

تعیین آسیب پذیری اکولوژیک اکوسیستم های حاشیه جنوب دریای خزر

* دکتر نصرت ا... صفائیان

** دکتر مریم شکری

*** بهمن جباریان امیری

کلمات کلیدی:

آسیب پذیری، شمال ایران، توسعه، دریای خزر، پایداری اکولوژیک.

چکیده:

توسعه درست بایستی در جای مناسب خود انجام پذیرد. افزایش دسترسی اکوسیستم های حاشیه جنوب دریای خزر با ظاهری توانمند، و با برخورداری از جاذبه ها و منابع فراوان اکولوژیک، زمینه توسعه فراگیری را در پی داشته که در اثر آن سلامت محیط زیست این سرزمین به مخاطره افتاده است. از دیدگاه کلی با توجه به رشد شتابان جمعیت در کشور، امکان توقف و یا رودررویی با این توسعه عجولانه برای بومشناسان و مدیران آگاه میسر نیست. در تحقیق حاضر اکوسیستم های کرانه های جنوبی دریای خزر بر اساس پایداری اکولوژیک و درجه آسیب پذیری آنان طبقه بندی گردید. این طبقه بندی به منظور معرفی و مشخص نمودن مناطق پایدار و همچنین آسیب پذیر در برابر فعالیت های انسانی، در سطح زیرحوزه های آبخیز کلان شمال کشور با کاربرد روش عینی آسیب پذیری بر اساس شناخت و مطالعه عوامل اکولوژیک و تجزیه و تحلیل اثرات متقابل آنان صورت پذیرفت. نتایج بدست آمده نشان می دهد که حدود ۱۷/۸۴ درصد اکوسیستم های مورد مطالعه در طبقه ۲ (مقاوم)، ۵۳/۳۶ درصد در طبقه ۳ (متوسط)، ۱۶/۶۲ درصد در طبقه ۴ (حساس) و ۱۲/۱۸ درصد در طبقه ۵ (خیلی حساس) در برابر آسیب های احتمالی قرار گرفته اند. بر اساس نتایج بدست آمده در کل عرصه مطالعاتی مناطقی به عنوان خیلی مقاوم (طبقه ۱) تشخیص داده نشد. در مجموع بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه و پژوهش های سایرین می توان اذعان نمود که شمال کشور با وجود دارا بودن منابع فراوان اکولوژیک، به خاطر آسیب پذیر بودن اکوسیستم آن چندان مہیای توسعه نیست و برای دستیابی به توسعه ای پایدار و جلوگیری از تخریب محیط زیست ارزشمند کرانه های دریای خزر، آگاهی از پایداری اکولوژیک بستر پذیرنده توسعه (محیط زیست) و ارزیابی اثرات زیست محیطی اجرای هر پروژه ضروری است.

* دانشیار اکولوژی کاربردی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران.

* دانشیار اکولوژی کاربردی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران.

