

مروری بر روش‌های مدیریت تنوع‌زیستی (مطالعه موردی: بازسازی اکولوژیکی اکوسیستم)

سمیه اراضی^{*۱}

*۱- گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد، یزد، ایران

نوع مقاله: مروری تاریخ دریافت: تیر ۱۴۰۰ تاریخ پذیرش: مهر ۱۴۰۰

چکیده

تخریب زیستگاه یکی از عوامل مهم نابودی گونه‌هاست. اکوسیستم‌ها خدمات متنوعی برای انسان فراهم می‌نمایند و انسان برای ادامه حیات به مجموعه این خدمات نیازمند است. بدین منظور مطالعه حاضر با هدف شناخت اهداف طرح بازسازی زیستگاه برای مدیریت و حفاظت پوشش گیاهی و حیات وحش در زمستان سال ۱۳۹۹ انجام شد. برای تحقق اهداف مطالعه حاضر، با استفاده از کلیدواژه‌های بازسازی زیستگاه و اکولوژی بازسازی جستجو در کتابخانه‌های دیجیتال آنلاین، مرور منابع انجام پذیرفت. مطابق یافته‌های مطالعه حاضر، فرآیند بازسازی اکولوژیکی از سه جنبه شامل ساختار پوشش گیاهی، روند اکولوژیکی و عملکرد اکولوژیکی تشکیل شده است. هم‌چنین یک طرح بازسازی زیستگاه موفق، از چهار هدف اصلی شامل احیای مجدد، برگشت اکوسیستم به حالت طبیعی، توان‌بخشی و بازسازی پیروی می‌نماید که از اولویت جهانی بالایی برخوردار هستند. تحقق اهداف بازسازی زیستگاه به درک مفهومی بیشتر پیرامون عوامل اکولوژیکی که موفقیت طرح بازسازی را تقویت می‌کند مورد نیاز است. مدیریت منابع آبی بسیار دشوار و پیچیده است.

واژه‌های کلیدی: بازسازی زیستگاه، حفاظت، تنوع‌زیستی، شاخص

مقدمه

حفظ تنوع زیستی به دلیل تأثیر آن بر عملکردهای اکوسیستم در سیستم‌های زمینی، آب شیرین و دریایی یکی از اصول اصلی حفاظت است (Hughes *et al.*, 2017). یک اکوسیستم از اجزای گوناگونی مانند گیاهان، حیوانات، میکروب‌ها، هوا، آب، خاک تشکیل شده است که همه این اجزا توسط ماده مغذی به یکدیگر وابسته هستند (Austin, 2014). در سال‌های اخیر بوم‌شناسان مجموعه خدمات اکوسیستم‌ها و میزان اهمیت آن‌ها را برای انسان برجسته کردند و مطابق عقیده آن‌ها اکوسیستم‌ها شامل خدمات بسیاری هستند که این خدمات و کالاها نتیجه عملکرد خوب اکوسیستم می‌باشند و شامل تأمین غذا، فیبر، تنظیم آب و هوا، کاهش آفات، خدمات آموزشی و تفریحی می‌شوند (Austin, 2014). از دست دادن خدمات اکوسیستم‌ها آسیب‌پذیری انسان‌ها را به‌ویژه در مناطق خشک افزایش می‌دهد و مانع قابل توجهی برای رسیدن به اهداف توسعه مانند کاهش فقر، گرسنگی و بیماری است (Austin, 2014). مطابق گزارش صندوق جهانی حیات‌وحش در سال ۲۰۱۸ میلادی (۱۳۹۷ شمسی)، از سال ۱۹۷۰ تا کنون جمعیت حیات‌وحش به دلیل از بین رفتن، تکه‌تکه شدن و تخریب زیستگاه، حدود ۶۰ درصد کاهش یافته است و باتوجه به مشاهده نرخ بی‌سابقه و تغییر و تبدیل اکوسیستم‌ها توسط بشر در مقیاس جهانی، بازسازی اکولوژیکی برای مقابله با اثرات منفی نابودی زیستگاه در ایجاد تحول در حیوانات توسط دانشمندان مورد توجه قرار گرفت (Hale *et al.*, 2019). استفاده بیش از حد از منابع طبیعی توسط جوامع انسانی، فشارهای طبیعی بر اکوسیستم‌ها را افزایش داده است و منجر به تغییر اقلیم، آلودگی محیط‌زیست، آسیب به پوشش گیاهی و از دست دادن تنوع زیستی شده است. شتاب مداوم شهرنشینی و صنعتی شدن در سراسر جهان، همراه با نیاز به منابع معدنی منجر به توسعه معادن جدید شده است و تا حد زیادی بسیاری از اکوسیستم‌ها را نابود کرده است. معادن باعث ایجاد اثرات محیط‌زیستی قابل توجهی می‌شوند که

