

REDD+ initiative within the framework of the climate change regime and its role in protecting forests and reducing greenhouse gases

Valilollah Nasiri¹, Saleh Rezaei Pishrobat^{2*}  and Hojjat Salimi Torkmani³

1-Ph.D. Student in International Law, Islamic Azad University, Maragheh Branch, Maragheh, Iran.

2*- Corresponding Author, Associate Prof., Nuclear Science and Technology Research Institute (NSTRI), Tehran, Iran.

E-mail: srezaei@aeoi.org.ir

3-Associate Prof., Department of Law, Shahid Madani University of Azerbaijan, Tabriz, Iran.

Received: 08.06.2025

Revised: 28.08.2025

Accepted: 14.09.2025

Abstract

Background and Objective: Forests absorb considerable amounts of excess carbon dioxide from the atmosphere through the process of photosynthesis and, by carbon sequestration, play a key role in mitigating climate change, reducing global warming, and improving air quality. However, when degraded or mismanaged, they themselves turn into a source of greenhouse gas emissions. For this reason, in the decisions and outcome documents of the Conferences of the Parties (COP) to the UN Framework Convention on Climate Change, from COP 11 in Montreal (2005) to COP 29 in Baku (2024), the mechanism of Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD+) has been emphasized as an initiative for forest protection and greenhouse gas reduction. Examining the role of this initiative in forest conservation and greenhouse gas mitigation is the main purpose of the present study. Accordingly, the central question is: what role does REDD+ play within the framework of the climate change regime in conserving forests and reducing greenhouse gas emissions? This research is based on the hypothesis that REDD+ is an incentive-based mechanism founded on the principle of payment for ecosystem services, where developing countries refrain from deforestation in return for financial support from developed countries. In this regard, developed countries, unwilling for developing nations to repeat their past forest-dependent development path, agree to compensate them for this “missed opportunity.”

Methodology: This study employs a descriptive–analytical approach, relying on international legal documents including climate treaties, COP decisions, and international case law to examine the nature, status, importance, financing methods, criteria, requirements, and procedures for implementing the REDD+ mechanism. The methodological framework combines legal dogmatism (description of the existing legal system) with the systemic method (criticism of adequacy, utility, and effectiveness of the current rules). Although field research plays a limited role in this approach, the use of legal analysis and interpretation makes it possible to identify a desired legal system. Moreover, a secondary analysis has been applied at the national level to assess the prospects and challenges of implementing REDD+ in Iran for forest protection.

Results: Ensuring the sustainability of environmental projects and achieving effective outcomes requires the formulation of laws, executive procedures, and enforcement guarantees. The criteria, requirements, and procedures for REDD+ have been gradually developed through COP

decisions under the Framework Convention. While REDD+ enjoys significant normative support, the findings reveal that international climate documents merely emphasize the need for safeguards and delegate the monitoring of their observance to national strategies. Given that safeguards—such as protection of indigenous peoples' rights—are critical to the success of REDD+, it is essential that international documents clearly define mechanisms for compliance and monitoring.

Conclusion: The results show that REDD+ has undergone conceptual, functional, and goal-oriented transformations within the climate change regime. It has evolved from a single-dimensional management mechanism (decarbonization) into a multi-dimensional tool for achieving a broad range of sustainable development goals, including greenhouse gas mitigation, climate change adaptation, biodiversity conservation, sustainable forest use and management, respect for indigenous rights, environmental participation, improved local livelihoods, and food security. Despite these advantages, REDD+ implementation faces challenges, notably its state-centered approach. International instruments consider governments as the primary executive and supervisory bodies, but limited state capacities often hinder prioritization of the initiative. The findings further demonstrate that Iran, despite possessing significant capacities in defining, designing, registering, validating, monitoring, and approving related projects, holds no prominent position among countries in terms of REDD+ implementation. The projects carried out in Iran so far have been pilot studies and modeling exercises designed to evaluate and analyze various scenarios for forest protection, pollution reduction, and climate change mitigation.

Keywords: Greenhouse gases, deforestation, climate change, warsaw framework, REDD+.

ابتکار REDD+ در چارچوب رژیم تغییرات اقلیمی و نقش آن در حفاظت از جنگلها و کاهش گازهای گلخانه‌ای

ولی‌اله نصیری^۱، صالح رضایی پیش‌رابط^{۲*} ID و حجت سلیمی ترکمانی^۳

۱-دانشجوی دکتری حقوق بین‌الملل، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، ایران.

۲- نویسنده مسئول، دانشیار، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای تهران، ایران. پست الکترونیک: srezaei@aeoi.org.ir

۳-دانشیار، گروه حقوق دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۲۳

تاریخ اصلاح نهایی: ۱۴۰۴/۰۶/۰۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۱۸

چکیده

سابقه و هدف: جنگل‌ها با فرایند «فتوستنتز» مقادیر قابل توجهی از دی‌اکسید کربن اضافی را از جو جذب کرده و با «ترسب کربن» نقش مهمی در کاهش اثرهای تغییرات اقلیمی، کاهش اثرهای گرمایش زمین و بهبود کیفیت هوا دارند. اما در صورت تخریب یا سوء مدیریت خود به‌منبع انتشار گازهای گلخانه‌ای تبدیل می‌شوند. به‌همین دلیل در تصمیمات و اسناد خروجی کنفرانس‌های طرفین کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی از کاپ ۱۱ در مونترال (۲۰۰۵) تا کاپ ۲۹ (۲۰۲۴) در باکو، سازوکار «کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل» یا به اختصار ابتکار REDD+ برای حفاظت از جنگل‌ها و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای مورد تأکید قرار گرفته است. بررسی نقش این ابتکار در حفاظت از جنگل‌ها و کاهش گازهای گلخانه‌ای، هدف اصلی این پژوهش می‌باشد، از این رو این پرسش مطرح می‌باشد که ابتکار ذکرشده در چارچوب رژیم تغییرات اقلیمی چه نقشی در حفاظت از جنگل‌ها و کاهش گازهای گلخانه‌ای دارد؟ این پژوهش براین فرضیه استوار است که کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل یک سازوکار ترغیبی و تشویقی مبتنی بر پرداخت خدمات اکوسیستم در مقابل چشم‌پوشی از مزایای اقتصادی جنگل‌ها می‌باشد تا به این طریق کشورهای درحال توسعه در قبال کمک‌های مالی کشورهای توسعه‌یافته، از تخریب جنگل‌های خود اجتناب کنند. کشورهای توسعه‌یافته نمی‌خواهند کشورهای در حال توسعه همان اشتباه توسعه اقتصادی وابسته به جنگل را مرتکب شوند، بنابراین تمایل دارند به کشورهای در حال توسعه برای این فرصت از دست رفته غرامت بپردازند. مواد و روش‌ها: این پژوهش به‌روش توصیفی-تحلیلی و با بهره‌گیری از اسناد بین‌المللی از جمله معاهدات اقلیمی، تصمیمات کاپ اعضای کنوانسیون چارچوب، رویه قضایی بین‌المللی به تبیین ماهیت، جایگاه، اهمیت، نحوه تأمین مالی، ضوابط، الزامات و نحوه اجرای سازوکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل می‌پردازد. رویکرد روش‌شناختی این پژوهش مبتنی بر دکماتیسیم حقوقی (توصیف نظام حقوقی موجود) و روش سیستمی (نقد کفایت، سودمندی و کارکرد قواعد کنونی) است. بدیهی است که در این روش از پژوهش‌های میدانی کمتر استفاده شده است، اما با استفاده از هنر حقوقی یعنی تحلیل و توصیف نظام حقوقی موجود می‌توان به نظام حقوقی مطلوب رسید. هم‌چنین برای بررسی موضوع در سطح ملی و اجرای ابتکار ذکرشده برای حفاظت از جنگل‌های ایران از روش تحلیل ثانویه استفاده شده است.

یافته‌ها: برای استمرار حیات طرح‌های محیط‌زیستی و کسب نتایج مطلوب، نیاز به تدوین قوانین، آیین اجرا و ضمانت اجرای مؤثر می‌باشد. ضوابط، الزامات و نحوه اجرای REDD+ در طی تصمیمات مختلف کنفرانس اعضای کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی شکل گرفته است. با توجه به اینکه ابتکار مورد بحث از پشتوانه هنجاری قابل قبولی برخوردار است. اما یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که اسناد بین‌المللی اقلیمی فقط تدابیر حفاظتی به لزوم رعایت تدابیر حفاظتی اشاره کرده و نظارت بر رعایت تدابیر حفاظتی را به سند راهبردی ملی محول کرده‌اند. با توجه به این که تدابیر حفاظتی مانند حمایت از حقوق مردمان بومی به‌شدت با اجرای موفق ابتکار مورد بحث در ارتباط است، از این رو لازم و ضروری است تا آیین پایبندی و نظارت بر رعایت تدابیر حفاظتی در اسناد بین‌المللی به‌روشنی تعریف و مشخص شود.

نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق نشان می‌دهد که ابتکار ذکرشده در چارچوب رژیم تغییرات اقلیمی، دچار تحولات مفهومی، کارکردی و اهدافی شده است. به‌طوری که از یک سازوکار مدیریتی تک بُعدی (کربن‌زدایی) به ابزاری چند بُعدی برای دستیابی به طیف وسیعی از اهداف توسعه پایدار (شامل کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، کاهش تغییرات اقلیمی، حفاظت از تنوع زیستی، استفاده پایدار از جنگل‌ها و بهبود مدیریت جنگل‌ها، احترام به حقوق بومیان، مشارکت زیست محیطی، بهبود معیشت جوامع محلی و امنیت غذایی) تبدیل شده است. با وجود مزایای متعدد، اجرای ابتکار ذکرشده با موانع و چالش‌هایی مانند رویکرد دولت‌محوری مواجه است. به عبارت دیگر، اسناد بین‌المللی، دولت را به‌عنوان نهاد اجرایی (مجری) ابتکار ذکرشده در نظر گرفته‌اند که با توجه به ظرفیت‌های ناکافی دولت‌ها، احتمال دارد اجرای ابتکار مورد بحث، در اولویت نهادهای دولتی قرار نگیرد. نتایج تحقیق هم‌چنین نشان می‌دهد ایران با وجود داشتن ظرفیت‌های بسیار بالا در تعریف، طراحی، ثبت، اعتبارسنجی، نظارت و تأیید پروژه‌های مرتبط، جایگاه چندانی در بین کشورها از لحاظ اجرای ابتکار ذکرشده ندارد. پروژه‌های اجرا شده نیز به‌صورت پایلوت و با مدل‌سازی برای ارزیابی و تحلیل سناریوهای مختلف با هدف حفاظت از جنگل‌ها، کاهش آلودگی و مقابله با تغییرات اقلیمی انجام شده است.

واژه‌های کلیدی: گازهای گلخانه‌ای، جنگل‌زدایی، تغییرات اقلیمی، چارچوب ورشو، REDD+.

