

مقدمه

تخریب زمین فرآیندی است که به سبب تقلیل شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی زمین، ظرفیت تولیدی آن را کاهش می‌دهد. در این روند نه تنها خاک بلکه پوشش گیاهی نیز تحت الشعاع قرار گرفته و تراکم، ساختار، ترکیب گونه‌ای و حتی قابلیت تولیدی آن را متاثر می‌سازد. شاید بُعد ملموس‌تر تخریب، کاهش خدمات زیست‌بوم^۴ از نظر تولید غذا، چوب و تثبیت کربن باشد [۴ و ۸]. تخریب زمین در کل جهان حدود ۱/۵ میلیارد نفر را درگیر نموده است [۱۶]. فعالیت‌های کشاورزی یکی از عوامل اصلی تغییرات محیطی است که بالطبع روی قابلیت تولیدی، چرخه آب، الگوهای خشکی، گازهای گلخانه‌ای و تنوع زیستی اثر می‌گذارد. رشد جمعیت و تقاضا برای آب، غذا و انرژی از دیگر عوامل مهم تخریب است که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ رشد تقاضا برای غذا ۵۰ درصد و برای آب ۴۰ درصد نسبت به شرایط حال حاضر افزایش داشته باشد [۱۶]. به‌طور کلی مدیریت ناپایدار اراضی مشتمل بر فعالیت‌هایی مانند جنگل‌تراشی، کاهش حاصل‌خیزی خاک، شرایط محیطی مانند توپوگرافی، نوع پوشش یا کاربری اراضی، شرایط اقلیمی نامساعد مؤثر بر پوشش، کاهش تنوع زیستی و فرسایش، از عوامل مهم تخریب زمین محسوب می‌شوند [۱۰]. عوامل دیگری مانند سیاست‌ها و استراتژی‌های ملی - منطقه‌ای، تراکم جمعیت، فقر و بهره‌برداری از اراضی زراعی و مرتعی به صورت مشارکتی یا اجاره‌ای، نیز وجود دارند که به‌طور مستقیم و یا حتی از طریق زمینه‌سازی منجر به تخریب زمین می‌شوند [۱۰].

لذا گسترش تخریب زمین ناشی از استفاده و بهره‌برداری نامعقول و بیش از حد منابع و نهاده‌ها توسط انسان و مدیریت ضعیف انسان بر منابع به لحاظ عدم شناخت ابعاد کامل منابع طبیعی، باعث ایجاد ابهامات و عدم قطعیت‌های^۵ زیادی شده است. از سوی دیگر توسعه و بهره‌برداری از منابع به سبب ضرورت تأمین نیازهای روبه‌رشد جوامع انسانی و تغییر الگوهای زندگی اجتناب‌ناپذیر است. در همین راستا سازوکارهای متعددی برای کاهش این بحران و ابهامات مطرح شده است. یکی از این سازوکارهای مناسب در مدیریت منابع انجام مدیریت سازگار^۶ است که می‌توان با توجه به نتایج حاصل از مدیریت‌های اعمال شده قبلی به مبنایی برای مدیریت آتی دست

 معرفی و کاربرد مفاهیم مدیریت سازگار و رویکرد
 بیلان صفر در کاهش تخریب زمین

سیدحمیدرضا صادقی^۱، علی‌اکبر داودی‌راد^۲ و امیر سعدالدین^۳
 تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۰۷

چکیده

گسترش تخریب اراضی یکی از معضلات کنونی جوامع بشری است. به‌نحوی که اراضی تخریب یافته ۲۳ درصد از خشکی‌های کره زمین را شامل شده و سالانه ۵ تا ۱۰ میلیون هکتار به وسعت آن اضافه می‌شود. حال آن‌که با توجه به روند روبه‌رشد جمعیت و تأمین نیازهای آن و هم‌چنین توسعه اقتصادی، بهره‌برداری غیرعلمی و غیرمنطقی از منابع اجتناب‌ناپذیر است. از سوی دیگر برنامه‌های مدیریتی ناپایدار بر شدت تخریب می‌افزاید. لذا اتخاذ شیوه‌های مدیریتی مناسب به منظور کاهش تخریب و حفظ منابع آب، خاک و پوشش گیاهی، بهبود شرایط بهره‌برداری و توسعه اقتصادی ضروری است. در همین راستا مدیریت سازگار به‌عنوان یک رویکرد نظام‌مند از طریق کاهش ابهامات و عدم قطعیت‌ها و هم‌گرایی بیش‌تر بین دست‌اندرکاران و بهره‌برداران از منابع، امکان مدیریت بهینه منابع طبیعی و کاهش تخریب را فراهم می‌سازد. هم‌چنین استراتژی بیلان صفر در تخریب زمین (ZNL) نیز رویکرد جدیدی است که ضمن حفظ شرایط توسعه، بر مدیریت پایدار زمین، ممانعت از تخریب اراضی در آینده، احیاء اراضی تخریب شده، توجه بیش‌تر به نقش و نیازهای بهره‌برداران و در نهایت تلاش در بهبود خدمات زیست‌بوم تأکید داشته و مانع افزایش تخریب زمین می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تخریب خاک، توسعه اقتصادی، توسعه پایدار، رویکرد برد-برد، مدیریت پایدار، مدیریت جامع آبخیز.