همه آن‌ها شناسایی نشده‌اند. استخراج سنگ از معادن به شدت گیاهان، جانوران و در نتیجه تنوع زیستی را کاهش می‌دهد و روابط اساسی محیط‌زیستی را مختل می‌نماید. علاوه بر این، با اصلاح توپوگرافی منطقه، تخلیه و تغییر جوامع میکروبی خاک به‌وجود می‌آید (Zhang *et al.*, 2018). بازسازی اکوسیستم‌های تخریب شده به‌عنوان یکی از مولفه‌های مهم کنوانسیون برنامه استراتژیک تنوع زیستی در سال ۲۰۱۰ (به‌عنوان مثال، تنوع زیستی آیچی) و همچنین پاسخ به تغییرات آب و هوایی توسط اجلاس سازمان ملل متحد در سال ۲۰۱۴ با انعقاد تعهدات برجسته شد (Hughes *et al.*, 2017). بازسازی اکولوژیکی شامل کسب فناوری‌های جدید برای حفاظت است و شواهد و دلایل شفافی وجود دارد که لزوم مطالعه روش‌های بازسازی زیستگاه را تأیید می‌نماید (Haak, 2007). بنابراین، بازسازی زیستگاه با هدف بهبود اثرات منفی و مخرب فعالیت‌های انسانی در زیستگاه‌های حیات‌وحش امری ضروری است (Hale *et al.*, 2019). از آن‌جا که تخریب اکوسیستم‌ها به‌شدت رو به افزایش است تحقیقات درمورد بازسازی اکولوژیکی اکوسیستم‌ها به‌سرعت مورد نیاز است (Zhang *et al.*, 2018). هدف از بازسازی اکولوژیکی اطمینان از پایداری، یکپارچگی اکولوژیکی و سلامت اکوسیستم است. اگرچه یک منطقه بازسازی شده ممکن است از ویژگی‌های اکوسیستم، بهره‌وری و تنوع زیستی یک منطقه بومی بدون شرایط آشفته‌گی برخوردار نباشد، با این‌وجود در مقایسه با مناطق آشفته، سطح بهره و ارزش بالاتری را برای حیات‌وحش و مردم فراهم می‌کند (The City of Calgary- Parks, 2014). تاکنون طرح‌های بازسازی زیستگاه به‌طور عملی و تئوری در مناطق مختلف انجام شده است و موفقیت‌های زیادی کسب نموده‌اند. برای مثال؛ طرح بازسازی جنگل‌های ایالت متحده آمریکا (United States Department of Agriculture, 2013)، بازسازی زیستگاه در مکزیک (Austin, 2014) و در دانشگاه واترلو انتاریو (Murphy, 2017). این مطالعه با هدف برجسته‌سازی اهمیت و اهداف بازسازی اکولوژیکی اکوسیستم‌ها برای

گرفته شد. در این مطالعه از مرورگر Microsoft Edge استفاده شد.

نتایج

اکولوژی بازسازی کمک به بازیابی سیستم‌های محیط زیستی تخریب‌شده است و بازسازی زیستگاه بر تهیه محیط و منابع مناسب برای گونه‌های هدف یا گونه‌هایی که به دلیل پاکسازی یا تخریب زیستگاه در گذشته، در حال حاضر جمعیت آن‌ها روبه کاهش و نابودی است تمرکز دارد (Clarke et al., 2010).

