



بررسی نقش مدیریت در تنوع زیستی گونه‌های چوبی در منطقه جنگلی فندقلوی اردبیل

- فرهاد قاسمی آقباش، کارشناس ارشد رشته جنگلداری دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیأت علمی گروه محیط‌زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل
- ابراهیم فتائی، دانشجوی دکتری مدیریت محیط‌زیست واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی

تاریخ دریافت: مرداد ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ماه ۱۳۸۴

E-mail : ghasemifarhad@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی نقش مدیریت در تنوع زیستی گونه‌های چوبی منطقه، ۱۷۸ هکتار از کل مساحت منطقه فندقلوی در قالب سه قطعه به نام‌های اسی قران، فندقلوی و پالوط لیق انتخاب گردید. بررسی پارامترهای مورد نظر در ۳۰ قطعه نمونه مربعی شکل به ابعاد ۱۰×۱۰ متر که به روش سیستماتیک تصادفی در منطقه پیاده گردید، انجام گرفت. در هر قطعه نمونه پارامترهای جنگل شناسی نظیر تعداد در هکتار، ترکیب گونه‌ای، تاج پوشش، اشکوب بندی، درصد پوشش علفی کف جنگل و درصد عناصر دانه زاد و شاخه زاد بررسی و اندازه‌گیری شدند. بررسی تنوع زیستی گونه‌های چوبی منطقه به وسیله شاخص‌های مهم تنوع زیستی نظیر شاخص تنوع سیمپسون، غنای منهینیک و یکنواختی پیت انجام گرفت. تجزیه و تحلیل اطلاعات نیز بوسیله آزمون آماری مربع کای انجام گرفت. نتایج حاصله نشان داد که قطعه پالوط لیق از نظر شاخص‌های تنوع زیستی نسبت به دو قطعه دیگر از مقادیر بالایی برخوردار است و دخالت غیر اصولی در دو قطعه اسی قران و فندقلوی از دلایل عمده پایین بودن تنوع زیستی در این دو قطعه می‌باشد.

کلمات کلیدی: مدیریت، تنوع زیستی، فندقلوی، اردبیل.

Pajouhesh & Sazandegi No:71 pp: 11-18

The study of the effect of forest management on biodiversity of woody species in Fandoghloo forest.

By: F. Ghesemi and A. Fataei Lectural, Faculty of Environment, Islamic Azad University-Ardabil Branch

In order to the study of the effect of forest management on biodiversity of woody species in Ardabil, Fandoghloo forest was selected. The forest zone was 178 ha including three sites of Asighran, Fandoghloo and Palutligh. For this purpose 30 square sampling plots (10×10 m) were selected using randomized systematic sampling. The silvicultural and biodiversity characteristics included number of trees per hectare, species types, canopy cover, storeying, the percent of grass species, the percent of coppice and seedling trees. Biodiversity invenstories were performed by important biodiversity indices such as Simpson diversity, Menhinick richness and Peet everness. The data analyzed by χ^2 . The results show the biodiversity indices in Palutligh was more than other sites. Because the silvicultural operations were not performed normally in Asighran and Fandoghloo sites.

Key words : Management, Biodiversity, Fandoghloo, Ardabil.

مقدمه

در چند ساله اخیر در محافل زیست محیطی جهان دو موضوع به عنوان مسایل اصلی محیط زیست بشر تلقی می‌شوند که عبارتند از تنوع زیستی و تغییرات آب و هوا. به بیان دیگر شرایط مربوط به رو به نابودی گذاردن تنوع زیستی جهان به اندازه‌های حاد و بحرانی شده است که آنرا به عنوان یکی از دو معضل اصلی محیط زیست جهان امروز قابل طرح می‌سازد (۶). از این رو امروزه انسان به دنبال این است که با تغییر در روش‌های مدیریت منابع، تنوع زیستی را افزایش دهد. به‌طور مثال در مدیریت جنگل برش‌ها از قطع یکسره به مرور زمان به برش‌های تک‌گزینه‌ی تبدیل شده‌اند (سیستم نزدیک به طبیعت) که بهترین روش در حفظ تنوع زیستی جنگل می‌باشد (۱۱).