*** کارشناس ارشد برنامه ریزی محیط زیست، وزارت نیرو .

سر آغاز

کرانه های جنوبی دریای خزر با برخورداری از منابع جنگلی، منابع آبی و همچنین خاک حاصلخیز و باران فراوان دارای جاذبه و افزایش* مهیائی (وهاب زاده، ۱۳۶۴) بسیار بالائی است، که زمینه بهره برداری بیشتر از منابع آن را فراهم ساخته است. این منطقه محل فعالیت های بخش عمده ای از جمعیت کشور است، مردمی که به منابع آن وابسته اند و سلامت بومشناختی این منطقه تا حد زیادی تحت تأثیر آنان است. علی رغم ظاهر توانمند این سرزمین، شمال کشور به خاطر آسیب پذیر بودن اکوسیستم های آن، چندان مهیای توسعه نیست (مخدوم، ۱۳۸۰). جاذبه های متنوع شمال کشور و از دیدگاه اکولوژیک افزایش دسترسی این خطه که تحت تأثیر رشد شتابان جمعیت و گسترش دامنه فعالیت های اقتصادی - اجتماعی مانند توسعه شهری، صنعتی، تفریحی و کشاورزی قرار گرفته است، غالباً بدون توجه به پایداری اکولوژیک و درجه آسیب پذیری مناطق آنان انجام یافته اند. بدین خاطر سلامت زیست محیطی این سرزمین به مخاطره افتاده و زیان های جبران ناپذیر فراوان دیگری نیز در آینده به بار خواهد آورد. با توجه به نکات فوق از آنجا که امکان متوقف ساختن این گونه توسعه برای بومشناسان و مدیران آگاه میسر نیست، در این تحقیق سعی گردید تا از طریق ارزیابی و تعیین درجه آسیب پذیری کرانه های جنوبی دریای خزر، مناطق پایدار و آسیب پذیر در برابر فعالیت های انسانی، در استان مازندران مشخص و تعیین گردند. لازم به یادآوری است که در زمینه تعیین توان اکولوژیک اکوسیستم ها، آمایش سرزمین و آسیب پذیری اکوسیستم ها مخدوم (۱۳۸۰) به عنوان پایه گذار این اندیشه در کشور تحقیقات و تجربیات مفیدی را ارائه نموده است. نامبرده بر اساس مطالعات خویش اعلام نموده است، شمال ایران علیرغم دارا بودن جاذبه های اکولوژیک مهیای توسعه نیست، که نتیجه بدست آمده از این تحقیق نیز مؤید آن است. محققین دیگری نیز در مناطقی از کشور در این زمینه، تحقیقاتی

را انجام داده اند (جباریان، ۱۳۷۵ و ۱۳۷۷). در سایر کشورهای جهان نیز در زمینه شناخت و درک محدودیت های توان اکوسیستم ها در برابر فعالیت های انسانی تحت عنوان توسعه تحقیقات ارزشمندی صورت پذیرفته است. کوستو (۱۳۷۰) اعتقاد دارد که تجربه توسعه اقتصادی در گذشته و اثرات و پیامدهای ناشی از عدم توجه به محیط زیست، زمینه ایجاد شناخت و درک محدودیت های بستر پذیرنده توسعه یعنی محیط زیست را طی چند دهه گذشته به وجود آورده است، به طوری که انسان به درستی دریافته است که برای فعالیت هایش در محیط زیست حدود مرزی وجود دارد و به منظور پایداری اکوسیستم های مورد بهره برداری نباید از آن گذر کرد (Habitat, 1992). در سالهای اخیر تلاش های زیادی صورت پذیرفته است تا معیارهای پایداری اکولوژیک در تدوین و اجرای پروژه های عمرانی گنجانیده شود، زیرا هر چه اکوسیستم مورد بهره برداری از آستانه های برگشت پذیری بیشتری عبور کند فروافت کیفیت اکوسیستم برگشت ناپذیرتر می شود و در نهایت منجر به کاهش میزان بهره برداری و به عبارت دیگر توسعه ناپایدار فعالیت های انسانی می گردد (Kessler and Laban, 1994). بنابراین ضروری است تا برنامه ریزان و تصمیم گیران در زمینه توسعه اقتصادی به نحو مقتضی از آستانه ها و پایداری اکولوژیک مطرح شده از سوی متخصصین علم محیط زیست آگاهی یابند. در این میان، یکی از دیدگاه های نظری مطرح شده تعیین میزان آسیب پذیری اکولوژیک می باشد تا از طریق تعیین و شناسایی آن، توسعه فعالیت های انسانی به آن دسته از اکوسیستم هائی سوق داده شود که نسبت به سایر اکوسیستم های منطقه موردنظر از آسیب پذیری کمتری برخوردارند (جباریان، ۱۳۷۷).

روش کار

برای انجام مطالعه حاضر با توجه به وسعت منطقه در کل حوزه آبخیز دریای خزر (استان مازندران) با استفاده از نقشه های توپوگرافی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ زیر حوزه ها مشخص و تفکیک گردیدند، در هر زیرحوزه برای تعیین آسیب پذیری از روش عینی

* به جای واژه افزایش مهیایی که ترجمه availability است، دسترسی پیشنهاد می شود. سردبیر