فرآیند بازسازی اکولوژیکی متشکل از سه جنبه ساختار پوشش گیاهی، روند اکولوژیکی و عملکرد اکولوژیکی (ویژگی‌های فیزیکی و بیوشیمیایی خاک، سیستم آب زیرسطحی خاک) می‌باشد (Zhang et al., 2018). جدول ۱ به شرح شاخص‌های محیط‌زیستی برای ارزیابی یک معدن جهت بازسازی می‌پردازد (Zhang et al., 2018).

مدیریت و حفاظت تنوع‌زیستی انجام شد و نتایج مطالعه حاضر به مدیران منابع طبیعی کمک می‌نماید تا ضمن شناخت مفاهیم بازسازی زیستگاه و اکولوژی بازسازی، با اهداف یک طرح صحیح بازسازی زیستگاه آشنا شوند و از دستکاری‌های نادرست و ناآگاهانه در محیط‌زیست جلوگیری می‌نمایند.

مواد و روش‌ها

این مطالعه بر اساس جستجو در کتابخانه‌های دیجیتال آنلاین، مرور منابع و ترجمه پژوهش‌های انجام‌شده در مورد بازسازی اکولوژیکی اکوسیستم‌ها انجام شد. برای بارگیری مقاله‌های پژوهشی موردنیاز در کتابخانه دیجیتال ScienceDirect با استفاده از کلمات کلیدی بازسازی زیستگاه و اکولوژی بازسازی فرآیند جستجوی مقالات لاتین انجام شد و بارگیری سایر منابع با جستجوی آنلاین در گوگل صورت گرفت. سپس برای ترجمه و بازگردانی متن انگلیسی به زبان فارسی از مترجم آنلاین گوگل بهره

جدول ۱- شاخص‌های محیط‌زیستی برای ارزیابی یک معدن جهت فرآیند بازسازی (Zhang et al., 2018).

علائم	شاخص‌ها	عناصر
ظرفیت تحمل	نقص‌های موجود در لایه سطحی خاک تراکم ذرات خاک/رطوبت خاک	شاخص روند محیط‌زیستی
توانایی حفظ آب/ باروری بهره‌وری خاک/ ظرفیت تحمل	نیترژن، فسفر و پتاسیم موجود در خاک مواد آلی خاک فعالیت آنزیم‌های موجود در خاک	
بهره‌وری سیستم ذخیره و تبدیل انرژی ظرفیت	Species of arbor layer Species of shrub layer Species of herb layer شاخص تنوع شانون شاخص اکولوژیکی غالب	شاخص ساختار پوشش گیاهی
ساختار جامعه و عملکرد تنوع آشیان اکولوژیکی محیط‌زیستی	گونه‌های پیشگام گونه‌های سازنده	
تنوع آشیان اکولوژیکی تنوع تجزیه روند و گردش مواد تنوع چرخه-مواد	تنوع میکروبی خاک تنوع میکروفلور خاک تنوع گروه جانوران فعال خاک زیست‌توده	شاخص عملکرد محیط‌زیستی

مرحله و اهداف انجام یک طرح مدیریت سرزمین باهدف بازسازی اکوسیستم و تنوع‌زیستی را می‌توان در چهار مرحله (۱) احیای مجدد (۲) برگشت اکوسیستم به حالت طبیعی (۳) توان بخشی (۴) بازسازی طبقه‌بندی نمود (The City of Calgary- Parks, 2014). جدول ۲ به شرح اهداف یک طرح بازسازی اکولوژیکی اکوسیستم می‌پردازد.

