

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	فصل اول - مقدمه و کلیات ۵
۵	۱-۱ جنگلکاری ۵
۶	۲-۱ جنگلکاری در ایران و اهمیت آن ۶
۷	۳-۱ اهداف جنگلکاری ۷
۷	۴-۱ لزوم مطالعه پوشش گیاهی ۷
۸	۵-۱ فرم‌های رویشی رانکایر(اشکال زیستی) ۸
۸	۶-۱ تأثیر جنگلکاری بر پوشش گیاهی ۸
۱۰	۷-۱ تنوع زیستی ۱۰
۱۰	۱-۷-۱ اهمیت تنوع زیستی ۱۰
۱۱	۲-۷-۱ تأثیرات جنگلکاری بر روی تنوع زیستی ۱۱
۱۲	۳-۷-۱ سطوح اندازه‌گیری تنوع زیستی ۱۲
۱۲	۸-۱ شاخص‌های تنوع زیستی ۱۲
۱۲	۱-۸-۱ شاخص غنای گونه‌ای ۱۲
۱۲	۲-۸-۱ شاخص یکنواختی ۱۲
۱۳	۳-۸-۱ شاخص تنوع گونه‌ای ۱۳
۱۳	۹-۱ برخی از مطالعات انجام شده در خصوص تنوع گیاهی در مناطق جنگلی ۱۳
۱۷	۱۰-۱ هدف تحقیق ۱۷
۱۸	۱۱-۱ فرضیه تحقیق ۱۸
۱۹	فصل دوم - مواد و روش اجرا ۱۹
۱۹	۱-۲ منطقه مورد مطالعه ۱۹
۲۰	۲-۲ اقلیم منطقه ۲۰
۲۱	۳-۲ زمین شناسی و خاک منطقه ۲۱
۲۱	۴-۲ تپ جنگل طبیعی ۲۱
۲۱	۵-۲ نقشه جهت در دو پارسل مورد مطالعه ۲۱
۲۳	۶-۲ روش اجرا ۲۳
۲۳	۱-۶-۲ برداشت‌های صحرائی ۲۳
۲۳	۲-۶-۲ تجزیه و تحلیل اطلاعات ۲۳

۲۵	فصل سوم - نتایج.....
۲۵	۱-۳ جنگل گردشی.....
۲۵	۲-۳ فراوانی گونه‌های گیاهی در مناطق مورد مطالعه.....
۳۲	۳-۳ ترکیب گونه‌های درختی در جنگل طبیعی.....
۳۳	۴-۳ تحلیل تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA).....
۳۵	۵-۳ شاخص‌های تنوع زیستی.....
۴۲	فصل چهارم - بحث و نتیجه‌گیری.....
۴۲	۱-۴ مقدمه.....
۴۲	۲-۴ غنا گونه‌ها.....
۴۵	۳-۴ شکل زیستی گیاهان.....
۴۶	۴-۴ ارزیابی شاخص‌های مختلف تنوع.....
۴۷	۵-۴ تحلیل تطبیقی قوس‌گیری شده.....
۴۸	۶-۴ نتیجه‌گیری کلی.....
۴۹	۷-۴ پیشنهادات.....
۵۰	منابع.....

فهرست جدول‌ها

صفحه

عنوان

۲۶	جدول ۱-۳ گونه‌های گیاهی پوشاننده کف در جنگلکاری افرا-ون
۲۸	جدول ۲-۳ گونه‌های گیاهی پوشاننده کف در جنگلکاری توسکا
۳۰	جدول ۳-۳ گونه‌های گیاهی پوشاننده کف در جنگل طبیعی
۳۶	جدول ۴-۳ نتایج تحلیل واریانس شاخص شانون-وینر گونه‌های علفی در قالب تحلیل کوواریانس یکطرفه برای سه تیمار جنگلکاری
۳۶	جدول ۵-۳ نتایج تحلیل واریانس شاخص سیمپسون گونه‌های علفی در قالب تحلیل کوواریانس یکطرفه برای سه تیمار جنگلکاری
۳۶	جدول ۶-۳ نتایج تحلیل واریانس شاخص مک آر تور گونه‌های علفی در قالب تحلیل کوواریانس یکطرفه برای سه تیمار جنگلکاری
۳۷	جدول ۷-۳ نتایج تحلیل واریانس شاخص N2 هیل گونه‌های علفی در قالب تحلیل کوواریانس یکطرفه برای سه تیمار جنگلکاری
۳۸	جدول ۸-۳ نتایج تحلیل واریانس شاخص شانون-وینر گونه‌های چوبی در قالب تحلیل کوواریانس یکطرفه برای سه تیمار جنگلکاری
۳۹	جدول ۹-۳ نتایج تحلیل واریانس شاخص سیمپسون گونه‌های چوبی در قالب تحلیل کوواریانس یکطرفه برای سه تیمار جنگلکاری
۳۹	جدول ۱۰-۳ نتایج تحلیل واریانس شاخص مک آر تور گونه‌های چوبی در قالب تحلیل کوواریانس یکطرفه برای سه تیمار جنگلکاری
۴۰	جدول ۱۱-۳ نتایج تحلیل واریانس شاخص N2 هیل گونه‌های چوبی در قالب تحلیل کوواریانس یکطرفه برای سه تیمار جنگلکاری
۴۱	تیمار جنگلکاری

فهرست شکلها

صفحه

عنوان

- شکل ۱-۲ موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه..... ۱۹
- شکل ۲-۲ منحنی آمبروترمیک شهرستان لنگرود..... ۲۰
- شکل ۳-۲ نقشه جهت در پارسل طبیعی..... ۲۱
- شکل ۴-۲ نقشه جهت در پارسل جنگلکاری..... ۲۲
- شکل ۱-۳ نسبت انواع شکل‌های زیستی گونه‌های گیاهی کف در جنگلکاری افرا-ون..... ۲۷
- شکل ۲-۳ نسبت انواع شکل‌های زیستی گونه‌های گیاهی کف در جنگلکاری توسکا..... ۲۹
- شکل ۳-۳ نسبت انواع شکل‌های زیستی گونه‌های گیاهی کف در جنگل طبیعی..... ۳۱
- شکل ۴-۳ درصد پایه‌های موجود در جنگل طبیعی بر حسب گونه..... ۳۲
- شکل ۵-۳ نقشه پراکنش پلات‌های جنگل‌های مختلف، جدا شده توسط DCA..... ۳۳
- شکل ۶-۳ شاخص غنای گونه‌ها..... ۳۵
- شکل ۷-۳ مقایسه میانگین مقادیر بدست آمده از شاخص‌های شانون-وینر و سیمپسون با در نظرگیری گونه‌های علفی کف جنگل به تفکیک سه تیمار جنگلکاری..... ۳۷
- شکل ۸-۳ مقایسه میانگین مقادیر بدست آمده از شاخص مک آرتور با در نظرگیری گونه‌های علفی کف جنگل به تفکیک سه تیمار جنگلکاری..... ۳۸
- شکل ۹-۳ مقایسه میانگین مقادیر بدست آمده از شاخص‌های شانون-وینر و سیمپسون با در نظرگیری گونه‌های چوبی کف جنگل به تفکیک سه تیمار جنگلکاری..... ۴۰
- شکل ۱۰-۳ مقایسه میانگین مقادیر بدست آمده از شاخص مک آرتور با در نظرگیری گونه‌های چوبی کف جنگل به تفکیک سه تیمار جنگلکاری..... ۴۱