در جهان مطالعات زیادی در ارتباط با تنوع زیستی انجام شده که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

در سال ۱۹۹۲ Ledig تشریح کرد که تغییر زیستگاه، زوال محیط زیست و اهلی کردن گونه‌های جنگلی ممکن است که به کاهش تنوع زیستی بیانجامد. بنابراین اندازه‌گیری تنوع زیستی و نشان دادن تغییرات آن لازم و ضروری به نظر می‌رسد (۱۰). در یک جنگل درختان و به‌طور کلی ساختار توده با سایر اجزای تشکیل دهنده اکوسیستم جنگل مانند خاک، فون و فلور در ارتباط بوده و مطالعه ساختار توده می‌تواند نقش کلیدی را در توضیح و توصیف شاخص‌های تنوع زیستی بازی بکند (۸). تحقیق بر روی اهمیت ساختار توده در تنوع زیستی توسط Franklin و همکاران در سال ۱۹۹۷ در جنگل‌های شمالغرب اقیانوس آرام انجام گرفت (۹). در سال ۱۹۹۸ Nath و همکاران در تحقیقی به بررسی تنوع زیستی و ساختار گونه‌های چوبی در جنگل Sitapahar در بنگالادش پرداختند. در این بررسی

تنوع گیاهی در قطعات نمونه مربعی شکل (۵) قطعه نمونه ۲۰×۲۰ متری) به صورت تصادفی انجام گرفت. در کل ایشان شیوه جنگل‌شناسی نزدیک به طبیعت را برای حفظ تنوع زیستی جنگل مناسب دانستند (۱۱).

در ایران نیز مطالعاتی در این زمینه انجام شده است. پوربابایی در سال ۱۳۷۷ در رساله دکتری خود به بررسی تنوع زیستی گونه‌های چوبی و اکوسیستم آنها در استان گیلان پرداخت. هدف ایشان از این بررسی تعیین مهم‌ترین چهره‌های زیستی گیاهی در قالب تنوع گونه‌ای (تنوع زیستی گونه‌های چوبی) و تهیه نقشه‌های تنوع زیستی بود. از مهم‌ترین شاخص‌هایی که ایشان برای اندازه‌گیری تنوع زیستی استفاده کرد عبارت بودند از: شاخص تنوع سیمپسون، شانون-وینر و شاخص بریلیون و برای ارزیابی اغنا شاخص‌های مارگالف و منهنیک استفاده کرد. شاخص یکنواختی بیت نیز برای تعیین یکنواختی مورد استفاده قرار گرفت. ایشان به این نتیجه رسید که رویشگاه‌های داغداغان و سرخدار بیشترین و رویشگاه‌های راش کمترین تنوع زیستی را دارا می‌باشند. همچنین در افزایش تنوع زیستی، یکنواختی مهم‌تر از اغنا است. از دیگر نتایج این تحقیق این بود که تنوع زیستی در غرب گیلان بیشتر از شرق است (۳). احمدی در سال ۱۳۷۹ در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود به بررسی تاثیر بهره‌برداری بر تنوع زیستی جنگل شصت کلاته گرگان پرداخت. ایشان با بررسی شیوه‌های مدیریتی، شیوه تک‌گزینه‌ی را مناسب‌ترین شیوه برای مدیریت جنگل همراه با حفظ تنوع زیستی آن دانست (۱).

در کل جنگل‌ها از بزرگترین منابع تجدید شونده در روی کره خاکی محسوب می‌شوند که در مقایسه با سایر فعالیت‌های تولیدی و اقتصادی جامعه چه از نظر مساحت و چه طولانی بودن زمان به گونه‌ای هستند که داشتن یک برنامه

مدون و صحیح مدیریتی را ایجاب می‌نمایند و هرگونه برنامه‌ریزی و سیاست غلط در این رابطه می‌تواند خسارات جبران‌ناپذیری را متوجه حیات جنگل نماید. بنابراین یک برنامه‌ریزی اصولی و صحیح با در نظر گرفتن کلیه جوانب آن از جمله حفظ تنوع زیستی گونه‌ها می‌تواند پایداری و تداوم حیات یک جنگل را تضمین نماید (۱۲). جنگل فندقلو در ۲۵ کیلومتری شمال شرقی اردبیل به طرف آستانرا در امتداد رشته کوه البرز واقع شده است. این ذخیره گاه بین عرض جغرافیایی ۲۲° ۳۸' و ۲۴° ۳۸' شمالی و طول جغرافیایی ۳۱° ۴۸' و ۳۴° ۴۸' شرقی واقع شده است.