جدول ۲- اهداف یک طرح بازسازی زیستگاه

مرحله	شرح
احیای مجدد	هدف از احیای زیستگاه ایجاد ثبات در سرزمین‌های آشفته برای استفاده سازگار با محیط‌زیست است و در این مرحله اکوسیستم دارای کم‌ترین عملکرد و تنوع‌زیستی می‌باشد (The City of Calgary- Parks, 2014).
برگشت اکوسیستم به حالت طبیعی	این مرحله دارای مجموعه‌ای از فعالیت‌هاست که برای بهبود و ارتقاء محیط طبیعی از طریق ورود مجدد گونه‌های بومی توسط مدیران به یک منطقه خاص و ایجاد سازگاری مناسب با شرایط آب و هوایی خاص انجام می‌شود (The City of Calgary- Parks, 2014).
توان بخشی	خدمات توان بخشی یا بازیابی اکوسیستم یکی از اصول مهم احیای اکوسیستم‌هاست. از سوی دیگر احیای زمین که شامل تثبیت، تضمین ایمنی عمومی، بهبود زیبایی و معمولاً بازگشت اکوسیستم به شرایط قبل از تخریب در مقیاس منطقه‌ای می‌باشد مفید محسوب می‌شود (Zhang et al., 2018).

شکل ۱ طیف‌کلی اهداف یک طرح بازسازی زیستگاه را نشان می‌دهد. نقطه آغازین فرآیند بازسازی زیستگاه، زیستگاهی تخریب شده است که نسبت به زیستگاه مرجع از تنوع‌زیستی و عملکرد اکوسیستم کم‌تری برخوردار است. از طریق فرآیندهای احیای مجدد (نارنجی) و بازگشت اکوسیستم به حالت طبیعی (زرد) عملکرد اکوسیستم و تنوع‌زیستی با گذشت زمان افزایش می‌یابد اما منجر به تشکیل یک اکوسیستم می‌شود که به‌طور معمول طی مراحل توالی طبیعی ایجاد نشده است.

توان بخشی (سبز) عملکرد اکوسیستم و تنوع‌زیستی را به سطحی مشابه اما کم‌تر از یک زیستگاه مرجع باز می‌گرداند و به اکوسیستم اجازه می‌دهد تا به‌طور طبیعی به شرایط زیستگاه مرجع برگردد. بازسازی (آبی) زیستگاه تخریب شده را به عملکرد کامل اکوسیستم و سطح تنوع‌زیستی زیستگاه مرجع باز می‌گرداند (The City of Calgary- Parks, 2014).



شکل ۱- اهداف یک طرح بازسازی زیستگاه (The City of Calgary- Parks, 2014).

بازسازی اکولوژیکی با هدف حفاظت از پوشش گیاهی اکولوژی بازسازی یک رشته نسبتاً جوان است و اغلب بر روی احیای پوشش گیاهی تمرکز می‌کند (به‌عنوان مثال Hale et al., 2019).

تقریباً ۷۰ درصد از مطالعات فقط بر روی احیای گیاهان تمرکز دارد. طرح‌هایی که شامل بهبود پوشش گیاهی هستند اغلب زیستگاه‌هایی را برای حیات وحش فراهم می‌نمایند (Hale et al., 2019).

بازسازی اکولوژیکی با هدف حفاظت از جانوران

بازسازی زیستگاه شامل طیف متنوعی از اقدامات است. تجدید حیات در مقیاس فضایی وسیع می‌تواند برای بازسازی سیمای سرزمین مورد استفاده قرار گیرد و انتشار جریان محیطی در رودخانه‌ها می‌تواند فرآیندهای حیاتی اکوسیستم را برای حیات وحش، ایجاد نماید. بازسازی زیستگاه در مقیاس محلی و منطقه‌ای برای احیای جمعیت جانوران بسیار مهم است و شامل احیای اکوسیستم‌ها با هدف صریح تأمین زیستگاه برای یک گونه منفرد یا اجتماعی از گونه‌های حیات وحش موجود در یک منطقه می‌باشد. نمونه‌های متداول از بازسازی زیستگاه شامل احیای مجدد زیستگاه با هدف تأمین منابع برای پرندگان از طریق ایجاد سایبان‌های متراکم در مقیاس زمانی کوتاه‌مدت (کم‌تر از ده سال) که مواد غذایی (حشرات) و حفره‌های توخالی برای پرورش و پناه دادن به آن‌ها را در مقیاس زمانی بلند مدت فراهم می‌کند و بازسازی مکان‌های تخم‌ریزی (تخته سنگ و سنگریزه‌ها) برای ماهی‌ها (Hale et al., 2019). طرح‌های بازسازی زیستگاه برای حیات وحش معمولاً بر روی احیای جمعیت‌های تولیدمثل پایدار از یک فرد یا زیرمجموعه‌ای کوچک از گونه‌های مختلف از طریق تهیه غذا، سرپناه و زیستگاه متمرکز است (Hale et al., 2019).