۱- استاد گروه مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس،
 ۲- دانشجوی دکتری علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه
 تربیت مدرس و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان
 مرکزی
 ۳- دانشیار، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی
 گرگان * نویسنده مسئول: sadeghi@modares.ac.ir

4. Ecosystem Services
 5. Uncertainty
 6. Adaptive Management

یافت. در این خصوص می‌توان با اتخاذ رویکردهای جدید ضمن حفظ جوانب توسعه و پیشرفت انسان، تلاش نمود که تخریب را در حد کمینه قابل قبول حفظ نمود. نظر به اهمیت موضوعات مطروحه فوق، نوشتار حاضر با هدف تشریح مدیریت سازگار و سپس معرفی و کاربرد رویکرد بیلان صفر در تخریب زمین^۱ تهیه شده است.

مواد و روش‌ها

- مدیریت سازگار

تصمیم‌گیری در مدیریت منابع طبیعی به‌لحاظ پیچیدگی شرایط، وضعیت دینامیک اکولوژیک، سامانه‌های فیزیکی و عدم قطعیت‌های موجود، فرآیندی دشوار محسوب می‌شود. لذا با توجه به شرایط باید به‌گونه‌ای فرآیند تصمیم‌گیری پیش رود که به اهداف مورد نظر و مدیریت صحیح منابع نزدیک شود. یک مساله مهم در فرآیند تصمیم‌گیری، هم‌زمانی تصمیمات متناسب با وضعیت سامانه است. چرا که هر برنامه مدیریتی در هر مقطع زمانی، بر شرایط فعلی سامانه و بر تصمیمات آتی نیز تأثیرگذار است. یک نکته کلیدی در این قسمت، چگونگی انتخاب بهترین عمل مدیریتی^۲ است. اغلب ابهامات و عدم قطعیت‌های موجود در برنامه‌های مدیریت عرصه‌های طبیعی بین مدیران و متخصصین ناشی از نگاهی است که هریک از آن‌ها به موضوع دارند و به‌عنوان عدم توافق بین آنها تلقی می‌گردد. لذا اتخاذ یک سلسله تصمیمات مناسب با وجود عدم قطعیت‌ها در سامانه‌های اکولوژیکی امکان‌پذیر نیست. عدم قطعیت‌ها در اثر برنامه‌های مدیریتی ضعیف، خطا در اندازه‌گیری و نمونه‌برداری با دامنه تغییرات زیاد، تغییرپذیری محیطی و در نهایت فهم نادرست از پویایی سامانه حاصل می‌شود. این عدم قطعیت‌ها کارایی مدیریت را کاهش داده و در فرآیند تصمیم‌گیری اختلال ایجاد می‌کنند [۲۰].

با توجه به توضیحات ارائه شده تنها یک رویکرد سازگار (مدیریت سازگار) می‌تواند این اختلاف دیدگاه‌ها را هم‌سو نموده و با شناخت بهتر منابع و محیط، قطعاً مدیریت را نیز بهبود ببخشد. مدیریت سازگار یک رویکرد نظام‌مند^۳ است که بر مبنای فراگیری از نتیجه و خروجی برنامه‌های مدیریتی بنا شده است [۱۸]. مفهوم تصمیم‌گیری سازگار اولین بار توسط Beverton و Holt در سال ۱۹۵۷ در زمینه مدیریت ماهیان و سپس توسط Holling در سال ۱۹۷۸ و هم‌چنین Hilbon و Walters در سال ۱۹۷۸ در منابع طبیعی مطرح شد [۱۵ و ۱۹]. البته روند تکاملی مدیریت سازگار از مفهوم تا کاربرد از دهه پایانی قرن بیستم شروع شد و این روند در منابع طبیعی از دهه اول قرن ۲۱ آغاز شد [۱۴]. وستگیت و همکاران (۲۰۱۳) مدیریت سازگار را به‌عنوان بهترین رویکرد موجود در مباحث تنوع زیستی و مدیریت سامانه‌های طبیعی مطرح نموده و با بررسی سوابق و تحقیقاتی که از مدیریت سازگار استفاده نموده‌اند، معتقدند علی‌رغم گستردگی استفاده از این مفهوم، به دلیل عدم توجه