مقدمه

«دیوی کوپناوا» مدافع و سخنگوی مردمان بومی «یانومامی» ساکن آمازون برزیل است. آثار او مملو از دغدغه‌های محیط‌زیستی و دیدگاه مردمان بومی برای «نجات جهان» از بحران تغییرات اقلیمی و بهبود مدیریت جنگل‌ها از طریق احترام به حقوق بومیان است. در فرازی از «آسمان در حال سقوط» می‌نویسد: «سفیدپوستان از خود نمی‌پرسند که ارزش رشد جنگلی که ما آن را طناب می‌نامیم از کجا می‌آید. آن‌ها احتمالاً فکر می‌کنند که گیاهان به‌تنهایی و بدون دلیل رشد می‌کنند. آن‌ها حتی ما را تنبل می‌نامند زیرا ما به اندازه آن‌ها درختان را نابود نمی‌کنیم.» (Kopenawa & Albert, 2013). جنگل‌ها «عنصر تعیین‌کننده» در سیستم آب‌وهوایی زمین محسوب می‌شوند (Lenton et al., 2008). آن‌ها، بزرگ‌ترین مخزن کربن در میان اکوسیستم‌های کره زمین بوده و در فرآیند چرخه کربن جهانی با ذخیره، جذب و تنظیم چرخه کربن نقش حیاتی ایفا می‌کنند (Adnan et al., 2018) اما این منابع طبیعی در سرتاسر جهان به‌دلیل فشار انسانی در حال تخریب و از بین رفتن هستند (Asner et al., 2006). تخریب جنگل‌ها این پرسش را مطرح می‌کند که جامعه جهانی در مقابل پدیده جنگل‌زدایی چه واکنش و رویکردی اتخاذ کرده است؟ بررسی این مسئله و تحلیل رویکرد

جامعه جهانی از این جهت دارای اهمیت است که «عدم قطعیت علمی» در مورد علل تغییرات اقلیمی و رسیدن به -مرز بحرانی ۴۵۰ Ppm درباره سطح غلظت دی‌اکسیدکربن به «اجماع علمی قوی» تبدیل شده است (Pisopati, 2015). بعد از بی‌توجهی به هشدارهای «آونته آرهونیوس»، «چمبرلین» و «راشل کارسون» (Hodgson, 2017) در نهایت بشر امروزی دریافت که افزایش گازهای گلخانه‌ای محدود به علل طبیعی (گردش ترموهالاین، تکتونیک صفحه‌ای، چرخه‌های میلانکوویچ و اثر کوریولیس و فوران آتشفشان‌ها) نبوده (Nabi Bidhendi, et al., 2007) و علل انسانی (فعالیت‌های صنعتی و اقتصاد مبتنی بر کربن، مصرف سوخت‌های فسیلی، جنگل‌زدایی) نیز در افزایش گازهای گلخانه‌ای نقش دارد (Nakhaei, 2019). به‌عبارتی چرخه کربن در طبیعت به‌طور طبیعی در تعادل است، اما فعالیت‌های انسانی (مانند جنگل‌زدایی و تخریب جنگل) این تعادل را برهم می‌زند (Shakhashiri & Bell, 2014). اگر چه گازهای گلخانه‌ای ممکن است در اثر عوامل طبیعی انتشار یابند اما خود طبیعت «مخازن طبیعی کربن» تحت عنوان جنگل‌ها را دارد که مقدار اضافی کربن را جذب و آن را به اکسیژن تبدیل می‌کنند و به این ترتیب، از میزان گاز گلخانه‌ای در جو کاسته می‌شود، اما جنگل‌زدایی و تخریب این ذخیره‌گاه‌های طبیعی کربن توسط انسان‌ها باعث

می‌گردد سطح گازهای گلخانه‌ای هم به دلایل طبیعی و هم به دلایل انسانی افزایش پیدا کند. با توجه به اهمیت جنگل‌ها در جذب سالانه حدود ۶/۷ میلیارد تن گاز دی‌اکسید کربن موضوع حفاظت از جنگل‌ها در طول ۳۵ سال گذشته، در محور برنامه‌ها، سیاست‌ها و طرح‌های متعدد محیط‌زیستی قرار گرفته است (Massarella et al., 2018; Lund et al., 2017; Skutsch & McCall, 2010). این موارد شامل پروژه‌های حفاظت و توسعه یکپارچه (Integrated Conservation and Development Projects-ICDP)، حفاظت مبتنی بر جامعه (Community-Based Protection-CBP)، پرداخت برای خدمات اکوسیستم (Payment for Ecosystem Services-PES) و پروژه‌های مرتبط با تجارت کربن می‌باشد (Andrews & Mulder, 2024). یکی از پروژه‌های مرتبط با تجارت کربن برای حفاظت از محیط‌زیست و مقابله با جنگل‌زدایی و تخریب جنگل‌ها، سازوکار «کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل» (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation-REDD) به-اختصار «REDD» است. این پژوهش، ضمن بررسی مفهوم و ماهیت سازوکار کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل به تکامل این ابتکار در چارچوب رژیم تغییرات اقلیمی و به تبیین جایگاه، اهمیت، عملکرد، نحوه تأمین مالی، ضوابط اجرایی، الزامات حقوقی و نحوه پرداخت‌های مبتنی بر نتیجه می‌پردازد.

چارچوب مفهومی

الف) مفهوم جنگل‌زدایی و تخریب جنگل

از نظر فائو جنگل به‌عنوان منبع محصولات چوبی (FAO, 1948)، از نظر کنوانسیون تنوع‌زیستی جنگل اکوسیستمی متشکل از درختان به‌همراه اشکال مختلف تنوع‌زیستی و زیستگاه حیات وحش (CBD, 1992) و از نظر کنوانسیون تغییرات اقلیمی جنگل‌ها مخزنی برای ذخیره کربن می‌باشند (UNFCCC, 1992). جنگل‌زدایی و تخریب جنگل پیامدهای زیانباری بر خدمات اکوسیستمی ذکرشده گذاشته و موجب افزایش انتشار کربن، تغییرات اقلیمی،

گرمایش جهانی، فرسایش خاک، از بین رفتن زیستگاه حیات وحش، کاهش تنوع‌زیستی و غیره می‌شود (FAO, 2022). جنگل‌زدایی و تخریب جنگل دو اصطلاح مرتبط اما متفاوت از هم هستند. جنگل‌زدایی به‌معنای حذف دائمی جنگل‌ها و تبدیل آن‌ها به کاربری‌های دیگر است. در حالی که تخریب جنگل اشاره به کاهش کیفیت و عملکرد جنگل، بدون حذف کامل آن، دارد. فائو تخریب جنگل را به‌عنوان کاهش طولانی‌مدت عرضه مزایای جنگل تعریف کرده است (FAO, 2022). جنگل‌زدایی هم‌چنین به‌فرایند تبدیل جنگل به سایر کاربری‌های زمین، صرف‌نظر از عامل تغییر تعریف می‌شود (FAO, 2024). جنگل‌زدایی و تخریب جنگل‌ها به-دلیل عوامل مختلف انسانی و طبیعی مانند گسترش زمین‌های کشاورزی (Saha & Gayen, 2018) قطع غیرقانونی درختان (Tacconi & Williams, 2020)، شهرنشینی (Karanth & de Fries, 2010)، تغییرات اقلیمی، فعالیت‌های معدنی و توسعه اقتصادی (Delabre et al., 2020) از جمله توسعه زیرساخت‌ها (Malik et al., 2016) و مالکیت غیرقانونی زمین رخ می‌دهد. عوامل مختلف اجتماعی-اقتصادی و جمعیتی (فقر، بی‌سوادی، درآمد پایین خانواده، اقدامات کشاورزان خردپا) با تخریب جنگل‌ها مرتبط هستند (Ullah et al., 2023). به‌همین دلیل پژوهشگران این حوزه معمولاً بین علل مستقیم/اساسی و علل زمینه‌ای/غیرمستقیم جنگل‌زدایی و تخریب جنگل تمایز قائل می‌شوند (Geist & Lambin, 2002).

ب) ابتکار REDD+ و تکامل معماری آن: از «RED» تا «REDD» و در نهایت به «REDD-plus»

پرداخت برای خدمات اکوسیستم مانند ترسیب کربن توسط متخصصان علوم محیطی در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ مورد توجه قرار گرفت (Grima et al., 2016)، اما تا نیمه دوم دهه ۱۹۹۰ این ایده در سطح بین‌المللی مطرح نگردید. با افزایش میزان گازهای گلخانه‌ای و تبدیل آن به مهم‌ترین چالش جهانی (Travis, 2013) دول عضو کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد در مورد تغییرات اقلیمی، در کنفرانس اعضا (کاپ سوم در کیوتو در سال ۱۹۹۷)

اولین بند تصمیم اول خود تحت عنوان «طرح اقدام بالی»، خواستار ایجاد سازوکارهای تشویقی برای ترغیب کشورهای در حال توسعه به اجرای ابتکار کاهش گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل‌ها شدند (UNFCCC, 2007). بند دوم تصمیم دوم کاپ بالی نیز برای تقویت ابتکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی همه طرفین کنوانسیون چارچوب را به ظرفیت‌سازی، ارائه کمک‌های فنی، انتقال فناوری، همکاری و تأمین منابع مالی تشویق نمود (UNFCCC, 2008).

حمایت از سازوکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی، از زمان کنفرانس بالی به تدریج گسترده‌تر شده و در کاپ ۱۴ (۲۰۰۸) که در پوزنان لهستان برگزار شد، اعضای کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی علاوه بر «جنگل‌زدایی و تخریب جنگل» به سه عنصر دیگر یعنی «مدیریت پایدار جنگل‌ها، حفاظت و افزایش ذخایر کربن جنگل» نیز تأکید کردند (Costenbader, 2009). به این ترتیب ابتکار مورد بحث با اضافه شدن پیشوند «پلاس» از «کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل‌ها» به «حفظ، مدیریت پایدار جنگل‌ها و افزایش ذخایر کربن جنگلی» یا «REDD+» تبدیل شد (Albers et al., 2025). شکل ۱ تکامل معماری سازوکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل‌ها را طی نشست‌های سالانه طرفین کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی (کاپ) نشان می‌دهد.