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱ جنگلکاری

جنگلکاری و کشت درخت چه از نظر اخلاقی و چه از حیث بهتر کردن وضعیت زندگی بشری همیشه عملی مقبول و پسندیده بوده است. اینکه چه گونه‌های درختی را در کدام محل بکاریم، با چه تراکمی کشت کنیم و چه مراقبت‌های بعدی را درباره‌ی آنها انجام بدهیم می‌توانند سؤال‌های اصلی برای هر پروژه جنگلکاری باشند. با پررنگ شدن مسائل زیست محیطی در سال‌های اخیر، این سؤال نیز مطرح شده است که اصولاً آیا در مناطقی که قبلاً به صورت طبیعی سابقه استقرار جنگل را داشته‌اند، جنگلکاری (Reforestation) لازم است یا خیر و در صورت مثبت بودن پاسخ، این سرعت بخشی مصنوعی در مسیر توالی اکولوژیک چه عواقبی را برای سایر عناصر اکوسیستم منطقه دارد؟

گیاهان کوچکی که کف عرصه جنگل‌های طبیعی و مصنوعی را ممکن است بپوشانند، نقش مهمی در استفاده از لاشبرگها و چرخه مواد غذایی جنگل، استفاده از سایه‌روشنها و بالا بردن تولید ناخالص اولیه و جیره غذایی حیات‌وحش دارند. ضمناً و شاید از تمام این عوامل مهمتر، این گیاهان به‌عنوان بهترین نشانگرهای زیستی، می‌توانند منعکس‌کننده تلاطم‌ها و ناپایداریهای ایجاد شده در جنگلکاریها باشند. لذا به نظر می‌رسد ملاک قرار دادن این بخش از اکوسیستم جنگلها برای مقایسات و تعیین سطح موفقیت اینگونه پروژه‌ها، کاری عاقلانه باشد.

۱-۲ جنگلکاری در ایران و اهمیت آن

شواهد تاریخی نشان می‌دهند که سابقاً قسمت عمده ای از کشور پوشیده از جنگل بود ولی امروزه به دلیل استفاده بی‌رویه و نبودن نظارت کافی بر جنگل‌ها اثر زیادی از آن‌ها باقی نمانده است تا اینکه در نیم قرن اخیر درختکاری به صورت جدی‌تری پی‌گیری شده و توسط سازمان‌های مسؤل از جمله بنگاه جنگل‌ها و سازمان جنگلبانی در گذشته و وزارت جهادکشاورزی و سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور در حال حاضر، اقدام همه جانبه‌ای در امر جنگلکاری در ایران صورت گرفته است (مصدق، ۱۳۸۴).

هرچند در گذشته تکیه اصلی بر جنگلکاری با گونه‌های خارجی بود ولی در حال حاضر معمولاً درختان بومی برای پروژه‌های اجرا شده در شمال کشور انتخاب می‌شوند. استفاده از گونه‌های بومی سریع‌الرشد مثل توسکای ییلاقی (*Alnus subcordata*)، پلت (*Acer insigne*)... در جنگلکاری به منظور بالا بردن پتانسیل تولید در مدت زمان کوتاه موجب کاهش فشار بهره‌بردار چوب از جنگل‌های شمال کشور می‌شود. از طرف دیگر این جنگل‌ها بهتر می‌توانند نقش زیست محیطی خود (یعنی تولید اکسیژن، ذخیره آب، حفاظت خاک و...) را انجام دهند. بعلاوه با بکارگیری گونه‌های بومی در جنگلکاری‌ها نگرانی سازگاری (Adaptation) با محیط و مبتلا شدن به آفات و بیماریها کاهش می‌یابد. مزیت دیگر کاشت گونه‌های بومی آن است که هزینه تولید نهال در نهالستان در مقایسه با گونه‌های بیگانه (Exotic) ناچیز است (مروی مهاجر، ۱۳۸۵). همچنین جنگلکاری با گونه‌های بومی در مناطق جلگه‌ای و تخریب یافته جنگل‌های شمال باعث احیاء و باسازی اکولوژیک (Ecorestoration) می‌شود. به عنوان مثال جنگلکاری می‌تواند با بهبود شرایط رویشگاه، فرایندهای توالی را تسریع کند (کوساک و مونتاگنینی، ۲۰۰۴). بعلاوه، جنگلکاری‌ها در رویشگاه‌های مخروبه بعنوان کاتالیزورهای توالی (Successional catalysts) عمل می‌کنند و ظهور گونه‌های بومی را از طریق تشکیل میکروکلیمای زیراشکوب، غلبه بر علف‌های چیره و آماده سازی زیستگاه‌ها برای جانورن ناقل بذور موجب می‌شود (یرداو و لوکانن، ۲۰۰۳).

در کشوری همچون ایران که با کمبود سرانه جنگل مواجه است، توسعه سطح این منبع تجدید شونده از طریق جنگلکاری یکی از اهداف اصلی محسوب می‌شود. اصولاً جنگلکاری در شمال کشور برای اهداف احیاء جنگل‌ها و تولید چوب برای مصارف صنعتی صورت می‌گیرد، ولی سایر اهداف خاص و بعضاً متفاوت نیز از جمله مسائلی مربوط به حفاظت و حاصلخیزی خاک، ایجاد فضای سبز، احداث تفرجگاه در اطراف شهرها و تلطیف هوا را می‌توان بر آن مترتب دانست. با توجه به اینکه با استفاده از جنگلکاری انسان در پی دستیابی به یک اکوسیستم جدید و نسبتاً پایدار است، لذا برای جنگلکاری باید گونه‌هایی انتخاب شوند که از نظر شرایط محیطی سازگاری بالایی را با محل کاشت خود نشان دهند، به گونه‌ای که بر پوشش گیاهی کف خود کمترین اثر منفی را داشته باشند. اثر جنگلکاری بر گیاهان زیر اشکوب، خصوصاً تنوع آنها، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، فعالیتهای میکروارگانیسم ها، جذب و نگهداری رطوبت، کاهش تبخیر مستقیم و حفاظت خاک از موضوعاتی هستند که از دیر باز خصوصاً در جنگل‌های دست کاشت مورد توجه پژوهشگران بوده است.

باید به خاطر داشت که در بسیاری از موارد جنگلکاری‌ها بدون مطالعه قبلی، و در نظر گرفتن مسائل محیط زیستی انجام شده است ضمن اینکه با نابودی گونه‌های گیاهی و کاهش جمعیت آنها بررسی تنوع زیستی (Biodiversity) در اکوسیستم‌های خاکی اهمیت دو چندان پیدا کرده است. صدمه دیدن اکوسیستم‌ها و تجزیه آنها فشار زیادی را بر گیاهان و جانوران وارد می‌کند.

۱-۳ اهداف جنگلکاری

با وجود اینکه در کشورها مختلف ممکن است به دلایل خاصی به جنگلکاری مبادرت شود، ولی به طور خلاصه اهداف جنگلکاری را می‌توان به صورت زیر بیان نمود.

- ۱- از نظر اقتصادی: به منظور تامین چوب صنعتی و سوخت در شرایط فعلی انتخاب گونه‌های سریع رشد بیشتر مورد توجه است. در واقع در حداقل زمان حداکثر استفاده از آنها حاصل می‌شود.
 - ۲- از نظر حفاظتی: ایجاد باد شکن و همچنین تثبیت خاک به منظور جلوگیری از فرسایش آبی انجام می‌گیرد.
 - ۳- گاهی نیز جنگلکاری از نظر زیست محیطی، چشم اندازی و زیبا شناسی انجام می‌گیرد.
- با اینکه کشت درختان جنگلی به منظور ایجاد یک جنگل از دست رفته و یا واکاری نقاط تهی در داخل جنگل صورت می‌گیرد، ولی گاهی هم به دلایلی همچون تولید چوب و یا سایر اهداف به کشت گونه‌های مناسب داخلی و خارجی اقدام می‌کنند. لذا در مرحله اول باید هدف را مشخص ساخت و در مرحله دوم به انتخاب گونه پرداخت.

