



ارزیابی زیست محیطی جنگل به منظور طبقه‌بندی اراضی جنگلی با استفاده از GIS (مطالعه موردی در حوضه آبخیز کاظم رود - جنگل‌های شمال کشور)

ساسان بابایی کفاکی

استادیار و عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

چکیده

اکوسیستم‌های جنگلی که در طی زمان‌های متمادی بصورت فعلی در آمده‌اند نقش موثری در حفظ تعادل و برقراری موازنه طبیعت دارند و بهره‌گیری از این منابع می‌بایست با مطالعه دقیق خصوصیات رویشگاه و تعیین توان اکولوژیک آن صورت پذیرد. در این تحقیق پس از مطالعه و شناسایی عوامل اکولوژیکی اعم از عوامل فیزیکی (نظیر فیزوگرافی و توپوگرافی؛ خاک، زمین، آب و هوا و اقلیم و ...) و عوامل زیستی (نظیر پوشش گیاهی و حیات وحش) و عوامل اقتصادی و اجتماعی در حوضه آبخیز شماره ۳۶ کاظم رود، اطلاعات تولید شده (اعم از نقشه و گزارشات) به کمک سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) تلفیق شدند. حاصل کار تلفیق و تجزیه و تحلیل اطلاعات یک لایه اطلاعاتی نهایی متشکل از واحدهای همگن زیست محیطی بوده که کلیه مشخصات هر واحد نیز به صورت یک پایگاه داده در لایه اطلاعاتی موجود بود. پس از تولید لایه اطلاعاتی واحدهای همگن زیست محیطی، عمل ارزیابی با طراحی مدل ویژه ارزیابی زیست محیطی (ارزیابی توان رویشگاه) و نیز بروش امتیازدهی معیارهای اکولوژیک انجام پذیرفت و جنگل به چهار کاربری اصلی جنگل تجاری، جنگل احیائی، جنگل حمایتی و جنگل حفاظتی تقسیم گردید. مدل ارزیابی ویژه بر اساس مدل اکولوژیک مخدوم و مدل تعیین قابلیت اراضی جنگلی Bibby و مدل ارزیابی زمین برای جنگلداری FAO طراحی گردید.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی زیست محیطی، ارزیابی، جنگل، توان رویشگاه، آمایش سرزمین، کاربری جنگل، GIS

۱- مقدمه و هدف:

به طور کلی ارزیابی توان محیط زیست (اکولوژیکی و اقتصادی و اجتماعی) عبارت از برآورد استفاده ممکن انسان از سرزمین برای کاربری‌های مختلف می باشد و واژه سرزمین بیانگر تعدادی از پارامترهای سطحی و یا نزدیک به سطح کره زمین است که برای انسان اهمیت دارند که این پارامترها به طور انفرادی و همچنین در رابطه با یکدیگر با هم متفاوتند (مخدوم ۱۳۷۸).

استفاده ممکن از سرزمین در واقع بهره جویی از تک تک منابع موجود در یک اکوسیستم و به شرط پایداری اکوسیستم مذکور می‌باشد. از طرفی ارزیابی محیط به مفهوم دادن ارزش به یک واحد زمین بکارگرفته شده است. امروزه بر خلاف گذشته که ارزیابی کیفی مدنظر بوده، برنامه ریزان استفاده از سرزمین بیشتر نیازمند ارزیابی کمی هستند البته از نظر دکتور مخدوم ارزیابی محیط بیشتر با هدف جوابگویی به نیازهای اقتصادی بوده و پارامترهای اقتصادی در ارزیابی نقش مهمی را بازی می‌کنند و از نظر متخصصین علوم جنگل هدف اول و دراز مدت ارزیابی محیط حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی و تضمین پایداری آنهاست. در هر صورت ارزیابی سرزمین ابزاری برای برنامه ریزی استراتژیک (راهبردی) استفاده از سرزمین می‌باشد (روزیتیر ۱۹۹۶).

در ابتدا انسان با تهیه و تدوین و اجرای طرح‌های بهره برداری و بهره وری از سرزمین (نظیر طرح‌های جنگلداری و ...) پیش از پیدایش دانش آمایش در جهان سعی در استفاده مطلوب از منابع سرزمین (آب و زمین) برای مصارف عمده انسانی داشته است. اینگونه طرح‌ها به خاطر دخالت ندادن استعدادهای طبیعی سرزمین در فرآیند بهره‌برداری و بهره‌وری دچار مشکل شده که نتیجه آن وارد شدن خسارات و صدمات جبران ناپذیر به محیط زیست شده است که بعنوان مصداق موضوع می‌توان به طرح‌های جنگلداری شمال کشور اشاره کرد. این طرح‌ها اگرچه جزء اولین طرح‌های تهیه و اجرا شده در کشور بودند و اولین فعالیت‌های قانونمند و منظم در کشور در قالب این طرح‌ها به وقوع پیوست ولی متأسفانه هدف و نگرش اصلی در این طرح‌ها، نگرش صرفاً اقتصادی به جنگل بوده است. لذا در زمان تهیه طرح منابع اکولوژیکی یا مطالعه نمی‌شد و یا اگر مطالعه‌ای در خصوص فاکتورهای محیطی صورت می‌پذیرفت بسیار سطحی و کلی بوده و هیچ گونه اثری در تعیین میزان امکان برداشت در هر رویشگاه و پیش‌بینی سایر فعالیت‌های جنگل نداشته است. به هر حال این طرح‌ها علی‌رغم قدمت نسبی خوب نسبت به سایر فعالیت‌های نظام‌مند در کشور، از تحول خوبی برخوردار نبوده و هم اکنون نیز تهیه و اجرای طرح‌ها کمافی‌السابق با نگرش صرف اقتصادی و بدون توجه به سایر خدمات و ارزشهای زیست محیطی جنگل می‌باشد.

با بکارگیری اصول آمایش سرزمین و بالطبع ارزیابی توان محیط و برقراری هدف استفاده از سرزمین بر اساس توان هر رویشگاه فرآیند تهیه و تدوین طرح‌های بهره‌برداری از سرزمین از وضعیت کنونی تغییر خواهد یافت. طبقه‌بندی اراضی، شناسایی و تفکیک اراضی بر اساس خصوصیات فیزیکی زمین و بدون توجه به نوع کاربری آن، یا قابلیت آن برای اعمال یک نوع کاربری خاص می‌باشد در حالی که ارزیابی سرزمین قیاس بین زمین و کاربری آن می‌باشد یعنی خصوصیات یک واحد از زمین با رویشگاه را تعیین و کاربری‌های مختلف از لحاظ ضرورت‌ها، الزامات، محدودیت‌ها با این واحد زمین مورد سنجش قرار گرفته و مناسب‌ترین کاربری را با توجه به خصوصیات سرزمین برای آن واحد در نظر گرفت. تاکنون به دلیل تفاوت ویژگی‌های اکولوژیکی سرزمین در کشورهای مختلف و میزان پیشرفت آنها در آمایش سرزمین روش‌های متعددی در کشورهای مختلف ارائه شده است ولی با وجود تعدد روش‌های ارزیابی، باز هم دیده می‌شود که این روش‌ها در اساس کار با هم شباهت زیادی دارند.