به تغییرات صورت گرفته در گذشته و برنامه‌ریزی برای آینده چندان موفق نبوده‌اند [۱۸]. برای بیان بهتر این موضوع می‌توان به تحقیق یو و همکاران (۲۰۱۱) اشاره نمود. ایشان با توجه به تحلیل تصاویر ماهواره‌ای در سال‌های ۱۹۷۷، ۱۹۸۸، ۱۹۹۲، ۱۹۹۶، ۲۰۰۱ و ۲۰۰۷ در Daqing چین و بررسی تغییرات کاربری اراضی، روند توسعه شهری و تبدیل و تخریب اراضی کشاورزی و جنگلی را بررسی نموده و با شناخت عوامل محرک^۴ و مؤثر بر تخریب‌ها، آینده منطقه را پیش‌بینی کردند [۲۱]. هابرون (۲۰۰۳) بیان می‌دارد که مفهوم مدیریت سازگار بر فراگیری و تهیه اطلاعات بیش‌تر تأکید داشته و موجب افزایش فراگیری و ابهام‌زدایی می‌شود. وی ضرورت توجه به نقش بهره‌برداران در حوزه آبخیز و در موفقیت برنامه‌های مدیریتی را بیان کرده و آن را فرصتی برای موفقیت مدیریت سازگار دانسته است. به‌طوری‌که بدون عوامل اصلی و بحرانی آن و هم‌چنین تشکیلات اجتماعی و بهره‌برداران، هر برنامه مدیریتی محکوم به فناست [۵]. گاهی مدیریت سازگار را به‌عنوان پلی ارتباطی بین تحقیق (به عبارتی متخصصین) و سیاست بیان نموده و به‌عبارت دیگر در سامانه‌های اکولوژیکی - اجتماعی که بعضاً با عدم قطعیت، پیچیدگی و تضاد همراه است، گزینه‌ای برای فرماندهی و مدیریت صحیح منابع طبیعی می‌باشد [۱]. نکته مشترک در بیان‌های مختلف مدیریت سازگار این است که مدیریت سازگار یک فرآیند آموزش محور^۵ است که عمده‌ی یافته‌های خود را از شرایط طبیعی حاکم بر سامانه‌ها الهام گرفته است.

- اهمیت مدیریت سازگار در کاهش تخریب زمین

امروزه نقش عوامل انسانی در تخریب زمین جایگاه خاصی پیدا کرده است. هر نوع تخریبی که در حال حاضر مشاهده می‌شود، در واقع نتیجه نوعی برنامه‌ریزی و اجرای آن در طبیعت بوده و اهداف مشخصی از جمله تأمین نیازهای ضروری و غیر ضروری انسان‌ها را دربرداشته است. عدم توجه به تمام جوانب طبیعت و به‌عبارت دیگر لحاظ نشدن آن در برنامه‌ها شاید مهم‌ترین نقص این‌گونه برنامه‌ها باشد که ابهامات و عدم قطعیت‌هایی را به دنبال دارد. معمولاً دست‌اندرکاران این‌گونه برنامه‌ریزی‌ها (از کشاورزان گرفته تا بهره‌برداران مختلف، برنامه‌ریزان و حتی سیاست‌مداران) چون بر اساس فرآیند جامع و همه‌جانبه پیش نمی‌روند چندان از نقایص کار خود در حین اجرا مطلع نبوده و به تدریج تخریب در ابعاد مختلف بروز می‌کند. از سوی دیگر انسان‌ها به لحاظ تأمین نیازهای خود ناچار است در راستای احیای^۶ تخریب‌های صورت گرفته تلاش نماید. هرچند در دستیابی به این مهم، شناخت کامل سامانه و عوامل مهم در بروز تخریب ضروری است ولی درک فرآیند احیاء و مراحل آن بر مبنای مدیریت سازگار صورت می‌پذیرد و اقدامات مناسب قبل از اجرایی نمودن احیاء مناطق تخریب شده و یا در حال تخریب