بحث

بازسازی به‌عنوان تلاشی برای تغییر وضعیت آشفته فعلی یک اکوسیستم به‌حالت مطلوب، یکی از موارد محدود فعالیت‌های انسانی طراحی‌شده برای بهره‌مندی مستقیم از اکوسیستم‌ها می‌باشد و از طریق بازسازی بین انسان‌ها با اکوسیستم‌ها ارتباط ناگسستنی برقرار می‌شود (Kibler et al., 2018). بازسازی اکولوژیکی یا اکولوژی احیاء فرآیند کمک به توان بخشی به یک اکوسیستم تخریب شده، آسیب‌دیده یا از بین‌رفته است که طیف وسیعی از فعالیت‌ها را دربر می‌گیرد. شروع و یا توقف فعالیت‌هایی که باعث تخریب منابع طبیعی می‌شوند تا نظارت کامل بر فعالیت‌های بازسازی زیستگاه ادامه می‌یابد (Austin,

2014). اگرچه فناوری‌های بشر نمی‌تواند سیستم‌های طبیعی را احیا نماید اما می‌توان برای تولید زیستگاه اصلی بامعرفی گیاهان و حیوانات مهم در اکوسیستم‌ها در بهبود شرایط و ترویج تکامل طبیعی و بازسازی اکوسیستم مؤثر بود (Zhang et al., 2018). طی فرآیند برگشت اکوسیستم به حالت طبیعی، زیستگاه تخریب شده به فرایندهای طبیعی سپرده می‌شود تا به حالت طبیعی بازگردد اما ممکن است این فرآیند منجر به بازگشت اکوسیستم به حالت طبیعی نشود. اگر سطح تخریب از مقدار آستانه آشفتگی بیشتر شود از بازیابی طبیعی سیستم جلوگیری می‌نماید و منجر به تخریب بیشتر اکوسیستم می‌شود. بازیابی طبیعی طولانی مدت اکوسیستم‌های بومی از طریق بذر و یا ته‌اجم گونه‌های غیربومی بدون تولید بذر باشد و این روند منفعل نوعی بازسازی زیستگاه محسوب نمی‌شود (The City of Calgary- Parks, 2014). در واقع با شروع آشفتگی در زیستگاه اگر فعالیت‌های بازسازی انجام نشود، در صورت رهاکردن سیستم به‌حال خود و روند بازیابی طبیعی ممکن است دو حالت پیش آید یا سیستم بهبود یابد و یا این‌که دچار اختلالی مثل فرسایش شود (Ray, 2014).

توان بخشی و بازسازی هر دو فرآیندهای فعالی هستند که از انواع بازسازی زیستگاه محسوب می‌شوند. توان بخشی باهدف بازسازی عملکرد اکوسیستم و تنوع‌زیستی یک زیستگاه تخریب‌شده در امتداد یک مسیر توالی طبیعی، اکوسیستم را به سطحی مشابه اما کم‌تر از زیستگاه مرجع پیش می‌برد. فرآیندهای بازیابی طبیعی برای مدیران این امکان را فراهم می‌سازند تا پس از اتمام توان بخشی، زیستگاه به‌طور کامل بازسازی شود. حد و اندازه بازسازی یک زیستگاه تخریب‌شده از جمله ترکیب گونه‌ها، ساختار جامعه و پوشش گیاهی به‌طور کامل توسط سطح عملکرد اکوسیستم و تنوع‌زیستی زیستگاه مرجع تعیین می‌شود (The City of Calgary- Parks, 2014). بازسازی زیستگاه اغلب یک یا چند گونه و به‌طور معمول گونه غالب یا دارای ارزش اجتماعی را هدف قرار می‌دهد (Hughes et al., 2017). گونه‌های غالب از بیش‌ترین