در بین روش‌های مختلف ارزیابی توان اکولوژیکی با توجه به اینکه روش‌های ارزیابی چند عامله با استفاده از تمام فاکتورهای اکولوژیکی و با در نظر گرفتن تاریخچه کاربری منطقه و دست‌خوردگی آن، توان سرزمین را ارزیابی می‌نماید لذا کاربرد وسیعتری نسبت به دیگر روش‌های برآورد توان رویشگاه دارند (Barnes, 1997)

در این تحقیق ارزیابی زیست محیطی (اکولوژیکی و اقتصادی و اجتماعی) جنگل با نگرش همه جانبه به کلیه فاکتورهای محیطی در محدوده یک حوضه آبخیز جنگلی به عنوان واحد برنامه‌ریزی و مدیریت سرزمین مدنظر بوده که در این راستا ضمن مطالعه فاکتورهای اکولوژیکی (فیزیکی و زیستی) و اقتصادی و اجتماعی تاثیر گذار، واحدهای همگن زیست محیطی (رویشگاه‌ها) در جنگل شناسایی و تعیین شده و نوع کاربری هر واحد با محوریت کامل پایداری اکوسیستم‌های جنگلی براساس خصوصیات زیست محیطی تعیین خواهد شد. قابل ذکر است که ارزیابی مذکور در واقع مبنای آمایش سرزمین در یک حوضه آبخیز جنگلی بوده و با ارزیابی اثرات توسعه بر محیط زیست (EIA (Environmental Impact assessment که هدف اصلی آن پیش‌بینی، شناسایی و تجزیه و تحلیل دقیق کلیه آثار مثبت و منفی یک پروژه بر محیط زیست طبیعی و انسانی می‌باشد متفاوت است.

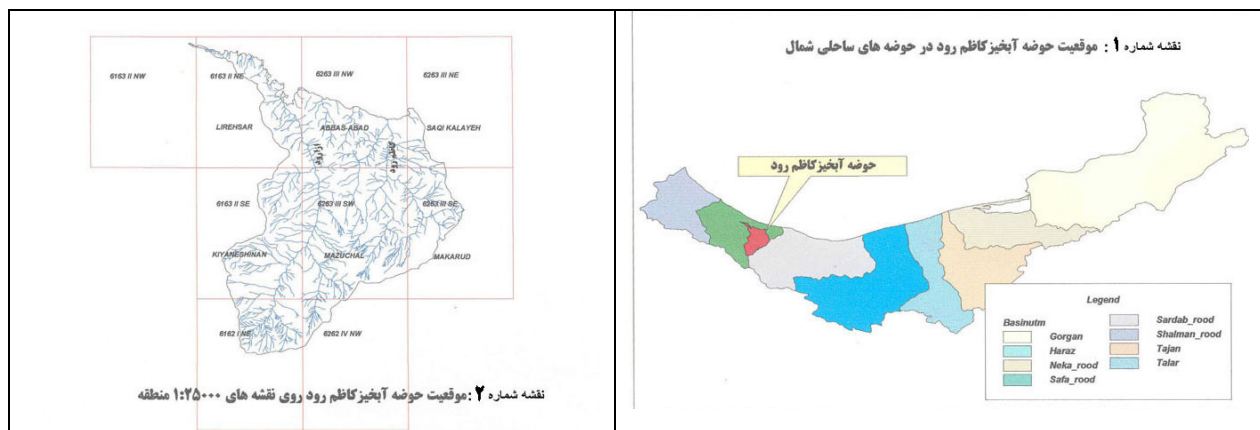
۲- مواد و روش تحقیق:

۱-۱- موقعیت جغرافیائی منطقه مورد مطالعه:

مطالعه حاضر در یکی از حوضه‌های آبخیز جنگلی منطقه شمال کشور در استان مازندران انجام پذیرفت حوضه مذکور تحت عنوان حوضه ۳۶ کاظم رود - ازارود از حوضه‌های آبخیز ۱۰۳ گانه شمال کشور می‌باشد. این حوضه آبخیز با سطحی برابر ۴۳۷۶۶/۸ هکتار از شمال به اراضی زراعی و روستاهای تابعه شهرهای عباس‌آباد - نشتارود و تنکابن و نهایتاً ساحل دریا و از جنوب به ارتفاعات پیت غار و نواسی کوه ختم می‌گردد. از شرق به جنگل‌های حوضه ۳۷ و ۳۸ و از غرب به جنگل‌های حوضه ۳۵ منتهی می‌گردد. سطح جنگل‌ها در این حوضه ۳۵۰۵۶/۶ هکتار و اراضی غیر جنگلی و مراتع ییلاقی و باغات و زراعت سطحی معادل ۸۷۱۱/۲ هکتار را در بر می‌گیرند. از رودخانه‌های اصلی این حوضه می‌توان به کاظم رود و ازارود اشاره کرد. ضمناً این حوضه از جنوب شرق به دهستان کلاردشت ختم می‌گردد. از روستاهای داخل حوضه می‌توان به روستاهای کیانشیان - دراسرا - سفید آب - جمرد - مازوچال - لتاک - سیاه مشته - توسکاسان و ... اشاره کرد.

ارتفاع این حوضه از ۱۰۰ متر از سطح دریا تا بالای ۴۰۰۰ متر متغیر است.

نقشه‌های شماره ۱ و ۲ موقعیت حوضه آبخیز کاظم رود را در تقسیم بندی حوضه‌های اصلی شمال کشور نشان می‌دهد.



۲-۲- مواد:

مواد استفاده شده در این تحقیق عبارتند از:

الف: تجهیزات لازم برای عملیات صحرائی و اندازه‌گیری‌های میدانی نظیر دستگاه موقعیت یاب مکانی (GPS)، ارتفاع سنج (آلتیومتر)، شیب سنج، قطب نما، متر، نوار قطر سنج، دوربین عکاسی و چشمی و لوازم و تجهیزات مورد نیاز برای اقامت شبانه

ب: سخت‌افزار شامل رایانه با سرعت و قابلیت بالا، چاپگر (پرینتر)، رقومی گر (Digitizer)، رایانه همراه (Notebook)

