

Date: 2024-08-28

Number: 51-944



CERTIFICATE OF PAPER PRESENTATION

Awarded to

Mohammad Gholami, Morteza Akbari, Aliasghar Talebanfard

for presenting paper (POSTER) entitled:

An overview of the controlling and combating desertification actions based on Zero Net Land Degradation (ZNLD) approach in Khorasan Razavi province

1ST International Congress of Nature-based Ecological Restoration
(Emphasizing the Conservation of Bactrian Camels)

organized by the University of Mohaghegh Ardabili, Iran on August 27 & 28, 2024.

Dr. Alireza Ghanbari
Chairman

Dr. Nemat Hedayat
Scientific Secretary

Dr. Zeinab Hazbavi
Executive Secretary





1ST International Congress of Nature-based Ecological Restoration (Emphasizing the Conservation of Bactrian Camels), 27 & 28 August 2024

نگاهی به اقدامات کنترل و مقابله با بیابان‌زایی بر اساس رویکرد بیلان صفر تخریب سرزمین (ZNLD) در استان خراسان رضوی

محمد غلامی^۱، مرتضی اکبری^{۲*}، علی اصغر طالبان‌فرد^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت و کنترل بیابان، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

^{۲*} دانشیار گروه مدیریت مناطق خشک و بیابانی، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

(نویسنده مسئول، m-akbari@um.ac.ir, desertology@gmail.com)

^۳ کارشناسی ارشد مدیریت و کنترل بیابان، اداره منابع طبیعی و آبخیزداری استان خراسان رضوی، مشهد، ایران

چکیده

بیابان‌زایی، تهدیدی جدی برای همه اکوسیستم‌های زیستی است. بر اساس گزارشات رسمی علاوه بر مناطق خشک، نیمه خشک و خشک و جنب مرطوب، مناطق مرطوب همچون اروپا نیز با گسترش خطر بیابان‌زایی و خشکسالی روبرو می‌باشند. لذا، این پژوهش به جایگاه و اهداف کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی (UNCCD) مبتنی بر اهداف ۱۷ گانه توسعه پایدار (SDGs) و اقدامات اجرایی و پژوهشی در سه دهه اخیر در زمینه کنترل و مقابله با پدیده بیابان‌زایی در شرق ایران و در استان خراسان رضوی پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان داد در راستای رسیدن به اهداف UNCCD تا سال ۱۴۰۱، حدود ۵۰۶۸۸۰ هکتار در این استان توسط تاغزارهای دست‌کاشت مورد احیاء و کنترل قرار گرفته است. بیش‌تر از ۷۰ درصد سطح تاغزارهای دست‌کاشت در سبزوار، بردسکن، گناباد و خواف صورت گرفته است؛ در حالیکه در شهرستان‌های سرخس، رشتخوار و مه‌ولات نیز علاوه بر گناباد و خواف سطح زیادی از کانون‌های بحران، با شدت متوسط و زیاد فرسایش بادی قابل مشاهده است. از بُعد پژوهشی نیز، نتایج سایر پژوهش‌ها بیانگر آنست که در حدود ۱۲ درصد اراضی استان در وضعیت شکننده و ۸۸ درصد نیز در وضعیت بحرانی متوسط تا شدید بیابان‌زایی قرار دارند و مهم‌ترین معیارهای بیابان‌زایی خراسان رضوی به ترتیب: اقلیم، مدیریت از سانی، خاک، فرسایش و پوشش گیاهی می‌باشند. علاوه بر آن، راهبردها و استراتژی‌های مدیریتی با رویکرد بیلان صفر تخریب سرزمین (ZNLD) در استان خراسان رضوی شامل؛ اعمال مدیریت تطبیقی و انسجام سازمانی؛ - توانمندسازی اقتصادی و اجتماعی جوامع محلی؛ - توسعه آموزش، فرهنگ‌پروری و تبلیغات و - اجرای مشارکتی طرح‌های منابع طبیعی و آبخیزداری ارائه و پیشنهاد شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: اهداف توسعه پایدار، استراتژی‌های مدیریتی، بیلان صفر تخریب سرزمین، تغییرات اقلیمی



1ST International Congress of Nature-based Ecological Restoration (Emphasizing the Conservation of Bactrian Camels), 27 & 28 August 2024

۱- مقدمه

بیابان‌زایی همراه با پیامدهای بالقوه غیرقابل برگشت، بر جمعیت‌های آسیب‌پذیر و اکوسیستم‌های شکننده تأثیر می‌گذارد (Bisaro et al, 2014). تغییرات سریع تخریبی در پوشش گیاهی، ترکیب جامعه گیاهی، شرایط هیدرولوژیکی و یا خواص خاک، اغلب تخریب شدید سرزمین و یا بیابان‌زایی نامیده می‌شود (D'Odorico et al, 2013). فرآیند بیابان‌زایی تحت تأثیر توامان عوامل طبیعی و انسانی است که در مقیاس‌های فضایی و زمانی مختلف عمل می‌کنند (Akbari et al, 2020a). بیابان‌زایی و تخریب سرزمین، اثرات اقتصادی و زیست محیطی قابل توجهی دارند؛ به طوریکه تخمین زده می‌شود در جهان، حدود ۱/۴ میلیارد نفر تحت تأثیر تخریب سرزمین بوده که ۷۴ درصد از این تعداد، افراد فقیر هستند (Rivera-Marin et al, 2020). اما طبق تعریف کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی سازمان ملل (UNCCD)، بیابان‌زایی به تخریب سرزمین در مناطق خشک، نیمه‌خشک و خشک جنب مرطوب اطلاق می‌شود که ناشی از تغییرات اقلیمی و فعالیت‌های انسانی می‌باشد. به طوریکه در حال حاضر علاوه بر مناطق خشک، این پدیده در سایر مناطق با اقلیم‌های مرطوب مانند کشورهای اتحادیه اروپا نیز در حال وقوع است (Akbari et al, 2016)؛ با این وجود شدت آن در مناطق خشک و نیمه‌خشک بیشتر است. اهمیت این موضوع، طبق گزارش ویژه تغییرات اقلیمی و زمین (SRCCCL) در سال ۲۰۱۹ که توسط هیات بین دول تغییرات اقلیمی (IPCC) ارائه شده و در فصل سوم آن به طور کامل مجزا به مساله بیابان‌زایی پرداخته شده، مشخص شده است.