ضرورت جلوگیری از جنگل‌زدایی را مورد بحث قرار دادند (Melick, 2010). اما نگرانی‌های فنی و مخالفت برخی از گروه‌های محیط‌زیستی باعث گردید تا سال ۲۰۰۵ موضوع کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی در کنفرانس اعضا کنوانسیون چارچوب مورد بحث قرار نگیرد. لزوم مقابله با «جنگل‌زدایی» در سال ۲۰۰۵ در کنفرانس مونترال، با تشکیل ائتلاف کشورهای دارای جنگل‌های بارانی (The Coalition for Rainforest Nations-CfRN) به رهبری پاپوآ گینه نو و کاستاریکا، دوباره در صحنه بین‌المللی مطرح گردید (Lederer, 2011). تدوین پیش‌نویس پیشنهادی با عنوان «کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی» در کاپ ۱۱ در مونترال (۲۰۰۵) منجر به پیدایش «آر.ای.دی» (Reducing Emissions From Deforestation and Forest Degradation-REDD) گردید که فقط محدود به «جنگل‌زدایی» بود (Angelsen, 2009). اما برخی دولت‌های عضو کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی در کنفرانس‌های بعدی تأکید کردند که کاهش کیفیت جنگل (تخریب جنگل)، بدون از بین بردن کامل آن، به اندازه جنگل‌زدایی دارای اثرهای منفی بر میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد. از این رو، سازوکار کاهش انتشار ناشی از جنگل‌زدایی در کاپ ۱۳ بعد از دو سال مذاکره در طرح اقدام بالی در دسامبر ۲۰۰۷ از «آر.ای.دی» به «آر.ای.دی» (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation-REDD) تبدیل شد که علاوه بر «جنگل‌زدایی» شامل «تخریب جنگل» نیز گردید. کنفرانس اعضا کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی نیز در



شکل ۱- تحولات شکلی و مفهومی ابتکار REDD و تکامل معماری آن

Figure 1. The formal and substantive changes of REDD and the evolution of its architecture

تعریفی ساده سازوکار مورد بحث را می‌توان به عنوان طرحی برای پرداخت هزینه خدمات اکوسیستم تعریف کرد. با پرداخت منابع مالی به کشورهای در حال توسعه، در

علامت «+» یا «پلاس» نشان‌دهنده فعالیت‌های افزاینده ذخایر کربن جنگل مانند جنگل‌کاری، بازسازی و احیای جنگل دارد (Visseren-Hamakers et al., 2012).

مقابل از آن‌ها خواسته می‌شود تا از جنگل‌های خود حفاظت کنند (Lewis et al., 2019). سازوکار ذکرشده را می‌توان ابتکار جدید جامعه جهانی برای حفاظت از جنگل‌ها تلقی کرد که دوران رشد خود را سپری می‌کند (Costenbader, 2009).

مواد و روش‌ها

تحلیل جایگاه REDD+ در رژیم بین‌المللی تغییرات اقلیمی وظیفه هیئت بین‌الدولی تغییرات اقلیمی ارائه ارزیابی‌های منظم از مبانی علمی تغییرات اقلیمی، تأثیرات و خطرات آینده آن و گزینه‌های سازگاری و کاهش اثرهای آن به سیاست‌گذاران و سران دولت‌های عضو کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی است، تا دولت‌ها بتوانند اقدامات لازم برای رفع تهدیدات محیط‌زیستی اتخاذ نمایند (IPCC, 2019). هیئت بین‌الدولی تغییرات اقلیمی در گزارش سال ۱۹۹۰ اظهار نمود که تغییرات اقلیمی اثرهای نامطلوبی بر ترکیب، تاب‌آوری و بهره‌وری اکوسیستم‌های طبیعی دارد. بنابراین از دولت‌ها خواست تا طی یک پیمان بین‌المللی نسبت به محدود کردن انتشار گازهای گلخانه‌ای و رفع تهدیدات اقلیمی اقدام نمایند. از این‌رو، ۱۹۷ دولت با تدوین و تصویب کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد در مورد تغییرات اقلیمی بر لزوم کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای توافق کردند (Nhem et al., 2017). علاوه بر کنوانسیون چارچوب، پروتکل کیوتو و به دنبال آن توافقنامه پاریس تعهدات اقلیمی مختلفی را برای کشورها تعیین کرده‌اند که در رأس آن‌ها تعهد به کاهش گازهای گلخانه‌ای قرار دارد. برای اجرای این تعهد سازوکارهای مختلفی پیش‌بینی شده است که یکی از آن‌ها کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از طریق حفاظت از جنگل‌ها است. مطابق گزارش هیئت بین‌الدولی تغییرات اقلیمی، جنگل‌زدایی پس از صنعت و تأمین انرژی، سومین عامل بزرگ در تغییرات اقلیمی است و تقریباً ۲۰٪ از انتشار گازهای گلخانه‌ای جهانی را تشکیل می‌دهد (Karousakis, 2009). این دو عامل در ترکیب با کشاورزی، بیش از ۳۰٪ از انتشار گازهای

گلخانه‌ای جهانی را تشکیل می‌دهند (IPCC, 2007). مدیریت پایدار جنگل‌ها به‌عنوان یکی از سریع‌ترین و مقرون به‌صرفه‌ترین روش‌های کاهش غلظت گازهای گلخانه‌ای به‌شمار می‌رود. اسناد بین‌المللی بر نقش کلیدی جنگل‌ها در ترسیب کربن تأکید می‌کنند. اما همیشه فاصله نگران‌کننده‌ای میان تعهدات و اقدامات وجود داشته است. تعهد به اتخاذ اقدامات کاهشی نیز از این قاعده مستثنی نیست. به‌همین دلیل جامعه جهانی برای پُر کردن شکاف میان تعهد به کاهش گلخانه‌ای و اقدام برای کاهش، ابتکار مورد بحث را ایجاد و برای اجرا به دولت‌ها معرفی کرده است. جدول شماره یک جایگاه REDD+ را در اسناد بین‌المللی تغییرات اقلیمی نشان می‌دهد.

(الف) کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی (۱۹۹۲)
از دیدگاه اسناد بین‌المللی تغییرات اقلیمی، سازوکار REDD+ راهکاری برای تعدیل تغییرات اقلیمی است که به‌منظور کاهش شدت جنگل‌زدایی و انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشورهای در حال توسعه استفاده می‌شود (Morita & Matsumoto, 2023). «یلنا ام. گوردیوا» بر این نظر است که رژیم کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد در مورد تغییرات اقلیمی هدف جدیدی را برای مدیریت جنگل‌ها تعریف کرده است. کنوانسیون چارچوب، جنگل‌ها را به‌عنوان مخازن و یا ذخیره‌گاه‌های کربن، تعریف می‌کند که باید از آن‌ها با استفاده از پروژه‌های محیط‌زیستی حفاظت کرد (Gordeeva, 2021). کنوانسیون چارچوب در بندهای ۱، ۳ و ۴ ماده ۲، ماده ۳ و بندهای ۱، ۳، ۵ و ۷ ماده ۴، به سهم انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی، اذعان نموده و مقرر کرده که تخریب جنگل‌ها منجر به انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود. از این‌رو، حفاظت از جنگل‌ها باید در دستور کار اعضای کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی قرار بگیرد (KuruKolasuriya & Robinson, 2011). کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی، اعضای خود را به ارتقاء مدیریت پایدار و همکاری در حفاظت جنگل‌ها برای افزایش مخازن

که با تغییرات شدید کاربری اراضی و فعالیت‌های جنگل-زدایی مواجه می‌باشند، ضروری دانسته است (*Atela et al., 2014*).

کربن و تقلیل‌دهنده‌های گازهای گلخانه‌ای فراخوانده است (*UNFCCC, 1992*). کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی اجرای پروژه‌های «کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل» را برای افزایش ترسیب کربن در مناطقی

جدول ۱- جایگاه REDD+ در اسناد بین‌المللی تغییر اقلیم

Table 1. Position of REDD+ in international climate change documents

Document name	Year	Decision	Paragraph
UNFCCC	1992		Art.2,3
Kyoto Protocol	1997	UNFCCC Decision 1/CP.3	Art.1,2,3
Bali Action Plan	2007	UNFCCC Decision 2/13	Preamble
Poznan Decision	2008	2/CP.13	Para.1.3
Copenhagen Agreement	2009	UNFCCC Decision 4/15	Preamble, Paras.3, 72
Cancun Agreement	2010	UNFCCC Decision 1/16	Appendix 1, para. 2c Appendix 1, para. 2d Appendix 1
Durban Platform for Enhanced Action	2011	UNFCCC Decision 5/17	Para.1.3
The Doha Climate Gateway	2012	UNFCCC Decision 3/18	Para.3.6 (f)
Paris Agreement	2015	UNFCCC Decision 15/21	Warsaw Pact
Marrakech Agreement	2016	FCCC/PA/CMA/2021/L.16	Para.68, 70
Glasgow Agreement	2021	FCCC/PA/CMA/2021/L.16	Para.50

بوده یا تغییر در میزان گازهای گلخانه‌ای به‌وسیله تقلیل-دهنده‌های طبیعی کربن انجام شده است. مطابق پروتکل کیوتو اقدامات کاهشی می‌تواند به‌وسیله جنگل‌کاری، احیای جنگل و یا بیابان‌زدایی محقق گردد. در نهمین کنفرانس طرفین کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی در میلان (۲۰۰۳) دول عضو طی نوزدهمین تصمیم از مجموعه تصمیمات کاپ نهم، طراحی و اجرای پروژه‌های جنگل‌کاری و احیای جنگل را تحت سازوکار توسعه پاک (Clean Development Mechanism-CDM) پروتکل کیوتو (۱۹۹۷) قرار دادند (*UNFCCC, 2003*). اما مطابق تصمیم ذکرشده، اقدامات سلبی مانند جلوگیری از تخریب جنگل‌ها، اجتناب از قطع درختان و اجتناب از تغییر کاربری مشمول سازوکار توسعه پاک نگردید. این درحالی است که برخی صاحب‌نظران مانند «اولف نارلخ» براین نظرند که برای ایجاد انگیزه در جوامع بومی برای مشارکت و اجرای

(ب) پروتکل کیوتو (۱۹۹۷)

پروتکل کیوتو تعهدات الزام‌آوری را در مورد کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای برای اعضای خود تحمیل کرده است. پروتکل در کنار الزام اعضاء به کاهش گازهای گلخانه‌ای، راهکارهایی را نیز برای تحقق اهداف کاهشی پیش‌بینی کرده است. یکی از روش‌های تعیین شده برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای مطابق ماده ۱ و ۲ پروتکل کیوتو (۱۹۹۷) حمایت و حفاظت از جنگل‌ها به‌وسیله طرح-های محیط‌زیستی است. این راهکار در ماده ۳ پروتکل کیوتو دوباره مورد تأکید قرار گرفته است (*KuruKolasuriya & Robinson, 2011*). مطابق ماده ۳ پروتکل کیوتو عملکردهای کاهشی اعضا با سنجش تغییرات در میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای ارزیابی می‌شود. ازاین‌رو، باید دقیقاً مشخص گردد که آیا کاهش میزان گازهای گلخانه‌ای در نتیجه جنگل‌کاری و احیای جنگل

طرح‌های محیط‌زیستی، پرداخت مبتنی بر خدمات زیست-محیطی باید با ارزش‌گذاری جامع همراه بوده و شامل همه اقدامات اعم از سلبی و ایجابی و همه مزایای جنگل اعم از محصولات چوبی و غیرچوبی، منابع ژنتیکی، مزایای تفریحی و مزایای هیدرولوژیکی باشد (Narloch, 2014).