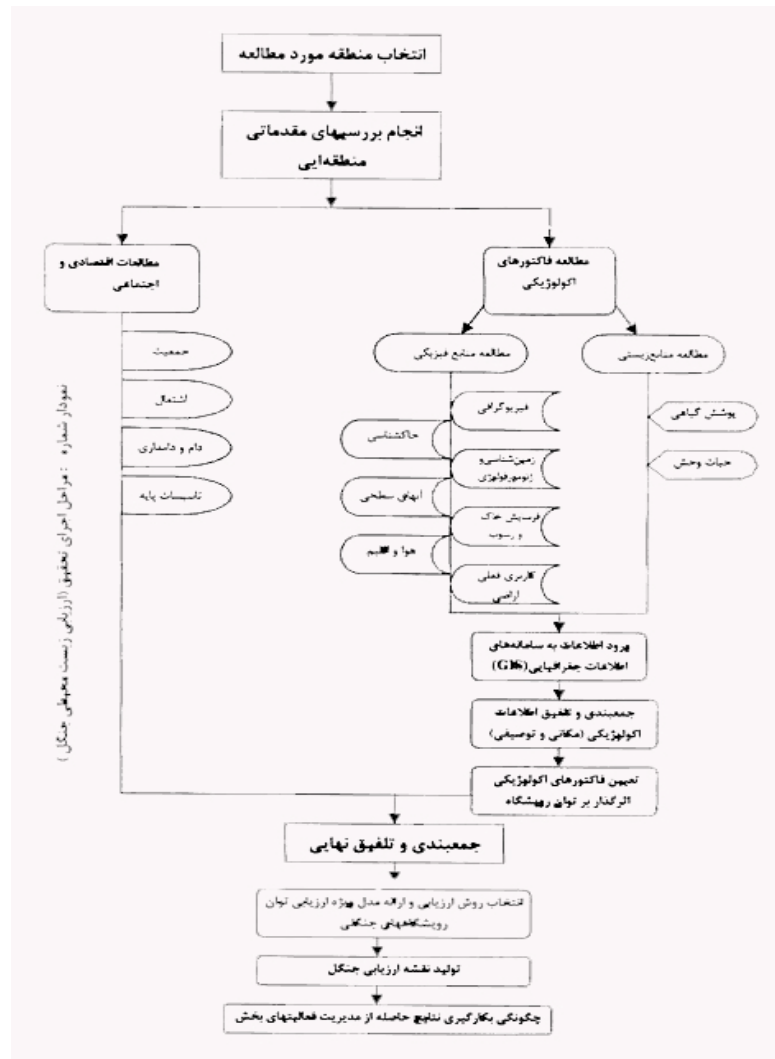
ج- نرم‌افزار شامل نرم‌افزارهای سامانه اطلاعات جغرافیائی (GIS) نظیر ARC/INFO, IDRISI, ARCVIEW و نرم‌افزارهای سنجش از دور نظیر Geomatica و نرم‌افزارهای آماری و متفرقه نظیر Spss و Excel

۳-۲- روش تحقیق:

مراحل اجرای تحقیق به اختصار در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است که به طور کلی شامل مراحل ذیل می‌باشد:

- شناسایی و مطالعه فاکتورهای زیست محیطی نظیر فیزیوگرافی، خاک، زمین شناسی، هوا و اقلیم، هیدرولوژی و منابع آب، فرسایش و رسوب و پوشش گیاهی و اقتصادی و اجتماعی

- رقوم سازی اطلاعات مکانی و توصیفی
- جمع‌بندی و تلفیق اطلاعات
- ارائه مدل ویژه برای طبقه بندی اراضی جنگلی
- تجزیه و تحلیل و ارزیابی اطلاعات و تعیین کاربری جنگل



۳- نتایج تحقیق:

نتایج حاصل از مطالعات پایه اعم از فیزیوگرافی، خاکشناسی، هوا و اقلیم، زمین شناسی، فرسایش، پوشش گیاهی و ... به صورت نقشه و آمار تولید و در طول تحقیق مورد استفاده قرار گرفت که به دلیل تنوع و تعدد اطلاعات از درج آن در این مقاله خودداری گردید.

جمع‌بندی و تلفیق اطلاعات از مراحل مهم کار می‌باشد، در این تحقیق به منظور اینکه کلیه اطلاعات تولید شده در یک لایه واحد در اختیار ارزیاب قرار گیرد لایه ها دو بدو بر هم منطبق شده لایه حاصله پس از حذف واحدهای کوچک با مساحت کمتر از ۲

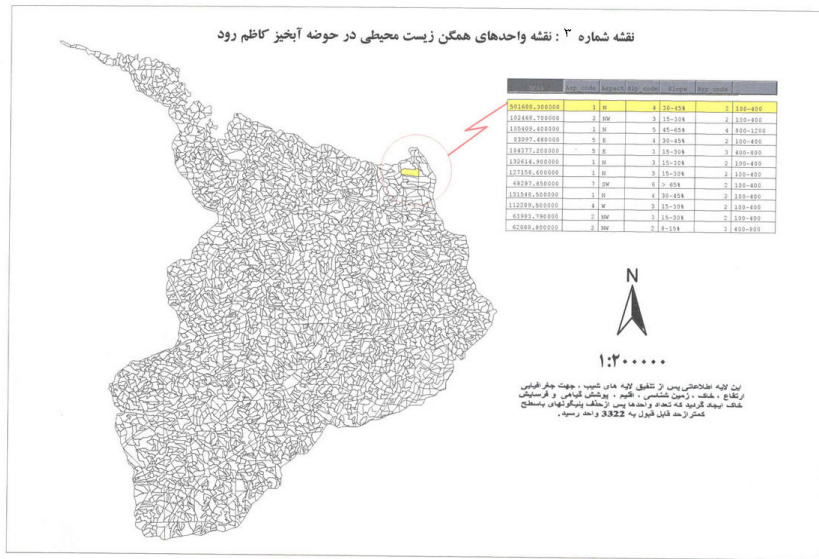
هکتار با لایه اطلاعاتی بعدی ادغام گردید و این عمل تا تلفیق آخرین لایه اطلاعاتی ادامه پیدا کرد و نتیجه نهایی یک لایه اطلاعاتی متشکل از واحدهای همگن زیست محیطی با حداقل سطح ۲ هکتار (با توجه به مقیاس) بوده که هر واحد آن کلیه اطلاعات توصیفی مربوط به تمام مطالعات قبلی را با خود همراه دارد. لایه اطلاعاتی تولید شده نهایی در حوضه آبخیز کاظم رود دارای ۳۳۲۲ واحد زیست محیطی همگن بوده که در نقشه شماره ۳ نشان داده شده است و ضمناً در محیط GIS لایه اطلاعاتی مذکور منضم به یک جدول اطلاعات توصیفی است که عبارتی همان ماتریس ارزیابی نامگذاری شده است.

عوامل و فاکتورهای فیزیکی و زیستی که در این تحقیق به عنوان عوامل تأثیرگذار ارزیابی شده و یا وجود آن در مدل ضروری است عبارتند از:

۱- شیب SI	۷- اقلیم CI
۲- ارتفاع از سطح دریا EI	۸- حجم در هکتار F_v
۳- تیپ خاک S_t	۹- تعداد در هکتار F_n
۴- عمق خاک S_d	۱۰- تیپ جنگل F_t
۵- بافت خاک S_e	۱۱- وضعیت زادآوری F_r
۶- زهکشی خاک S_i	۱۲- گونه های درختی خاص F_s