کشور ایران با مساحتی در حدود ۱۶۵ میلیون هکتار و جمعیتی حدود ۸۵/۳ میلیون نفر (طبق برآورد جمعیتی مرکز آمار ایران سال ۱۴۰۲) در جنوب غربی آسیا و در نوار خشک جهانی قرار گرفته است. حدود ۸۰ درصد از کل سرزمین ایران از آب و هوای خشک برخوردار است و به این ترتیب در معرض خطر فرایند پیشروی بیابان‌ها قرار دارد. براساس آمار موجود، خسارت تخریب سرزمین در مناطق خشک معادل ۴ تا ۸ درصد تولید خالص ملی برآورد شده است. با توجه به آمار اعلام شده از سوی سازمان جهانی خواروبار و کشاورزی (FAO)، روند بیابان‌زایی در جهان معادل ۳۶ متر مربع در ثانیه می‌باشد که این رقم در جنوب آسیا که ایران نیز در این منطقه واقع شده، بیشتر نیز می‌باشد. طبق آمار سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور (۱۴۰۳)، نزدیک به ۸۸ درصد سطح کشور را اکوسیستم‌های خشک و فراخشک دربرگرفته‌اند. گستره‌ای در حدود ۲۹/۷ میلیون هکتار از این سطح، تحت تأثیر مستقیم فرسایش بادی می‌باشند که ۱۳/۹ میلیون هکتار آن، خسارتی بالغ بر ۳۰۰۰ میلیارد تومان را در سال به منابع زیستی و اقتصادی کشور وارد می‌کند. رشد جمعیت، نیروی پیشران اصلی و اولیه تغییرات ناپایدار کاربری اراضی و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی و در پی آن بیابان‌زایی در ایران به شمار آمده است (Emadodin et al, 2019). در مطالعات Khosravi و همکاران (2019)، با استفاده از مدل ایرانی ارزیابی پتانسیل بیابان‌زایی (IMDPA)، نقشه ریسک بیابان‌زایی برای کل کشور ایران تهیه شده است. نتایج آن‌ها بیانگر آنست که در حدود ۸۸/۷۳ درصد سطح این کشور تحت تأثیر بیابان‌زایی بوده که ۳۰/۵۹ درصد این مقدار در کلاس کم بیابان‌زایی، ۵۷/۹۱ درصد در کلاس متوسط بیابان‌زایی و ۰/۲۳ درصد آن در کلاس شدید بیابان‌زایی طبقه‌بندی شد.

استان خراسان رضوی در شمال شرق ایران قرار داشته و دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک است. از نظر مساحت، این استان حدود ۷ درصد سطح ایران با گستره ۱۱/۶ میلیون هکتار را در بر می‌گیرد که در حدود ۶۰ درصد آن را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل داده‌اند (Pashaei et al, 2017). استان خراسان رضوی با داشتن ۵/۵ میلیون هکتار رخصاره بیابانی دارای شرایط مستعد بیابان‌زایی است. براساس گزارشات موجود، سرانه بیابانی‌شدن در کشور و همچنین خراسان رضوی در حدود ۰/۵ هکتار است؛ این

- 1 United Nations Convention to Combat Desertification
- 2 Special Report on Climate Change and Land
- 3 Intergovernmental Panel on Climate Change
- 4 Food and Agriculture Organization of the United Nations
- 5 Iranian Model Desertification Potential Assessment



1ST International Congress of Nature-based Ecological Restoration (Emphasizing the Conservation of Bactrian Camels), 27 & 28 August 2024

در حالی است که سرانه جهانی بیابانی شدن حدود ۰/۲ هکتار می‌باشد (Akbari et al, 2022a). بر اساس گزارش چشم‌انداز منابع طبیعی ارائه شده توسط اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان خراسان رضوی (۱۳۹۹)، ۱/۶ میلیون هکتار از اراضی به طور مستقیم تحت تاثیر کانون‌های بحرانی فرسایش بادی قرار دارند. Akbari و همکاران (2022b)، ریسک فرسایش خاک در استان خراسان رضوی را بر اساس خطرات بالقوه و پتانسیل فرسایش خاک، ارزیابی کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که حدود ۴۳/۶۲ درصد از کل منطقه مورد مطالعه تحت تاثیر فرسایش کم، ۲۵/۰۲ درصد تحت تاثیر فرسایش متوسط و ۵/۲۲ درصد تحت تاثیر فرسایش شدید می‌باشند. بنابراین، نتایج این مطالعات نشان‌دهنده اهمیت موضوع بیابان‌زایی در جهان، ایران و استان خراسان رضوی می‌باشند.

۲_ اهمیت بیابان‌زایی در اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد (SDGs)

از سال ۱۹۲۷ که برای اولین بار واژه بیابان‌زایی توسط Lavauden برای توضیح بهره‌وری پایین مراتع در تونس به کار برده شد، تعاریف متفاوتی برای آن ارائه شده است. اهمیت این موضوع در سال ۱۹۷۷، منجر به برگزاری اولین کنفرانس سازمان ملل متحد در مورد بیابان‌زایی، در نایروبی کنیا شد که در آن برنامه اقدام مقابله با بیابان‌زایی (PACD) تصویب گردید. در دهمین سالگرد تصویب PACD، ارزیابی سیستم سازمان ملل، تایید شد که بیابان‌زایی هنوز تقریباً با همان سرعت اولیه‌اش، در حال پیشرفت است (Odingo, 1992). بطوریکه در کنفرانس مهم سازمان ملل متحد در مورد محیط زیست و توسعه (UNCED)، که در سال ۱۹۹۲ در ریودوژانیرو آریژ به صورت جدی موضوع بیابان‌زایی، ارزیابی و نتایج تاثیرگذاری آن بر اراضی مورد توجه ویژه‌ای قرار گرفت؛ به نحویکه از مجمع عمومی سازمان ملل خواسته شد تا یک کمیته مذاکره بین دولتی (INCD) ایجاد و تا ژوئن سال ۱۹۹۴ کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی را آماده کند. در دسامبر سال ۱۹۹۲، مجمع عمومی با این درخواست موافقت نمود و UNCCD در ۱۷ ژوئن سال ۱۹۹۴ در پاریس تأسیس شد (UNCED, 2024).