۱-۴ لزوم مطالعه پوشش گیاهی

توصیف پوشش گیاهی همواره بخش مهمی از مطالعات اکولوژیکی را تشکیل می‌دهد. چنین توصیفی کارشناسان را قادر می‌سازد تا تصویری ذهنی از پوشش گیاهی یک منطقه بدست آورند و بتوانند طبقات متفاوت پوشش گیاهی را با هم مقایسه کنند. بنابراین پوشش گیاهی در هر منطقه یکی از بهترین معیارها برای اظهار نظر در مورد شرایط اکولوژی آن منطقه است. پوشش گیاهی می‌تواند بازگو کننده بسیاری از عوامل محیطی (میکروکلیم، خاک، نور، فیزیوگرافی و...) باشد که اندازه‌گیری مستقیم آنها مشکل است (حیدری، ۱۳۸۶).

برنامه‌ریزی‌های زیست محیطی برای هر منطقه بدون شناخت وضع پوشش گیاهی آن منطقه و تنوع گونه‌ای جوامع آن ممکن نیست هدف از این گونه مطالعات فراهم آوردن پایه اکولوژیک به منظور تعیین پتانسیل حفاظتی و ایجاد برنامه‌های مدیریتی مناسب است چرا که بدون داشتن اطلاعات در مورد تیپ‌های پوششی مختلف و موقعیت فلورستیکی و منابع زیستگاهی آنها، حمایت مؤثر و ارزیابی کاربری زمین غیر ممکن خواهد بود (روانبخش، ۱۳۸۱).

داشتن شناختی کامل از جامعه گیاهی، از یک سو برای تشخیص زیستگاه‌ها و از سوی دیگر برای پیش‌بینی چگونگی تحول پوشش گیاهی در محیطی معین مؤثرترین وسیله است. شناخت جامعه گیاهی در جهت تأثیر بر پوشش گیاهی، از طریق دخالت در محیط فیزیکی، راهنمایی ارزشمند است. اطلاعات حاصل از پوشش گیاهی ممکن است در حل مسائل اکولوژیکی مانند حفاظت بیولوژیکی و مدیریت منابع طبیعی مفید باشد و با ارزیابی اطلاعات گیاهی می‌توان روند تغییرات آینده را پیش‌بینی کرد. شاید تفکیک مطالعه پوشش گیاهی به جنبه‌های نظری و کاربردی آن نیز مفید باشد. در مطالعات آکادمیک، پوشش گیاهی به عنوان علمی جداگانه تشریح و تحلیل می‌شود. در حالی که در مطالعات کاربردی، پوشش گیاهی به منظور نیل به اطلاعاتی برای حل مسائل اکولوژیکی در ارتباط با مدیریت و حفاظت اکوسیستم‌های طبیعی جمع‌آوری و تحلیل خواهد شد (مصدقی، ۱۳۸۰). به هر حال تشریح پوشش گیاهی در تشخیص و تعیین تیپ‌ها و جوامع گیاهی مختلف مورد استفاده دارد، که تحت عنوان علم جامعه شناسی گیاهی (phytosociology) مشهور شده است. جامعه شناسی گیاهی عبارت است از مطالعه روابط گیاهان و عوامل محیطی اطرافشان و مطالعه پوشش گیاهی به عنوان زیستگاهی برای حیوانات.

۱-۵ فرم‌های رویشی رانکایر (اشکال زیستی)

رانکایر انواع شکل‌های زیستی را به صورت زیر تعریف کرده است

- ۱- فانروفیت‌ها: گیاهانی هستند که جوانه‌هایشان در فصل نامساعد سال حداقل در ۲۵ سانتیمتری بالای سطح زمین، و تحت اثرات مستقیم شرایط جوی قرار دارند.
- ۲- کامفیت‌ها: گیاهان سطحی هستند به صورت خوابیده که جوانه‌هایشان در سطح زمین یا تا ۲۵ سانتیمتری بالای سطح خاک دیده می‌شوند. در واقع در فصل نامساعد سال جوانه‌هایشان به وسیله برف پوشیده می‌شود.
- ۳- همی کریپتوفیت‌ها: گیاهانی هستند چند ساله با جوانه‌هایی در سطح خاک یا درست زیر آن.
- ۴- کریپتوفیت‌ها یا ژئوفیت‌ها: گیاهانی هستند که در آنها جوانه‌ها یا ریزوم‌ها در زیر سطح خاک قرار دارند.
- ۵- تروفیت‌ها: گیاهان فصلی که از طریق بذر تکثیر می‌شوند و زندگی خود را در دوره‌ی کوتاهی به پایان می‌برند. در واقع فصل نامساعد سال را به صورت دانه می‌گذرانند (مقدم، ۱۳۸۸).

۱-۶ تأثیر جنگلکاری بر پوشش گیاهی

بیشترین تأثیر اشکوب فوقانی بر بیوماس، تعداد گونه و درصد پوشش مرده پوشش گیاهی زیر اشکوب می‌باشد. از جمله عواملی که می‌توان در میزان بیوماس هوایی مد نظر قرار دارد، عامل نور است. در مناطقی که میزان نور کافی است، پوشش گیاهی کف بیشتر ظاهر شده و در نتیجه ممکن است تنوع آنها افزایش یابد. افزایش درصد نور و تشعشعات رسیده به کف جنگل از طریق تأثیر غیرمستقیم، همچنین فراهم کردن شرایط مناسب برای تجزیه لاشبرگ‌ها و در نتیجه ایجاد محیط غذایی مناسب برای رشد گونه‌های گیاهی کف جنگل، موجب افزایش تعداد و نوع گونه می‌شود. عامل دیگر را می‌توان رطوبت در نظر گرفت به طوری که میزان

رطوبت در جنگل‌های پهن‌برگ بیشتر از سوزنی‌برگان است. افزایش رطوبت بر روی رشد و نمو پوشش گیاهی زیر اشکوب تأثیرگذار است، همچنین بر سرعت و میزان تجزیه و معدنی شدن لاشبرگ‌ها تأثیر فراوان داشته که باعث ایجاد مواد غذایی بهتر برای رشد گونه‌های زیر اشکوب خواهد شد. از سوی دیگر خاک‌هایی که عمق بیشتری داشته باشند رطوبت بیشتری را می‌توانند در خود ذخیره کنند و قابلیت پرورش و ایجاد پوشش بیشتری را دارا خواهند بود که نتیجه آن، لاشبرگ‌های بیشتر و محیط مناسب‌تر تجزیه مواد است که در نهایت به صورت مواد غذایی قابل استفاده و در دسترس گیاهان در خواهد آمد.

عامل سوم حرارت است. جنگل قادر است نوسانات حرارتی را در داخل محیط خود و اطراف خود کاهش دهد. درجه حرارت جنگل در روز پایین‌تر از محیط خارج است و در شب با وجود تشعشعات حرارتی باز هم خنک‌تر است (باقی ماندن رطوبت) در زمستان جنگل گرم‌تر و در تابستان خنک‌تر احساس می‌شود (مروی مهاجر، ۱۳۸۵).

در اینجا لازم است به نقش و اهمیت عوامل محدود کننده دیگر برای رشد و نمو گونه‌های گیاهی زیر اشکوب اشاره‌ای داشت که از جمله می‌توان pH خاک را نام برد. به طوری که در خاک‌های تحت پوشش درختان سوزنی‌برگ تولید هوموس از نوع مور و عدم وجود سایر شرایط محیطی مناسب منجر به کاهش و کمبود رطوبت، حرارت، نور و مواد غذایی و... در این خاکها محیط برای رشد و نمو و حتی برای ظهور گونه‌های بردبار و مقاوم فراهم نشده و در نتیجه می‌توان مشاهده نمود که در کف جنگل‌های درختان سوزنی‌برگ تعداد و تراکم و تنوع گونه‌ها بسیار محدود است. به عبارت دیگر pH خاک یکی از عوامل محدود کننده برای رشد و نمو بسیاری از گیاهان می‌باشد و حتی در بعضی از مکان‌ها یکی از عمده‌ترین فاکتورهایی است که به کلی پوشش گیاهی زیر اشکوب را از بین برده است.