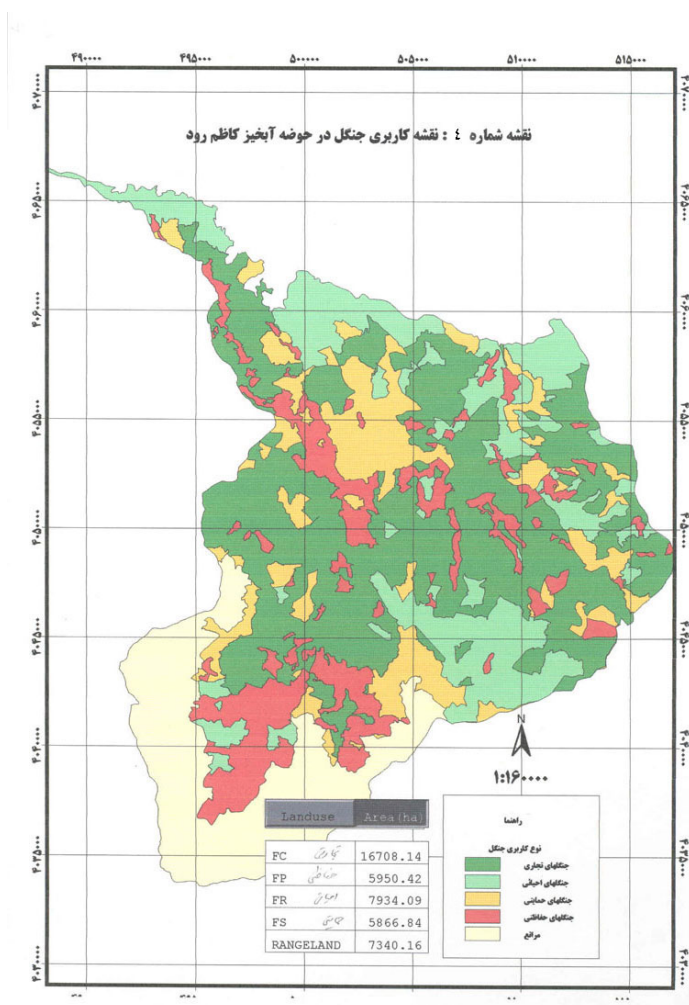
پس از انتخاب و تعیین پارامترهای تأثیرگذار بر توان رویشگاه و نیز پارامترهای ضروری در بخش جنگل مدل ویژه ارزیابی توان رویشگاه با استفاده از مدل‌های موجود اعم از مدل مخدوم- مدل تعیین قابلیت اراضی برای جنگلداری در انگلیس (Bibby) سال ۲۰۰۰ میلادی) و مدل‌های مشابه موجود از کشورهای مختلف و نیز مدل سازمان خواربار و کشاورزی سازمان ملل که عمدتاً از روش چند عامله استفاده کرده اند مدل ویژه برای منطقه تعریف و اعمال گردید که مشخصات این مدل در جدول شماره ۱ درج شده است. قابل ذکر است که در مدل مذکور خط تیره نشان دهنده عدم تأثیر معیار مربوطه در کاربری می‌باشد. نکته مهم و قابل توجه دیگر اینکه در کاربری جنگل‌های تجارتي و احیائی و حمایتی وجود کلیه شرایط دلیل بر قابلیت رویشگاه مذکور برای این نوع کاربری است یعنی بین معیارها رابطه منطقی AND برقرار است در صورتیکه در جنگل‌های حفاظتی وجود هر یک از شرایط برای تبدیل رویشگاه به جنگل‌های حفاظتی کافی خواهد بود یعنی بین شرایط ذکر شده در معیارهای مختلف رابه منطقی QR برقرار می‌باشد.

پس از تنظیم و نهایی شدن مدل مذکور، مدل با استفاده از نرم افزار ArcView بر روی ماتریس ارزیابی اعمال شده و پس از برقراری و تعریف شرطها، واحدهای تفکیک شده با کد مربوط به کاربری مورد نظر در جدول اطلاعات توصیفی علامتگذاری گردید تا اینکه پس از تعریف چهار ردیف از شرایط کل منطقه از لحاظ زیست محیطی ارزیابی و توان رویشگاه برای اعمال چهار نوع کاربری مورد نظر تعیین گردید که در نقشه شماره ۴ نشان داده شد. قابل ذکر است که قبل از اجرای این مدل، مدل کاربری توریسم اعمال شده و مناطق مستعد توسعه توریسم با طبقات توان ۱ و ۲ برای توریسم متمرکز به ترتیب با F_{tc1} و F_{tc2} و برای توریسم گسترده به ترتیب با F_{tc1} و F_{tc2} کدگذاری گردید و کاربریهای جنگل در جاهائی تعیین گردید که تفرج متمرکز در آن پیش بینی نشده بود یعنی مناطق مستعد تفرج متمرکز در کاربریهای جنگل قرار نگرفته و صرفاً مدیریت مناطق تفرجگاه بر آنها اعمال خواهد شد. (روش شناسایی مناطق مستعد توسعه اکوتوریسم در مقاله‌ای به صورت مفصل تشریح خواهد شد).



جدول شماره: مدل ویژه تعیین کاربری جنگل در حوضه آبخیز کاظم رود

معیارها / نوع کاربری	شیب S_i (درصد)	ارتفاع (متر) E_i	نوع خاک S_i	عمق خاک S_i	بافت خاک S_i	زهکشی خاک S_i	اقلیم C_i	حجم در هکتار F_i	تعداد F_i	نوع جنگل F_i	وضعیت زادآوری F_i	گونه‌های درختی ویژه F_i
جنگل‌های تجاری F_C	۰-۶۵	۰-۲۰۰۰	قهوه‌ای جنگلی قهوه‌ای شسته شده قهوه‌ای شسته شده با افق آریلیک	متوسط تا بسیار عمیق	متوسط تا سنگین	متوسط تا بسیار خوب	معتدل و خیلی مرطوب (ب) معتدل تا سرد مرطوب	بیش از ۲۰۰ متر مکعب	-	تپه‌هایی که عمده گونه‌های آترارشی - بولوطی - ممرز - توسکا - افرا - نمدار تشکیل دهد.	در شوه‌های جنگلشناسی پیش بینی می‌گردد	فاقد این نوع گونه‌ها است
جنگل‌های احیائی FR	۰-۶۵	۰-۲۵۰۰	انواع خاک	کم عمق تا بسیار عمیق	سبک تا سنگین	متوسط تا بسیار خوب	معتدل - خیلی مرطوب (ب) معتدل تا سرد مطلوب - سرد و نیمه مرطوب	کمتر از ۲۰۰ متر مکعب	-	تپه‌هایی که عمده گونه‌های آترا انجیلی - کلهو - ازگیل - ولیک و سایر گونه‌های فاقد ارزش تجاری و مهاجم و پشنتاز تشکیل می‌دهند.	متوسط تا بسیار ضعیف	ندارد
جنگل‌های حمایتی FS	۰-۶۵	-	خاک‌های هیدرومروف - خاک‌ها رانکرواندزین	کم عمق تا متوسط	انواع بافتها	بسیار ضعیف تا متوسط	معتدل - خیلی مرطوب (ب) معتدل تا سرد مطلوب - سرد و نیمه مرطوب	کمتر از ۲۰۰ متر مکعب	بیش از ۲۰۰ اصله در هکتار	تپه‌هایی که به همراه گونه‌های اصلی گونه‌های نادر نیز حضور دارند	ضعیف ر تا متوسط	سرخدار - بادانک گیلاس وحشی - ملج
جنگل‌های حفاظتی FP	بیش از ۶۵٪	بیش از ۲۵۰۰ متر	خاک‌های رانکرواندزین و هیدروف که مستعد لغزش	بسیار کم عمق تا کم عمق	بسیار سنگین و بسیار سبک	بسیار ضعیف	سرد و فراسرد مدیترانه‌ای	-	-	-	-	-