یافته ها

در منطقه مطالعاتی یازده زیرحوزه شامل، قره سورود، گرگان رود، نکارود، تجن، تالار، بابل رود، هراز، چالوس رود، سرداب رود، صفارود و سلمان رود در کل حوزه آبخیز دریای خزر، واقع در استان مازندران، تفکیک گردیدند. نقشه شماره یک مرز زیرحوزه ها را در منطقه مطالعاتی نشان می دهد. با توجه به نقشه مذکور بر اساس تحلیل های به عمل آمده از مقایسه شاخص آسیب پذیری که در سطح منطقه مطالعاتی (آبخیز کلان) به دست آمد و به استناد جدول های شماره ۱ و ۲ می توان گفت که در کل عرصه مطالعاتی اکوسیستم هائی که از نظر شاخص آسیب پذیری در طبقه ۱ (خیلی مقاوم) قرار داشته باشد تشخیص داده نشد. ۱۲/۱۸ درصد منطقه مطالعاتی را اکوسیستم هائی تشکیل می دهند که در طبقه ۵ قرار گرفته و از نظر آسیب پذیری خیلی حساس هستند. این اکوسیستم ها مساحتی در حدود ۵۰۶۲ کیلومتر مربع را به خود اختصاص داده اند. همچنین اکوسیستم هائی که از نظر آسیب پذیری حساس می باشند دارای مساحتی برابر ۶۹۳۱ کیلومتر مربع بوده و ۱۶/۶۲ درصد را شامل می شوند. اکوسیستم هائی که حالت متوسطی دارند در حدود ۵۳/۲۶ درصد از سطح منطقه مطالعاتی را تشکیل داده و مساحت آنها به ۲۲۲۱۸ کیلومتر مربع می رسد. بر اساس این مطالعه اکوسیستم های مقاوم نیز دارای یک سهم ۱۷/۸۴ درصدی با مساحت ۷۴۳۱ کیلومتر مربع می باشند. در جدول شماره ۱ دامنه تغییرات و طبقه شاخص آسیب پذیری اکوسیستم ها با توصیف کیفی آن و در جدول شماره ۲ مساحت و درصد طبقات مختلف آسیب پذیری اکولوژیک در آبخیز کلان (منطقه مطالعاتی) نشان داده شده است.

بر اساس جدول شماره ۳ و نقشه شماره ۱ آبخیز خرد شماره ۱ (زیرحوزه سلمان رود) با داشتن شاخص آسیب پذیری ۸۲/۳ و همچنین زیرحوزه نکارود با شاخص آسیب پذیری ۸۱/۷ و زیرحوزه سرداب رود با داشتن شاخص آسیب پذیری ۸۰/۸ را می توان آسیب پذیرترین آبخیز خرد در مقایسه با سایر آبخیزهای خرد در منطقه مطالعاتی برشمرد.

(جباریان، ۱۳۷۷) استفاده شده است. بر اساس این روش به منظور تعیین درجه اهمیت عوامل اکولوژیک، نخست یک دیاگرام سیستمی در بردارنده عوامل اکولوژیک (شیب، جهت جغرافیائی، ارتفاع از سطح دریا، خاک، زمین شناسی، پوشش گیاهی و اقلیم) در منطقه مطالعاتی طراحی و سپس با استفاده از روش ماتریس اثرات متقابل، به منظور تعیین درجه اهمیت، روابط عوامل مذکور مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بدین صورت که در محل هائی که دو عامل اکولوژیک با هم رابطه داشتند عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر درج گردید. در گام بعدی جمع ردیف ها و جمع ستون ها محاسبه و بر اساس رابطه زیر با توجه به اصل مقادیر حدی در اکولوژی (جباریان، ۱۳۷۵) که هر چه مقدار عامل اکولوژیکی به مقادیر حدی یا بحرانی خود نزدیک شود، آسیب پذیری اکوسیستم موردنظر بیشتر خواهد شد، درجه اهمیت عوامل اکولوژیک محاسبه گردید.

$$S_{IJ} = \sum_J^n (X_i - X_j)$$

که S_{IJ} عبارت است از درجه اهمیت عامل اکولوژی که

در واقع یک عدد بدون بعد است.

X_I تعداد علائم یک در ردیف I

X_J تعداد علائم در ستون J

همچنین در این تحقیق نقشه سازی عوامل اکولوژیک به عنوان لایه های اطلاعاتی با استفاده از مطالعات انجام شده و کار میدانه ای صورت پذیرفت.