طبق آمار ۲۵ ساله ایستگاه هواشناسی نمین که نزدیکترین ایستگاه به منطقه مورد مطالعه است، میزان متوسط بارندگی سالیانه ۳۷۸۹ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالیانه ۸/۸ درجه سانتی‌گراد بود. نکته قابل توجه در این جانفوذ مه‌هایی از سمت استان گیلان به منطقه است به طوری که در اکثر فصول سال منطقه مه گیر بوده و به نظر می‌رسد میزان بارندگی بیشتر از آمار منتشره باشد. در تقسیم بندی آمبرژه این منطقه در اقلیم مدیترانه‌ای فراسرد قرار دارد. مساحت کل منطقه فندقلو حدود ۴۶۹۸ هکتار بوده که از این مقدار ۹۱۳ هکتار پوشش جنگلی، ۳۵۵۳ هکتار مراتع تخریب نشده، ۲۱۲ هکتار مراتع تخریب شده، ۷ هکتار اراضی کشاورزی، ۲ هکتار مستحذات (مستثنیات قانونی اشخاص) و ۱۱ هکتار نهالستان و تاسیسات اداره کل منابع طبیعی استان اردبیل می‌باشد (۲).

در این بررسی ۱۷۸ هکتار از کل پوشش جنگلی منطقه مورد بررسی قرار گرفت که مشخصات اکولوژیکی هریک از قطعات جنگل مورد بررسی در جدول شماره ۱ آمده است. خصوصیات خاک منطقه مورد مطالعه در جدول شماره ۲ آورده شده است (۲).

مواد و روش‌ها

در حال حاضر جنگل فندقلو از سوی سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور به عنوان ذخیره گاه جنگلی محسوب شده و اداره کل منابع طبیعی استان اردبیل از سال ۱۳۸۰ شروع به تهیه طرح مدیریت برای این ذخیره‌گاه جنگلی کرده است. سرجنگل‌داری آذربایجان شرقی در سال ۱۳۶۴ اقدام به تهیه طرح جامع فندق در جنگل فندقلو کرد که هدف از تهیه این طرح حفظ و احیاء جنگل‌های منطقه و بالا بردن درآمد ناحیه طرح

براساس تولید بیشتر و جذب نیروی انسانی و سرمایه‌گذاری در امر بهبود وضع منابع طبیعی موجود در منطقه بود. انجام برش‌های اصلاحی به نفع گونه فندق از جمله عملیات جنگل‌شناسی بود که در دو قطعه اسی قران و فندقلو انجام گرفت.

بررسی حاضر در سال ۱۳۸۰ در منطقه فندقلوی اردبیل انجام گرفت. بررسی و اندازه‌گیری پارامترهای مورد نیاز در ۳۰ قطعه نمونه مربعی شکل با ابعاد ۱۰×۱۰ متر و به روش سیستماتیک تصادفی انجام گرفت (۱۱). که

تعداد گونه s

$$E1 = \frac{H'}{\ln(s)}$$

شاخص یکنواختی پیت^۳ (۱۹۷۴):

که:

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left[\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$$

شاخص یکنواختی پیت = $E1$

تعداد پایه گونه $n_i = i$

تعداد کل پایه ها N

این شاخص از صفر تا یک متغیر است. با توجه به اینکه در سال ۱۳۶۴ در دو قطعه اسی قران و فندقلو برش‌های اصلاحی به نفع گونه فندق انجام گرفت به همین خاطر کلیه شاخص‌ها بعد از اندازه‌گیری، بین ۳ قطعه مورد مقایسه قرار گرفتند تا تاثیر اعمال این عملیات بر تنوع زیستی گونه‌های چوبی سنجیده شود. تجزیه و تحلیل اطلاعات از طریق آزمون آماری مربع کای انجام گرفت.

نتایج

نتایج مربوط به بررسی‌های جنگل شناسی

با توجه به اهمیت جنگل شناسی در تنوع زیستی، نتایج جنگل شناسی در سه قطعه مورد مطالعه به طور جداگانه آورده می‌شود.

قطعه اسی قران

مساحت کل این قطعه ۱۴ هکتار بوده که شامل پوشش جنگلی و مناطق باز موجود در داخل آن می‌باشد. تاج پوشش در این جنگل بطور متوسط ۸۸ درصد، پوشش علفی به‌طور متوسط ۵۸ درصد، عناصر شاخه زاد ۹۰ درصد و جنگل ۲ اشکوبه می‌باشد. تیپ جنگل فندق می‌باشد. تعداد در هکتار گونه‌ها در طبقات قطری مختلف در این قطعه در نمودار ۱ آورده شده است. طبق نمودار فوق ساختار توده در این جنگل ناهمسال بوده و محدوده