۴- بحث و نتیجه‌گیری و پیشنهادات:

۴-۱- بحث:

در این تحقیق ارزیابی زیست محیطی جنگل با نگرشی همه جانبه به کلیه فاکتورهای محیطی در محدوده یک حوضه آبخیز جنگلی به عنوان واحد برنامه ریزی و مدیریت سرزمین مدنظر بوده که در این راستا ضمن مطالعه فاکتورهای اکولوژیکی (فیزیکی و زیستی) و اقتصادی و اجتماعی تاثیرگذار بر محیط زیست، واحدهای همگن زیست محیطی (رویشگاهها) در جنگل شناسایی و تعیین شده و نوع کاربری هر واحد با محوریت کامل پایداری اکوسیستم‌های جنگلی بر اساس خصوصیات زیست محیطی تعیین گردید. یکی از ویژگیهای بارز این تحقیق استفاده از سامانه های اطلاعات جغرافیایی (GIS) در کلیه مراحل کار بوده است. بکارگیری این تکنولوژی مزایایی را در برداشته که عبارتند از:

- افزایش قدرت محقق در تولید و تلفیق و تجزیه و تحلیل و ارزیابی اطلاعات با توجه به حجم زیاد داده ها اعم از اطلاعات مکانی و توصیفی.
- افزایش سرعت و دقت کار
- سهولت در اخذ خروجی به صورت نقشه و گزارش و به اشکال مختلف
- امکان اجرای عمل ارزیابی به روشهای مختلف و آزمایش حالات مختلف در اجرای مدل‌های پیش بینی و استفاده شده و ...

- سهولت در نقل و انتقال و مدیریت اطلاعات

نکته قابل ذکر در این تحقیق این است که در علم جنگل شناسی کوچکترین سطح قابل قبول برای یک توده جنگلی ۰/۵ هکتار می باشد و طی فرآیند اول تلفیق اطلاعات علیرغم اینکه مقیاس کار ۱/۵۰۰۰۰ فرض شده و در این مقیاس طبق اصول فنی حداقل سطح قابل قبول بیش از ۵ هکتار است، تعداد واحدهای بزرگتر از ۰/۵ هکتار در لایه اطلاعاتی نهایی بیش از ۹۲۰۰ واحد بوده که مدیریت و پردازش این حجم اطلاعات بسیار مشکل بود لذا حداقل سطح قابل قبول به ۲ هکتار افزایش داده شد و سپس در عمل ارزیابی توان رویشگاهها و ارزیابی زیست محیطی در سطح حوضه های آبخیز جنگلی حداقل سطح قابل قبول تا حد ۲ هکتار و یا در موارد استثنایی و گسترده بودن سطح حوضه تا ۵ هکتار نیز قابل افزایش است..

نکته دیگر اینکه تلفیق اطلاعات پایه در این تحقیق از ترتیب خاصی پیروی نکرده زیرا نهایتا کلیه اطلاعات مکانی و توصیفی در لایه نهایی در دسترس خواهد بود. اگر چه بهتر است ابتدا از ترکیب لایه های شیب و جهت جغرافیایی و ارتفاع، لایه واحدهای اولیه شکل زمین تولید و این لایه به ترتیب با اطلاعات دیگر تلفیق گردد. زیرا لایه اطلاعاتی شکل زمین به تنهایی در بعضی از مطالعات دیگر قابل استفاده خواهد بود.

تلفیق اطلاعاتی که لایه اطلاعاتی آنها به صورت سطحی (پلی گون) نبوده و ماهیت خطی و نقطه ای دارند نیز مشکل بوده و الزامی بایست به لایه اطلاعاتی پلی گون تبدیل شده و در عمل تلفیق شرکت داده شوند، یا اینکه پس از اتمام عمل تلفیق اطلاعات مذکور به تمام واحدهای ممکن به صورت انفرادی و یا گروهی و خوشه ای (Cluster) معرفی گردد که البته لایه گسلها با وجود ماهیت خطی از این قاعده مستثنی می باشد.

پس از بررسی های زیاد در منابع و مآخذ و مطالعه و شناسایی برخی از روش های ارزیابی موجود، این نتیجه حاصل شد که در رویشگاه های حساس و با اهمیت، استفاده از روش های ارزیابی چند عامله (معیار) که مجموعه ای از عوامل محیطی را در تعیین توان یک رویشگاه برای اعمال یک نوع کاربری خاص در نظر می گیرند، بهترین نتیجه را ارائه خواهد کرد، ضمن اینکه دید همسو نگر و همه جانبه که از ویژگی های مطالعات زیست محیطی است در این روشها مستتر است و کاربری های پیش بینی شده برای هر واحد همگن یا هر رویشگاه یا هر اکوسیستم خرد تا حد امکان بر اساس توان و قابلیت های رویشگاه مذکور خواهد بود. روشهای ارزیابی چند عامله اگر چه بهترین نتایج را ارائه می کنند ولی معایبی نیز دارند که به برخی از آنها اشاره می شود:

- نیاز به مطالعه تعداد بیشتری از عوامل اکولوژیکی دارد که خود مستلزم صرف هزینه و وقت بیشتری است و حجم اطلاعات تولید شده نیز بالا خواهد بود.
- عمل تلفیق و تجزیه و تحلیل اطلاعات بدلیل بالا بودن حجم آنها مشکل بوده و در صورت عدم استفاده از سیستم های مکانیزه و انجام کار بروش دستی مشکل افزایش یافته و شاید با این دقت و سرعت نشدنی باشد و ارزیاب مجبور است با روشهایی از قبیل حذف برخی از اطلاعات پایه و یا افزایش سطح واحدها حجم اطلاعات را کاهش دهد.
- عمل ارزیابی زیست محیطی با توجه به تعدد معیارها و همسو نبودن نو تفاوت ماهیت (کمی و کیفی) و هم مقیاس نبودن آنها مشکل خواهد بود.

با توجه به اینکه همه فاکتورهای اکولوژیکی اثر گذاری یکسانی در تعیین توان رویشگاه ندارد با استفاده از شاخصی از رویشگاه که بیانگر اختلاف بین آنها باشد فاکتورهای اثر گذار اکولوژیکی شناسایی شده و در مدلها و روشها بکار گرفته شد. شاخص مذکور میانگین ارتفاع درختان جنگلی بر اساس فرمول لوری (Lorey) بوده که به نظر می رسد با توجه به نوع و ساختار جنگلهای دامنه شمالی البرز که جنگلهای طبیعی ناهمسال و دست خورده می باشند شاخص خوبی برای بیان اختلافات بین رویشگاه باشد (مناسب بودن این شاخص برای تعیین توان رویشگاه باید مورد بررسی واقع شود و در این تحقیق شاخص فقط برای تعیین اثرگذاری فاکتورهای اکولوژیکی بکار گرفته شد) زیرا این فرمول میانگین ارتفاع را بر حسب مقطع (رویه زمینی) درختان در یک توده و یا

مجموعه‌ای از نمونه‌ها ارائه می‌کند و دست خوردگی جنگل تغییرات زیادی را در آن ایجاد نمی‌نماید. (نتیجه این کار در مقاله‌ای دیگر ارائه می‌گردد)