برای همنام (سنتز) نمودن لایه های اطلاعاتی از روش

شبکه (Smith, 1982، مخدوم ۱۳۸۰، جباریان ۱۳۷۵)

بهره جوئی شده است تا داده های مکانی موجود در لایه های اطلاعاتی استخراج گردند. داده های بدست آمده در محیط Arcview 3.2 به صورت یک بانک اطلاعاتی سازماندهی گردید و از زبان برنامه نویسی Avenue شاخص آسیب پذیری در سطح شبکه محاسبه و نهایتاً با بکارگیری قابلیت های موجود در نرم افزار به کار گرفته شده اقدام به طبقه بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس شاخص آسیب پذیری گردید.

جدول شماره (۱): دامنه تغییرات و طبقه بندی شاخص آسیب پذیری اکولوژیک

طبقه	دامنه تغییرات	توصیف کیفی
۱	۴۴ - ۵۱/۸	خیلی مقاوم
۲	۵۱/۹ - ۵۹/۷	مقاوم
۳	۵۹/۸ - ۶۷/۶	متوسط
۴	۶۷/۷ - ۷۵/۵	حساس
۵	۷۵/۶ - ۸۳/۴	خیلی حساس

بحث و نتیجه گیری

همانطور که در تشریح مبانی نظری آسیب پذیری اکولوژیک آورده شده است، تعیین شاخص آسیب پذیری اکولوژیک به تنهایی نمی تواند متضمن حفاظت و بهبود کیفیت محیط زیست شود، بلکه می بایست به طور ملموس نتیجه این مجموعه مطالعات در اختیار برنامه ریزان توسعه قرار گیرد تا اجرای پروژه های عمرانی را در آن دسته از اکوسیستم هایی صورت دهند که شاخص آسیب پذیری پایین دارد. یا به عبارت دیگر نسبت به فشارها و ضربات ناشی توسعه مقاوم باشند. بر اساس همین دیدگاه در سطح کلان و در مقام الویت بخشیدن در تخصیص و اجرای پروژه های عمرانی بر اساس جدول شماره ۳ و نقشه شماره ۱ آبخیزهای خرد شماره ۷ و ۸ دارای الویت نخست و آبخیزهای خرد شماره ۵، ۶، ۱۰ و ۱۱ دارای الویت دوم، آبخیز خرد ۲ و ۴ دارای الویت سوم و آبخیز خرد ۱، ۳ و ۹ دارای الویت آخر می باشند. به طور کلی بر اساس نتایج بدست آمده مناطقی خیلی مقاوم در حال حاضر در عرصه مطالعه شده قابل معرفی نبوده و لازم به یادآوری است که الویت های تعیین شده نیز به صورت نسبی است. بر اساس دست آوردهای فوق چشم انداز مطلوبی برای ادامه توسعه در منطقه متصور نیست.

جدول شماره (۲): مساحت و درصد طبقه آسیب پذیری اکولوژیک در منطقه مطالعاتی

طبقه آسیب پذیری	تعداد شبکه	مساحت (کیلومتر مربع)	درصد
۲	۱۱۸۹	۷۴۳۱	۱۷/۸۴
۳	۳۵۵۵	۲۲۲۱۸	۵۳/۳۶
۴	۱۱۰۹	۶۹۳۱	۱۶/۶۲
۵	۸۱۰	۵۰۶۲	۱۲/۱۸
	۶۶۶۳	۴۱۶۴۲	۱۰۰

جدول زیر طبقه بندی آسیب پذیری اکولوژیک در سطح آبخیزهای خرد در منطقه مطالعاتی را نشان می دهد.