از دیگر متغیرهای مربوط به پوشش گیاهی، درصد پوشش مرده است. در محیط‌های جنگلی و یا جنگلکاری شده تجمع بقایای گیاهی (پوشش مرده) در سطح خاک به واسطه عدم وجود شرایط محیطی مناسب برای تجزیه و معدنی شدن آن است. چنانچه شرایط مناسب برای تجزیه پوشش مرده از قبیل حرارت، رطوبت، pH، ترکیبات داخلی پوشش مرده و... فراهم نباشد نتیجتاً موجبات تجمع آن را فراهم ساخته و ضمن افزایش میزان آن در سطح خاک بطور غیرمستقیم روی کاهش مواد غذایی حاصلخیز کننده خاک، فعالیت میکروارگانیسم‌ها و... اثر گذاشته که نتیجه این تأثیرگذاری را سریعاً می‌توان در تعدد گونه‌ای و زیراشکوب مشاهده کرد. اختلاف معنی‌دار شدید و بسیار زیاد در مورد درصد پوشش مرده واقع در کف جنگل‌های سوزنی‌برگ و پهن‌برگ مربوط به شرایط نامناسبی است که در زیر جنگل‌های سوزنی‌برگ حاکم بوده و مانع تجزیه لاشبرگ‌ها و در نتیجه باقی ماندن آنها به مدت طولانی در کف جنگل می‌شود، به طوری که سطح جنگل در بسیاری از نقاط کاملاً پوشیده از سوزن‌های چند ساله است و شاید این یکی از دلایل عمده فقر تنوع گونه‌ای گیاهان زیر اشکوب در این جنگلکاری‌ها باشد. در حالی که در جنگل‌های پهن‌برگ به علت وجود شرایط مناسب (حرارت بیشتر، رطوبت مناسب‌تر، ترکیبات بهتر در مواد اولیه) فعالیت ارگانیسم‌ها بیشتر است و در نتیجه لاشبرگ قابل توجهی در سطح خاک تجمع نمی‌کند (چاندران و همکاران، ۱۹۸۷).

۱-۷ تنوع زیستی

تنوع زیستی به طور کلی به حضور گونه‌های مختلف حیاتی اعم از میکروارگانیسم‌ها، گیاهان و جانوران اطلاق می‌شود که در یک مکان معین مستقر شده و به طور مستقیم و غیرمستقیم به ادامه حیات هم کمک می‌کنند (ابراهیمی رستاقی و همکاران، ۱۳۸۲).

تنوع زیستی حد اقل در سه سطح قابل تقسیم است:

الف) تنوع ژنتیکی که به معنی تنوع در ساختار ژنتیکی موجود در درون جمعیت‌ها یا گونه‌های گیاهان و جانوران است

ب) تنوع گونه‌ای که شمار و انواع گیاهان و حیوانات مختلف را در مقیاس محلی، منطقه‌ای و جهانی توصیف می‌کند.

ج) تنوع اکوسیستمی که مقصود از آن تنوع زیستگاه‌ها، جوامع زیست شناختی و بوم سازگان‌هایی است که زیست‌کره را می‌سازند (دانش، ۱۳۸۰).

تنوع گیاهی عبارت است از مجموع گونه‌های گیاهی که در یک ناحیه می‌رویند و ساختار گیاهی آن را بوجود می‌آورند (ایتو و همکاران، ۲۰۰۳). بیشترین بررسی‌های انجام شده در مورد تنوع زیستی در این سطح متمرکز شده است. در این سطح به راحتی می‌توان اثر عوامل محیطی را در حذف و یا افزایش گونه‌ها مشاهده نمود به این دلیل از ارزش مدیریتی زیادی برخوردار است (طهماسبی، ۱۳۸۸). تنوع گونه‌ای را با مؤلفه‌های غنا و یکنواختی می‌سنجند. با توجه به تخریب جنگل‌های طبیعی، کاهش سطح آن و ایجاد جنگلکاری‌های تک گونه شاهد انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری و در نتیجه کاهش تنوع زیستی در دنیا هستیم. هر یک از گونه‌ها نقش اساسی را در زنجیره‌های غذایی اکوسیستم‌ها بازی می‌کنند و آن را پیچیده‌تر می‌کنند. با نابودی یک گونه، زنجیره غذایی ممکن است گسیخته شود و تعادل حیاتی به هم بخورد و یا از پیچیدگی آن کاسته شود. ارزیابی تنوع زیستی درک ما را از تغییرات جنگل‌ها و محیط زیست بهبود می‌بخشد (دانش، ۱۳۸۰).

۱-۷-۱ اهمیت تنوع زیستی

اهمیت تنوع زیستی و مدیریت آن که به صورت ویژه بر حفاظت و بهره‌برداری پایدار از منابع بیولوژیکی استوار است، جایگاه ویژه‌ی مناطق حفاظت شده را در حفظ و حراست از تنوع زیستگاه‌ها و گونه‌های گیاهی جانوری تبیین می‌نماید.

اکولوژیک: اهمیت اکولوژیکی تنوع را با تأثیر تنوع بر عملکرد، پویایی و پایداری اکوسیستم می‌توان نشان داد. تعدیل گازهای گلخانه‌ای، پیدایش خاک، حاصلخیزی و پایداری خاک، جریان انرژی و چرخه مواد، کنترل طبیعی پاتوژن‌ها و بیماری‌ها همه از اهمیت‌های اکولوژیکی تنوع زیستی در یک اکوسیستم می‌باشد، بنابراین برای مدیریت صحیح یک اکوسیستم باید حفظ تنوع زیستی در اولویت برنامه‌ریزی قرار گیرد. برای دستیابی به این مهم شناخت اجزای تنوع و عوامل تعیین کننده آن ضروری می‌باشد (طهماسبی، ۱۳۸۸).

اقتصادی: گونه‌ها به عنوان بانک اطلاعاتی محسوب می‌شوند و در صنعت ژنتیک از آنها استفاده می‌شود.

اخلاقی: اگرچه این استدلال جنبه علمی کمتری دارد، ولی بسیار قانع کننده است. بر مبنای این استدلال تمام اشکال حیاتی به هم وابسته‌اند و هر یک جایگاه شایسته خود را داشته و به همین دلیل حق حیات برای آنها محفوظ بوده و به هیچ وجه نباید زمینه انقراض آنها فراهم (مجنونیان، ۱۳۷۴).

۱-۷-۲ تأثیرات جنگلکاری بر تنوع زیستی

به نظر می‌رسد حضور درختان در مقایسه با زمین‌های مرتعی و کشاورزی تنوع زیستی را افزایش دهد. ولی جنگلکاری‌های خالص درختان غیر بومی هیچ کمکی به تنوع بیولوژیکی و چشم اندازها نمی‌کند و در مقایسه با جنگل‌های طبیعی، تنوع بیولوژیکی در جنگلکاری‌های تک گونه کمتر است (مصادقی، ۱۳۸۴). تنوع به عنوان شاخص اولیه‌ای برای پایداری اکوسیستم محسوب می‌شود. جنگلکاری‌های جوان برای پرنده‌های بومی زیستگاه‌های فقیری هستند و تخریب شدید به علت کاهش دوره بهره‌برداری و استفاده از آفت‌کشها به عنوان فاکتورهای محدود کننده بر تنوع زیستی محسوب می‌شوند. ولی جنگلکاری‌های مسن می‌تواند رویشگاه مناسبی برای گونه‌های بومی باشد.

تنوع به عنوان یک شاخص مهم از سلامت اکوسیستم، پایداری و انعطاف پذیری به صورت مکرر مورد توجه قرار گرفته است. اغلب برای جنگلکاری‌ها، گونه‌هایی که دارای رشد سریع و قدرت تولید چوب در کمترین زمان ممکن هستند در نظر گرفته می‌شوند. گونه‌های گیاهی و جانوری کمی در آن به غیر از گونه‌هایی که به خاطر شرایط زیستی خاص خود در آن مستقر شده اند، نسبت به جنگل‌های طبیعی وجود دارد. ولی ایجاد یک جنگلکاری در یک علفزار یا زمین‌های کشاورزی یا نواحی که به شدت تخریب شده‌اند می‌تواند باعث افزایش تنوع زیستی شود (روسومان، ۱۹۹۴).