4. Driving Force

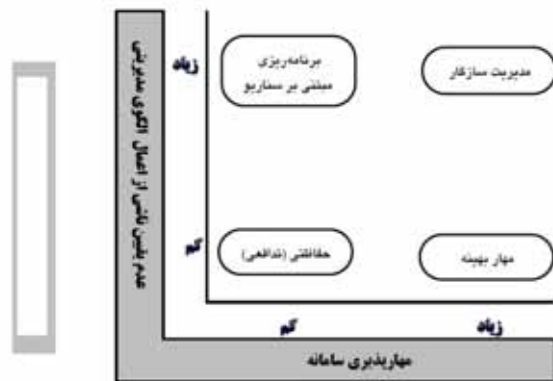
5. Learning Base Process

6. Restoration

1. Zero Net Land Degradation, ZNLD

2. Best Management Practice, BMP

3. Systematic



شکل ۲- مراحل و نحوه ارتباط اجزای مختلف در فرآیند مدیریت سازگار (اقتباس از Rist و همکاران [۱۲])

شکل ۱- رویکردهای مختلف تصمیم‌گیری و مدیریت یک سامانه منابع طبیعی متناسب با تأثیر تصمیم روی رفتار سامانه و میزان عدم قطعیت ناشی از اعمال مدیریت (اقتباس از Williams و همکاران [۲۰])

شکل ۱ می‌توان استنباط نمود که مدیریت سازگار به گونه‌ای عمل می‌نماید که برنامه‌ریزان را به‌رحال با عدم قطعیت‌های حل نشده‌ای روبه‌رو می‌کند که بر کارایی مدیریت تأثیرگذارند. لذا یک رویکرد سازگار چارچوبی برای تصمیم‌سازی مناسب است که ضمن روبرو شدن با عدم قطعیت‌ها، روندی را ایجاد می‌نماید که آن‌ها را کاهش داده و منجر به افزایش کارایی سامانه در طول زمان می‌شود. در واقع مدیریت سازگار فرآیند تصمیم‌گیری است که انعطاف‌پذیری تصمیم‌سازی در مواجهه با ابهامات و عدم قطعیت‌های ناشی از اعمال شیوه مدیریتی را بهبود داده و منجر به درک بهتر سایر اتفاقات نیز می‌شوند. بر همین اساس پایش دقیق خروجی‌ها هم درک علمی را ارتقا داده و هم کمک به تعدیل و سازگار شدن سیاست‌ها می‌نماید. مدیریت سازگار هم‌چنین اهمیت تغییرپذیری محیطی در ارتباط با حالت ارتجاعی و قابلیت تولید اکولوژیک را بیان نموده و لذا آن را نباید نوعی سعی و خطا دانست. مدیریت سازگار بر فراگیری حین عمل^۸ و هم‌چنین سازگاری از طریق هماهنگی و مشارکت مدیران، دانشمندان و سایر ذیربطان و ذینفعان سامانه مورد نظر تأکید دارد.

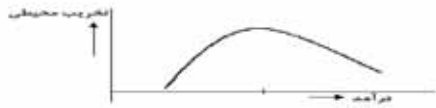
- تعریف و مشخص نمودن مشکل و بیان اهداف مدیریتی.
- بیان دانسته‌ها، فرضیات و پیش‌بینی‌های لازم.
- شناسایی عدم قطعیت‌ها بر اساس شواهد و تجربیات.
- اجرای برنامه‌ها و یا پیاده‌سازی سیاست‌های مدیریتی.
- پایش اثرات سیاست‌های اجرا شده.

8. Learning while Doing

در مقیاس واقعی، مورد بررسی قرار می‌گیرد [۱۱]. در این خصوص پاتین (۲۰۰۶) معتقد است با توجه به روند فزاینده تخریب تالاب‌ها^۱ و اراضی حاشیه رودخانه‌ها^۲ در ایالات متحده به‌منظور افزایش سطح اراضی کشاورزی و گسترش شهرها (بیش از ۵۰ درصد تالاب‌ها و ۹۰ درصد اراضی حاشیه‌ای تا دهه ۱۹۸۰ تخریب شده) و لزوم توجه جدی با احیاء تخریب‌های صورت گرفته، مدیریت سازگار از طریق تحلیل تغییرات سامانه بر مبنای پایش^۳، در این زمینه نقش اساسی دارد [۱۱].