جدول شماره (۳): میانگین شاخص آسیب پذیری در زیر حوزه ها

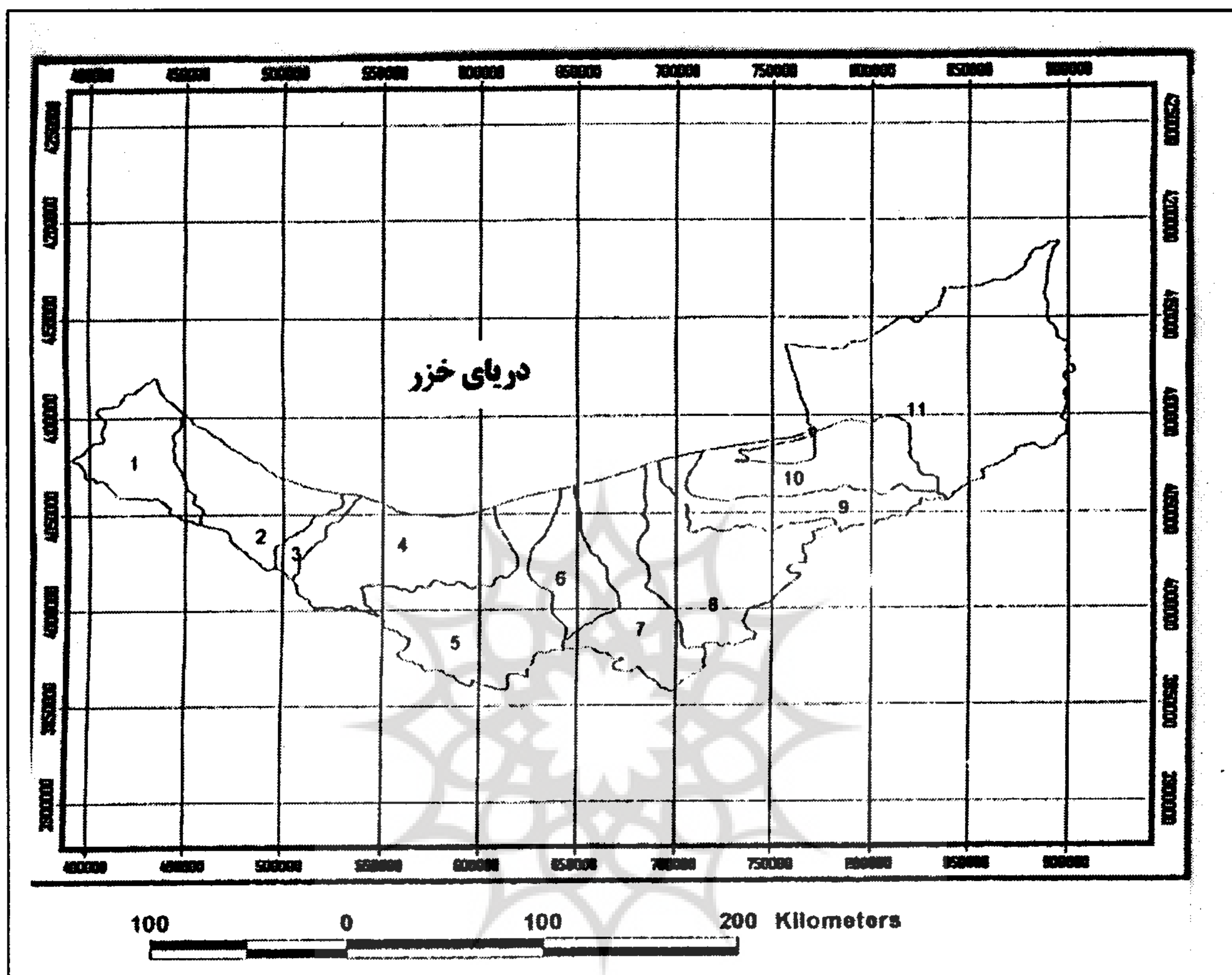
شماره	نام زیر حوزه	میانگین شاخص	درجه آسیب پذیری
۱	شلمان رود	۸۲/۳	۵
۲	صفارود	۶۹/۷	۴
۳	سرداب رود	۸۰/۸	۵
۴	چالوس رود	۷۴	۴
۵	هراز	۶۱/۵	۳
۶	بابرود	۶۴/۷	۳
۷	تالار	۵۹/۷	۲
۸	تجن	۵۹/۳	۲
۹	نکارود	۸۱/۷	۵
۱۰	قره سو	۶۴/۹	۳
۱۱	گرگان رود	۶۴	۳

با توجه به اینکه فعالیت های عادی اقتصادی به وسیله ظرفیت های محیط زیست طبیعی محدود می گردد، اعمال محدودیت هایی در زمینه های اقتصادی مبتنی بر ظرفیت های محیط زیست در شمال کشور توصیه می شود.

