم که انسان از جنگل چوب برداشت می‌کرد مهم‌ترین وسیله حمل آن به خارج از جنگل، نیروی ماهیچه‌های خود و حیوانات بود. البته استفاده از نیروهای طبیعی مثل شیب زمین و جریان آب نیز مورد استفاده قرار می‌گرفته است. به‌ویژه برای مسافرت‌های دور از راه‌های آبی استفاده می‌شد. در قرن ۱۹ با اختراع ماشین بخار و موتورهای درون سوز امکان استفاده از انرژی فسیلی برای خروج چوب فراهم آمد. در سال ۱۸۸۵ در ایالت کالیفرنیا از یک تراکتور دارای موتور بخار برای خارج کردن چوب از عرصه جنگل استفاده شد و در سال بعد یعنی سال ۱۸۸۶ برای اولین بار کابل برای خروج چوب از جنگل مورد استفاده قرار گرفت. در مقیاس کلان، اولین ماشین‌هایی که از آنها برای خروج چوب استفاده شد، ماشین‌های کابلی بودند. این ماشین‌ها بزرگ و سنگین بوده و مسلماً کارایی تکنولوژی نسبتاً ظریف امروز را نداشتند. با توسعه موتورهای درون سوز و صنایع خودروسازی اولین تراکتورهای کشاورزی ساخته شدند. این ماشین‌آلات بزودی وارد کارها و عملیات جنگل نیز شدند. با اصلاح تراکتورهای کشاورزی، اولین تراکتورهای جنگلی ساخته شدند. این تراکتورها که استفاده از آنها ساده‌تر از ماشین‌آلات کابلی بود به مرور جای ماشین‌آلات کابلی را گرفته آنها را به عقب راندند. ولی با گذشت زمان و پیشرفت صنایع ماشین‌سازی، تراکتورها و ماشین‌آلات کابلی هر دو دچار تحولات و تغییرات جدیدی شدند. این تغییرات این امکان را به وجود آورد که ماشین‌آلات جدید کابلی به صورت متحرک (موبایل) و کوچک‌تر ساخته شدند. که این امر موجب افزایش استفاده از ماشین‌آلات کابلی در جنگل شد نتیجه آنکه، استفاده از این وسایل مجدداً در جنگل، به‌ویژه در مناطق پرشیب گسترش یافت و آخرین تحول در زمینه خروج چوب مربوط به روش‌های هوایی خروج چوب می‌باشد که در دهه‌های اخیر به کمک بال گردان‌ها و دیگر وسایل انجام می‌گیرد.

انسان از مدت‌ها قبل به فکر بهره‌برداری از نعمت‌های الهی که نهفته در طبیعت بوده است و از آن ساده‌ترین و ابتدایی‌ترین و مسائل و ابزاری که برای این امر استفاده شده است می‌توان به نیزه و تبر اشاره کرد. و تبرهای پیدا شده‌اند که مربوط به دوران خیلی دور (دوران سنگ، مفرغ هستند) که تبرها ابتدا برای شکار و دفاع و سپس برای