(ج) توافق‌نامه کپنهاگ (۲۰۰۹)

کاهش انتشار کربن ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل یکی از مهم‌ترین مباحث اعضای کنوانسیون چارچوب در مذاکرات اقلیمی کپنهاگ در دسامبر ۲۰۰۹ بود. از این رو، اهمیت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل‌ها و افزایش ذخایر کربن جنگل‌ها، بار دیگر در توافق‌نامه کپنهاگ (۲۰۰۹) مورد تأکید قرار گرفت (UNFCCC, 2009a). با اینکه توافق‌نامه کپنهاگ نیاز به «ایجاد سازوکارهای ترغیبی» برای توسعه و اجرای پروژه‌های «کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل» با تکیه بر منابع مالی کشورهای توسعه‌یافته تأکید کرده است، اما تعهدات الزام‌آوری برای کشورهای توسعه‌یافته در این زمینه معین نکرده است (Kanowski et al., 2011). بند ششم از توافق‌نامه کپنهاگ (۲۰۰۹) مقرر می‌دارد: «ما نقش حیاتی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل‌ها و نیاز به افزایش حذف گازهای گلخانه‌ای توسط جنگل‌ها را درک می‌کنیم و بر لزوم ایجاد سازوکارهای ترغیبی و تشویقی برای توسعه و اجرای پروژه‌های «کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل» تأکید داریم» (UNFCCC, 2009a). بند هفتم توافق‌نامه کپنهاگ برای عملیاتی کردن و پشتیبانی از پروژه‌های «کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل» بر مشوق‌های مالی و تأمین مالی تأکید می‌کند (UNFCCC, 2009b). بند دهم از توافق‌نامه کپنهاگ مقرر می‌دارد: «ما تصمیم می‌گیریم که صندوق اقلیم سبز کپنهاگ به‌عنوان یک نهاد عملیاتی و مالی برای حمایت از سازوکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی تأسیس شود».

(د) توافق‌نامه ورشو (۲۰۱۳)

در سال ۲۰۱۳ تا حد زیادی تدوین ضوابط و الزامات هنجاری مربوط به پروژه‌های REDD+ تحت کنفرانس‌های سالانه کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد در مورد تغییرات اقلیمی تکمیل گردید. کنفرانس تغییرات اقلیمی سازمان ملل متحد (کاپ ۱۹) که در نوامبر ۲۰۱۳ در ورشوی لهستان برگزار شد، ۷ تصمیم مهم در مورد سازوکار مورد بحث تصویب کرد (UNFCCC, 2013). توافق‌نامه ورشو که به‌چارچوب ورشو نیز معروف است، به‌عنوان سند پشتیبان و قانون اساسی سازوکار «کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل» شناخته می‌شود که تعدادی از مسائل مهم مربوط به اجرایی کردن آن را به‌صورت شفاف بیان کرده است (Morita & Matsumoto, 2023). مهم‌ترین پیامدهای توافق‌نامه ورشو برای اجرای سازوکار مورد بحث در کشورهای در حال توسعه عبارتند از: (۱) توافق‌نامه ورشو الزامات و ضوابط اجرای سازوکار ذکرشده را که در کاپ‌های مختلف به‌صورت پراکنده بیان شده در یک سند واحد ادغام و تجمیع کرده است، (۲) درج سازوکار کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل در یک توافق‌نامه اقلیمی دیگر به‌معنی سودمندی، اثربخش بودن و کارآمدی این سازوکار است (۳) توافق‌نامه ورشو نحوه اندازه‌گیری، گزارش‌دهی و تأیید (Measurement, Reporting, and Verification) پروژه‌های کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل را به‌طور شفاف بیان کرده است (۵) توافق‌نامه ورشو برای هماهنگی بین بخشی و بین سازمانی و برای تسهیل ارتباط با دبیرخانه کنوانسیون تغییرات اقلیمی سازمان ملل متحد لزوم ایجاد یک نهاد ملی را ضروری کرده است (Voigt & Ferreira, 2015).

(ه) توافق‌نامه پاریس (۲۰۱۵)

با توجه به خطرات ناشی از تغییرات اقلیمی و جنگل‌زدایی (Kamanga et al., 2009) توافق‌نامه پاریس لزوم توجه به پروژه‌های «کاهش انتشارات ناشی از

می‌پردازد. بند ۷۰ نیز مقرر می‌دارد: «کشورهای در حال توسعه عضو را تشویق می‌کند تا با انجام فعالیت‌های زیر و مطابق با توانایی‌ها و شرایط ملی خود، در اقدامات کاهش انتشار در بخش جنگل و در موارد ذیل مشارکت کنند: (الف) کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی؛ (ب) کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از تخریب جنگل‌ها؛ (ج) حفاظت از ذخایر کربن جنگل‌ها؛ (د) مدیریت پایدار جنگل‌ها؛ (ه) افزایش ذخایر کربن جنگل‌ها» (UNFCCC, 2016). استفاده از فعل «Should» در بخش «C» توافقنامه کانکون (۲۰۱۶) نشان داد که ابتکار کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل برای اعضای کنفرانس طرفین کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی بهترین راهکار برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تلقی می‌شود. مقدمه بخش «C» توافقنامه کانکون (۲۰۱۶) مقرر می‌دارد: «اعضا باید به‌طور فردی و جمعی، مطابق با هدف نهایی کنوانسیون چارچوب، همان‌طور که در ماده ۲ ذکر شده است، کاهش، توقف و معکوس کردن روند از بین رفتن پوشش جنگلی را مورد توجه قرار دهند» (UNFCCC, 2016). مطابق بند ۷۱ توافقنامه کانکون اعضا باید یک سیستم نظارتی قوی و شفاف برای رصد و پایش وضعیت جنگل‌ها ایجاد نمایند. توافق‌نامه‌های موسوم به کانکون شامل یک نقطه عطف مهم دیگر در مورد ابتکار مورد بحث با تصویب هفت اقدام حفاظتی بود که باید هنگام انجام فعالیت‌های REDD+ ترویج و پشتیبانی شوند (UNFCCC, 2016).

(ز) توافق‌نامه گلاسکو (۲۰۲۱)

بیست و ششمین کنفرانس تغییرات اقلیمی سازمان ملل متحد (کاپ ۲۶) در گلاسکو با پیمان اقلیمی گلاسکو به پایان رسید. کاپ ۲۶ توسط بسیاری از محققان به‌عنوان "کاپ جنگل" تعریف شده است. دول شرکت‌کننده در کاپ ۲۶ برحفاظت از جنگل‌ها و تسریع در احیای آن‌ها؛ حذف جنگل‌زدایی از زنجیره تأمین جهانی مواد غذایی و محصولات کشاورزی، اتخاذ سیاست‌های تجاری و توسعه

جنگل‌زدایی و تخریب جنگل» را در کانون مباحثات کنفرانس طرفین قرار داده است (Sunderlin et al., 2018). توافقنامه پاریس این سازوکار را دوباره «احیاء» (UNREDD, 2022) و جایگاه آن را به‌عنوان یک سازوکار کلیدی برای کشورهای در حال توسعه برای دستیابی به اهداف اقلیمی و جذب منابع مالی اقلیمی، تقویت و تثبیت کرده است (Atmadja et al., 2022). بند اول ماده ۵ توافقنامه پاریس بیان می‌کند که اعضا باید برای حفظ و افزایش چاهک‌ها و مخازن گازهای گلخانه‌ای، از جمله جنگل‌ها، همان‌طور که در بند ۱۱ (د) ماده ۴ کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد در مورد تغییرات اقلیمی به آن اشاره شده است، اقدام کنند. بند دوم ماده ۵ توافقنامه پاریس بر اهمیت ابتکار کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل در حفاظت از جنگل‌ها، مدیریت پایدار جنگل‌ها و افزایش ذخایر کربن جنگل تأکید کرده و از اعضا می‌خواهد با اتخاذ راهکارهای ترغیبی و تشویقی این سازوکار را گسترش دهند (UNFCCC, 2016). اعضای توافقنامه اقلیمی پاریس می‌توانند با کمک سازوکار کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل به تعهدات کاهشی و تعدیلی خود تحت توافقنامه اقلیمی پاریس عمل کنند (Laudari et al., 2021). به عبارت دیگر از دیدگاه توافقنامه اقلیمی پاریس، ابتکار کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل مسیری آسان برای رسیدن کشورها به اهداف و تعهدات اقلیمی از جمله تعهد به کاهش گازهای گلخانه‌ای می‌باشد (UNFCCC, 2016).

(و) توافقنامه کانکون (۲۰۱۶)

مهم‌ترین نتیجه کاپ ۱۶، تصویب توافقنامه کانکون بود که ابتکار «+REDD» را به یک جزء کلیدی رژیم بین‌المللی تغییرات اقلیمی تبدیل کرد (Morita & Matsumoto, 2023). بند ۶۸ توافقنامه کانکون به‌طور خاص به تشویق اعضا برای مقابله با جنگل‌زدایی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از طریق راهکارهای مؤثر

بدون داشتن اثر جنگل‌زدایی؛ کاهش آسیب‌پذیری، ایجاد تاب‌آوری، به رسمیت شناختن مزایا و ارزش جنگل‌ها، تأکید کردند. پیمان اقلیمی گلاسکو ابتدا در مقدمه خود بر تضمین یکپارچگی همه اکوسیستم‌ها، از جمله جنگل‌ها تأکید می‌کند (UNFCCC, 2021). سپس در بند ۵۰ بر اهمیت حفاظت، نگهداری و احیای اکوسیستم‌ها از جمله جنگل‌ها برای ارائه خدمات حیاتی، از جمله جذب دی‌اکسید کربن، تولید اکسیژن از طریق فتوسنتز، تنظیم رطوبت و دمای محیط تأکید می‌نماید. بزرگ‌ترین تحول در زمینه سازوکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی در چارچوب رژیم تغییرات اقلیمی، اعلامیه رهبران گلاسکو در مورد جنگل‌ها است. ۱۴۱ کشور جهان (بیش از ۷۰ درصد کشورها) متعهد شده‌اند تا سال ۲۰۳۰، روند جنگل‌زدایی و فرسایش آن را متوقف و معکوس کنند. ادبیات بکار رفته در اعلامیه گلاسکو در مورد جنگل‌ها دقیقاً شبیه به هدف اصلی شماره ۱۵ دستور کار توسعه پایدار ۲۰۳۰ و اعلامیه نیویورک در مورد جنگل‌ها مصوب ۲۰۱۴ می‌باشد.