با توجه به تعداد قطعات نمونه مورد نیاز و مساحت قطعات جنگلی مورد بررسی (۴) شبکه ای به ابعاد 300×200 متر تهیه و در عرصه پیاده گردید. در هر قطعه نمونه پارامترهای جنگل شناسی نظیر تعداد در هکتار، ترکیب گونه‌ای، درصد تاج پوشش، درصد پوشش علفی کف جنگل، درصد عناصر شاخه زاد و دانه زاد، اشکوب بندی و تیپ جنگل بررسی و اندازه‌گیری شدند. در این بررسی شاخص‌های تنوع سیمپسون، غنای منهینیک و یکنواختی پیت با توجه به قابل استفاده بودن برای شرایط ایران، مورد استفاده قرار گرفتند (۳).

شاخص تنوع سیمپسون^۱ (۱۹۴۹):

$$\lambda = 1-D = 1 - \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)} \right]$$

که:

تعداد کل پایه ها N

شاخص تنوع سیمپسون = $1 - D$

تعداد پایه گونه $n_i = i$

تعداد گونه s

دامنه تغییرات شاخص از $\frac{1}{s}$ تا $(1 - \frac{1}{s})$ است.

شاخص غنای منهینیک^۲ (۱۹۶۴):

$$R2 = \frac{s}{\sqrt{N}}$$

که:

شاخص غنای منهینیک = $R2$

تعداد کل پایه ها N

جدول ۱- مشخصات اکولوژیکی قطعات جنگلی مورد بررسی

نام قطعه	اسی قران	فندقلو	پالوط لبق
مساحت (هکتار)	۱۴	۵۸	۱۰۶
جهت عمومی	شمالی، جنوب غربی و جنوبی	شمالی، جنوب غربی و جنوبی	شمالی، جنوبی
حداقل ارتفاع از سطح دریا (متر)	۱۴۱۵	۱۴۱۰	۱۳۹۰
حداکثر ارتفاع از سطح دریا (متر)	۱۴۶۰	۱۴۵۰	۱۴۷۰
حداقل شیب (درصد)	۱۰	۵	۵
حداکثر شیب (درصد)	۳۰	۵۰	۲۰
تیپ جنگل	فندق	فندق آمیخته	پهن برگ آمیخته

طبقات قطری بین ۵ تا ۱۵ سانتی متر می‌باشد. میانگین تعداد در هکتار گونه‌ها 3764 ± 793 اصله می‌باشد. ترکیب گونه‌ها بر حسب درصد در نمودار ۲ آورده شده است. همان طوری که مشاهده می‌شود ۸۲/۳۵ درصد گونه‌های موجود در جنگل فندق می‌باشد.

قطعه فندقلو

مساحت کل این قطعه ۵۸ هکتار بوده که شامل پوشش جنگلی و مناطق باز موجود در داخل آن می‌باشد. تاج پوشش در این جنگل بطور متوسط ۸۸ درصد، پوشش علفی به‌طور متوسط ۳۷ درصد، عناصر شاخه زاد ۹۵ درصد و جنگل ۲ اشکوبه می‌باشد. تیپ جنگل فندق آمیخته می‌باشد. تعداد در هکتار گونه‌ها در طبقات قطری مختلف در نمودار ۳ آورده شده است.

طبق نمودار فوق ساختار توده در این جنگل ناهمسال بوده و محدوده طبقات قطری بین ۵ تا ۳۰ سانتی متری می‌باشد. میانگین تعداد در هکتار گونه‌ها در این جنگل 831 ± 3440 اصله می‌باشد. ترکیب گونه‌ها بر حسب درصد در نمودار ۴ آورده شده است.

براساس نمودار فوق ۵۷/۵۶ درصد گونه‌های موجود در این جنگل فندق بوده در حالی که بلندمازو با ۰/۶ درصد کمترین تعداد را به خود اختصاص داده است.