به طور خلاصه می‌توان دلایل زیر را برای کاهش احتمالی تنوع زیستی در جنگلکاریها برشمرد
الف- از بین رفتن گیاهان بومی: تنوع زیستی به عنوان یک ثروت که شامل گونه‌ها، رویشگاه‌ها و چشم اندازهاست به صورت پیوسته به دلیل از بین رفتن گیاهان بومی به منظور ایجاد جنگلکاریهای خالص با گونه‌های غیر بومی در حال کاهش است.

ب- تخریب نواحی مجاور رودخانه‌ها و آبراهه‌ها: رودخانه‌ها و آبراهه‌ها، گلوگاه‌های اصلی جمعیت‌های زیستی هستند. قصور در کنار گذاشتن یک خط حفاظ گیاهان در طول و امتداد نهرها و رودخانه‌ها و دریاچه‌ها باعث شده است که این رویشگاه با کاهش تنوع زیستی مواجه شود. فعالیت‌های استفاده از جنگل به خاک‌هایی که مستعد آبشویی هستند آسیب می‌زند و باعث تجمع رسوب دررود خانه‌های مجاور و کاهش کیفیت آب زیرزمینی می‌شود و گیاهان و جانوران نهرها را کاهش می‌دهد.

ج- هجوم گیاهان کاشته شده به مناطق طبیعی مجاور: اگر گونه‌هایی که برای جنگلکاری در نظر گرفته می‌شوند مهاجم باشند باعث می‌شود که تنوع گونه‌ها، رویشگاه‌ها و چشم اندازه‌ها در اکوسیستم‌های مجاور بخصوص در داخل اکوسیستم‌های مرتعی طبیعی کاهش یابد.

د- ایجاد چشم اندازه‌های تک‌گونه: جنگلکاری‌های همسال با گونه‌های خالص در سطح وسیع چشم‌اندازهای همگن ایجاد می‌کند.

ه- آسیب به ساختمان و کاهش مواد آلی خاک: فعالیت‌هایی مثل آتش‌سوزی، ریشه زدایی و قطع یکسره جنگل‌ها باعث تخریب ساختمان خاک و کاهش باکتری‌ها، جانوران موجود در آن و در نهایت حیات‌وحش منطقه می‌شود. این جانوران و گیاهان بخش مهمی از تنوع زیستی را شکل می‌دهند (بکتاش، ۱۳۸۲).

۱-۷-۳ سطوح اندازه‌گیری تنوع زیستی

برای تعیین خصوصیات مکانی تنوع زیستی معمولاً از چهار واژه‌ی تنوع آلفا، تنوع بتا، تنوع گاما و تنوع لاندا استفاده می‌شود. تنوع آلفا بیان‌کننده تعداد گونه‌ها در یک جامعه گیاهی است. تنوع گاما و لاندا به ترتیب تنوع در مقیاس‌های بزرگتر از جامعه گیاهی یعنی منطقه‌ای و چشم اندازی می‌باشد، تنوع بتا نیز اختلاف در تنوع میان جوامع گیاهی است (طهماسبی، ۱۳۸۸).

۱-۸ شاخص‌های تنوع زیستی

تنوع زیستی ترکیبی از اشکال مختلف و متنوع جوامع گیاهی و جانوری در کره زمین را شامل می‌شود و به عنوان شاخصی برای مقایسه وضعیت اکولوژیک اکوسیستم‌ها بکار گرفته می‌شود (حسینی، ۱۳۸۰). برای اندازه‌گیری مقدار تنوع زیستی شاخص‌های مختلفی وجود دارد که به مهم‌ترین آنها اشاره می‌شود.

۱-۸-۱ شاخص غنای گونه‌ای

غنای گونه‌ای مبین حضور انواع گونه‌هاست و از شمارش تعداد گونه‌های گیاهی در منطقه به دست می‌آید. تعداد زیادی شاخص غنای گونه‌ای ابداع شده است که هر کدام به طریقی با ارائه یک عدد میزان، غنا را در یک پلات و یا یک رویشگاه نشان می‌دهند. ولی از بین شاخص‌های متفاوت ارائه شده شمارش تعداد کل گونه‌ها یا غنای گونه‌ای از همه مشهورتر است (کاگردی و کنت، ۱۳۸۰).

۱-۸-۲ شاخص یکنواختی

شاخص یکنواختی نحوه پراکنش و توزیع جمعیت افراد گونه‌ها را نشان می‌دهد. هرچه توزیع گونه‌ها یکنواخت‌تر باشد (تعداد افراد، یا وفور گونه‌ها یکسان باشد) میزان پایداری و ثبات بیشتر بوده، در نتیجه تنوع زیستی بیشتر خواهد بود.

۱-۸-۳ شاخص تنوع گونه‌ای

شاخص تنوع گونه‌ای در واقع ترکیبی از غنای گونه‌ای و یکنواختی است. از آنجا که شاخص غنای گونه‌ای به تنهایی نمی‌تواند به عنوان شاخصی مناسب گویای تنوع زیستی یک منطقه باشد، لذا شاخص تنوع گونه‌ای به همراه شاخص‌های غنای گونه‌ای و یکنواختی بکار می‌رود. شاخص‌های تنوع زیادی ابداع شده است که هر کدام به طریقی با ارائه یک عدد، تنوع را در یک نمونه بیان می‌کنند. از بین شاخص‌های متفاوت ارائه شده شاید تعداد کل گونه‌ها، تحت عنوان غنای گونه‌ای از همه مشهورتر باشد. لیکن از بین شاخص‌هایی که غنای گونه‌ای را با وفور نسبی ترکیب کرده‌اند، به نظر می‌رسد که شاخص شانون-وینر (Shannon-Winner) بیش از سایر شاخص‌ها استفاده شده است. در این شاخص فرض شده است که افراد از یک جمعیت بی‌نهایت بزرگ به صورت تصادفی نمونه‌گیری شده‌اند. همچنین فرض شده است که کلیه گونه‌های موجود در یک جامعه در نمونه آمده‌اند. تحقق فرض آخر همواره به آسان به دست نمی‌آید و این پیش‌نیاز را مطرح می‌کند که اکولوژیست درباره‌ی ترکیب کامل گونه‌های جامعه دقیقاً مطلع باشد (کاکرپدی و کنت، ۱۳۸۰). به طور خلاصه می‌توان گفت که شاخص شانون-وینر حساس به گونه‌های نادر می‌باشد. شاخص تنوع دیگری که مورد استفاده قرار می‌گیرد شاخص سیمپسون (Simpson) می‌باشد که حساس به گونه‌های خیلی فراوان است. بدین معنی که با وجود گونه‌هایی با فراوانی بسیار زیاد، این شاخص مقدار بیشتری را نشان می‌دهد.

۱-۹ برخی از مطالعات انجام شده در خصوص تنوع گیاهی در مناطق جنگلی

میرزایی (۱۳۷۳) تأثیر تاج پوشش جنگلی را بر پوشش گیاهی در جنگل‌های بلوط غرب (کرمانشاه) بررسی کرد. این بررسی در قالب سه واحد مطالعاتی شامل دامنه‌های شمالی، جنوبی و سر تخت کوه‌ها انجام شده که در دامنه‌های جنوبی و شمالی تقسیمات فرعی‌تری نیز بر حسب کلاسه‌های مختلف شیب اراضی در نظر گرفته شد. سپس تأثیرات تاج پوشش درختان جنگلی بر مراتع زیر اشکوب‌شان از نظر تغییرات عوامل مختلف بررسی گردید. نتایج حاصله نشان داد که در دامنه‌های شمالی کم شیب، وجود پوشش جنگلی باعث کاهش توان تولیدی گیاهان مرتعی و نیز کم شدن تنوع این گیاهان می‌شود و در دامنه‌های جنوبی پرشیب و سر تخت کوه‌ها حضور درختان جنگلی باعث بهبود پتانسیل تولید و وضعیت زیر اشکوب مرتعی می‌گردد.