بیابان‌زایی در اهداف توسعه پایدار (SDGs) که توسط سازمان ملل در سال ۲۰۱۵ تدوین شده، به عنوان یک مساله مهم مورد توجه قرار گرفته است. اهمیت این موضوع با توجه به وابستگی زندگی انسان‌ها از زوایای متفاوت به زمین آشکار می‌شود. در پانزدهمین هدف با عنوان زندگی روی زمین، مستقیماً به مبارزه با بیابان‌زایی، احیای زمین و خاک تخریب شده، از جمله زمین‌های متاثر از بیابان‌زایی، خشکسالی و سیل اشاره شده است؛ همچنین تلاش برای دستیابی به جهانی عاری از تخریب تا سال ۲۰۳۰، مدنظر قرار داده شده است (UNDP, 2024). علاوه بر این، در تارنمای UNCCD، به این موضوع اشاره شده است که زمین نقش بسیار مهمی را در دستیابی به بسیاری از این اهداف ایفا می‌کند. چراکه به عنوان موتور رشد اقتصادی و منبع امرار معاش برای میلیاردها نفر در سراسر جهان، از جمله آسیب‌پذیرترین افراد نقشی حیاتی دارد. همچنین به طور مستقیم به برخی از این اهداف اشاره شده و ارتباط دستیابی به آن‌ها و مقابله با بیابان‌زایی توضیح داده شده که در جدول ۱ به آن‌ها اشاره شده است. بر اساس این جدول، علاوه بر هدف پانزدهم که در آن مستقیماً به مقابله با بیابان‌زایی اشاره شده است، ۱۱ هدف دیگر از اهداف توسعه پایدار نیز با بیابان‌زایی در ارتباط هستند که اهمیت غیرقابل انکار مقابله با بیابان‌زایی را برجسته می‌نمایند.

- 1 Plan of Action to Combat Desertification
- 2 United Nations Conference on Environment and Development
- 3 Rio de Janeiro
- 4 Intergovernmental Negotiating Committee on Desertification
- 5 Sustainable Development Goals
- 6 LIFE ON LAND



1ST International Congress of Nature-based Ecological Restoration (Emphasizing the Conservation of Bactrian Camels), 27 & 28 August 2024

جدول ۱. ارتباط اهداف توسعه پایدار با موضوع و اهمیت بیابان‌زایی (UNCCD, 2024)

<p>حفاظت و احیای زمین‌های با قابلیت تولید، یک پیشران کلیدی برای رشد اقتصادی، رونق و رفاه است؛ چرا که در حال حاضر دو میلیارد هکتار زمین تخریب شده وجود دارد که برای شروع اقتصادی سبز، کاهش فقر و ایجاد فرصت‌های شغلی در دسترس هستند. اشاره به نقش برجسته زنان در کمک جهت رسیدن به این اهداف با در نظر گرفتن نقش مهم آن‌ها در کاهش تخریب سرزمین، در صورتی که برای آن‌ها، فرصت و دسترسی برابر به منابع و تصمیم‌گیری فراهم شود.</p>				
<p>در سال ۲۰۲۰، تعداد افراد مبتلا به سوء تغذیه به ۸۱۱ میلیون نفر رسید. تخریب سرزمین، کاهش حاصل‌خیزی خاک، استفاده ناپایدار از منابع آب، خشکسالی و از دست دادن تنوع زیستی علاوه بر دیگر موارد، از جمله عوامل تاثیرگذار بر سوء‌تغذیه بوده که با مدیریت پایدار زمین (SLM) می‌توانند برطرف شوند.</p>				
<p>بیش از ۴۰ درصد از جمعیت جهان تحت تأثیر کمبود آب هستند؛ بازسازی اکوسیستم‌های مرتبط با آب و شیوه‌های مدیریت پایدار زمین که مقرون به صرفه هستند و باعث بهبود کارایی و کیفیت آب می‌شوند، به عنوان روشی برای مقابله با کمبود آب و دستیابی به سرویس بهداشتی کافی ضروری است.</p>				
<p>تا سال ۲۰۳۰، تقریباً سه میلیارد نفر در سراسر جهان برای پخت و پز و گرمایش به زیست‌توده شامل؛ بقایای چوب، ضایعات مزرعه و محصولات زراعی متکی خواهند بود که همگی به منابع آب و زمین سالم وابسته هستند. این موضوع دستیابی به انرژی‌های تجدیدپذیر را ضروری می‌کند.</p>				
<p>تا سال ۲۰۳۰، تقریباً ۶۰ درصد از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی خواهند کرد؛ که بر همین اساس استفاده پایدار از زمین باعث کاهش موارد خطرناک تاثیرگذار بر سلامتی انسان و جلوگیری از بدترین پیامدهای مخاطرات طبیعی می‌شود.</p>				
<p>مدیریت صحیح زمین، نقش مهمی در جلوگیری از افزایش دمای زمین دارد که با افزایش انعطاف‌پذیری بخش‌های کلیدی مانند بوت‌زارها می‌تواند عواقب تغییر اقلیم را کم کند؛ چراکه باعث ذخیره کربن بیشتری نسبت به سایر انواع پوشش گیاهی می‌شود.</p>				