قطعه پالوط لبق

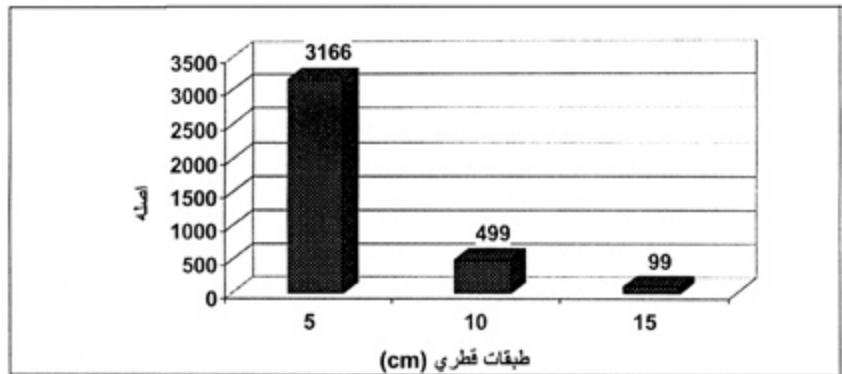
مساحت کل این قطعه ۱۰۶ هکتار بوده که شامل پوشش جنگلی و مناطق باز موجود در داخل آن می‌باشد. تاج پوشش در این جنگل به‌طور متوسط ۸۶ درصد، پوشش علفی به‌طور متوسط ۲۱ درصد، عناصر شاخه زاد ۹۳ درصد و جنگل ۲ اشکوبه می‌باشد. تیپ جنگل پهن برگ آمیخته می‌باشد.

تعداد در هکتار گونه‌ها در طبقات قطری مختلف در نمودار ۵ آورده شده است.

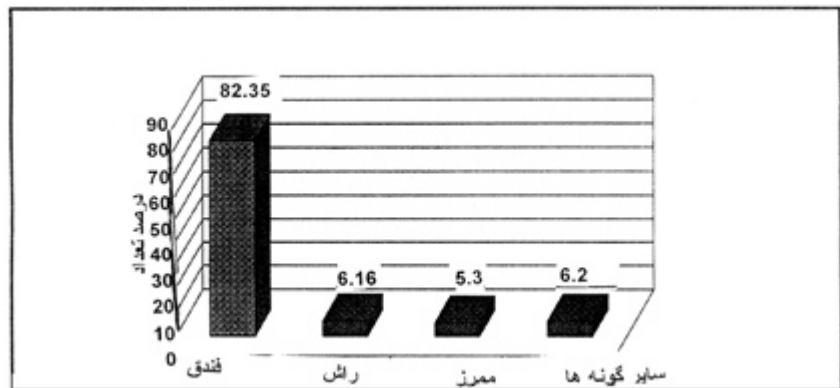
طبق نمودار فوق ساختار توده در این جنگل ناهمسال بوده و محدوده طبقات قطری بین ۵ تا ۳۰ سانتی متر می‌باشد. میانگین تعداد در هکتار گونه‌ها در این جنگل 3797 ± 906 اصله می‌باشد.

ترکیب گونه‌ها بر حسب درصد در نمودار ۶ آورده شده است.

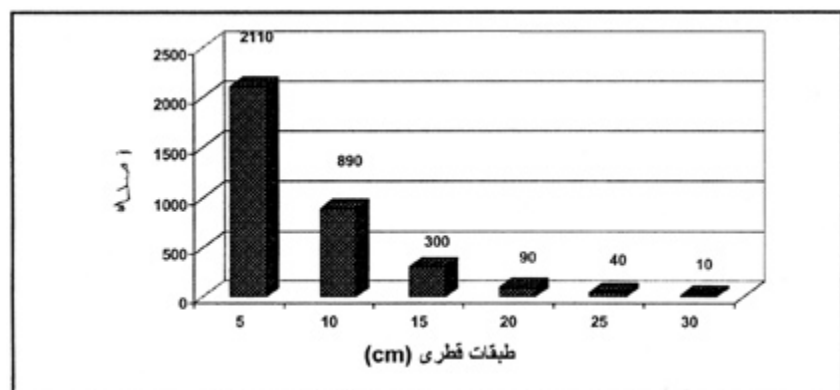
براساس نمودار فوق ۲۷/۹ درصد گونه‌های



نمودار ۱- پراکنش درختان در طبقات قطری مختلف در قطعه اسی قران



نمودار ۲- تعداد گونه‌ها بر حسب درصد در قطعه اسی قران



نمودار ۳- پراکنش درختان در طبقات قطری مختلف در قطعه فندقلو

موجود در جنگل ممرز بوده در حالی که راش با ۰/۳ درصد کمترین تعداد را به خود اختصاص داده است. بلوط اوری با ۲۲/۶ درصد بعد از ممرز بیشترین تعداد را دارا است.