پوربابایی (۱۳۷۷) تنوع زیستی گونه‌های چوبی در جنگل‌های استان گیلان را بررسی کرد و نشان داد که رویشگاه‌های داغداغان و سرخدار بیشترین و رویشگاه‌های راش و شمشاد کمترین تنوع زیستی را دارا می‌باشند، به علاوه در افزایش تنوع زیستی، یکنواختی مهمتر از غنا بود.

حسینی (۱۳۸۰) به بررسی و ارزیابی تنوع زیستی در رویشگاه‌های زربین، سرخدار و سرو خمره‌ای در مناطق رویشگاهی حسن‌آباد، زرین‌گل، افراخته، واز و سورکش پرداخت که مشخص شد بیشترین تنوع زیستی در توده‌های سرخدار می‌باشد.

حسینی (۱۳۸۰) در بررسی تنوع زیستی جنگل‌های سوزنی‌برگ شمال معلوم کرد که شاخص سیمپسون همراه با N2 هیل قابلیت بیشتری در نشان دادن تنوع بین اکوسیستم‌ها دارد و در کل رویشگاه زربین منطقه زربین گل تنوع بیشتری را نشان داد.

بکتاش (۱۳۸۲) به بررسی تنوع زیستی گونه‌های گیاهی در جنگلکاری‌های کاج تدا، پلت و جنگل طبیعی در جنگل‌های پایین دست سیاهکل (گیلان) پرداخت و نشان داد که در جنگل طبیعی تنوع زیستی بیشتر از جنگلکاری‌هاست ولی اختلاف معنی‌داری بین جنگلکاری‌ها پیدا نشد.

جلالی و همکاران (۱۳۸۲) در مقایسه جنگلکاری خالص صنوبر و آمیخته و زربین نشان داد که چون صنوبر از گونه‌های پهن‌برگ خزان‌کننده است لذا ضخامت لاشبرگ در حال تجزیه در جنگل‌های خالص صنوبر زیاد است. برعکس این امر در توده‌های مخلوط کمتر دیده می‌شود. و زربین دارای برگ‌های همیشه سبز است کاهش لاشبرگ‌ها باعث ضعف کلی خاک می‌شود. از آنجا که مواد غذایی جذب شده توسط شاخ و برگ درختان کمتر به خاک برگشت می‌کند، تغییرات و اختلاف pH در دو توده خیلی جزئی است.

تنوع زیستی و غنای گونه‌ای عناصر گیاهی ذخیره‌گاه قزان کاشان نیز بررسی شده است و نتایج نشان داده که به ترتیب تروفیت‌ها با تعداد ۱۴۷ گونه (۳۶/۹ درصد)، همی کریپتوفیت‌ها با تعداد ۱۴۱ گونه (۳۵/۴ درصد)، کامه‌فیت‌ها با تعداد ۳۳ گونه (۸/۲ درصد)، فانروفیت‌ها با تعداد ۴۳ گونه (۱۰/۸ درصد)، و ژئوفیت‌ها با تعداد ۳۴ گونه (۸/۵ درصد) مهمترین اشکال زیستی عناصر گیاهی منطقه را تشکیل می‌دهند (بتولی، ۱۳۸۲).

داستانگو (۱۳۸۳) روش‌های برآورد شاخص‌های تنوع زیستی درختان جنگلی را در طرح جنگل‌داری نکا-ظالمروود مورد بررسی و مقایسه قرار داد. نتایج تحقیق نشان داد که بهترین شاخص در محاسبه ناهمگنی گونه‌ای در سطح پلات، شاخص معکوس سیمپسون می‌باشد.

امیری و همکاران (۱۳۸۶) به بررسی و مقایسه تراکم زادآوری و تنوع گونه‌ای در توده‌های طبیعی و مدیریت شده جنگل لوه در استان گلستان پرداختند. نتایج نشان داد که توده‌های طبیعی با توده‌های بهره‌برداری شده از نظر غنای گونه‌ای و شاخص ناهمگنی سیمپسون اختلاف معنی‌داری داشته، این مقادیر در مقایسه با توده‌های بهره‌برداری شده کم‌تر است اما در مقابل مقدار شاخص یکنواختی بیش‌تری را دارا می‌باشد.

بیک و زامورا (۱۹۸۲) وابستگی بین ساختمان اشکوب بالا و تولید زیراشکوب در تیپ رویشگاهی صنوبر/شمشاد را به دست آوردند. در این بررسی ویژگی‌های اشکوب بالا و تولید زیر اشکوب را در ۲۰ رویشگاه در جنگل مورد بررسی قرار دادند. تاج پوشش متغیری بدست آمد که بیشترین همبستگی معنی‌دار رابا مجموع تولید زیر اشکوب و تولید درختچه‌ای داشت. رویش تاج پوشش و رویش قطری درختان همبستگی معنی‌داری با تولید گونه‌های علفی پهن‌برگ داشتند. تولید گرامینه‌ها وابستگی معنی‌داری با هیچکدام از پارامترهای اندازه‌گیری شده اشکوب بالا نداشتند.

جویس و بیکر (۱۹۸۷) وابستگی زیر اشکوب را با اشکوب بالایی جنگل در جنگل‌های آلاباما مورد بررسی قرار دادند. در این بررسی پوشش علفی وابستگی معنی‌داری با مجموع حجم رویشی درخت در همه تیپ‌های جنگلی داشت. همچنین ویژگی‌های توده و فعالیت‌های مدیریتی انجام شده بر روی تیپ جنگل بر تنوع پوشش علفی تأثیر گذار بودند. نتایج بدست آمده نشان داد که وابستگی زیر اشکوب به اشکوب بالا در جنگل‌های جنوب شرقی قابل مقایسه با جنگل‌های جنوبی و جنوب غربی نیست.

اوانتس (۱۹۹۲) بر اساس تحقیقی که زمینه جنگلکاری‌های کوتاه مدت اکالیپتوس انجام داد به این نتیجه رسید که جنگلکاری با اکالیپتوس و جایگزین کردن آن به جای توده‌های طبیعی بر فلور آن منطقه تأثیر خواهد گذاشت به دلیل اینکه اکالیپتوس اثر آللوپاتی بر دیگر گیاهان داشته و در نتیجه باعث عدم ظهور گیاهان طبیعی اکوسیستم محلی شده است. لذا زادآوری طبیعی گونه‌های دیگر تحت تأثیر آللوپاتی اکالیپتوس‌ها در منطقه جنگلکاری شده با این گونه امکان پذیر نبوده است.

امبرگ و همکاران (۱۹۹۶) تنوع زیستی در جنگل طبیعی را با جنگل مدیریت شده در دانمارک مقایسه کردند. آنها نشان دادند که تعدادی از گونه‌های نادر یا تهدید شده به زیستگاه‌های مشخصی از اکوسیستم‌های جنگل محدود شده‌اند.

کاسیپالو و همکاران در سال ۱۹۷۳ تجدید حیات گیاهان طبیعی و گسترش در زیر اشکوب جنگلکاری‌ها را مورد بررسی قرار دادند. بدین صورت که تجدید حیات گیاهان طبیعی در توده‌هایی که با گونه‌های درختی مختلف جنگلکاری شده بودند و همچنین تأثیر اکولوژیک ترکیب گونه‌ها در زیر اشکوب جنگلکاری برآورد شد.