۳- برنامه‌های اقدام ملی (NAPs) مقابله با بیابان‌زایی در ایران

برنامه‌های اقدام ملی (NAPs) که ابزارهای کلیدی برای اجرای UNCCD می‌باشند، از طریق یک رویکرد مشارکتی شامل سهام‌داران مختلف، از جمله دفاتر دولتی مرتبط، مؤسسات علمی و جوامع محلی ایجاد می‌شوند و گام‌های عملی و اقدامات لازم برای مبارزه با بیابان‌زایی در اکوسیستم‌های خاص را بیان می‌کنند (UNCCD, 2024). ایران نیز که عضو UNCCD است، در برنامه اقدام ملی که در سال ۱۳۸۲ تدوین شد، ۱۴ استان کشور در معرض بیابان‌زایی قرار داشتند. این برنامه بر اساس تعیین سیاست‌های کلان، توسط رهبر جمهوری اسلامی ایران تبیین شده است. این سیاست‌ها، شامل تقویت اراده ملی برای احیای منابع طبیعی و توسعه پوشش گیاهی با هدف حفظ و افزایش بهره‌وری و ارتقاء تولید از طریق افزایش دانش و مشارکت عمومی؛ شناسایی و حفظ منابع خاک و آب و همچنین منابع ژنتیکی گیاهی و جانوری به منظور افزایش مواد مغذی خاک، بهینه‌سازی استفاده بر اساس ظرفیت منابع و حمایت موثر از سرمایه گذاری؛ بازنگری در سیستم بهره‌برداری از منابع طبیعی و کنترل عوامل مؤثر در ناپایداری آن؛ و گسترش تحقیقات کاربردی در زمینه فناوری‌های زیست محیطی و ژنتیکی سالم (از جمله گونه‌های گیاهی و جانوری که متناسب با شرایط محلی می‌باشند)؛ و ایجاد پایگاه داده و سیستم اطلاعاتی برای به روزرسانی آمار، هستند. در برنامه اقدام ملی ایران (۱۳۸۲)، اشاره شده است که جهت مقابله موثر با بیابان‌زایی نیاز به رویکردی هماهنگ و یکپارچه با تمرکز بر معیشت جوامع محلی و مشارکت آن‌ها در مدیریت پایدار منابع طبیعی است. این رویکرد یکپارچه و هماهنگ شامل چهار بخش شناسایی و کنترل عوامل مؤثر در بیابان‌زایی؛ حمایت از استفاده و مدیریت پایدار منابع طبیعی از طریق حفاظت و احیاء؛ ارتقای



1ST International Congress of Nature-based Ecological Restoration (Emphasizing the Conservation of Bactrian Camels), 27 & 28 August 2024

معیشت پایدار در مناطق آسیب دیده از طریق ایجاد اشتغال، درآمدزایی و ارتقای استانداردهای اجتماعی-اقتصادی و تقویت نقش جوامع روستایی در تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، طراحی، اجرا، نظارت و ارزیابی می‌باشد.

بر اساس آخرین گزارش دریافتی UNCCD در مورد منابع طبیعی ایران و تاثیر اقدامات انجام شده در ایران، ذکر شده که از سال ۲۰۱۰ تا سال ۲۰۱۵، پوشش درختی، علفزارها و تالاب‌ها به ترتیب ۴/۱۹۸، ۱۱۴/۰۲۹ و ۴/۱۵۸ کیلومتر مربع کاهش سطح و زمین‌های زراعی و سطوح مصنوعی روندی افزایشی داشته‌اند. به طور کلی بر اساس این گزارش، کل مساحت زمین‌های تخریب‌شده، ۳۷۱/۶۰۶ کیلومتر مربع می‌باشند که نسبتی ۲۲/۹۸ درصدی به مساحت کل زمین‌های موجود به جز سطوح آبی دارند. همچنین به طور میانگین، از سال ۲۰۱۲ تا سال ۲۰۱۶، حدود ۹۹/۴۴ درصد جمعیت شهری و ۷۳/۸ درصد جمعیت روستایی (که کم‌ترین مقدار تخمینی با ۷۱ درصد مربوط به سال ۲۰۱۲ و بیشترین مقدار آن با ۷۷ درصد در سال ۲۰۱۶ است)، به خدمات آب آشامیدنی با مدیریت ایمن دسترسی داشته‌اند (گزارش ارسالی ایران به UNCCD، ۲۰۱۸).

۴- اقدامات انجام شده جهت مقابله با بیابان‌زایی در استان خراسان رضوی طی ۳۰ سال گذشته

بسیاری از مناطق استان خراسان رضوی، تحت تاثیر فرایند بیابان‌زایی می‌باشند. به طوریکه از ۳۳ شهرستان این استان شهرستان‌هایی همچون بجستان، بردسکن، تایباد، تربت جام، تربت حیدریه، سبزوار، داورزن، گناباد، خواف، سرخس، بیشتر از دیگر مناطق، تحت تاثیر فرایند بیابان‌زایی هستند که به همین سبب، پروژه‌هایی مانند نهال‌کاری، مدیریت رواناب، مدیریت چرای دام، اجرای سیستم‌های چرایی و قرق، احداث بادشکن، ایجاد جنگل‌های دست‌کاشت و بهبود حاصل‌خیزی خاک جهت مقابله با بیابان‌زایی در این شهرستان‌ها متمرکز شده‌اند. شاید مهم‌ترین اقدام مقابله‌ای با بیابان‌زایی طی سی سال گذشته، مربوط به ایجاد جنگل‌های دست‌کاشت تاغ در کانون‌های بحرانی فرسایش بادی با هدف کاهش حرکت ماسه‌های روان و کاهش طوفان‌های گرد و غبار باشد. طبق آمار و گزارشات اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان خراسان رضوی؛ تا سال ۱۴۰۱، گستره‌ای در حدود ۵۰۶۸۸۰ هکتار در این استان که سطحی تقریباً برابر با ۴/۳۵ درصد از کل آن را دربرمی‌گیرد، تاغ‌زارهای دست‌کاشت ایجاد شده است.

نقشه (الف) در شکل ۱، پراکنش مکانی این جنگل‌های دست‌کاشت در سطح استان خراسان رضوی که بخش‌هایی از کانون‌های بحرانی فرسایش بادی و همچنین مناطق حمل، برداشت و رسوب‌گذاری را پوشش داده را به خوبی نشان می‌دهد. همان‌طور که در نقشه‌ها پیداست، بخش‌های قابل توجهی از استان خراسان رضوی تحت تاثیر فرآیندهای فرسایش بادی می‌باشند. به طوریکه طبق نقشه (ج) در شکل ۱، در شهرستان‌های سرخس، خواف، رشتخوار، گناباد و مهولات سطح نسبتاً زیادی از کانون‌های بحران فرسایش بادی نسبت به سایر شهرستان‌ها، با شدت متوسط و زیاد قابل مشاهده است. همچنین طبق نقشه (ب) در شکل ۱، در سایر شهرستان‌ها نیز مانند سبزوار، بردسکن، بجستان، داورزن، نیشابور فرآیندهای فرسایش بادی از قبیل برداشت، حمل و رسوب‌گذاری قابل مشاهده هستند.