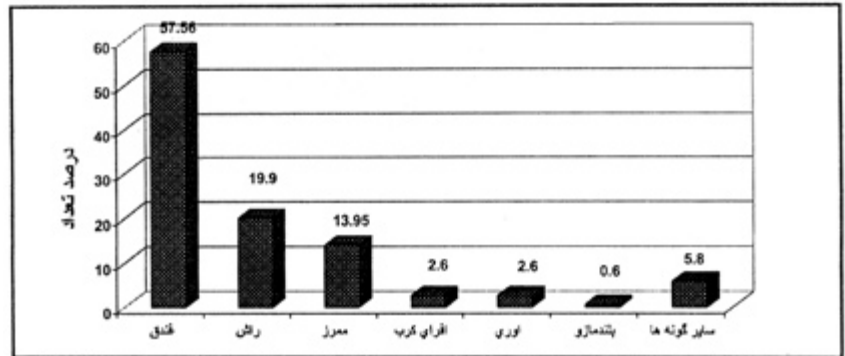
نتایج مربوط به بررسی‌های تنوع زیستی

همان‌طوری که در بخش مواد و روش‌ها اشاره شد بررسی تنوع زیستی توسط ۳ شاخص مهم تنوع سیمپسون، غنای منهنیک و یکنواختی پیت انجام گرفت که در هر قطعه مورد مطالعه در داخل هر قطعه نمونه شاخص‌ها محاسبه و میانگین آنها برای کل قطعه مورد نظر منظور گردید که نتایج حاصله در جدول ۳ آورده شده است.

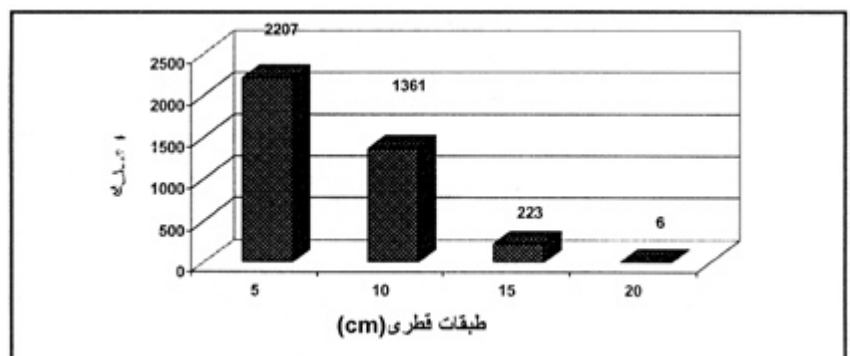
همان گونه که ملاحظه می‌شود بین شاخص‌های تنوع زیستی در هر سه قطعه در سطح اطمینان ۹۹ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد، به طوری که قطعه پالوط لبق بیشترین و قطعه اسی قران کمترین تنوع زیستی را دارا می‌باشد.

بحث

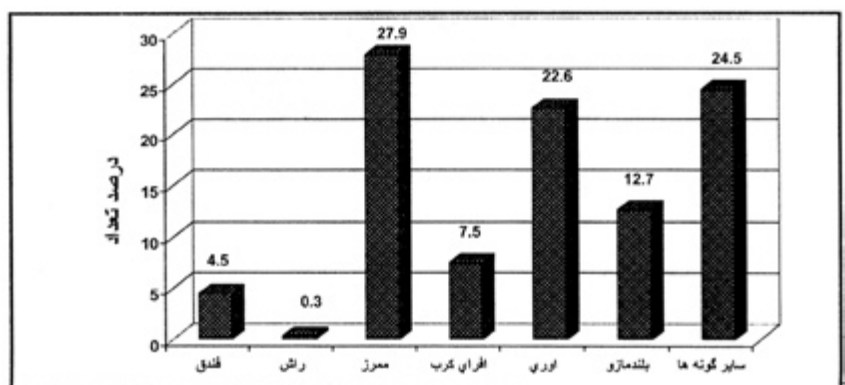
با توجه به اینکه ذخیره‌گاه جنگلی فندقلو باقیمانده جنگل‌های انبوه گذشته دور در این منطقه می‌باشد و از نقطه نظر مسایل اکولوژیکی و اقتصادی اجتماعی دارای اهمیت فراوانی است لذا حفظ، احیاء، بازسازی و برنامه ریزی برای مدیریت بهینه این ذخیره گاه جنگلی دارای اهمیت فراوانی می‌باشد. از طرفی مدیریت جنگل در افزایش یا کاهش تنوع زیستی نقش اساسی دارد و دستورالعمل‌های جنگل‌شناسی که در ارتباط با ساختار و سایر شرایط توده تهیه می‌شود در تنوع زیستی خیلی موثر خواهد بود (۷). بنابراین اگر روش اتخاذ شده برای مدیریت جنگل با شرایط آن جنگل مطابقت نداشته باشد جنگل در جهت کاهش تنوع زیستی و متعاقب آن سیر قهقرایی پیش خواهد رفت. حیات و تداوم بقای یک جنگل در گرو حفظ تنوع زیستی و پایداری اکوسیستم آن می‌باشد. متأسفانه در ۲۰ سال گذشته در جنگل فندقلو در دو قطعه اسی قران و فندقلو دخالت‌های غیر اصولی در ساختار و ترکیب گونه‌ای صورت گرفته است (۲) که همین مساله باعث کاهش تنوع زیستی در این دو قطعه شده است. بطوری که نمودارهای مربوط به تعداد و ترکیب گونه‌ای در این دو قطعه و نیز در نظر گرفتن این مسئله که هر