(ح) بیانیه جنگل‌ها و کاربری زمین (۲۰۲۱)

اعلامیه جنگل‌ها و کاربری زمین (جی.دی.اف.ال) که توسط بیش از ۱۴۰ کشور که بیش از ۹۰ درصد جنگل‌های جهان را در اختیار دارند، تهیه و تصویب شده است (GDFLU, 2021)، «اعلامیه جنگل‌ها و کاربری زمین» کشورهای عضو را متعهد می‌کند تا با همکاری یکدیگر، روند نابودی جنگل‌ها و تخریب زمین را تا سال ۲۰۳۰ متوقف و معکوس کنند. این اعلامیه طی کنفرانس تغییرات اقلیمی سازمان ملل متحد (کاپ ۲۶) در سال ۲۰۲۱ در گلاسکوی اسکاتلند و در جریان اجلاس رهبران جهان با عنوان «اقدام در مورد جنگل‌ها و استفاده از زمین» تصویب شد. این اعلامیه دولت‌ها، شرکت‌ها، بازیگران مالی و رهبران غیردولتی را برای پایان دادن و معکوس کردن جنگل‌زدایی و استقرار سریع یک گذار پایدار در کاربری زمین تا سال ۲۰۳۰ متعهد می‌کند (Abdenur, 2022). این اعلامیه نشان‌دهنده یک پیشرفت عمده در تلاش‌ها برای

کاهش نابودی جنگل‌های گرمسیری و مقابله با تغییرات اقلیمی است. اعلامیه در مقدمه خود بر نقش‌های حیاتی جنگل‌ها، در توانمندسازی جهان برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار، کمک به دستیابی به تعادل بین انتشار گازهای گلخانه‌ای انسانی و حذف آن‌ها توسط چاهک‌ها، سازگاری با تغییرات اقلیمی و حفظ سایر خدمات اکوسیستمی تأکید کرده است. اعلامیه اذعان می‌دارد دستیابی به اهداف توافق‌نامه پاریس، از جمله حفظ افزایش میانگین دمای جهانی به زیر ۲ درجه سانتیگراد و پیگیری تلاش‌ها برای محدود کردن آن به ۱/۵ درجه سانتیگراد و کاهش گازهای گلخانه‌ای منوط به حفظ جنگل‌ها است (GDFLU, 2021). اعلامیه جنگل‌ها و کاربری زمین به اعلامیه نیویورک در مورد جنگل‌ها اشاره می‌کند و در برخی زمینه‌ها آن را بهبود می‌بخشد. اعلامیه نیویورک در مورد جنگل‌ها ابتکاری بود که توسط اجلاس اقلیمی دبیرکل سازمان ملل متحد در سپتامبر ۲۰۱۴ پیشنهاد شد که هدف آن پایان دادن به جنگل‌زدایی تا سال ۲۰۳۰ بود. با این حال، ششمین گزارش ارزیابی پیشرفت اعلامیه نیویورک که توسط برنامه توسعه سازمان ملل متحد (یوندپ) تدوین شده است، نشان می‌دهد که این اعلامیه نتوانسته است به بیشتر تعهدات کلیدی خود عمل کند. به طور نگران‌کننده‌ای، جنگل‌زدایی از زمان تدوین و انتشار این اعلامیه (نیویورک) افزایش یافته است و در مقابل احیای جنگل‌ها با سرعتی کندتر از آنچه پیش‌بینی می‌شد، پیش رفته است.

بحث

نحوه پرداخت مزایا، تأمین مالی، ضوابط، الزامات اجرا و پیامدهای اجرای ابتکار REDD+

حساسیت بالای حفاظت از جنگل‌ها موجب گردید تا در کنفرانس ریو شرکت‌کنندگان بیانیه معتبری موسوم به «اصول جنگل ریو ۱۹۹۲» تصویب نمایند. اصول جنگل ریو ۱۹۹۲ ضمن تأیید حاکمیت دولت‌ها بر منابع طبیعی بر مسئولیت‌پذیری دولت‌ها در قبال آسیب‌های فرامرزی و

هنجاری برخی حقوقدانان مانند «مارگارت ای. یانگ» سازوکار REDD+ را نه یک طرح ساده محیط‌زیستی بلکه به‌عنوان بخش مهمی از رژیم بین‌المللی تغییرات اقلیمی تلقی می‌کنند که در حال تکامل و گسترش می‌باشد (Young, 2017). دوم اینکه، این سازوکار برخلاف سایر طرح‌های حفاظت از محیط‌زیست نه تنها مستلزم صرف هزینه نیست، بلکه کشورهای در حال توسعه از برای هزینه تخریب اجتناب شده و هزینه فرصت عدم استفاده از جنگل‌ها مستحق دریافت غرامت و خسارت می‌باشند. این خسارت هم‌چنین در صورت توانایی کشورها در کاهش نرخ جنگل‌زدایی و تخریب جنگل اختصاص داده می‌شود.

نخست. نحوه پرداخت مزایا

در مورد نحوه پرداخت مزایا باید گفت از آنجایی که سازوکار ذکرشده مشمول هر دو دسته اقدامات ایجابی و سلبی می‌شود پرداخت مزایا نیز شامل پرداخت‌های مبتنی بر نتیجه (در قبال اقدامات ایجابی مانند جنگل‌کاری و احیای جنگل) و پرداخت‌های مبتنی بر خدمات محیط‌زیستی (در قبال اقدامات سلبی مانند چشم‌پوشی از قطع درختان، تغییر کاربری) می‌شود. ازاین‌رو، کشورهای در حال توسعه برای نتایج قابل تأیید، مانند جنگل‌کاری و کاهش انتشار کربن، منابع مالی دریافت می‌کنند. این سازوکار برای هدایت منابع مالی از شمال جهانی به کشورهای جنوب جهانی در کاهش فقر و بهبود معیشت نقش مؤثری دارد (Pagiola, 2008). پژوهش‌های انجام شده در زمینه عملکرد این ابتکار نشان می‌دهد که از نظر محققان و کارشناسان کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل ظرفیت‌ها و قابلیت‌های زیادی برای ایجاد هماهنگی بین پایداری محیطی، پایداری اقتصادی و پایداری سیاسی-اجتماعی در مقایسه با سایر طرح‌های محیط‌زیستی دارد (Seymour & Angelsen, 2010). سازوکار کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل تلاش می‌کند برای کربن ذخیره شده در جنگل‌ها ارزش مالی ایجاد کند. در صورت عملکرد مورد انتظار (ترسیب و ذخیره کربن) به مالکان،

تعهد به عدم ورود خسارت به محیط‌زیست سایر کشورها تأکید کرده است (KuruKolasuriya & Robinson, 2011). در سمینار بین‌المللی مونترال (۱۹۹۳) کشورهای شرکت‌کننده طی «سند مونترال» بر هفت معیار و شاخص بین‌المللی برای مدیریت پایدار جنگل‌ها تأکید کردند. معیارها و شاخص‌های بین‌المللی برای مدیریت پایدار جنگل‌ها در سال ۱۹۹۵ در «بیانیه سانتیاگو» دوباره مورد تأیید قرار گرفت. اما برخی گزارش‌ها و پژوهش‌ها نشان داد تدوین اسناد حقوقی غیرالزام‌آور در مورد حفاظت از جنگل‌ها تأثیر چندانی در جلوگیری از جنگل‌زدایی نداشته است (Ostrom, 2010). ازاین‌رو، جامعه بین‌المللی تصمیم به ایجاد یک سازوکار جامع و کارآمد گرفت تا مشارکت همه کشورها (توسعه‌یافته و در حال توسعه) را برای حفاظت از جنگل‌ها جلب نمایند (Agrawal et al., 2011; Nagendra & Ostrom, 2012). همان‌طور که «آر.مک‌گوایر» (۲۰۱۳) به‌درستی اشاره می‌کند حکمرانی منابع جنگلی علاوه بر تعهدات نیازمند تمهیدات اجرایی و اقدامات عملی است (Maguire, 2013). بنابراین دول عضو کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد، سازوکار کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل را برای تحقق اهداف اقلیمی خود و هم‌چنین مدیریت پایدار جنگل‌ها معرفی کردند سازوکار ذکرشده جدیدترین تلاش برای (Eliasch, 2008) به‌عنوان یک سازوکار بُرد-بُرد برای حفاظت از جنگل‌ها و حل معضل گازهای گلخانه‌ای از سوی جامعه بین‌المللی مورد حمایت قرار گرفته و ترویج می‌شود. این طرح با سایر طرح‌های محیط‌زیستی از چند جهت تفاوت دارد. نخست اینکه سازوکار مورد بحث از نظر هنجاری از پشتوانه حقوقی و قراردادی قابل قبولی برخوردار است (Rutt, 2012). به‌طوری که از زمان کنفرانس مونترال (کاپ ۱۱) تا کاپ ۲۹ بیش از ۳۰ تصمیم توسط ارکان مختلف کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی در مورد این سازوکار اتخاذ شده است. هیچ طرح محیط‌زیستی دیگری از چنین پشتوانه حقوقی و سابقه هنجاری برخوردار نبوده است (Topical Forest Group, 2023) با توجه به چنین پشتوانه

کاربران جنگل، صنایع تجاری، مؤسسات محلی، مردمان بومی و جنگل‌نشینان منابع مالی پرداخت می‌شود (Wong, et al., 2019). عملکرد این سازوکار را هم‌چنین می‌توان پرداخت برای خدمات اکوسیستم نامید. سازوکار کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل با ارائه مزایای مالی (پولی) به جوامع اطراف جنگل‌ها بیشتر از هزینه‌های فرصت از دست‌رفته به‌حفظ جنگل‌ها کمک می‌کند (Verra, 2019; HoanDo & Noordwijk, 2023). منطقی پرداخت مزایا برای خدمات اکوسیستم این است که جوامع اطراف جنگل‌ها می‌توانستند از منابع جنگلی درآمد داشته باشند اما چون از این کار صرف‌نظر کرده‌اند مستحق دریافت مزایا می‌باشند. پرداخت برای خدمات اکوسیستم موجب حفاظت بهتر از جنگل‌ها و ایجاد انگیزه‌های لازم برای کاهش انتشار کربن می‌شود.

سازوکارهای تقسیم سود، جنبه اصلی طراحی ابتکار مورد بحث بوده و مطابق تصمیم نهم کاپ ۱۹ کنفرانس تغییرات اقلیمی سازمان ملل متحد (۲۰۱۳) باید منصفانه باشند (Luttrell et al., 2013). اگر ذینفعان، تقسیم سود را منصفانه نبینند، مشروعیت این سازوکار و حمایت از آن تضعیف خواهد شد. پرداخت‌ها شامل هزینه تخریب اجتناب شده (اقدام سلبی) و هزینه از بابت جنگل‌های احیاء شده (اقدام ایجابی) خواهد بود. یادآوری می‌شود که هزینه فرصت متوجه گذشته نیست، بلکه از کشورهای درحال توسعه خواسته می‌شود در قبال کمک‌های مالی کشورهای توسعه‌یافته، جنگل‌های خود را برای نسل‌های آینده دست‌نخورده نگه‌دارند (Voigt & Ferreira, 2015). بیشتر محققان این حوزه، پنج ضابطه را برای تقسیم مزایا تعیین کرده‌اند. اولین عنصر حیاتی در پرداخت‌ها، شناسایی ذینفعانی است که در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نقش دارند (Dumenu et al., 2014). دومین ضابطه ارزش-گذاری و تعیین میزان مزایا برای ایجاد انگیزه برای حفاظت از جنگل‌ها است. به‌شکل ساده باید گفت که بهره‌مندی از مزایا باید بیشتر از سودی باشد که ذینفعان با فعالیت خود می‌توانستند از جنگل‌ها کسب می‌کنند (Lindhjem et al.,

2009). پاداش مالی باید به‌عنوان یک محرک مؤثر عمل کند تا ذینفعان از درآمدهای ناپایدار جنگل (مانند قطع درختان، تغییر کاربری) چشم‌پوشی کنند (Parker et al., 2009). سومین ضابطه داشتن یک سازوکار قانونی برای مدیریت منافع است. مدیریت منافع اشاره به تضمین رویه‌های مناسب گزارش‌دهی، حساسی، نظارت بر مزایای اجتماعی، اعتماد عمومی، مشروعیت و حفاظت‌های مؤثر در برابر فساد مالی و اداری دارد (HoanDo & Noordwijk, 2023). ضابطه بعدی رعایت شفافیت از سوی طرفین پروژه است (Wong et al., 2022). در نهایت باید سازوکاری برای حل اختلافات ناشی از تقسیم منافع وجود داشته باشد (Verra, 2019).