از هنگام مطرح شدن آسیب پذیری اکولوژیک به عنوان یکی از عوامل مهم در تعیین میزان تخریب محیط زیست (مخدوم، ۱۳۷۲) و عینی سازی تعیین آن (جباریان، ۱۳۷۷) تقریباً یک دهه می گذرد و در بخشهای مختلف کشور مطالعات نسبتاً زیادی در این زمینه صورت پذیرفته است. از آنجا که تعیین درجه آسیب پذیری اکوسیستم ها گامی در جهت ارزیابی اثرات زیست محیطی و به عنوان ابزاری برای اطمینان یافتن از اجرای مناسب و صحیح یک پروژه بر کل مجموعه محیط زیست، بهداشت عمومی و سلامت اکوسیستمهاست، لذا تدوین یک روش

می توان از این لایه اطلاعاتی به عنوان یک سناریو در فرایند آمایش سرزمین بهره جست.

استاندارد و برنامه ریزی برای یک پارچه سازی اطلاعات بدست آمده از طریق انجام این مطالعات پیشنهاد می شود. در صورت هماهنگ سازی و یکپارچه سازی اطلاعات



شکل شماره (۱): نقشه حوزه های آبخیز در استان مازندران

راهنمای نقشه:

سیاسگزاری

این مقاله حاصل قسمتی از پروژه ملی تحت عنوان اثرات توسعه بر محیط زیست حاشیه جنوبی دریای خزر می باشد. بدینوسیله محققین مراتب سپاسگزاریشان را از شورای پژوهش های علمی کشور و همچنین حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه مازندران که امکان این پژوهش را فراهم ساخته است و کلیه کسانی که به هر نوعی آنان را در این تحقیق یاری داده اند ابراز می دارند.

شماره	نام زیرحوزه	شاخص آسیب پذیری	طبقه
۱	شلمان رود	۸۲/۳	۵
۲	صفارود	۶۹/۷	۴
۳	سرداب رود	۸۰/۸	۵
۴	چالوس رود	۷۴	۴
۵	هراز	۶۱/۵	۳
۶	بابلرود	۶۴/۷	۳
۷	تالار	۵۹/۷	۲
۸	تجن	۵۹/۳	۲
۹	نکارود	۸۱/۷	۵
۱۰	قره سو	۶۴/۹	۳
۱۱	گرگان رود	۶۴	۳

منابع مورد استفاده

- مخدوم، مجید. ۱۳۸۰. شالوده آمایش سرزمین، چاپ چهارم. انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۲۰۳، ص ۲۹۵.
- وهاب زاده، عبدالحسین. ۱۳۶۴. (ترجمه). مبانی محیط زیست، انتشارات اترک، مشهد ۴۳۹ ص.
- Habitat. 1992. A Methodological Framework of EIA for Urban Development, UN Center for Human Settlements: 11-18.
- Kessler, J. J. and Laban, P. 1994. Planning Strategies and Funding Modalities for Land Degradation and Rehabilitation, Vol. 5: 25-32.
- Smith, R. S. 1982. The Use of Land Classification in Resources Assessment and Rural Planning. Inst. Ter. Ecology, Nat. Environ. Res. Council. Cambridge.
- جباریان، بهمن. ۱۳۷۵. ارزیابی اثرات توسعه در حوزه آبخیز سد امیرکبیر با استفاده از مدل تخریب و تدوین برنامه کامپیوتری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران.
- جباریان، بهمن. ۱۳۷۷. معرفی یک روش عینیت گرا برای تعیین آسیب پذیری اکولوژیک. محیط شناسی، شماره ۲۱: ۵۷-۶۸.
- کوستو، ژاک ایو. ۱۳۷۰. گفتگوی اختصاصی بهجت نادری با کوستو، پیام یونسکو، شماره ۲۵۸.
- مخدوم، مجید. ۱۳۷۲. محیط زیست و توسعه آذربایجان شرقی، سمینار توسعه آذربایجان شرقی، استانداری آذربایجان شرقی.