نمودار ۴- نمودار تعداد گونه‌ها بر حسب درصد در قطعه فندقلو



نمودار ۵- پراکنش درختان در طبقات قطری مختلف در قطعه پالوط لبق



نمودار ۶- تعداد گونه‌ها بر حسب درصد در قطعه پالوط لبق

و حفاظت بیشتر از جمله دلایل مهم افزایش تنوع زیستی در قطعه پالووط لیق می‌باشد.

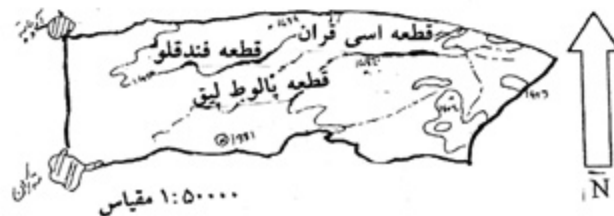
در پایان پیشنهادات زیر برای مدیریت هرچه بهتر این ذخیره گاه جنگلی ارائه می‌گردد. امید است کارشناسان جنگل کشورمان با در نظر گرفتن اهمیت و جایگاه تنوع زیستی در حفظ اکوسیستم جنگل در حفظ آن بکوشند.

سه قطعه مورد مطالعه از نظر فاکتورهای اکولوژیکی (ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت و خاک) شرایط یکسانی دارند (۵) این مسئله را تایید می‌کند.

از طرفی در قطعه پالووط لیق که بر خلاف دو قطعه اسی قران و فندقلو برشهای اصلاحی به نفع تک گونه (فندق) انجام نگرفته است، از تنوع بیشتری برخوردار است و عدم دخالت غیر اصولی در ترکیب و ساختار توده



موقعیت استان اردبیل



شکل (۱): نمایی از جنگل فندقلو (قطعه فندقلو)



شکل ۲- نمایی از جنگل فندقلو (قطعه فندقلو)

بنده بوده و از هیچ کمکی دریغ نفرمودند، تشکر و قدردانی نمایم.

پاورقی ها

- 1-Sympson
- 2-Menhinick
- 3- Peet

منابع مورد استفاده

- ۱ - احمدی، شهرام . ۱۳۷۹؛ بررسی تاثیر بهره برداری بر تنوع زیستی جنگل (شصت کلاته گرگان) . پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان ، ۴۸ صفحه.
- ۲ - بی نام . ۱۳۶۴ ؛ طرح جامع منابع طبیعی فندق اردبیل . سرچنگلداری کل آذربایجان شرقی ، ۱۴۴ صفحه.
- ۳ - پوربابایی، حسن . ۱۳۷۷؛ تنوع زیستی گونه‌های چوبی و اکوسیستم آنها در استان گیلان (هیرکانی غربی). رساله دکتری . دانشگاه تربیت مدرس ، دانشکده

پیشنهادات

- ۱ - انجام عملیات جنگل شناسی نظیر عملیات پرورشی برای تمامی گونه‌ها بسته به سرشت اکولوژیکی هر گونه، واکاری با گونه‌های مناسب، عملیات حفاظتی مثل حصارکشی (جهت جلوگیری از چرای دام‌ها در داخل جنگل) می‌تواند در افزایش تنوع زیستی بخصوص در دو قطعه اسی قران و فندقلو نقش مهمی داشته باشد.
- ۲ - در دو قطعه اسی قران و فندقلو که نسبت به قطعه پالوط لبق از تنوع کمتری برخوردارند، بایستی روش مدیریتی خاص (به‌خصوص در انجام برش‌های اصلاحی) اتخاذ گردد تا همراه با توسعه گونه فندق در این دو قطعه، تنوع گونه‌ها نیز حفظ گردد.