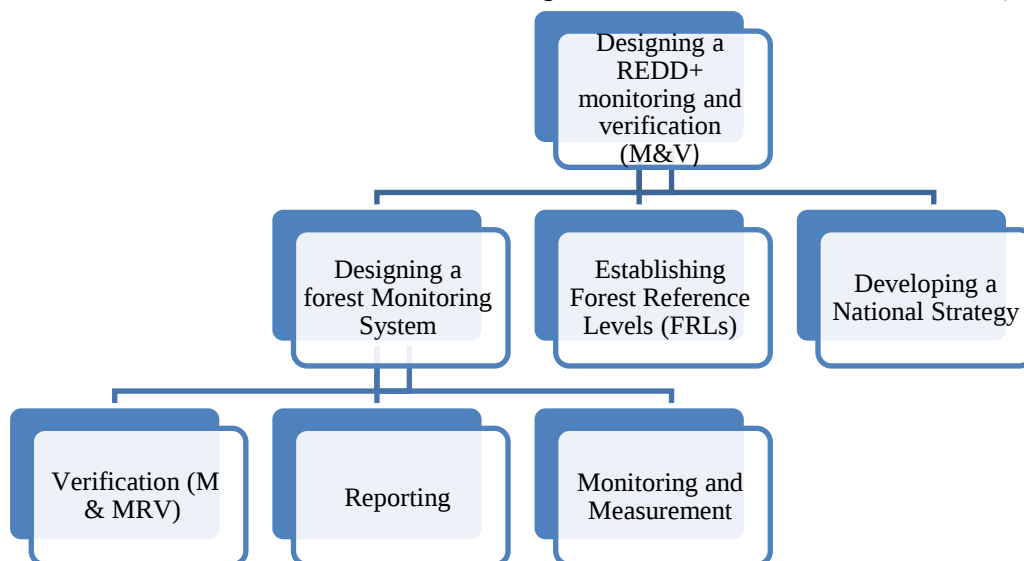
دوم. تأمین مالی

هزینه‌های مربوط به حفاظت و مدیریت پایدار جنگل‌ها باید توسط سایر کشورها (کشورهای توسعه‌یافته) تأمین مالی شود، زیرا خدمات اکوسیستمی جنگل‌ها فقط به ابعاد محلی یا ملی محدود نمی‌شود؛ بلکه بسیاری از این خدمات (تنظیم آب‌وهوا، تولید اکسیژن و جذب دی‌اکسید کربن) در سطح جهانی و بین‌المللی اهمیت دارند و کل کره زمین از آن‌ها بهره‌مند می‌شود. تصمیمات اتخاذ شده در کنفرانس‌های ۲۶ و ۲۷ طرفین کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی برای حمایت از سازوکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی، سازوکار ذکرشده را تحت سازوکارهای ماده ۶ توافق‌نامه پاریس یعنی بازارهای کربن قرار داده‌اند (Morita & Matsumoto, 2023). در بیست و چهارمین کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی در لهستان (۲۰۱۸) طی قوانین کاتوویتسه، کمیته دائمی امور مالی، منابع مالی اجرایی کردن ابتکار کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل را مشخص نمود (Atmadja et al., 2018). این منابع مطابق تصمیم چهارم کاپ ۲۴ صندوق سازگاری، ابتکار بین‌المللی آب و هوا و جنگل نروژ، ابتکار بین‌المللی کربن جنگل استرالیا، صندوق کربن زیستی، صندوق فناوری پاک، تسهیلات مشارکت کربن

کنفرانس طرفین کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی در شرم‌الشیخ (۲۰۲۲) دولت‌ها، هیئت مدیره صندوق اقلیم سبز را موظف کردند تا با سازوکارهای تشویقی به‌ویژه پرداخت‌های مبتنی بر نتایج، کشورهای در حال توسعه را برای اجرای پروژه‌های «کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل» ترغیب نماید (UNFCCC, 2022).

سوم. ضوابط، الزامات و نحوه اجرا
کشورها برای اجرای سازوکار «REDD+» تحت رژیم تغییرات اقلیمی و در چارچوب سازوکار توسعه پاک، ملزم به رعایت برخی ضوابط و الزامات می‌باشند تا دارای شرایط اجرای طرح‌های مبتنی بر نتیجه باشند (Maraseni et al., 2020). شکل ۲ ضوابط، الزامات و نحوه اجرای سازوکار ذکرشده را نشان می‌دهد.

جنگل، برنامه سرمایه‌گذاری جنگل، منابع اتحاد جهانی تغییرات اقلیمی، صندوق امانی تسهیلات محیط‌زیست جهانی، صندوق اقلیم سبز، صندوق کشورهای کمتر توسعه‌یافته و صندوق ویژه تغییرات اقلیمی می‌باشد (Gueiros et al., 2023). در راستای پاسخ به تصمیمات کنفرانس اعضای کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییرات اقلیمی در مورد طرح اقدام بالی، برنامه مشارکتی سازمان ملل متحد پیرامون کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل‌ها در کشورهای در حال توسعه (UN-REDD) ایجاد شد (Norman & Nakhooda, 2015). این برنامه از زمان تأسیس خود به‌طور پیوسته از ابتکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی حمایت مالی کرده و اکنون بیش از ۶۰ کشور از آفریقا، آسیا-اقیانوسیه و آمریکای لاتین-کارائیب در آن مشارکت دارند. در بیست و هفتمین



شکل ۲- معیارها، الزامات و نحوه اجرای REDD+

Figure 2. Criteria, requirements and implementation REDD+

الزامات سازوکار ذکرشده ارائه کرده است (CC & DA, 2023). مطابق تصمیم اول کاپ ۱۶ (۲۰۱۰)، تصمیم ۱۲ کاپ ۱۷ (۲۰۱۱) و تصمیمات هفت‌گانه کاپ ۱۹ (۲۰۱۳)، اجرای سازوکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل-زدایی شامل سه مرحله است (UNFCCC, 2014) اولین

ضوابط، الزامات و نحوه اجرای سازوکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی در طی تصمیمات مختلف کنفرانس اعضای کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییرات اقلیمی شکل گرفته است. چهارمین تصمیم کاپ ۱۵ (۲۰۰۹) اطلاعات اساسی‌تری در مورد

مرحله اجرای سازوکار کاهش انتشارات ناشی از جنگل-زدایی تدوین یک برنامه اقدام یا راهبرد ملی (National REDD+ Strategy-NRS) برای دستیابی به آمادگی اجرا است (Varghese, 2009). راهبرد ملی باید حاوی عوامل جنگلزدایی، اهداف، سیاستها و اقدامات لازم برای اجرای سازوکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل-زدایی باشد (Verchot et al., 2012). دومین مرحله اجرای ابتکار مورد بحث مطابق بند پنجم تصمیم ۱۲ کاپ ۱۷ (۲۰۱۱) و بند چهارم تصمیمات ۱۳ و ۱۴ کاپ ۱۹ (۲۰۱۳) و تصمیمات هفت‌گانه چارچوب ورشو، تعیین سطح مرجع انتشار ملی یا خط پایه (-Forest Reference Level FRL) است. سطح مرجع جنگل معیاری است که انتشار گازهای گلخانه‌ای با آن مقایسه می‌شود تا مشخص شود که گازهای گلخانه‌ای به چه میزان کاهش یافته است (Rutt, 2012). تعیین سطح مرجع انتشار ملی یا خط پایه برای توجیه افزونگی پروژه و تأیید صحت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای گواهی شده ناشی از پروژه بکار می‌رود. راهکارهای مختلفی برای نحوه محاسبه خط پایه وجود دارد. یکی از گزینه‌ها، خط پایه تاریخی مختص به هر کشور است؛ به‌عنوان مثال، اگر کشوری بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ هر ساله یک میلیون هکتار جنگلزدایی کرده باشد، هر میزان جنگلزدایی کمتر از یک میلیون هکتار، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای محسوب می‌شود. گزینه دیگر، استفاده از خط پایه جهانی است که هدف آن پیش‌بینی تغییرات در نرخ جنگلزدایی از طریق مدل‌سازی است (Dutschke, 2013).

سومین مرحله اجرای ابتکار مورد بحث ایجاد سیستم ملی پایش جنگل (Establishing a National Forest Monitoring System-NFMS) (شامل نظارت، گزارش‌دهی و تأیید نتایج) می‌باشد. به‌طور خاص، سیستم ملی نظارت بر جنگل‌ها با عناصر اندازه‌گیری، گزارش‌دهی و تأیید همراه است (MCC, 2018). اقدامات باید مطابق با تصمیمات ۱۳ و ۱۴ کاپ ۱۹ به‌طور کامل اندازه‌گیری، گزارش و تأیید شوند. تصمیم ۱۱ کاپ ۱۹ کنفرانس

تغییرات اقلیمی سازمان ملل متحد (۲۰۱۳) روش‌های سیستم‌های نظارت ملی بر جنگل‌ها را به‌صورت مفصل توضیح می‌دهد. خط پایه تعیین‌شده همراه با پایش مؤثر، پیش‌نیازهای لازم برای نشان دادن ترسیب کربن می‌باشند (De Sassi et al., 2015). ایجاد یک خط پایه برای پایش مناسب ذخایر کربن و نرخ جنگلزدایی، امکان اندازه‌گیری نرخ تغییرات آینده را فراهم می‌کند و سنجش از دور و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین مانند پهبادها و ماهواره‌ها از کارآمدترین و سریع‌ترین ابزارهای پایش جنگلی است (Pelletier & Goetz, 2015). با وجود این، هیچ پروژه‌ای برای پایش از بازدیدهای میدانی و مشاهدات عینی بی‌نیاز نیست. سیستم نظارت بر جنگل می‌تواند اطلاعاتی در مورد تغییر پوشش جنگلی و نوع جنگل ارائه دهد. سیستم‌های نظارت نشان داده‌اند که جنگل‌های دست‌نخورده تمایل به ذخیره کربن بیشتر و تنوع‌زیستی «غنی» و «غیرقابل جایگزینی» دارند (Barlow et al., 2007). با این حال، جنگل‌های مختل شده را می‌توان با استفاده از سنجش از دور (O'Connor et al., 2015)، و با کمک پهبادها (Zhang et al., 2016) و ماهواره‌ها به‌صورت پایدار مدیریت کرد تا اطمینان حاصل شود که جنگل‌ها ضمن ذخیره کربن، برای جوامع نیز مزیت اجتماعی-اقتصادی و زیست‌محیطی ایجاد می‌کنند. از رادار ماهواره‌ای می‌توان برای تخمین موجودی کربن جنگل استفاده کرد، زیرا جنگل‌های متراکم‌تر «پینگ» راداری قوی‌تری را باز می‌گردانند (O'Connor et al., 2015). در سال ۲۰۲۰، یک رادار جدید راه‌اندازی شد که انتظار می‌رود کربن درخت را با دقت ۲۰٪ از مقدار واقعی آن اندازه‌گیری کند (Zhang et al., 2016). برخی از ماهواره‌ها، با ارائه جزئیات بیشتر می‌توانند برای تشخیص قطع غیرقانونی درختان استفاده شوند (Barlow et al., 2007). از بین رفتن منظم درختان نشانه‌ای از تخریب جنگل است. آخرین گام مرحله سوم تأیید نتایج برای دریافت غرامت (مزایا) است. در مورد فرآیند تأیید میان کشورها اختلاف نظر وجود دارد، کشورهای در حال توسعه طرفدار تأیید مرجع داخلی (مرجع

ملی) می‌باشند اما کشورهای توسعه‌یافته طرفدار تأیید نتایج از سوی مرجع بین‌المللی هستند.