لذا مدیران و برنامه‌ریزان منابع طبیعی و محیط زیست به‌منظور تصمیم‌سازی مناسب در مدیریت عرصه‌های طبیعی و احیای مناطق تخریب شده، با توجه به میزان عدم قطعیت و چگونگی و ظرفیت تأثیرپذیری سامانه‌های تحت مدیریت، با رویکردهای متفاوتی روبه‌رو هستند. به‌طوری‌که در یک شرایط آرمانی که سامانه مورد نظر مهارپذیری^۴ بالایی داشته و اثرات مدیریت نیز قابل پیش‌بینی باشد، رویکرد مدیریتی بهینه یا مهار بهینه^۵ مطرح می‌شود. هم‌چنین اگر توانایی مهار سامانه محدود گردد، بسته به میزان برآورد اثرات مدیریتی، رویکرد حفاظتی^۶ یا برنامه‌ریزی بر پایه سناریو^۷ پیشنهاد می‌شود. رویکرد مدیریت سازگار نیز در صورتی پیشنهاد می‌شود که اثر مدیریت بر سامانه بسیار بالا بوده و ابهامات در خصوص اثرات مدیریت نیز قابل توجه باشد [۲۰]. شکل ۱ رویکردهای مترتب بر انواع مدیریت در شرایط مختلف مهارپذیری سامانه و عدم یقین‌های ناشی از الگوهای مدیریتی را نشان می‌دهد. بر اساس

1. Wetland
2. Riparian
3. Monitoring
4. Controllability
5. Optimal Control
6. Hedging
7. Scenario Planning



شکل ۳- منحنی محیطی Kuznets در خصوص ارتباط تغییرپذیری درآمد و تخریب محیط (اقتباس از Dinda [۳])

پیش‌بینی شده است [۲، ۴، ۱۰، ۱۶، ۱۷]. البته دستیابی به این افق بر مبنای وضعیت فعلی تخریب جهانی دور از انتظار به نظر می‌رسد [۸]. این موضوع از طریق بررسی سری زمانی تصاویر ماهواره‌ای و تحلیل روند فرآیند تخریب کاملاً مشهود است. پس در ساده‌ترین حالت اگر بتوان وضعیت و قابلیت تولیدی زمین را مطابق با شرایط فعلی حفظ نمود به نحوی که تخریب افزایش نیابد، می‌توان گفت که رویکرد بیلان صفر به اهداف خود نزدیک شده است [۷]. سالواتی و کارلوسی (۲۰۱۴) رویکرد بیلان صفر تخریب زمین را در ایتالیا بر اساس عوامل اقلیمی، کیفیت خاک، کاربری اراضی، پوشش گیاهی و انسانی طی چهار مقطع زمانی ۱۹۶۰، ۱۹۹۰، ۲۰۰۰ و ۲۰۱۰ بررسی نمودند. نتایج این تحقیق نشان داد که حساسیت به تخریب در ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۰ کاهش یافته و افزایش وسعت مناطق تحت پوشش ZNLD در ده سال اخیر قابل توجه بوده است [۱۳].

تأکید بر مدیریت پایدار زمین، ممانعت از تخریب اراضی در آینده، احیاء اراضی تخریب شده، توجه بیشتر به نقش و نیازهای بهره‌برداران و در نهایت تلاش در بهبود خدمات زیست بوم، چارچوب دستیابی به بیلان صفر را تشکیل می‌دهد [۶]. با وجود این اصول مهمی به شرح زیر در رویکرد بیلان صفر تخریب بیان شده است [۲ و ۴]:

- سازگار نمودن برنامه‌های مدیریتی در راستای پایداری زمین و با انعطاف‌پذیری لازم در مقابل تغییرات اقلیمی.
- ممانعت و مهار هرگونه فعالیت مؤثر بر تخریب زمین با تأکید بر اراضی کشاورزی.
- پیاده‌سازی برنامه‌ها با محوریت تشکلهای مردمی.
- احیای اراضی تخریب شده و تلاش در ارتقا و بهبود خدمات زیست بوم.

به منظور دستیابی به بیلان صفر یک طرح اجرایی کامل و مشتمل بر بخش‌های مختلف نیاز است. در اولین مرحله دامنه اجرایی و مقیاس مکانی و محدوده جغرافیایی شامل یک مزرعه، حوزه آبخیز و حتی محدوده اجرایی و سیاسی تعیین می‌شود و در این محدوده وضعیت تخریب در کاربری‌های مختلف رصد می‌شود. مرحله بعد تعیین کاربری فعلی اراضی و تعیین وضعیت و قابلیت تولید هر کاربری است. لذا در این مرحله اراضی تخریب یافته و یا در حال تخریب و هم‌چنین اراضی که تخریب نیافته مشخص می‌شوند. در

- تحلیل، فراگیری و ارزیابی خروجی‌ها در مقایسه با انتظارات اولیه و سپس اصلاح الگوی مدیریتی و یا اجرای برنامه مدیریتی بر اساس تعلیمات صورت گرفته.