سپاسگزاری

در پایان بر خود لازم می‌دانم که از دکتر علی تیمورزاده عضو هیأت علمی دانشگاه محقق اردبیلی که در طول انجام این تحقیق همواره در کنار

جدول ۲: تشریح وضعیت خاک منطقه مورد مطالعه

بافت خاک	پتاسیم قابل جذب p.p.m	فسفر قابل جذب p.p.m	ازت کل درصد	کربن آلی O.C درصد	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی	درصد اشباع S.P	عمق Cm	جنگل
لومی رسی	۱۴۵	۱۲۳	۰/۲۱	۲/۱۸	۶/۴	۰/۵۱	۵۷/۵	۰-۲۰	فندقلو
	۱۶۶/۷	۱۵/۵	۰/۰۸	۰/۸۳	۶/۰۱	۰/۳۴	۴۹/۷	۲۰-۴۰	
	۲۶۶/۷	۱۶/۸	۰/۰۶	۰/۵۵	۶	۱/۲۸	۶۲/۳	۴۰-۶۰	
	۱۹۵	۱۳/۸	۰/۰۲	۰/۲۴	۵/۵	۰/۲۴	۶۰	۶۰-۱۰۰	
لومی	۱۴۶/۷	۵/۸	۰/۲۵	۲/۳۸	۶/۵	۰/۳۴	۵۶	۰-۲۰	پالوط
	۱۱۰	۷/۳	۰/۱۳	۱/۱۹	۶/۰	۰/۳۰	۴۷/۷	۲۰-۴۰	
	۱۴۵	۱۲/۸	۰/۰۶	۰/۵۵	۵/۷	۰/۴۸	۴۸	۴۰-۶۰	لیق
	۷۵	۱۱/۸	۰/۰۶	۰/۵۶	۵/۷	۰/۲۷	۳۲	۶۰-۱۰۰	

جدول ۳: مقایسه شاخص‌های تنوع زیستی در سه قطعه

شاخص یکنواختی پیت	شاخص غنای منهینیک	شاخص تنوع سیمپسون	نام قطعه
۰/۰۸ ± ۰/۱۱	c	۰/۲۸ ± ۰/۰۷	c
۰/۴۷ ± ۰/۲	b	۰/۷۶ ± ۰/۳۱	b
۰/۷۱ ± ۰/۱۷	a	۱/±۱ ۰/۳۲	a

(اعداد در یک ستون با حروف متفاوت در سطح اطمینان ۹۹ درصد با هم اختلاف معنی‌داری دارند)

9- Franklin , J . F., D . R . Berg , D . A . Thornburgh and J . C ., Tappeiner . 1997; Alternative silvicultural approaches to timber harvesting : Variable retention harvest systems. Ink . A . Kohm and J . F . Franklin (eds.) , Island Press . Washington , D . C .

10- Ledig , F . T . 1992 ; Human impacts on genetic diversity in forest ecosystems oikos . 63 : 87 – 108 .

11- Nath,Tk., Hossain,MK. And Alam,MK., 1998; Diversity and composition of trees in Sitapahar forest reserve of Chittagong Hill Tracts(South) forest Division. Bangladesh. Annals-of-Forestry. 6: 1,1-9 p.

12- Shrivastava , M . B . 1999; Introduction to Forestry . Department of forestry , The Papua New Guinea University of Technology Lae . 385 p .

منابع طبیعی و علوم دریایی نور . ۲۶۳ صفحه .

۴ - زبیری، محمود . ۱۳۸۱؛ زیست سنجی (بیو متری) جنگل . انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۵۶۱ ، ۴۱۱ صفحه .

۵ - قاسمی آقباش، فرهاد. ۱۳۸۱؛ ارزیابی کمی و کیفی توده های طبیعی و دست کاشت در جنگل فندقلوی اردبیل . پایان نامه کارشناسی ارشد . دانشگاه تربیت مدرس ، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور . ۹۶ صفحه.

۶ - مجنونیان، هنریک . ۱۳۷۵؛ تنوع زیستی به عنوان یک منبع کلیدی برای توسعه . فصل‌نامه محیط زیست، سال هشتم ، شماره دوم ، صفحات ۷-۲ .

7- Burton , V . B ., D . R . ZAK ., S . R . Denton ., S . H . Surr . 1997 ; Forest ecology . United States of America ,New york , 678 p .

8- Franklin , J . F . 1993 ; Preserving biodiversity : Species , ecosystems or Landscape ? Ecological Applications . 3 : 202 – 205 .