چهارم. آثار و پیامدهای اجرا

ابتکار مورد بحث علاوه بر حفاظت و مدیریت پایدار جنگل‌ها ابعاد اقتصادی- اجتماعی داشته و در حفاظت از تنوع‌زیستی، کاهش انتشار کربن و کاهش فقر نقش مؤثری دارد (Miles & Kapos, 2008; Blom, et al., 2010). ابتکار ذکرشده کشورهای در حال توسعه را برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل‌ها از طریق پرداخت‌های مبتنی بر نتایج، تشویق و ترغیب می‌کند. در حالی که هدف اصلی این ابتکار تلاش برای کاهش جنگل‌زدایی و تخریب جنگل‌ها، کاهش تغییرات اقلیمی، کاهش گازهای گلخانه‌ای و بهبود مدیریت جنگل‌ها است (Khuc et al., 2018)، اما متخصصان محیط‌زیستی معتقدند که اهمیت آن فراتر از ابعاد محیط‌زیستی است (Kibii, 2022). تحت سازوکار ذکرشده، کشورها می‌توانند از تنوع‌زیستی در معرض خطر خود محافظت کنند (Strassburg et al., 2010). به همین دلیل کنفرانس اعضای کنوانسیون تنوع‌زیستی در کاپ نهم طی تصمیم IX/1 در سال ۲۰۰۹ پشتیبانی خود را از سازوکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی در راستای حفاظت از تنوع‌زیستی اعلام کردند (Gibbs et al., 2007).

دومین پیامد ابتکار مورد بحث بُعد حقوق بشری این طرح است که با مشارکت دادن جوامع محلی، ساکنان جنگل و بومیان، علاوه بر اینکه حفاظت از جنگل‌ها به نگرهبانان واقعی واگذار می‌گردد، بلکه این مشارکت مانع از نقض حقوق بومیان می‌شود (Angelsen et al., 2009). «جیمز آنایا» -گزارشگر ویژه حقوق بومیان- روایت قانع‌کننده‌ای از پایه‌های توانمندسازی بومیان در راستای مشارکت آن‌ها در تصمیمات محیط‌زیستی ارائه می‌دهد. وی استدلال خود را با عدم تأیید توجیه حاکمیت متداول برای «اولین ملت-ها» آغاز می‌کند (Anaya, 2004) این رویکرد به‌طور کلی معتقد است که بومیان، به‌عنوان اولین ساکنان سرزمین‌ها،

که حاکمیت آن‌ها بر منابع و سرزمین‌شان توسط دولت‌های استعمارگر غصب شده است، اکنون باید مورد احترام قرار بگیرند (Anaya, 2004) به همین دلیل «جان اچ ناکس» گزارشگر ویژه شورای حقوق بشر اظهار داشته است که کشورها موظفند مشارکت مردم بومی را در تصمیماتی که مربوط به آن‌ها است، تسهیل کنند (HRC, 2016; HRC, 2013) بومیان باید به‌عنوان ذینفعان و صاحب‌نظران با ارزش در گفت‌وگوهای تغییرات اقلیمی و اجرای طرح‌های محیط‌زیستی مشارکت داده شوند. چنین تعهدی در رویه قضایی نیز شناسایی شده است. دادگاه آمریکایی حقوق بشر در قضایای متعددی مانند مویونا (IACtHR, 2005a)، یاکی آکسا (IACtHR, 2005b)، ساراماکا (IACtHR, 2006) بر «مشارکت مؤثر» بومیان در اجرای طرح‌های تأکید کرده است (Antkowiak, 2014) تسهیلات مشارکت کربن جنگل بانک جهانی (The Forest Carbon Partnership Facility-FCPF) یکی از پیامدهای مشارکت بومیان در پروژه‌های محیط‌زیستی را کاهش فقر و مزایای اجتماعی بیان کرده است (FCPF, 2000) اصول و ضوابط نسبتاً گسترده مندرج در توافقنامه کانکون، خوشبختانه حق رضایت آزادانه، قبلی و آگاهانه (Free, prior and Informed Consent-FPIC) بومیان را در رابطه با اجرای طرح‌های محیط‌زیستی مورد شناسایی قرار داده است. این شناسایی در بهره‌مندی بومیان از منافع مالی پرداخت‌های مبتنی بر خدمات زیست‌محیطی و کاهش فقر مؤثر می‌باشد (Lang, 2010). از این رو، یک دولت باید هنگام اجرای طرح‌ها و برنامه‌های محیط‌زیستی از «احترام به دانش و حقوق مردم بومی» اطمینان حاصل کند (Lang, 2010). حق اف.پی.آی.سی به‌عنوان یک هنجار مهم نوظهور در حقوق بین‌الملل عرفی و قراردادی از جمله اعلامیه سازمان ملل متحد در مورد حقوق مردم بومی (۲۰۰۷)، پیش‌نویس اعلامیه آمریکایی در مورد حقوق مردم بومی و در کنوانسیون ۱۶۹ سازمان بین‌المللی کار مورد شناسایی قرار گرفته است (Parkinson & Wardel, 2010). آخرین متن مربوط به سازوکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از

جنگل‌زدایی که توسط گروه کاری موقت در مورد اقدام مشارکتی بلندمدت تدوین شده است، از کشورهای در حال توسعه خواسته است که «مشارکت کامل و مؤثر ذینفعان مربوطه، از جمله مردم بومی و جوامع محلی» را در اجرای طرح‌ها و برنامه‌های محیط‌زیستی تضمین کنند (UNFCCC, 2016). مشارکت مؤثر بومیان در اجرای ابتکار مورد بحث از تدابیر حمایتی و حفاظتی می‌باشد که اسناد بین‌المللی اقلیمی نظارت بر رعایت تدابیر حفاظتی را به سند راهبردی ملی (راهبرد ملی) محول کرده‌اند. با توجه به این که تدابیر حفاظتی مانند حمایت از حقوق مردمان بومی به شدت با اجرای موفق ابتکار مورد بحث در ارتباط است، از این رو، لازم و ضروری است تا آیین پایبندی و نظارت بر رعایت تدابیر حفاظتی در اسناد بین‌المللی به روشنی تعریف و مشخص شود.

سومین پیامد ابتکار مورد بحث آثار مثبت اقتصادی برای کشورهای کم‌درآمد است. به این معنی که رژیم بین‌المللی تغییرات اقلیمی تحت سازوکار تجارت کربن و توسعه پاک، به کشورهای صنعتی ضمیمه I کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی اجازه داده است تا با پرداخت هزینه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشورهای غیر ضمیمه I، از طریق افزایش پوشش جنگلی و احیای جنگل در کشورهای کم‌درآمد، به تعهدات کاهشی (کاهش گازهای گلخانه‌ای) مطابق کنوانسیون‌های تغییرات اقلیمی دست یابند (Somerville & Albers, 2019). به این ترتیب کشورهای کم‌درآمد و جنگل‌های آن‌ها رسماً وارد مذاکرات بین‌المللی آب و هوا و تغییرات اقلیمی شده‌اند (Bluffstone et al., 2013). گرچه به نظر برخی سازوکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی به جای فرهنگ‌سازی حفاظت از جنگل‌ها منجر به کالایی‌سازی و بازاری‌سازی جنگل‌های می‌شود (Larson, 2010; Nayak, 2013)، اما این سازوکار یک رویکرد مبتنی بر بازار است که کشورهای صنعتی ضمیمه I کنوانسیون چارچوب می‌توانند با هزینه کم‌تر تعهدات کاهشی خود را از طریق پرداخت منابع مالی به کشورهای کم‌درآمد ایفا کنند (Long

et al., 2010) ابتکار مورد بحث تحت سازوکار توسعه پاک پروتکل کیوتو موجب ایجاد یک بازار جهانی برای اعتبارات کربن جنگل گردید (Bodansky et al., 2017). کشورهای دارای پوشش جنگلی می‌توانستند از طریق کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل از مزایای بازار کربن بهره‌مند شده و فرصت‌های مالی برای حفاظت از جنگل‌ها و معیشت جوامع محلی ایجاد کنند. پس از تصویب توافقنامه پاریس نیز ماده ۶ توافقنامه گرچه به صراحت از سازوکار بازار نامی نمی‌برد، اما ماده ۶ با وجود تأکید بر رویکردهای غیربازاری دو سازوکار مبتنی بر بازار را در توافقنامه پاریس ایجاد کرده است که کشورهای کم‌درآمد از طریق افزایش پوشش جنگلی و احیای جنگل می‌توانند از طریق «کاهش انتشارات منتقل شده از نظر بین‌المللی» به یک منبع درآمد دست یابند (Müller, 2018). نکته آخر اینکه تأکید مستمر بر اجرای سازوکار مورد بحث از کاپ ۱۱ (۲۰۰۵) تا کاپ ۲۹ (۲۰۲۴) این ائده را تقویت می‌کند که سازوکار کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل عملکرد مناسبی در حفاظت از جنگل‌ها و کاهش کربن داشته است.