تعداد افراد در هر جزء از جامعه برخوردار هستند و مهم‌ترین آن‌ها گونه‌هایی هستند که در هر جزء از جامعه از نقش اکولوژیکی بالایی برخوردار هستند و خصوصیات اساسی هر جزء را تعیین می‌کنند. گونه‌های سازنده و سایر اجزای جامعه (از جمله گیاهان، حیوانات و میکروارگانیسم‌ها) ظاهر جامعه را تعیین می‌کنند و سازنده اجتماع هستند. بنابراین گونه‌های موجود در بازسازی محیط‌زیستی باید مورد توجه قرار گیرند و گونه‌های سازنده در طرح‌های بازسازی اکوسیستم‌ها باید از اهمیت بالایی برخوردار باشند (Zhang et al., 2018). در میان شاخص‌های عملکرد اکوسیستم، ارگانیسم‌های موجود در خاک، فرآیندهای اکولوژیکی مانند تجزیه مواد مغذی و کانی‌سازی را تنظیم می‌نمایند و میکروارگانیسم‌ها با شرکت در چرخه تغذیه مواد مغذی، تخریب مواد آلی و جریان انرژی نقش مهمی را در اکوسیستم ایفا می‌کنند. چرخه تولیدمثل بندپایان کوتاه است. بنابراین این ارگانیسم‌ها می‌توانند تغییرات سالانه اکوسیستم را در هر قطعه بازبازی شده منعکس کنند. گونه‌های بندپایان کوچک می‌توانند به‌طور موثر عوامل مهم تنوع‌زیستی را که احتمال دارد بر روی کیفیت زیستگاه موثر باشند را تحت تأثیر قرار دهند. فلور جامعه بر ساختار غذایی، زیستگاه، گونه‌های دشمنان طبیعی، پویایی جمعیت و باروری بندپایان تأثیر می‌گذارد و به تبع آن بر تنوع و غنای جوامع گیاهی تأثیر می‌گذارد. با این حال تنوع جامعه بندپایان بر ساختار، عملکرد، ثبات و فرآیندهای اکولوژیکی اکوسیستم تأثیرگذار است. بندپایان به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از پوشش گیاهی به‌عنوان غذا و زیستگاه استفاده می‌نمایند. بنابراین، آن‌ها به هرگونه اختلال در ترکیب جامعه گیاهی حساس هستند. تغییر در تنوع و پیچیدگی جامعه بندپایان می‌تواند میزان تخریب زیستگاه را منعکس نماید. بنابراین، این موجودات می‌توانند به‌عنوان شاخص تنوع زیستی اکوسیستم در مقیاس کلان در طرح‌های بازسازی محیط‌زیستی نقش مهمی داشته باشند (Zhang et al., 2018). انتخاب نوع نحوه بازسازی زیستگاه و بنابراین نوع

مداخله مدیران برای طرح‌ریزی احیای زیستگاه بر اساس (۱) اهداف طرح و (۲) درجه و نوع آشفتگی زیستگاه تخریب‌شده تعیین می‌شود. در برخی موارد مداخله مدیران باعث آماده‌سازی سیستم برای بازیابی طبیعی شود و یا بر روی بهبود ویژگی‌های خاص زیستگاه از طریق فعالیت‌های تقویت‌کننده تمرکز کند و اگرچه هدف بهبود زیستگاه افزایش تنوع‌زیستی و عملکردهای خاص محیط‌زیستی است اما نوعی بازسازی زیستگاه محسوب نمی‌شود چون ممکن است باعث کاهش برخی عملکردهای دیگر شود (The City of Calgary- Parks, 2014).