با بررسی‌های زمینی و کنترل تعدادی از واحدها مشخص گردید که کاربری‌های تعیین شده با استفاده از مدل ویژه، از لحاظ خصوصیات اکولوژیکی انطباق و سازگاری بیشتری با رویشگاه‌هایی مربوطه داشته و بهبود نتایج حاصل از اعمال مدل ویژه احتمالاً بخاطر دخالت رأی و نظر فنی ارزیاب در عمل ارزیابی و روش اجرای عمل ارزیابی است. نتیجه اینکه بهترین روش ارزیابی، روش‌هایی هستند که عمل ارزیابی را با استفاده از مدل ارزیابی چند معیاره منطقه‌ای که این مدل نیز با استفاده از عوامل مؤثر اکولوژیک (فیزیکی) و برخی از عوامل زیستی (که معرف خصوصیات کمی و کیفی تپیک رویشگاه‌های جنگلی هستند) طراحی و اعمال شده‌اند و روش‌های امتیازدهی (بخصوص با در نظر گرفتن وزن معیارها) برای مواقعی مناسب است که مکانیابی یک نوع کاربری خاص (از انواع کاربری‌های جنگل و یا سازگار با آن) و یا مکانیابی عرصه‌های مناسب اعمال یک نوع مدیریت مد نظر باشد، که در این صورت عرصه‌هایی انتخاب می‌شوند که در معیارهای لحاظ شده (تعریف محدودیت و قابلیت در معیارها) بالاترین امتیاز را کسب نمایند.

۴-۲- نتیجه‌گیری کلی:

۱- به منظور پایداری و بقاء اکوسیستم‌های جنگلی شمال کشور و امکان بهره‌گیری جوامع بشری از کلیه منافع آن و ایفای بالاترین نقش زیست محیطی ممکنه توسط این منابع ضروری است که در قدم اول خصوصیات اکولوژیکی و اقتصادی و اجتماعی رویشگاهها بصورت دقیق و کامل مورد مطالعه و شناسایی قرار گرفته و نوع کاربری هر رویشگاه اعم از کاربری‌های تجارتي، احيائي، حمايتي، حفاظتي و توسعه توريستم وسایر کاربری‌های سازگار با آن بر اساس خصوصیات و توان رویشگاه انجام پذیرد. این عمل ضمن کاهش صدمات و لطمات وارده به رویشگاه، امکان بهره‌وری تجاری از رویشگاه‌های خاص را با شرایط و چهارچوب‌های تعیین شده از قبل فراهم می‌نماید.

۲- از مدل‌های ارزیابی ارائه شده مدلهایی مناسب هستند که چند عامله بوده و از چندین معیار اکولوژیکی در انجام عمل ارزیابی بهره‌گیرند. ضمن اینکه مدلهای کلی ارائه شده توسط متخصصین ذیربط برای همه جا قابل استفاده نبوده و هر مدل ارزیابی باید برای استفاده‌های منطقه‌ای کالیبره و تنظیم گردد یعنی باید براساس مدل‌های موجود و نیازهای اکولوژیکی هر نوع کاربری، برای هر منطقه مدل ویژه ارزیابی طراحی و استفاده گردد که مدل ویژه ارزیابی زیست محیطی حوضه آبخیز کاظم رود در بخش نتایج ارائه شده است.

۳- اگر چه شناسایی و مطالعه تمامی فاکتورهای اکولوژیکی و اقتصادی و اجتماعی در یک حوضه آبخیزه الزامی است ولی مدل ویژه ارزیابی می‌تواند از تعدادی از پارامترهای اثرگذار محیطی برای ارزیابی بهره‌گیرد تا تعدد معیارها و پارامترها اجرای عمل ارزیابی را با مشکل مواجه ننماید. لذا در این تحقیق با استفاده از یک شاخص که بیانگر اختلاف بین رویشگاه‌های مختلف باشد (میانگین ارتفاع لوری) و معنی داری اختلاف بین مقدار شاخص در تپ‌های مختلف از یک عامل اکولوژیک تعیین و از این طریق پارامترهای تأثیرگذار اکولوژیک شناسایی و در مدل بکار گرفته شده‌اند. این عوامل اکولوژیک عبارتند از: شیب-ارتفاع از سطح دریا-تپ، عمق، بافت و زهکشی خاک- اقلیم. البته اختلاف بین میانگین ارتفاع لوری در سطوح مختلف همباران و همدمای معنی‌دار بوده که با توجه به اینکه تغییرات (کاهش) بارندگی و درجه حرارت وابسته به ارتفاع از سطح دریا می‌باشد و با دخالت ارتفاع از سطح دریا به طریقی اثر دو فاکتور دیگر نیز لحاظ می‌گردد لذا این دو فاکتور از مجموعه عوامل اثرگذار حذف شده‌اند.

۴- در طراحی مدل ارزیابی توان رویشگاه علاوه بر دخالت پارامترهای فیزیکی اکولوژیک اثرگذار، دخالت برخی از مشخصه‌های کمی و کیفی توده‌های جنگلی ضرورت خواهد داشت، که مشخصه‌های بکار گرفته شده در مدل ویژه ارائه شده در این

تحقیق عبارت بوده از حجم در هکتار- تراکم تاج پوشش - تعداد درخت در هکتار- وضعیت زادآوری- تیپ جنگل و گونه های خاص و نادر

۵- بررسیهای بعمل آمده نشان داده است که ارزیابی توان رویشگاهها جنگلی بروش امتیازدهی (با اعمال وزن معیارها) و بر اساس اصول تصمیم گیری چند معیاره و یا بروش امتیازدهی بروش ساده (بدون اعمال وزن معیارها) و کاربریهای تعیین شده با این روش با شرایط طبیعی منطقه زیاد انطباق ندارد لذا ضمن اینکه بکارگیری این روش رد و نفی نمی شود ولی در حوضه آبخیز کاظم رود استفاده از مدل ویژه ارائه شده که نتایج بهتری نیز تولید کرده است توصیه می گردد.

۶- با در دست داشتن کلیه اطلاعات اکولوژیکی رویشگاهها ضمن اینکه عمل ارزیابی توان رویشگاهها و تعیین کاربری آنها بسهولت امکان پذیر می باشد، مکانیابی و طراحی فعالیتهای بخش جنگلی اعم از بهره برداری، احیاء و جنگل کاری، جاده سازی و حمل و نقل، عملیات پرورشی و بسهولت و با تعریف ضوابط و شرایط مورد نظر و تدوین و طراحی معیارها به صورت یک مدل فرعی امکانپذیر خواهد بود.

۷- خلاصه اینکه زمان آن فرارسیده که مدیریت جنگلهای شمال کشور از حالت فعلی که بر مبنای طرحها و با نگرش اقتصادی است متحول شده و شکل علمی و فنی تری به خود بگیرد. یعنی ضمن جامع نگری و مدیریت جامع جنگلها در قالب حوضه آبخیز شمال کشور و بر پایه اصول آمایش سرزمین و با اعمال ملاحظات اکولوژیکی و زیست محیطی، به بهره وری از این منابع بپردازیم و این مستلزم تغییر چهارچوبهای فعلی در تهیه و اجرای طرحهای جنگلداری و تحول آن به سمت طرحهای مبتنی بر اصول آمایش سرزمین و توسعه پایدار است.