در جدول ۲، بیش‌ترین سطح تاغ‌کاری‌های انجام شده در شهرستان‌های سبزوار، بردسکن، گناباد و خواف صورت گرفته است که بیش‌تر از ۷۰ درصد سطح تاغ‌زارهای دست‌کاشت را در خود جای داده‌اند. در نقشه (ج) در شکل ۱، بخش زیادی از سطح این شهرستان نیز شامل کانون‌های بحرانی با شدت متوسط و زیاد می‌باشد اما ایجاد جنگل‌های دست‌کاشت در آن، آن‌طور که باید مورد توجه قرار نگرفته است که خود جای بحث دارد. همچنین در شهرستان‌هایی همچون مهولات و داورزن که از مساحت کم‌تری نسبت به سایر شهرستان‌ها برخوردارند نیز با توجه به درصد نسبت سطح تاغ‌کاری به سطح شهرستان، تاغ‌زارهای دست‌کاشت کم‌تری مشاهده می‌شود. نکته قابل توجه این است که بخش زیادی از این جنگل‌های دست‌کاشت طی ۳۰ سال اخیر و همزمان با تاسیس UNCCD، ایجاد شده‌اند که توجه به آن به عنوان مهم‌ترین اقدام طی این دوره زمانی می‌تواند تجارب ارزشمندی را در اختیار مسئولین اجرایی قرار دهد.



1ST International Congress of Nature-based Ecological Restoration (Emphasizing the Conservation of Bactrian Camels), 27 & 28 August 2024

جدول ۲. آمار و اطلاعات مربوط به جنگل‌های دست‌کاشت تاغ در شهرستان‌های استان خراسان رضوی

نام شهرستان	مساحت شهرستان (هکتار)	مساحت تاغزارهای دست‌کاشت از زیاد به کم (هکتار)	نسبت سطح تاغ کاری در هر شهرستان به کل تاغزارها (درصد)	نسبت سطح تاغ کاری به کل سطح شهرستان (درصد)	ردیف
سبزوار	710008/54	110280/19	21/75	15/53	1
بردسکن	712571/17	91634/37	18/07	12/85	2
گناباد	578890/01	80045/11	15/79	13/82	3
خواف	982699/12	75964/79	14/98	7/73	4
بجستان	379202/23	28249/00	5/57	7/44	5
مفولات	331643/55	24722/73	4/87	6/51	6
نیشابور	575313/26	15111/04	2/98	2/62	7
سرخس	539689/14	15101/33	2/97	2/79	8
خلیل‌آباد	112093/41	12784/27	2/52	11/40	9
داورزن	242031/39	12225/37	2/41	5/05	10
تربت جام	496646/27	11245/97	2/21	2/26	11
تایباد	312487/57	7540/58	1/48	2/41	12
رشتخوار	359754/05	6817/70	1/34	1/89	13
ششتمد	305357/04	6738/28	1/32	2/20	14
زبرخان	100136/01	4645/61	0/91	4/63	15
کاشمر	115012/40	2556/56	0/50	2/22	16
مشهد	916853/80	1138/09	0/22	0/12	17

البته توجه به این نکته ضروری است که علی‌رغم اهمیت زیاد مقابله با فرسایش بادی اما این موضوع یکی از موارد قابل توجه در مساله مقابله با بیابان‌زایی می‌باشد. با این وجود، اکثر اقدامات صورت گرفته در استان خراسان رضوی در ۳۰ سال گذشته مربوط به مقابله با فرسایش بادی بوده است. شاید مسئله بسیار مهم دیگری که به آن توجه کم‌تری شده است، موضوع کاربری اراضی مخصوصاً کشاورزی باشد. براساس سیمای کشاورزی استان برای سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰، سطحی در حدود ۳۵۳۳۸۲ هکتار زراعت آبی ثبت شده که مصرف آب این گستره، طبق سیمای آب استان برای همان سال در حدود ۸۳ درصد از کل مصارف آب گزارش شده است. همچنین طبق این گزارش آماری، این استان با میانگین کسری مخزن ۱۰۲۸ میلیون متر مکعب در دراز مدت، بیشترین کسری مخزن را با اختلاف قابل توجهی در بین استان‌های کشور دارا می‌باشد و بیش‌ترین مصرف آب که موجب این کسری آب‌های زیرزمینی شده است، در بخش کشاورزی می‌باشد. علاوه بر مشکلات عمده‌ای که کشاورزی کنترل نشده بر محیط و خاک می‌گذارد، این کاهش سطح آب‌های زیرزمینی به خودی خود می‌تواند موجب مشکلات دیگری مثل مسئله بسیار مهم فرونشست بشود که مانند مقابله با فرسایش بادی به آن توجه نشده است.

علاوه بر، پروژه‌های انجام شده در استان خراسان رضوی، می‌توان به پروژه ترسیب کربن اشاره نمود که به عنوان یک پروژه مشارکتی توسط کشور ایران، برنامه توسعه سازمان ملل متحد (UNDP)، تسهیلات جهانی محیط زیست (GEF) و مردم محلی اجرا شده است. این پروژه در سال ۱۳۹۲ همزمان با ۱۷ استان دیگر در کشور در جنوب غربی خراسان رضوی در دشت قاسم آباد واقع در شهرستان بجستان و در سطحی به وسعت ۲۲۰ هزار هکتار شروع و از دی ماه سال ۱۳۹۴ در شهرستان سبزوار در محدوده‌ای به مساحت ۲۰۵ هزار هکتار در حال اجرا می‌باشد. برخی از مهم‌ترین دستاوردهای این پروژه، تحوّل در اقتصاد روستاها، تشویق سرمایه‌گذاری در طرح‌های اشتغال‌زایی، توسعه، حفاظت و احیای جنگل‌ها و مراتع می‌باشند.