- بیلان صفر در تخریب زمین^۱ همان‌گونه که در قبل ارائه شد، مدیریت ناپایدار اراضی یکی از دلایل اصلی تخریب زمین به‌شمار می‌رود. انسان ناگزیر به تلاش برای تأمین غذا و سایر نیازهای خود، هم‌چنین توسعه و پیشرفت است. پس می‌بایست به‌گونه‌ای عمل نمود که در عین حفظ شرایط توسعه، میزان تخریب ناشی از بهره‌برداری به حداقل سطح ممکن خود کاهش یابد. بر همین اساس مدیریت سازگار شیوه مدیریتی است که با پذیرش شرایط توسعه و پیشرفت، هم تقابص عملکرد مدیریتی انسان را پوشش می‌دهد و هم با الگوگیری از نتایج آن، شیوه مدیریتی صحیح اعمال می‌شود. استراتژی مناسب دیگر در این مسیر، کاربرد شیوه بیلان صفر در تخریب زمین است. در این رویکرد مدیریت منابع به‌گونه‌ای صورت می‌گیرد که با لحاظ ضرورت توسعه، با گذشت زمان تخریب زمین افزایش نداشته باشد. منظور از توسعه در این الگوی مدیریتی، توسعه‌ای است که مبتنی بر اصول علمی است و منجر به تشدید تخریب نمی‌شود. از سوی دیگر در صورت انجام مدیریت صحیح و پایدار، توسعه اقتصادی نه تنها مضر نیست بلکه ابزاری برای توسعه پایدار نیز تلقی می‌گردد. بر مبنای منحنی محیطی Kuznets^۲ (شکل ۳) با رشد اقتصادی و پیشرفت، ابتدا تخریب افزایش یافته تا به یک حداکثر می‌رسد و به تدریج توسعه و پیشرفت ایجاد شده به خدمت طبیعت درآمده و شرایط بهبود و حفظ طبیعت و افزایش درآمد را فراهم می‌کند، به طوری که از آن پس روند معکوس شده و با توسعه، میزان تخریب زمین کاهش می‌یابد [۳]. به نحوی که در خصوص تخریب و تبدیل جنگل‌ها نیز (به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه) ابتدا هم‌گام با توسعه اقتصادی تخریب جنگل‌ها افزایش یافته ولی به تدریج شرایط معکوس می‌شود و شرایط حفظ و احیاء جنگل‌ها فراهم می‌شود [۹].

تقریباً پس از بیست سال از اجلاس Rio (۱۹۹۲) با موضوع توسعه پایدار (Rio +۲۰)، موضوع بیلان صفر در تخریب زمین و یا تخریب خشی^۳ توسط کنوانسیون بین‌المللی مقابله با بیابان‌زایی و کاهش اثرات خشکسالی سازمان ملل متحد^۴ برای اولین بار مطرح شد. این رویکرد بر دو مفهوم حفظ اراضی تخریب نشده با مدیریت صحیح و احیاء اراضی تخریب شده تکیه دارد. به عبارت دیگر مدیریت زمین بایستی به‌گونه‌ای صورت گیرد که با گذشت زمان در کل تخریب و احیاء متعادل و پیشرفت تخریب متوقف و بیلان آن صفر شود و افق در نظر گرفته شده برای تحقق رویکرد بیلان صفر در تخریب زمین و جنگل‌ها در این پروتکل، سال ۲۰۳۰

1. Zero Net Land Degradation, ZNLD
2. Environmental Kuznets Curve
3. Neutrality Land Degradation, NLD
4. United Nations Convention to Combat Desertification, UNCCD

کلیه اجزای سامانه تحت مدیریت و ارتباطات درونی آن‌ها در مدیریت محیط ضروری است. حال با توجه به ضرورت بیان شده اتخاذ رویه‌های برنامه‌ریزی مناسب در قالب حوزه‌های آبخیز، پیش‌بینی و ایجاد سامانه مناسب پایش و تحلیل نتایج مدیریت‌های پیشین در عرصه‌های منابع طبیعی و هم‌چنین تهیه شاخص‌های مناسب مبتنی بر خصوصیات طبیعی و انسانی برای دستیابی به رویکردهای جدید و کاربردی مدیریت سازگار و رویکرد بیلان صفر پیشنهاد و اجرای آن در حوزه‌های آبخیز کشور تأکید می‌گردد.