مدیریت و بازسازی مناطق آبی (آبراهه‌های داخلی) دشوار

تعداد افراد در هر جزء از جامعه برخوردار هستند و مهم‌ترین آن‌ها گونه‌هایی هستند که در هر جزء از جامعه از نقش اکولوژیکی بالایی برخوردار هستند و خصوصیات اساسی هر جزء را تعیین می‌کنند. گونه‌های سازنده و سایر اجزای جامعه (از جمله گیاهان، حیوانات و میکروارگانیسم‌ها) ظاهر جامعه را تعیین می‌کنند و سازنده اجتماع هستند. بنابراین گونه‌های موجود در بازسازی محیط‌زیستی باید مورد توجه قرار گیرند و گونه‌های سازنده در طرح‌های بازسازی اکوسیستم‌ها باید از اهمیت بالایی برخوردار باشند (Zhang et al., 2018). در میان شاخص‌های عملکرد اکوسیستم، ارگانیسم‌های موجود در خاک، فرآیندهای اکولوژیکی مانند تجزیه مواد مغذی و کانی‌سازی را تنظیم می‌نمایند و میکروارگانیسم‌ها با شرکت در چرخه تغذیه مواد مغذی، تخریب مواد آلی و جریان انرژی نقش مهمی را در اکوسیستم ایفا می‌کنند. چرخه تولیدمثل بندپایان کوتاه است. بنابراین این ارگانیسم‌ها می‌توانند تغییرات سالانه اکوسیستم را در هر قطعه بازبازی شده منعکس کنند. گونه‌های بندپایان کوچک می‌توانند به‌طور موثر عوامل مهم تنوع‌زیستی را که احتمال دارد بر روی کیفیت زیستگاه موثر باشند را تحت تأثیر قرار دهند. فلور جامعه بر ساختار غذایی، زیستگاه، گونه‌های دشمنان طبیعی، پویایی جمعیت و باروری بندپایان تأثیر می‌گذارد و به تبع آن بر تنوع و غنای جوامع گیاهی تأثیر می‌گذارد. با این حال تنوع جامعه بندپایان بر ساختار، عملکرد، ثبات و فرآیندهای اکولوژیکی اکوسیستم تأثیرگذار است. بندپایان به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از پوشش گیاهی به‌عنوان غذا و زیستگاه استفاده می‌نمایند. بنابراین، آن‌ها به هرگونه اختلال در ترکیب جامعه گیاهی حساس هستند. تغییر در تنوع و پیچیدگی جامعه بندپایان می‌تواند میزان تخریب زیستگاه را منعکس نماید. بنابراین، این موجودات می‌توانند به‌عنوان شاخص تنوع زیستی اکوسیستم در مقیاس کلان در طرح‌های بازسازی محیط‌زیستی نقش مهمی داشته باشند (Zhang et al., 2018). انتخاب نوع نحوه بازسازی زیستگاه و بنابراین نوع