1ST International Congress of Nature-based Ecological Restoration (Emphasizing the Conservation of Bactrian Camels), 27 & 28 August 2024

۵_ پروژه‌های آینده احیاء بیابان با رویکرد بیلان صفر تخریب سرزمین در استان خراسان رضوی

گزارش تهیه شده برای دبیرخانه UNCCD در سال ۲۰۱۲، با عنوان "بیلان صفر تخریب سرزمین، یک هدف جدید توسعه پایدار برای Rio+20"، با تأکید بر تضمین سهم زمین و خاک آن در توسعه پایدار، به کاهش نرخ تخریب سرزمین برای دستیابی به LDN اشاره می‌کند و آن را بیلان صفر تخریب سرزمین (ZNLD) نام نهاده است. هدف از بیان این مطلب، نجات سرزمین‌های جهان از فرآیندهای تخریب بیشتر و در نتیجه برآوردن نیازهای تغذیه‌ای، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی نسل‌های کنونی و آینده می‌باشد.

در این گزارش اشاره شده که عامل اصلی تخریب سرزمین و بیابان‌زایی ناشی از انسان، بهره‌برداری ناپایدار از زمین توسط کاربری‌های مختلف مثل مرتع، کشاورزی و زراعت است که با احیای زمین‌های از قبل تخریب شده، نرخ خالص از دست دادن زمین‌های دارای پتانسیل تولید را می‌توان به صفر رساند. این گزارش با تأکید صریح بر اینکه "زمین‌هایی که قبلاً تخریب شده‌اند باید بازسازی شوند و سپس تحت یک رژیم سخت‌گیرانه، قانونی و اخلاقی با هدف دستیابی به بیلان صفر تخریب سرزمین ZNLD مدیریت شوند." به اهمیت تخریب زمین و احیای آن پرداخته است. البته منظور از بیان این مطلب این نیست که استفاده از زمین به صفر برسد، بلکه منظور تا زمانی است که این زمین‌ها تحت شرایط مراقبت و احیاء، به مرحله تولید برسند. از آنجایی که تخریب اراضی در واقع کاهش بهره‌وری ناشی از تخریب خدمات اکوسیستمی است، ZNLD می‌تواند ابزار مناسبی در جلوگیری از تخریب زمین و ترویج احیای اراضی تخریب شده باشد (Stavi et al, 2015).

در این گزارش توصیه شده که مکانیسم اولیه برای دستیابی به ZNLD در مقیاس جهانی، تهیه پروتکلی برای ZNLD به UNCCD است که توسعه سیاست‌ها، دستورالعمل‌ها و مکانیسم‌ها را برای اجرای ZNLD در سطح ملی و همچنین ارائه دستورالعمل‌ها و مدل‌هایی برای قوانین ملی تسهیل کند. علاوه بر این، مطالعاتی انجام شده‌اند که در نظر گرفتن نتایج آن‌ها در بحث مدیریت، می‌تواند به تحقق اهداف ZNLD کمک کند. در این راستا، Akbari و همکاران (2020)، با استفاده از تحلیل‌های عاملی و خوشه‌ای شاخص‌های مهم بیابان‌زایی در استان خراسان رضوی را اولویت‌بندی کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که مهم‌ترین شاخص‌های بیابان‌زایی در این استان به ترتیب فعالیت‌های انسانی، اقلیم، آب، عوامل اجتماعی-اقتصادی، پوشش گیاهی، توسعه کشاورزی، خاک، زمین‌شناسی و فرسایش بود که در این بین تغییر مدیریت‌نشده کاربری زمین، تخریب زمین و صنعتی‌شدن بیش‌ترین نقش را به خود اختصاص می‌دهد. همچنین، سربازی و همکاران (۱۳۹۹)، با استفاده از مدل IMDPA شاخص‌های بیابان‌زایی را در شهرستان سرخس که به عنوان یکی از کانون‌های فرسایش بادی استان خراسان رضوی در نظر گرفته می‌شود، مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که حدود ۸۰ درصد این منطقه با بیابان‌زایی شدید و خیلی شدید روبروست که عواملی همچون فرسایش بادی، تخریب پوشش گیاهی، توسعه کشاورزی و مسائل اقتصادی اجتماعی به عنوان تأثیرگذارترین عوامل پیشران بیابان‌زایی شناخته شدند. طالبان‌فرد و همکاران (۱۴۰۱)، که با استفاده از مدل ارزیابی حساسیت اراضی به بیابان‌زایی (ESAs)، بخشی از زیرحوزه آبخیز کویر نمک در کویر مرکزی واقع در جنوب استان خراسان رضوی را مورد پژوهش قرار دادند. این منطقه شامل شهرستان‌های مهولات و بجستان و بخش‌های عمده‌ای از شهرستان‌های کاشمر، خلیل‌آباد، تربت حیدریه، زاوه، رشتخوار و گناباد و نیز قسمت محدودتری از شرق شهرستان بردسکن است که حدود یک ششم استان را دربر می‌گیرد. نتایج آن‌ها نشان داد که حدود ۱۲ درصد منطقه مورد مطالعه در وضعیت شکننده و حدود ۸۸ درصد آن در وضعیت بحرانی متوسط تا شدید قرار دارد و مهم‌ترین معیارهای بیابان‌زایی در منطقه مورد مطالعه نیز به ترتیب اقلیم، مدیریت انسانی، خاک، فرسایش و پوشش گیاهی شناخته شدند. محققان در این پژوهش، ۴ راهبرد مدیریتی نیز برای استفاده مدیران پیشنهاد کردند که عبارتند از: - اعمال مدیریت

1 Zero Net Land Degradation

2 Environmentally Sensitive Areas



1ST International Congress of Nature-based Ecological Restoration (Emphasizing the Conservation of Bactrian Camels), 27 & 28 August 2024

تطبیقی و انسجام سازمانی؛ -توانمندسازی اقتصادی و اجتماعی جوامع محلی؛ -توسعه آموزش، فرهنگ‌پروری و تبلیغات و اجرای مشارکتی طرح‌های منابع طبیعی و آبخیزداری و مطالعاتی از این قبیل که نتایج آن‌ها در رسیدن به هدف مهم ZNLD، کاملاً کاربردی، قابل استفاده و در دسترس هستند. مسئله مهم در بررسی این رویکرد مهم مدیریتی این است که جایگاه آن در اقدامات صورت گرفته در کشور ایران و مخصوصاً استان خراسان رضوی به عنوان یک منطقه حساس به بیابان‌زایی، مورد بررسی قرار بگیرد. چراکه با توجه به نکات اشاره شده در متن غالب اقدامات صورت گرفته در مقابله با بیابان‌زایی به مسئله مقابله با فرسایش بادی اختصاص یافته است و شاید آرمان این رویکرد مهم با هدف رسیدن تخریب سرزمین به عدد صفر و توجه به برآوردن نیازهای تغذیه‌ای، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی برای نسل‌های کنونی و آینده، مورد توجه چندانی قرار نگرفته است.