منابع

1. Bisaro, A. Hinkel, J. and Kranz, N. 2010. Multilevel water, biodiversity and climate adaptation governance: Evaluating adaptive management in Lesotho. *Environmental Science & Policy*, 13: 637-647.
2. Chasek, P. Safriel, U. Shikongo, S. and Fuhrman, V.F. 2014. Operationalizing Zero Net Land Degradation: The next stage in international efforts to combat desertification? *Journal of Arid Environments*. DOI:10.1016/j.jaridenv.2014.05.020.
3. Dinda, S. 2004. Environmental Kuznets curve hypothesis: a survey. *Ecological Economics*, 49 (4): 431-455.
4. Grainger, A. 2014. Is Land Degradation Neutrality feasible in dry areas? *Journal of Arid Environments*. DOI:10.1016/j.jaridenv.2014.05.014.
5. Habron, G. 2003. Role of Adaptive Management for Watershed Councils. *Environmental Management*, 31 (1): 29-41.
6. Imeson, A. 2012. *Desertification, Land Degradation and Sustainability*. John Wiley & Sons Inc., Chichester, 344p.
7. Lal, R. 2009. Laws of sustainable soil management, *Agronomy for Sustainable Development*, 29: 7-9.
8. Lal, R. Safriel, U. and Boer, B. 2012. Zero Net Land Degradation: A New Sustainable Development Goal for Rio20 . A Report Prepared for the Secretariat of the United Nations Convention to Combat Desertification. 30 p.
9. Meyfroidt, P. and Lambin, E.F. 2011. Global Forest Transition: Prospects for an End to Deforestation. *The Annual Review of Environment and Resources*, 36: 343-371.
10. Nkonya, E. and Anderson, W. 2014. Exploiting

مرحله سوم تجویز مناسب‌ترین اقدامات مدیریتی است که براساس دانش و تجارب علمی مناسب در خصوص به‌کارگیری فنونی است که تخریبی در پی نداشته و تحت لوای مدیریت پایدار زمین^۱ مطرح شوند. چالش اساسی در این مرحله لحاظ اقدام مدیریتی مناسب برای هر مرحله از تخریب (اراضی تخریب شده قبلی، اراضی در حال تخریب و اراضی تخریب نشده) می‌باشد. چهارمین مرحله اجرای برنامه‌های مدیریتی در نظر گرفته شده به‌منظور کاهش تخریب، احیاء قابلیت تولیدی و یا افزایش انعطاف‌پذیری محیطی و آخرین مرحله پایش و ارزیابی برنامه مدیریتی اعمال شده است. علی‌رغم تحقیقات زیادی که در زمینه مهار و کاهش تخریب انجام شده، موفقیت‌های زیادی به دلیل فقدان پایش مؤثر حاصل نشده است. این موضوع بیش‌تر در مورد بهره‌برداران و مدیران مصداق دارد که برنامه پایش به‌صورت هم‌زمان با اجرا انجام نمی‌شود. هم‌چنین نوع و شیوه پایش و ارزیابی در مقیاس‌های مختلف مکانی یکسان نیست.

نتیجه‌گیری

مدیریت جامع منابع طبیعی یکی از سازوکارهای پایدار و همه‌جانبه در راستای کاهش بحران ناشی از بهره‌براری‌های نامعقول از منابع و گسترش مخاطرات محیط زیستی ناشی از آن می‌باشد. در مدیریت جامع با انجام مطالعه و شناخت کامل از تمامی چالش‌ها و فرصت‌های موجود، انتظار آن می‌رود که بتوان با بکارگیری ابزارهای برنامه‌ریزی و مبتنی بر مدیریت سازگار و رویکردهای جدید و علمی مانند بیلان صفر در تخریب زمین، با تأکید جدی بر مدیریت مشارکتی بر مشکلات زیست بوم فائق آمد. مدیریت سازگار شیوه مدیریتی است که مبتنی بر کاهش عدم قطعیت‌های اکولوژیکی و هم‌چنین به‌عنوان مسیر ارتباطی میان دانشمندان و مدیران عمل نموده و خلاء میان آنان را پر می‌کند. بر این اساس این شیوه با پذیرش شرایط توسعه و پیشرفت، با تکیه بر الگوی فراگیری حین عمل نقایص برنامه‌های مدیریتی انسان را پوشش داده و با الهام از نتایج آن، مدیریت صحیح در عرصه‌های طبیعی اعمال می‌شود. بنابراین ضروری است که مدیریت سازگار مبنا و محور تصمیمات و بالطبع مدیریت زمین قرار گرفته و حلقه‌های ارتباطی اجزاء طبیعت، بشر و نیازهای وی در نظر گرفته شود. بیلان صفر در تخریب زمین نیز رویکردی جدید و یکی از مناسب‌ترین ابزارهای مدیریتی در قالب مدیریت سازگار است و براساس آن مدیریت منابع به‌گونه‌ای صورت می‌گیرد که با لحاظ ضرورت توسعه، با گذشت زمان تخریب زمین افزایش نداشته باشد و به‌عبارت دیگر بیلان تخریب و توسعه صفر شود.