۴-۳- پیشنهادات:

۱- بعنوان اولین و اساسی ترین قدم، شناسایی و مطالعه دقیق و کامل خصوصیات اکولوژیکی (مطالعه کلیه فاکتورهای اکولوژیکی فیزیکی و زیستی) و اقتصادی و اجتماعی، کلیه اکوسیستم ها و رویشگاههای حساس و شکننده نظیر جنگلهای شمال کشور الزامی و ضروری است.

۲- به منظور سهولت در مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات و افزایش سرعت و دقت کار از قابلیت‌های سامانه های اطلاعات جغرافیایی (GIS) به منظور ارزیابی زیست محیطی و حتی موارد مشابه در علوم زمین بخصوص بخش منابع طبیعی و محیط زیست استفاده گردد. این تکنولوژی علی رغم اینکه حدود دو دهه و شاید بیشتر، از عمر آن در داخل کشور می گذرد ولی هنوز به صورت ابزار کاراً در زمینه های تخصصی مورد استفاده قرار نگرفته و جا دارد که در برنامه ریزیها و مطالعات و تحقیقات جایگاه این فن آوری نیز مشخص گردد.

۳- براساس اصول و ضوابط علمی و فنی بهره گیری از منابع طبیعی به خصوص منابع طبیعی تجدید شونده نظیر جنگلها به اندازه توان اکوسیستم و رویشگاه مجاز می باشد. لذا تعیین توان رویشگاهها نظیر رویشگاههای جنگلی برای اعمال کاربریهای مورد نظر پس از مطالعه عوامل اکولوژیک و اقتصادی و اجتماعی ضوری می باشد و هرگونه دخالت در رویشگاهها نیز می بایست بر اساس ضوابط تعیین شده برای کاربریها انجام پذیرد. ضمناً در این راستا ضرورت دارد که مرزهای مدیریت و برنامه ریزی جنگل از محدوده سریها فراتر رفته و برنامه ریزیهای کلان بخش جنگل در قالب حوضه آبخیز صورت پذیرد.

۴- در صورت تداوم طرحهای اجرایی به شکل فعلی به ویژه در طرحهای جنگلداری، نگرشها و دیدگاهها از حالت اقتصادی و تولیدی صرف به نگرشهای زیست محیطی که همه سونگر میباشند متحول و فعالیتهای بر مبنای اصول آمایش سرزمین پایه گذاری گردد.

۵- با توجه به اینکه دام و انسان (جنگل نشینان و حاشیه نشینان جنگل) موجود در جنگل موجب تخریب منابع جنگلی شده و بقای آن را به خطر می‌اندازند لذا ضرورت دارد خروج دام از جنگل و تجمع و اسکان جنگل نشینان در خارج از جنگل جزء اولویتهای اجرایی دستگاههای ذیربط قرار گرفته و با جدیت بیشتری به آن بپردازند. ضمن اینکه ایجاد تعادل بین دام و مرتع در مراتع بالادست جنگلها (مراتع ییلاقی) و توسعه این مراتع نیز نمی‌بایست از نظر دور بماند.

منابع و مآخذ:

۱. اداره کل منابع طبیعی نوشهر، ۱۳۸۰-۱۳۷۰، طرح‌های جنگل‌دار سری‌های کلاردشت (۴ و ۳ و ۲ و ۱) مکارود (۲ و ۱) و لنگا (۳ و ۲ و ۱) و لساکوتی (۳ و ۲ و ۱) سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور
۲. اصغریور، م، ج، ۱۳۷۷، تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، انتشارات دانشگاه تهران
۳. باقریه نجار، م، ب، ۱۳۷۷، مقدمه ای بر بوم‌شناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی
۴. بحرینی، ح، ۱۳۷۰، مفهوم و مشخصات طرح‌ریزی کالبدی، مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین‌المللی طرح‌ریزی کالبدی- مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی ایران
۵. بخش تحقیقات جنگل، ۱۳۶۹، تعیین درجه مرغوبیت رویشگاههای راش (Site index) در جنگل‌های اسالم انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع
۶. توفیق، ف، ۱۳۷۲، ارزشیابی چند معیاری در طرح‌ریزی کالبدی، نشریه آبادی شماره ۱۱
۷. جزیره ای، م، ح، ۱۳۷۳، نیم قرن جنگلداری در جنگل‌های کرانه دریای خزر (یادداشت‌های شخصی)
۸. جعفرپور، ا، ۱۳۷۳، اقلیم‌شناسی، انتشارات دانشگاه تهران
۹. جوانشیر، ک، ۱۳۵۵، اتلس گیاهان چوبی ایران، انتشارات انجمن ملی حفاظت منابع طبیعی و محیط انسانی، تهران
۱۰. جوانشیر، ک، ۱۳۶۸ جزوه درسی اکولوژی جنگل، دانک‌شده منابع طبیعی کرج
۱۱. حبیبی کاسب، ح، ۱۳۵۳، بررسی تأثیر بافت خاک در میزان رویش راش ایران - مجله منابع طبیعی شماره ۳۱
۱۲. حبیبی کاسب، ح، ۱۳۷۱، مبانی خاکشناسی جنگل، انتشارات دانشگاه تهران
۱۳. حسینی، س، م، ۱۳۷۹، تعیین توان اکولوژیک رویشگاههای سوزنی برگان بومی شمال ایران، پایان نامه دکتری دانشگا تربیت مدرس
۱۴. دفتر تحقیقات و معیارهای فنی، ۱۳۷۵، دستور العمل مطالعات فیزیوگرافی در حوضه های آبخیز، سازمان برنامه و بودجه
۱۵. رفاهی، ح، ۱۳۷۹، فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران
۱۶. زبیری، م، ۱۳۷۳، آماربرداری در جنگل، انتشارات دانشگاه تهران
۱۷. زرین کفش، م، ۱۳۷۶، تیپولوژی خاکهای جنگلی، جزوه درسی دوره دکتری واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی
۱۸. عسگری، ن، زنجیرانی فراهانی، ر، ۱۳۷۸، ساختارروشهای تصمیم‌گیری چندمعیاره، فصلنامه صنایع شماره ۱۸
۱۹. غازی، ا، ۱۳۷۰، مفهوم آمایش سرزمین و رابطه آن با تحلیل‌های جغرافیایی توسعه، مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین‌المللی طرح‌ریزی کالبدی- مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی ایران
۲۰. طبیبیان، م، ۱۳۷۸، کاربری زمین (اثر متقابل اقتصاد، اکولوژی، هیدرولوژی)، انتشارات دانشگاه تهران
۲۱. کامیاب، ا، ۱۳۶۴، اصول هیدرولوژی جنگل، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مازندران
۲۲. کردوانی، پ، ۱۳۷۵- اکوسیستم های طبیعی (جلد اول)، نشر قدمی