اتیکانن (۱۹۹۷) برای برآورد تنوع پوشش گیاهی جنگل‌های مدیریت شده بوره‌آل از شاخص‌های تنوع استفاده کرد. در این تحقیق یک طبقه‌بندی از تنوع زیستی جنگل‌های مدیریت شده نشان داده شده است که طبقه‌بندی بر اساس فراوانی گونه‌های گیاهی می‌باشد. کلاسه‌ها با استفاده از پارامترهای توده و شاخص‌های تنوع شرح داده شده است. چهار شاخص تنوع آلفا، سه اندازه‌گیری از یکنواختی و سه شاخص تنوع بتا اندازه‌گیری شده است. تحلیل‌های برای تعیین بهترین متغیرهای توده انجام گرفتند. در مجموع ۱۴ طبقه در جنگل بر اساس نتایج حاصله ایجاد گردید. مهمترین متغیرها در طبقه‌بندی به ترتیب اهمیت بدین قرار می‌باشند: تعداد گونه‌های سوزنی برگ و پهن برگ، تعیین آتش‌سوزی‌ها، حاصلخیزی رویشگاه، توپوگرافی، قطر متوسط درختان، غلبه اشکوب درختی بوسیله صنوبر، تعداد اشکوب‌های تاج پوشش، تیپ خاک، زهکشی و تجدید حیات مصنوعی.

هجارسن (۱۹۹۷) ضمن بررسی اثرات جنگلکاری و کشاورزی بر تنوع زیستی در ارتفاعات نشان داد که عملیات جنگلکاری با گونه‌های غیربومی در نهایت می‌تواند منابع زیستی، آب و تولیدات کشاورزی را محدود نماید.

آلباک و هرمن (۱۹۹۸) پاسخ طولانی مدت گیاهان زیر اشکوب نسبت به تراکم توده در جنگل‌های *Pice-Tsuga* را مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق واکنش تمام گونه‌های آوندی به تنک کردن سبک معنی‌داری نبود. زیرا تغییرپذیری آنها در تیمارهای تنک کردن متوسط و سنگین است. همچنین به دنبال تنک کردن سنگین تاج اشکوب بالا دو اشکوبه می‌شود و وابستگی پوشش علفی و درختچه ای و تنوع کمتر می‌شود.

کار (۱۹۹۸) به بررسی تنوع و آشیان اکولوژیک جنگل‌های بلوط کیوشان چین پرداخت. بر اساس داده‌های حاصل از پلات‌های نمونه مورد تجزیه و تحلیل، تنوع گونه‌های چوبی چندان بالا نبود و با این حال، تنوع گونه‌ای با میزان نوردی تغییر کرد. در میان درختان مقدار همپوشانی میان کاج و بلوط بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد. بنابراین این دو گونه می‌توانند در یک توده بدون رقابت جدی رشد نمایند.

اهرنفلد (۱۹۹۸) غنا و یکنواختی تنوع گیاهی را در تورنتو کاندا بعد از احیای زمین‌های مخروبه با سنگ معدن گچی در قطعات نمونه‌ای که مورد کاشت و حمایت در چهار سال پیش بودند، مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که فرایند توالی طبیعی بوسیله احیاء سرعت بیشتری یافته است.

وینوته و همکاران (۱۹۹۸) در خصوص تنوع زیستی در جنگلکاری‌ها و جنگل‌های آمیخته طبیعی پارک ملی فوندی در انگلستان تحقیقی انجام داده و به این نتیجه رسیدند که برخی از گونه‌های مهاجم در استفاده از نور، رطوبت و مواد غذایی با گونه‌های اصلی رقابت می‌کنند و تعداد گونه‌های پیش‌گام و مهاجم در جنگلکاری‌ها ظاهر شده‌اند که در جنگل‌های طبیعی و مسن کمتر به چشم می‌خورند.

فریس و هموفری (۱۹۹۹) در انگلستان دو توده قدیمی و جوان جنگلی را با هم مورد ارزیابی قرار دادند که نهایتاً مشخص گردید که توده جنگلی قدیم از نظر تنوع زیستی در وضعیت بهتری نسبت به توده جنگلی جوان می‌باشد.

هموفری و همکاران (۲۰۰۰) تنوع زیستی در جنگل‌های دست کاشت انگلستان را بررسی کردند نتایج تحقیق آنها نشان داد که توده‌های دست کاشت با گونه‌های سوزنی برگ غیربومی باعث آماده‌سازی شرایط زیستگاه برای ظهور گیاهان و جانوران بومی می‌شود.

در سال ۱۸۶۷ میلادی بیش از ۶۲۰۰۰ هکتار از اراضی دانمارک مورد هجوم توده‌های شن قرار گرفت و تخریب شد اما به دنبال جنگلکاری این اراضی پس از ۱۵۰ سال بالغ بر ۳۰۰ گونه گیاهی در این اراضی مستقر و گزارش شد (ویلکی، ۲۰۰۲).

کریشنا و همکاران (۲۰۰۶) ساختار زادآوری و تنوع زیستی توده‌های طبیعی و مدیریت شده توده *Shorea robusta* را در Tera نپال مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه که جهت بررسی استقرار زادآوری پس از

اجرای روش قطع یکسره و جنگلکاری با گونه اکالیپتوس انجام شده بود، نشان داد که زادآوری و تنوع گیاهی در جنگل‌های اکالیپتوس به شدت کاهش یافته اما زادآوری این جوامع در طی مدیریت جنگل‌های طبیعی افزایش نسبتاً خوبی داشته است.

آجزواسلام و همکاران (۲۰۰۸) تنوع زیستی پوشش گیاهی در سه جنگلکاری ۹ ساله از سه گونه *Populus* *Cedrus deodara* و *Ulmus wallichiana deltoides* را در دره کشمیر مقایسه کردند و نشان دادند که غنای گیاهی در جنگلکاری سدر بیش از دو جنگلکاری دیگر است. *Poa pratensis* گونه غالب در دو جنگلکاری سدروس و صنوبر بود در حالیکه گونه *Oenothera erythrocephala* بیوماس غالب جنگلکاری نارون را تشکیل می‌داد.

نگواگیوم و همکاران (۲۰۱۰) نیز تنوع گیاهی را تنها در زیرتاج پوشش درختان کشت شده از سه گونه *Mansonia altissima*، *Lovoa trichilioides* و *Terminalia ivorensis* در جنگلهای استوایی کامرون را مطالعه کردند و نشان دادند که گونه *M. altissima* بیشترین تعداد خانواده، جنس و گونه گیاهی را در زیر چترخود جای داده است.

در نهایت ژانگ و همکاران (۲۰۱۰)، با مقایسه تمام خصوصیات شیمیایی خاک و همینطور پوشش گیاهی، نشان دادند که اراضی جنگلکاری شده با گونه *Pinus tabulaeformis* برتر از اراضی کشاورزی رها شده مجاورشان در شمال چین هستند. این دو منطقه تنها از نظر میزان پتاسیم و فسفر خاک تفاوتی نشان ندادند.

۱-۱۰ هدف تحقیق

جنگلکاری در مناطق شمالی کشور ایران از زمان‌های گذشته به منظور احیای جنگل‌های مخروطه، افزایش موجودی سرپا، جلوگیری از نابودی جنگل‌های طبیعی، تأمین چوب صنایع کوچک و بزرگ از جمله کاغذ سازی و صنایع سلولزی با گونه‌های بومی چون توسکا، افرا، صنوبر... و گونه‌های غیر بومی مثل انواعی از سوزنی‌برگان انجام شده است. این دست بردن در مسیر توالی جنگل همیشه به صورت کاتالیزور و یا تسریع کننده رسیدن به کلیماکس عمل نمی‌کند. متأسفانه تنها درصد زنده‌مانی درختان کشت شده و یا در بهترین شرایط میزان مقاومت آنها به تنش‌های محیطی برای ارزیابی موفقیت پروژه‌های جنگلکاری مدنظر قرار می‌گیرد و تأثیر این درختان بر سایر اجزای اکوسیستم پیچیده جنگل، بخصوص پوشش گیاهان زیراشکوب، در نظر گرفته نمی‌شود. با عنایت به این موضوع، در بهترین شرایط، چهره رویشی گیاهان کف جنگل در جنگلکاری‌های انجام شده تا حد امکان باید به جنگل طبیعی شبیه باشد تا تخریب محیطی و اکولوژیک به حداقل برسد. هدف از این مطالعه بررسی وضعیت تنوع گیاهی زیراشکوب، به عنوان شاخصی برای اثرگذاری اکولوژیک در مناطق جنگلکاری شده توسکای بیلاقی و افرا-ون در بخشی از جنگل‌های هیرکانی شرق گیلان و مقایسه آنها با جنگل طبیعی همجوار است. نتایج این تحقیق علاوه بر اینکه برخی از تفاوت‌های پوشش و

تنوع گیاهی این مناطق را منعکس می‌سازد، قضاوت در خصوص موفقیت یا شکست اینگونه جنگلکاری‌ها را نیز آسان‌تر می‌کند.