- undertaken for animals. Society for Ecological Restoration. p 7.
5. **Hughes, A.R., Grabowski, J.H, Leslie, H.M, Scyphers, S and Williams, S.L., 2017.** Inclusion of Biodiversity in Habitat Restoration Policy to Facilitate Ecosystem Recovery. Journal of the society for conservation Biology. vol 11, pp: 1-8.
 6. **International Organisation for the Development of Fisheries and Aquaculture in Europe., 2018.** Regional Conference on river habitat restoration for inland fisheries in the Danube river basin and adjacent Black Sea areas. Conference Proceedings.p 88.
 7. **Kibler, M.K., Cook, G.S, Chambers, L.G, Donnelly, M, Hawthorne, T.L, Rivera, F.L and Walters, L., 2018.** integrating sense of place into ecosystem restoration: a novel approach to achieve synergistic social-ecological impact. Journal of Ecology and Society. Vol. 23, No. 4, p 11.
 8. **Murphy, S., 2017.** Restoration Ecology, University of Waterloo. p 12.
 9. **Ray, J.C., 2014.** Defining Habitat Restoration for Boreal Caribou in the Context of National Recover, Wildlife journal of Conservation Society Canada.p 54.
 10. The City of Calgary- Parks., 2014. Habitat Restoration Project Framework, Version- <http://www.calgary.ca/CSPPS/Parks/Pages/Construction/Park-development-guidelines.aspx>. 96 page.
 11. **United States Department of Agriculture., 2013.** Ecological Restoration Implementation Plan, Forest Service, Pacific Southwest Region. p 143.
 12. www.sciencedirect.com.
 13. **Zhang, Q., Zhang, T and Liu, X., 2018.** Index System to Evaluate the Quarries Ecological Restoration. Journal of Sustainability. p 11.
- و پیچیده تر است زیرا دامنه تأثیر آن‌ها در سطح منطقه‌ای، محلی و ملی و حتی بین‌المللی است و آبراهه‌ها از رودخانه‌های بین‌المللی نشأت می‌گیرند و سلامت آن‌ها بر روی شرایط محیطی در سطح بین‌المللی تأثیرگذار است. به‌ویژه برای گونه‌های مهاجر که در چرخه زندگی خود به قسمت‌هایی در رودخانه و دریا احتیاج دارند و فعالیت‌هایی مانند شکار، ماهیگیری، پرورش ماهی، تولید برق، آبیاری محصول و لایروبی مسیرهای حمل و نقل بر روی چرخه زندگی آن‌ها مؤثر است و این‌ها از جمله مسائلی هستند که رودخانه‌های زیادی در اروپا با آن‌ها مواجه هستند (Iofae, 2018). برای بسیاری از اکوسیستم‌های روی زمین که تحت تأثیر تخریب گسترده قرار گرفته‌اند فرآیند بهبود اکوسیستم بدون تلاش برای بازسازی اتفاق نخواهد افتاد. بدین ترتیب بازسازی یک مولفه مهم افزایش دهنده علم، سیاست و عمل است و در نتیجه باید از اولویت جهانی بالایی برخوردار باشد (Hughes *et al.*, 2017).

منابع

1. **Austin, D., 2014.** Ecological Restoration, Sixteenth Report of the Good Neighbor Environmental Board to the President and Congress of the United States. p 82 .
2. **Clarke, I. Stokes, Z. and Wallace, R., 2010.** Habitat Restoration Planning Guide for Natural Resource Managers, Government of South Australia, through Department of Environment and Natural Resources, Adelaide.p 72.
3. **Haak, C., 2007.** History, Ecosystems, and Human Agency in Restoration Ecology.journal of Global Environmental Research.vol. 11, pp: 113-117.
4. **Hale, R., Nally, R.M., Blumstein, D.T and Swearer, S.E., 2019.** Evaluating where and how habitat restoration is

A Review of Biodiversity Management Methods (Case Study: Ecosystem Ecological Restoration)

Somayeh Arazi^{1*}

1*- Department of Environment, Faculty of Natural Resources, Yazd University, Yazd, Iran.

Abstract

Habitat destruction is one of the important factors in species extinction. Ecosystems provide a variety of services to humans, and humans need a set of these services to survive. For this purpose, the present study was conducted to identify the objectives of the Habitat Restoration Plan for the management and protection of vegetation and wildlife in the winter of 2020. To achieve the objectives of the present study, resource review was performed using the keywords Habitat Restoration and Search Restoration Ecology in online digital libraries. According to the findings of the present study, the process of ecological Restoration consists of three aspects including vegetation structure, ecological process and ecological performance. A successful habitat Restoration project also pursues four major global priority priorities, Including Regeneration, Ecosystem restoration, Rehabilitation, and Regeneration. Achieving the goals of Habitat Restoration requires a greater understanding of the ecological factors that enhance the success of the regeneration project. Water resources management is very difficult and complex.

Key words: Habitat Restoration, Conservation, Biodiversity, Index