۶_ نتیجه‌گیری و پیشنهادات

اهمیت مقابله با بیابان‌زایی برای تضمین بقای زندگی بشریت بر روی این کره خاکی، توسط جامعه جهانی مورد تأیید بسیار می‌باشد. لذا کوچک‌ترین تردیدی در انجام هر اقدامی که به این مهم کمک کند، مساوی با از دست‌دادن فرصت‌ها برای نجات زندگی بشر و نسل‌های آینده آن است. ضرورت این امر چنان مهم است که نیاز به یک اتحاد جهانی در مقابله با این پدیده خطرآفرین با وجود اختلافات بسیار بین جوامع مختلف در سطوح بین‌المللی، غیرقابل انکار می‌باشد. به همین جهت روز جهانی مقابله با بیابان‌زایی و خشکسالی در تقویم جهانی، به عنوان یک رویداد مهم بین‌المللی مطرح شده که هر ساله نیاز مبرم برای مقابله با این تهدید بالقوه زیست‌محیطی را یادآوری می‌کند. این روز با افزایش آگاهی، ترویج شیوه‌های مدیریت پایدار زمین و تقویت همکاری‌های جهانی، به تلاش‌هایی با هدف معکوس کردن اثرات بیابان‌زایی و کاهش تأثیر خشکسالی کمک کرده است. در صورت برنامه‌ریزی درست، گرمی‌داشتن این روز می‌تواند نقش مهمی در آموزش، آگاهی، جلوگیری از رفتارها و امور تشدیدکننده بیابان‌زایی و ترویج اقدامات مقابله‌ای با آن داشته باشد و هر ساله با گرمی‌داشتن این روز، مسئولیت ما برای محافظت و احیای سرزمین خود به نفع نسل‌های حاضر و آینده، برایمان یادآوری شود. به طوریکه در راستای اجرای این روز مهم، کشورها و سازمان‌ها ابتکارات مختلفی را برای مقابله با این چالش‌ها به اجرا گذاشته‌اند. شیوه‌های مدیریت پایدار زمین مانند جنگل‌کاری، احیای جنگل، حفاظت از خاک و اقدامات حفاظت از آب، به طور گسترده‌ای ترویج شده‌اند. علاوه بر این، همکاری‌ها و مشارکت‌های بین‌المللی برای به اشتراک گذاشتن منابع، دانش و فناوری برای مبارزه موثر با بیابان‌زایی و خشکسالی تقویت شده است. روز جهانی مبارزه با بیابان‌زایی و خشکسالی از زمان آغاز به کار، نقش مهمی در افزایش آگاهی در مورد بیابان‌زایی و خشکسالی در سطح جهانی ایفا کرده است. این به عنوان بستری برای دولت‌ها، سازمان‌ها و افراد برای به اشتراک گذاشتن تجربیات، دانش و بهترین شیوه‌ها در مبارزه با این مسائل عمل می‌کند.

بنابراین، برای مقابله با بیابان‌زایی راهکارهای متعددی وجود دارد که در این خصوص می‌توان به ارتقای آگاهی عمومی افراد اشاره نمود که موجب افزایش انگیزه مردم و مسئولین برای حفظ محیط زیست و منابع طبیعی می‌شود. همچنین با بهبود ارتباط بین سه بخش آموزش، اجرا و تحقیقات می‌توان از موازی‌کاری‌ها جلوگیری نمود. هدفمند کردن تحقیقات نیز در این راستا اهمیت بسیار دارد که می‌توان نتیجه را کاربردی کرد. همچنین توصیه می‌شود تا نگاه به بیابان‌زایی فراتر از بحث فرسایش بادی صورت بگیرد و راهبرد بیابان صفر تخریب سرزمین در تمامی اقدامات مقابله‌ای با بیابان‌زایی مورد توجه جدی قرار بگیرد. طراحی و توسعه سیستم‌های پیش‌آگاهی بیابان‌زایی و ارائه استراتژی‌های مدیریتی مبتنی بر آینده پژوهی، از جمله اقدامات مهمی است که می‌تواند در زمینه کنترل و کاهش اثرات بیابان‌زایی صورت گیرد. علاوه بر این‌ها، موضوعی که جامعه جهانی طی تجربه خود در سال‌های اخیر به اهمیت آن پی برده است، مسئله مشارکت‌های مردمی می‌باشد که در پروژه‌های مقابله با بیابان‌زایی باید به آن توجه ویژه شود؛ چراکه نتایج این پروژه‌ها بسیار متاثر از این موضوع هستند. به یاد داشته باشیم که مبارزه با بیابان‌زایی و خشکسالی یک



1ST International Congress of Nature-based Ecological Restoration (Emphasizing the Conservation of Bactrian Camels), 27 & 28 August 2024

مسئولیت جمعی است و هر اقدامی هر چقدر هم که کوچک باشد، می‌تواند به ایجاد تغییر کمک کند. بیاییم با هم دست به اقدام بزنیم و از سرزمین خود برای نسل‌های آینده محافظت کنیم.