۱۱-۱ فرضیه تحقیق

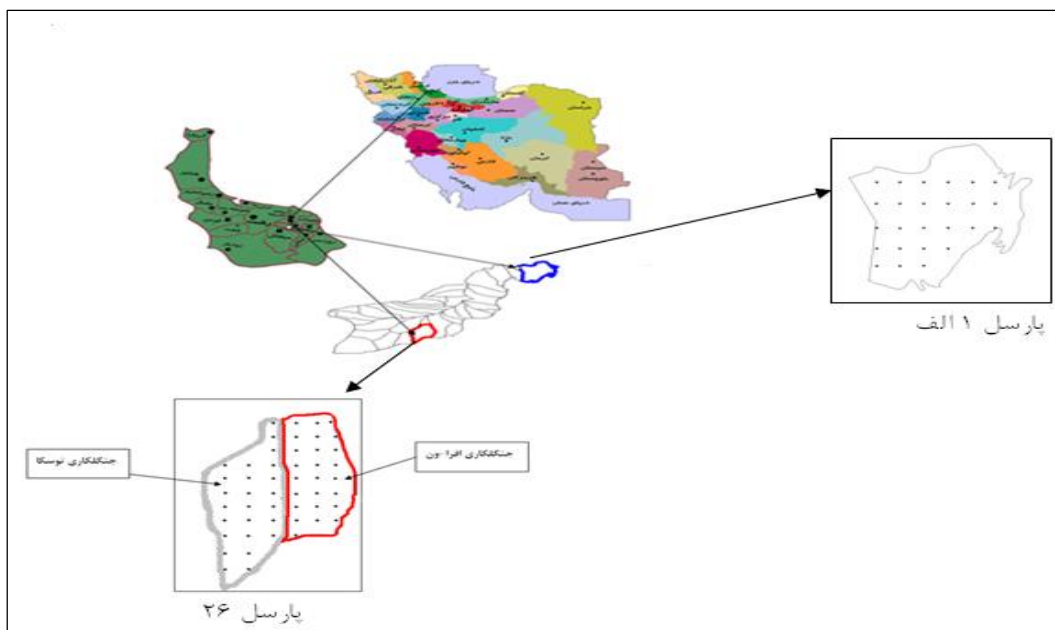
فرضیه (فرضیه آماری یک - H_1) اصلی این تحقیق، اثرگذاری جنگلکاری بر تنوع گیاهان زیراشکوب برخی از نواحی شرق جنگلهای شمال می‌باشد.

فصل دوم

مواد و روش اجرا

۲-۱ منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در فاصله ۲۰ کیلومتری شهر لنگرود قرار دارد. این منطقه در مختصات جغرافیایی ۳۷ درجه و ۶ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۶ دقیقه طول شرقی در شرق استان گیلان واقع شده است. از شمال به شهر لنگرود، از جنوب شرقی به شهر املش و رودسر، از جنوب به رشته کوه‌های البرز و از شمال شرقی به لاهیجان، محدود می‌شود. این مناطق شامل ۲ پارسل با شماره‌های ۲۶ و ۱ الف می‌باشد که به ترتیب ۲۵ و ۴۰ هکتار وسعت دارند. پارسل شماره ۲۶ در سال ۱۳۷۰ با سه گونه‌ی درختی بومی توسکای ییلاقی و مخلوط افرا-ون جنگلکاری شده است.



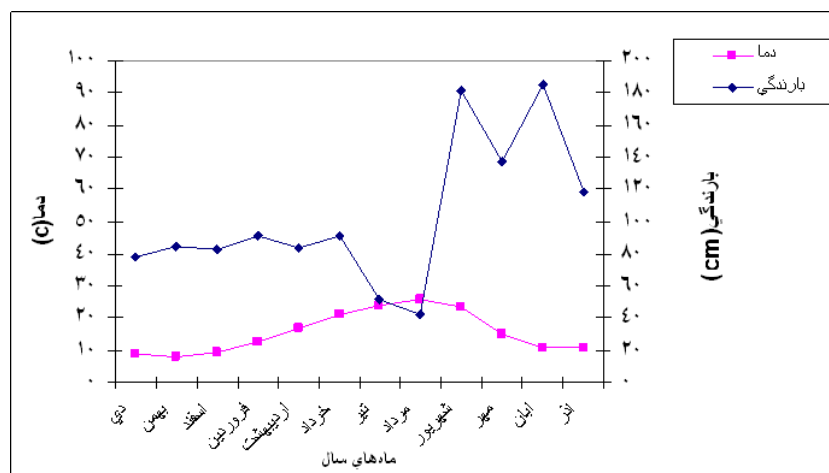
شکل ۲-۱ موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

۲-۲ اقلیم منطقه

منطقه داری آب و هوای مرطوب و سرد و درجه حرارت متوسط حداقل و سردترین ماه سال به ۵- درجه سانتی گراد می رسد.

بارندگی در این منطقه از دو نوع تشکیل شده است، نوع جبهه ای و نوع جابجایی نوع جبهه ای از مدیترانه از سمت غرب و جنوب غربی وارد کشور شده و باعث پیدایش بارندگی در نواحی کناره دریای خزر می شود و در فصل سرد موجب ریزش برف در مناطق کوهستانی می شود. نوع جابجایی در بهار و تابستان با ریزش هوای سرد و راندن هوای مرطوب بسمت دامنه ها موجب ریزش باران می شود

بر طبق آمار ده ساله اداره هواشناسی شهرستان لنگرود متوسط بارندگی ماهانه منطقه ۱۰۸ سانتی متر بوده که حداقل آن در ماه مرداد به میزان ۴۲ سانتی متر و حداکثر آن در ماه آبان به میزان ۱۸۵ سانتی متر است. متوسط درجه حرارت سالانه ۱۵/۵ درجه سانتی گراد است. متوسط حداقل درجه حرارت ماهانه ۱۴/۴ درجه سانتی گراد می باشد که حداقل آن ۵/۸ درجه در بهمن و حداکثر آن ۲۵ درجه در مرداد می باشد، متوسط حداکثر درجه حرارت ماهانه ۱۶/۳ درجه سانتی گراد است که حداقل آن در ماه بهمن به میزان ۷/۹ و حداکثر در ماه مرداد به میزان ۲۵/۶ درجه سانتی گراد بوده است بر طبق آمار، متوسط رطوبت نسبی سالانه ۸۲/۵ است درصد که حداکثر آن در ماه آبان به مقدار ۸۵/۶ و حداقل در ماه خرداد ۷۷/۵ درصد است و حداکثر و حداکثر مطلق رطوبت ۹۰ و حداقل ۷۱ درصد بوده است. تعداد روزهای خشک و کم باران بر اساس منحنی آمبروترمیک ترسیم شده حدود ۳۰ روز در ماه مرداد بوده است (اداره هواشناسی شهرستان لنگرود)



شکل ۲-۲ منحنی آمبروترمیک شهرستان لنگرود بر اساس اطلاعات هواشناسی ده ساله