۲۳. گرجی بحری، ی، ۱۳۷۶، بررسی مرغوبیت و طبقه بندی رویشگاههای طبیعی توسکا در مناطق جنگلی غرب مازندران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
۲۴. مجموعه مقالات، ۱۳۵۴، سمینار بین المللی اهمیت جنگل و فضای سبز در بهسازی محیط زیست، انتشارات دانشگاه تهران
۲۵. مجنونیان، ه، ۱۳۶۱، مسائل مربوط به شناسایی و ارزیابی فواید زیست محیطی جنگلها، نشریه محیط شناسی شماره ۱۱، مرکز هماهنگی، مطالعات محیط زیست دانشگاه تهران
۲۶. مجنونیان، ه، ۱۳۶۹، درختان و محیط زیست، سازمان حفاظت محیط زیست
۲۷. مخدوم، م، ۱۳۶۱، الگوی ارزیابی تغییرات محیط، نشریه محیط شناسی شماره ۱۱، مرکز هماهنگی، مطالعات محیط زیست دانشگاه تهران
۲۸. مخدوم، م، ۱۳۷۵، تعیین توان اکولوژیک جنگل، جزوه درسی دوره دکترای دانشگاه تربیت مدرس
۲۹. مخدوم، م، ۱۳۷۸، شالوده آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران
۳۰. مخدوم، م، ۱۳۷۹، نخستین تجربه مدل سازی توأمان برای سامانه های اطلاعات جغرافیایی- همایش ژئوماتیک- سازمان نقشه برداری کشور
۳۱. مروی مهاجر، م، ر، ۱۳۵۵، بررسی کیفی راشهای شمال ایران، مجله منابع طبیعی شماره ۳۳
۳۲. مصدقی، م، ۱۳۷۷، روشهای آماری در تحقیقات علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۳۳. مصدق، ا، ۱۳۷۵، جنگل شناسی، انتشارات دانشگاه تهران
۳۴. مهرگان، م، ر، ۱۳۷۸، پژوهش عملیاتی (برنامه ریزی خطی و کاربردهای آن، نشر کتاب دانشگاهی
۳۵. نجفی نژاد، علی، ۱۳۷۶، راهنمای آبخیز داری- مطالعات و برنامه ریزی حوضه های آبخیز، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۳۶. نقشینه پور، ب، ۱۳۶۳، کلیات خاکشناسی (جلد دوم) جنبه های حاصلخیزی خاک، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز
۳۷. وحیدی، م، ۱۳۷۰، روند برنامه ریزی منطقه ای در ایران و جایگاه قانونی آن، مجموعه مقالات بین المللی طرح ریزی کالبدی- مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی ایران
38. Archibold. O.W. 1996. ecology of word vegetation-university of Saskatchewan Canada.
39. Barnes. B-ZAK. D.R-Denton. S.R-SpuRR.S.H. 1992. Forest Ecology (Fourth Edition)
40. Bibby. J.S-Heslop.R.E.F-Hartnup.R.2000, Land Capability for forestry in Britain
41. Barthod. C. -wermann.E-1998-sustainable management of European temperate forests.
42. Bonnell. B-1995-Forest ecological classification and successional modeling in the western new found land Model Forest-Canadian forest Service.
43. FAO forestry paper No.48-1984. Land evaluation for forestry
44. FAO soil Bulletin No-29.1975. land evaluation in Europe
45. FAO soils Bulletin No. 321976-A framework for Land evaluation
46. Ferguson.I.S. 1997-sustainable forest management-Oxford University Press.
47. Gillman. M-Hails.R. 1997-An introduction to Ecological Modelling (Putting Practice into theory)
48. Gottle. A. -Sene E.H.M-1998- protective and environ functions of Forests.
49. Hoch. B, 1972, Forest mensuration, chapter 17 (stand structure, Density, site quality , and yield) university of New Hampshire.
50. Jimenez. A. 1995. Basic Concepts & procedures of land evaluation Cornell University.
51. McNab. W.H. 1993-A topographical index to quantity the effect of mesoscale land from on site productivity.
52. Makhdoum. M. F. 1992-Environmental unit and arbitrary ecosystem For land evaluation
53. maser.C. 1994. Sustainable Forestry (Philosophy, Science and economics)

-
54. Mashimo. Y. – Arimitsu. K-1997- A site Classification for Forest land use in Japan.
55. Nyland. R. D. 1996-Silviculture (Concepts and Application-State university of New York
56. Varma. V.K- Ferguson, I- wild, I- 1999-Decision support system for the sustainable forest management-university of Melbourne-Australia

Environmental evaluation for forest land Classification by using of GIS (Case study in Kazem-rood Watershed, North of Iran)

S. Babaie¹

Assistant professor of Islamic Azad university, science and research branch.

Keywords: Environmental evaluation-Evaluation-Forest-Site capability-Land use planning-Forest land use

Abstract

Forest which is one of the most valuable natural resources, has got a considerable protective role in biological and ecological evolution and its economic and environmental aspects is getting progressively more important. Forest ecosystems, having spent a long time to reach their present situation, play an effective role to keep balance in nature. Unfortunately in spite of these advantages, in theoretical and practical forest management which has figured in forestry plans in the north of Iran, just economic aspects of forest productions has been considered and outdoor recreation uses, environmental affairs, forest site capability and its mutual relationship to economic and social matters are not completely inspected. These parameters are so important and must be recognized in the basin area. On the other hand, industrial development and high rate of population growth has caused many social and environmental problems such as farming and natural resources reduction so considering sustainability and survival of forest ecosystems in a way which would lead to both suitable economic production and effective environmental roles is an important and vital issues. In the first step of the following research, ecological parameters, consisting of physical parameters (physiography, topography, soil, geology, climate, hydrology and ...), biological parameters (vegetation cover and wild life) and socioeconomic parameters were studied and recognized. Then produced data (several maps and reports) were digitized and integrated by geographic information system (GIS). The final information coverage which was obtained from data analysis and integration consists of environmental units and all characteristics of each unit is available in the form of database in the mentioned information coverage. The environmental units were evaluated by designing a specific environmental evaluation model (site capability evaluation) and giving privilege to ecological parameters so forest was divided to four main land uses: commercial forests, rehabilitated forests, protected forests and conserved forest. There is also a tourism land use (extensive and intensive outdoor recreation) which is compatible with forest land uses. Specific evaluation model is based on following models: Makhdoum ecological model, Bibby forest land capability classification model and FAO land evaluation model for forestry. It is necessary to mention that Makhdoum model (with little changes and omitting the ineffective parameters) is used for tourism use determination. Effective ecological parameters on forest site capability were recognized and used as evaluation criteria in specific evaluation model. This process was performed by using Lorey average height of trees which was applied as an index to show the difference between sites. Minor sample models were recognized to investigate the method for applying evaluation results in forest activities management. The research consequences in Kazemrood region shows: firstly altitude, slope, soil (type, depth, texture and drainage), climate are the effective ecological (physical) parameters on site capability. Secondly site capability evaluation by using specific evaluation model has presented better results while evaluation methods based on giving privilege (either applying weight of parameters or not) is not rejected and it can be provided to determine location of fields which are appropriate for a special kind management. Thirdly applying socioeconomic characters of environmental units is incompatible with one of the hypothesis of research which is related to sustainability and survival of forest ecosystems. Socioeconomic studies should be only used in the programming, used to solve the problem of livestock and human being in the north forests of Iran.

1. Ponak sq., Hesarak, Tehran. Iran,
(98)-21-44815927
s-babaie@sr.iau.ac.ir