پیشنهادات

با توجه به شناخت ناکافی انسان از جوانب مختلف طبیعت، اتخاذ شیوه‌های مدیریتی مناسب و مبتنی بر کاهش عدم قطعیت‌ها و لحاظ

1. Sustainable Land Degradation, SLM

16. Stavi, I. and Lal, R. 2014. Achieving Zero Net Land Degradation: Challenges and opportunities. *Journal of Arid Environments*. DOI:10.1016/j.jaridenv.2014.01.016.
17. Tal, A. 2014. The implications of environmental trading mechanisms on a future Zero Net Land Degradation protocol. *Journal of Arid Environments*. DOI:10.1016/j.jaridenv.2014.05.013.
18. Westgate, M. J. Likens, G.E. and Lindenmayer, D.B. 2013. Adaptive management of biological systems: A review. *Biological Conservation*, 158: 128-139.
19. Williams, B. K. and Brown, E.D. 2012. Adaptive Management: The U.S. Department of the Interior Applications Guide. Adaptive Management Working Group, U.S. Department of the Interior, Washington, DC. 136 p.
20. Williams, B. K. Szaro, R.C. and Shapiro, C.D. 2009. Adaptive Management. The U.S. Department of the Interior Technical Guide. Adaptive Management Working Group, U.S. Department of the Interior, Washington, DC. 84p.
21. Yu, W. Zang, S. Wu, C. Liu, W. and Na. X. 2011. Analyzing and modeling land use land cover change (LUCC) in the Daqing City, China, *Applied Geography*, 31: 600-608.
- provisions of land economic productivity without degrading its natural capital. *Journal of Arid Environments*. DOI:10.1016/j.jaridenv.2014.05.012.
11. Patten, D.T. 2006. Restoration of Wetland and Riparian Systems: The Role of Science, Adaptive Management, History, and Values, *Journal of Contemporary Water Research & Education*, 134: 9-18.
12. Rist, L. Felton, A. Samuelsson, L. Sandström, C. and Rosvall, O. 2013. A new paradigm for adaptive Management". *Ecology and Society*, 18(4): 63. DOI: 10.5751/ES-06183-180463.
13. Salvati, L. Carlucci, M. 2014. Zero Net Land Degradation in Italy: The role of socioeconomic and agro-forest factors, *Journal of Environmental Management*, 145: 299-306.
14. Scarlett, L. 2013. Collaborative Adaptive Management: Challenges and Opportunities, *Ecology and Society*, 18(3):26. DOI:10.5751/ES-05762-180326.
15. Stankey, G.H. Clark, R.N. and Bormann B.T. 2005. Adaptive management of natural resources: theory, concepts, and management institutions. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-654. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 73p.

*Report*

Introduction and Application of Adaptive Management Concept and Zero Balance Approach in Reducing Land Degradation

S.H.R. Sadeghi¹, A.A. Davudirad² and A. Sadoddin^{3*}

Received: 2015.01.03 Accepted: 2015.02.26

Land degradation development is one of the existing issues in human communities. Degraded lands cover approximately 23% of the global terrestrial area and increasing at an annual rate of 5- 10 million ha. Apart that, economical development, unscientific and illogical utilization of resources are inevitable due to growing population and needs. On the other hand, the unsustainable management strategies due to incorrect identification of the natural resources, increases the land degradation. Applying appropriate management plans is therefore necessary to mitigate damage and protect water resources, soils and vegetation, proper utilization and economic development needs. In this regard, adaptive management is a systematic approach, provides an optimal management of natural resources and reduces land degradation through minimizing uncertainty and greater convergence among stakeholders. In addition, Zero Net Land Degradation (ZNLN) strategy as a new approach can also be achieved when non-degraded land remains healthy and already degraded land is restored, thus reducing to zero the net rate of loss in productive land.

Keywords: *Economic development, Integrated watershed management, Soil degradation, Sustainable development, Sustainable management, Win-Win approach.*

1. Professor, Department of Watershed Management Engineering, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University
 2. Ph.D. Student, Department of Watershed Management Engineering, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University and Academic Member of Agricultural and Natural Research Center of Markazi Province
 3. Associate Professor, Department of Rangeland & Watershed Management, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources
 * Corresponding author: sadeghi@modares.ac.ir