۷- منابع:

- سربازی، محبوبه، مجید اوتق، علی محمدیان بهیمانی، مرتضی اکبری، ۱۴۰۰. ارزیابی کمی شدت خطر و ریسک بیابان‌زایی (مطالعه موردی: منطقه سرخس). *مجله مهندسی اکوسیستم بیابان*، ۱۰(۳۱)، ۱۵-۳۰.
- طالبان‌فرد، علی‌اصغر، مرتضی اکبری، محمود اعظمی‌راد. ۱۴۰۱. ارزیابی حساسیت اراضی به بیابان‌زایی با بهره‌گیری از مدل ESAs و اولویت‌بندی راهبردهای مدیریتی (مطالعه موردی: حوزه کویر نمک، استان خراسان رضوی). *مجله مدیریت بیابان*، ۱۰ (۲)، ۱-۲۰.
- Akbari, M., Ownegh, M., Asgari, H., Sadoddin, A., & Khosravi, H. (2016). Desertification risk assessment and management program. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 2(4), 365-380 .
- Akbari, M., Feyzi Koushki, F., Memarian, H., Azamirad, M., & Alizadeh Noughani, M. (2020a). Prioritizing effective indicators of desertification hazard using factor-cluster analysis, in arid regions of Iran. *Arabian Journal of Geosciences*, 13, 1-17 .
- Akbari, M., Modarres, R., & Alizadeh Noughani, M. (2020b). Assessing early warning for desertification hazard based on E-SMART indicators in arid regions of northeastern Iran. *Journal of Arid Environments*, 174, 104086. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2019.104086>
- Akbari, M., Neamatollahi, E., Alizadeh Noughani, M., & Memarian, H. (2022). Spatial distribution of soil erosion risk and its economic impacts using an integrated CORINE-GIS approach. *Environmental Earth Sciences*, 81(10), 287 .
- Amiraslani, F., & Caiserman, A. (2018). Multi-Stakeholder and Multi-Level Interventions to Tackle Climate Change and Land Degradation: The Case of Iran. *Sustainability*, 10(6), 2000. <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/6/2000>
- Amiraslani, F., & Dragovich, D. (2011). Combating desertification in Iran over the last 50 years: An overview of changing approaches. *Journal of Environmental Management*, 92(1), 1-13. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.08.012>
- Bisaro, A., Kirk, M., Zdruli, P., & Zimmermann, W. (2014). Global drivers setting desertification research priorities: insights from a stakeholder consultation forum. *Land degradation & development*, 25(1), 5-16 .
- Changbo, B., Andrey, V., Peter, W., Kunbao, X., & Sarantuyaa, Z. (2005). Summary of the Seventh Conference of the Parties to the Convention to Combat Desertification: 17-28 October 2005 (Earth Negotiations Bulletin, Issue .
- D'Odorico, P., Bhattachan, A., Davis, K. F., Ravi, S., & Runyan, C. W. (2013). Global desertification: Drivers and feedbacks. *Advances in water resources*, 51, 326-344 .
- Emadodin, I., Reinsch, T., & Taube, F. (2019). Drought and desertification in Iran. *Hydrology*, 6(3), 66 .
- Khosravi, H., Zehtabian, G., Eskandari Damaneh, H., & Abolhasani, A. (2019). Assessment and mapping of Iran desertification intensity using ArcGIS environment. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42, 639-644 .
- Lavauden, L. (1927). Les forêts du Sahara (Extrait de la Revue des Eaux et Forêts). *Revue Eaux et Forêts* .
- Messner, F., & Meyer, V. (2006). Flood damage, vulnerability and risk perception—challenges for flood damage research. In *Flood risk management: hazards, vulnerability and mitigation measures* (pp. 149-167). Springer .
- Odingo, R. S. (1992). Implementation of the plan of action to combat desertification (PACD) 1978-1991 .
- Pashaei, M., Rashki, A., & Sepehr, A. (2017). An integrated desertification vulnerability index for Khorasan-Razavi, Iran. *Natural Resources and Conservation*, 5(3), 44-55 .
- Rivera-Marin, D., Dash, J., & Ogotu, B. (2022). The use of remote sensing for desertification studies: A review. *Journal of Arid Environments*, 206, 104829 .
- Stavi, I., & Lal, R. (2015). Achieving Zero Net Land Degradation: Challenges and opportunities. *Journal of Arid Environments*, 112, 44-51. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2014.01.016>
- Sterk, G., & Stoorvogel, J. J. (2020). Desertification—scientific versus political realities. *Land*, 9(5), 156 .



1ST International Congress of **Nature-based Ecological Restoration**
(Emphasizing the Conservation of Bactrian Camels), 27 & 28 August 2024

An overview of the controlling and combating desertification actions based on zero net land degradation (ZNLD) approach in Khorasan Razavi province

Mohammad Gholami¹, Morteza Akbari^{2*}, Aliasghar Talebanfard³

¹ MSc Student of Desert Control and Management, Department of Desert and Arid Zones, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

^{2*} Associate Professor, Department of Desert and Arid Zones, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. (m-akabri@um.ac.ir)

³ MSc, Desert Control and Management, Department of Desert and Arid Zones, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Abstract

Desertification is a serious threat to all biological ecosystems. Official reports indicated that Besides arid and semi-arid regions, also humid areas, such as Europe, are at risk of desertification and drought. Thus, this study examines the role and goals of the United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD) within the framework of the 17 sustainable development goals (SDGs). It investigates both practical and research-based approaches taken over the past three decades to control and address desertification in Razavi Khorasan province. The results indicated that, in pursuit of the UNCCD goals by 2022, approximately 506,880 hectares in this province have been restored and managed through Haloxylon species hand-planted forests. Over 70% of these afforested areas are concentrated in Sabzevar, Bardeskan, Gonabad, and Khaf. While, in cities like Sarakhs, Roshtkhar, and Mehvelat, alongside Gonabad and Khaf, significant crisis centers with moderate to high wind erosion intensity are observable. From a research perspective, the results of other studies reveal that approximately 12% of the province's lands are in a fragile state, while about 88% face moderate to severe desertification. The key criteria for desertification in Razavi Khorasan province include climate, human management, soil quality, erosion, and vegetation. Additionally, In Khorasan Razavi province, management strategies and approaches that emphasize zero net land degradation (ZNLD) include the following: applying adaptive management and organizational cohesion; promoting economic and social empowerment of local communities; developing education, culture, and advertising; and implementing collaborative natural resources and watershed projects.

Keywords: Sustainable Development Goals, Management Strategies, ZNLD, Climate Change