پنجم: امکان‌سنجی اجرای ابتکار «+REDD» برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح ملی

الف) وضعیت جنگل‌های ایران و نیاز به اجرای طرح‌های محیط‌زیستی

ایران دارای جنگل‌های متنوعی است که در پنج ناحیه ریشی پراکنده شده‌اند. این جنگل‌ها شامل جنگل‌های هیرکانی در شمال، جنگل‌های زاگرس در غرب، جنگل‌های تورانی در مرکز، جنگل‌های خلیج فارس در جنوب و جنگل‌های ارسبارانی در شمال غربی کشور می‌شوند. هر یک از این نواحی دارای پوشش گیاهی و جانوری منحصر به فردی هستند. ایران یکی از کشورهای فقیر از لحاظ جنگل است و از میان ۱۵۴ کشور دارای جنگل رتبه ۴۵ را دارد. ایران با کاهش متوسط سالانه ۱۴۲ هزار هکتار از اراضی جنگلی خود در زمره کشورهای با نرخ بالای

مطالعه امکان‌سنجی برای اجرای سازوکار مورد بحث با استفاده از تحلیل ثانویه (Secondary Analysis) شامل ارزیابی عملی بودن پروژه‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی با بررسی داده‌ها و تحقیقات موجود است. این روش بر تجزیه و تحلیل اطلاعات از منابع مختلف مانند ادبیات منتشر شده، گزارش‌ها و مجموعه داده‌ها تمرکز دارد تا ظرفیت موفقیت اجرای سازوکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی را ارزیابی، چالش‌ها را شناسایی و منابع مورد نیاز برای اجرا را تعیین کند. بیش از ۵۰ کشور در چارچوب رژیم تغییرات اقلیمی دارای راهبرد ملی برای اجرای پروژه‌های «کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل» هستند (Kamelarczyk & Smith-Hall, 2014). سازوکار ذکر شده هم‌چنین در سطوح محلی، استانی و منطقه‌ای و از طریق مالکان خصوصی زمین اجرا می‌شود. تا سال ۲۰۲۳، بیش از ۴۰۰ پروژه در سطح جهانی در حال انجام بود که برزیل و کلمبیا بیشترین میزان مساحت اراضی جنگلی (بیش از ۲۵ میلیون هکتار) را برای اجرای پروژه به خود اختصاص داده‌اند (Morita & Matsumoto, 2023). پروژه‌های انجام شده در کشورهای آفریقا، آسیا و آمریکای لاتین بیانگر تأثیرات مثبت آن‌ها در کاهش فروسائی جنگل‌ها و در پی آن کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است (Ty et al., 2011; Eckert et al., 2011; Godoy et al., 2013). به‌عنوان مثال شرانیه Vijitharan و همکاران (۲۰۲۴) کاهش انتشار کربن در منطقه واوونیا سریلانکا را در صورت اجرای پروژه‌های «کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل» بین سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۳۰، حدود ۹۴۳۳۱۰ میلیون مترمکعب و درآمدهای کربنی آن را مطابق سیستم تجارت انتشار اتحادیه اروپا، برابر ۵/۸۷ میلیون دلار برآورد کرده‌اند. Nesar و Marion (۲۰۱۶) حفاظت از جنگل‌های مانگرو (حرا) از طریق سازوکارهای اعتبار کربن را در کاهش انتشار کربن و ترسیب کربن مؤثر ارزیابی کرده‌اند. بررسی اجرای ۳۷۷ پروژه در سراسر کشورهای جنوب جهان بیانگر تأثیرات مثبت سازوکارهای

جنگل‌زدایی قرار دارد. مساحت جنگل‌های کشور از ۱۸ میلیون هکتار در سال ۱۳۴۳ به ۱۴/۳۱ میلیون هکتار در سال ۱۳۹۵ رسیده است. طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ حدود ۶۰ هزار هکتار از جنگل‌های کشور دستخوش آتش‌سوزی شده است؛ به‌طوری که سالانه ۶ درصد از سطح جنگل‌ها بر اثر آتش‌سوزی از بین می‌روند (Eteat & Valizadeh, 1403). طبق آخرین گزارش‌ها، مساحت جنگل‌های ایران در سال ۲۰۲۵ به ۷/۱۰ میلیون هکتار رسیده است. از این‌رو، کشور ما بیشتر از سایر کشورها برای اجرای پروژه‌های حفاظت و مدیریت جنگل‌ها باید پیشگام باشد. تلاش‌هایی در جنگل‌های ایران مانند جنگل‌های هیرکانی، زاگرس و منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی به‌منظور بررسی قابلیت و امکان‌سنجی اجرای پروژه‌های محیط‌زیستی انجام شده است. پیاده‌سازی و اجرای پروژه‌های محیط‌زیستی در ایران به دو دلیل ضروری است. دلیل اول وضعیت نامناسب و رو به وخامت جنگل‌های ایران و روند صعودی تخریب جنگل‌ها در ایران می‌باشد. دلیل دوم نقش طرح‌ها و برنامه‌های محیط‌زیستی در ایفای تعهدات کاهشی جمهوری اسلامی ایران است. طبق سند مشارکت ملی تعیین‌شده (ان.دی.سی) ایران متعهد می‌باشد از سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۳۰ میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را ۴ درصد به‌صورت غیرمشروط و در صورت رفع کامل تحریم‌ها و ورود تکنولوژی تا ۱۲ درصد از گازهای گلخانه‌ای خود را به‌صورت داوطلبانه نسبت به سال پایه ۲۰۱۰ کاهش دهد (Department of Environment of Iran, 2017). رژیم بین‌المللی تغییرات اقلیمی اجرای پروژه‌های «کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل» را به‌عنوان یکی از شیوه‌های مؤثر کاهش گازهای گلخانه‌ای به کشورها توصیه و معرفی می‌کند (Nayak, 2013).

ب) اجرای ابتکار «REDD+» برای حفاظت از جنگل‌های ایران برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای با روش تحلیل ثانویه مطالعات خارجی

تشویقی در کاهش تخریب جنگلها و در پی آن کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است (Sunderlin et al., 2024). برخی تحقیقات نیز نشان می‌دهند که بدون اجرای سیاست‌ها و پروژه‌های محیط‌زیستی میزان گازهای گلخانه‌ای روند کاهشی نخواهد داشت. بنابراین، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نیاز به مداخلات اثربخش مانند تعیین ذخیره‌گاه زیست‌کره، احیای مناظر جنگلی، مدیریت مشارکتی جنگلها و احیای اکوسیستم‌های تخریب‌شده برای افزایش ظرفیت

آن‌ها برای ذخیره کربن و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد. ترویج کاشت درخت، جنگل‌کاری و احیای جنگل، نقش حیاتی در به حداقل رساندن انتشار گازهای گلخانه‌ای و افزایش ظرفیت خدمات اکوسیستم جنگل ایفا می‌کند (Bamwesigye et al., 2020). جدول ۲ نمونه مطالعات خارجی درباره تأثیرات مثبت پروژه‌های «REDD+» در کاهش انتشار و ترسیب کربن را نشان می‌دهد.

جدول ۲- نمونه مطالعات خارجی درباره تأثیرات مثبت پروژه‌های «REDD+» در کاهش انتشار و ترسیب کربن

Table 2. Examples of Foreign Studies on the Positive Effects of "REDD+" Projects in Reducing Carbon Emissions and Esequestratio

Researchers	Area Under Investigation	Goal and Result
Mohan (2022)	Caribbean countries	Positive Impact on Reducing Greenhouse Gas Emissions
Sunderlin et al. (2024)	Brazil, Cameroon, Indonesia, Peru, Tanzania, Vietnam	Positive Impact on Reducing Greenhouse Gas Emissions
Lord (2025)	Tanzania	Positive Impact on Reducing Greenhouse Gas Emissions
Røttereng (2018)	Norway	Positive Impact on Reducing Greenhouse Gas Emissions
Kishwan (2023)	Himalayas	Positive Impact on Reducing Greenhouse Gas Emissions
Aquino & Bruno (2013)	Congo	Positive Impact on Reducing Greenhouse Gas Emissions
Van der Hoff et al. (2015)	Brazil	Positive Impact on Reducing Greenhouse Gas Emissions
Vijitharan et al. (2024)	Vavuniya Sri Lanka	Positive Impact on Reducing Greenhouse Gas Emissions
Laudari et al. (2021)	Nepal	Positive Impact on Reducing Greenhouse Gas Emissions
Eckert et al. (2011)	Analanjirifo Madagascar	Positive Impact on Reducing Greenhouse Gas Emissions
Asner et al. (2006)	Nepal	Positive Impact on Reducing Greenhouse Gas Emissions
Pagiola et al. (2008)	Costa Rica	Positive Impact on Reducing Greenhouse Gas Emissions
MCC (2018)	Pakistan	Positive Impact on Reducing Greenhouse Gas Emissions
Ty et al. (2011)	Cambodia	Positive Impact on Reducing Greenhouse Gas Emissions

ج) اجرای «REDD+» برای حفاظت از جنگل‌های ایران برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای با روش تحلیل ثانویه مطالعات داخلی
اجرای پروژه‌های «REDD+» برای حفاظت از

جنگل‌های ایران مورد توجه مطالعات داخلی نیز قرار گرفته است. براساس نتایج تحقیق [Shooshtari](#) و [Gholamalifard](#) (۲۰۱۵) با اجرای سازوکار مورد بحث میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن در منطقه پروژه از میزان ۳۵۷۳۹۶۸ تن در

شد. مدل‌سازی ظرفیت انتقال با استفاده از شبکه عصبی پرسپترون چندلایه انجام شده و تغییرات کاربری آینده تحت سناریوی مبنا در بازه ۳۰ ساله (۱۳۹۷-۱۴۲۷) پیش‌بینی گردید و میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن برآورد شد. در سناریوی پروژه بخشی از فعالیت‌های جنگل‌زدایی کنترل و با توجه به اهمیت نرخ موفقیت پروژه و نرخ تراوش در انتشار گاز دی‌اکسید کربن، با تغییر نرخ تراوش (۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درصد) و نرخ موفقیت پروژه (۹۰، ۸۰، ۷۰، ۶۰ و ۵۰ درصد) اثربخشی سناریوی پروژه بررسی شد. در این راستا، منطقه مورد مطالعه بر اساس رویکرد برآورد چندمعیاره به دو بخش منطقه پروژه و منطقه تراوش تقسیم گردید. بر اساس نتایج در بهترین حالت (نرخ موفقیت و نرخ تراوش ۹۰ و ۱۰ درصد)، میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن در منطقه پروژه از میزان ۳۵۷۳۹۶۸ تن در سناریوی مبنا در سال ۱۳۹۸ به میزان ۵۶۶۲۶۵ تن در سال ۱۴۲۷ رسید. نتایج تحقیق نشان داد که اتخاذ سازوکارهای تشویقی محیط‌زیستی موجب کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌گردد. این در حالی است که اگر هیچ رویکرد مدیریتی برای حفاظت پهنه‌های جنگلی در استان گلستان اجرا نگردد، میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن در انتهای سال ۱۴۲۷ افزایش خواهد یافت (Kamyab & Asadollahi, 2020). Panahi و همکاران (۲۰۱۳)، با استفاده از چهارچوب تحلیلی DPSIR و در قالب تکنیک دلفی به بررسی و امکان‌سنجی اجرای پروژه‌های «کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل» در ایران پرداخته‌اند و نتایج حاصل نشان می‌دهند که افزایش درآمد جنگل‌نشینان با تخریب جنگل‌های خزری، در ارتباط است و همبستگی بالایی بین دو متغیر پرداخت مستقیم برای افزایش درآمد و بهبود معیشت جوامع محلی مشاهده می‌شود. در نتیجه، اجرای سازوکارهای توسعه پاک و تجارت نشر در ایران، کاهش فروسائی جنگل‌های هیرکانی و روند جنگل‌زدایی را در پی خواهد داشت. تحقیق Hosseini و همکاران (۲۰۲۳) بیانگر تأثیرات مثبت پروژه‌های «محیط-زیستی» در کاهش فروسائی جنگل‌ها و در پی آن کاهش

سناریوی مبنا در سال ۱۳۹۸ به ۵۶۶۲۶۵ تن در سال ۱۴۲۷ می‌رسد. این در حالی است که اگر هیچ رویکرد مدیریتی برای حفاظت پهنه‌های جنگلی در استان گلستان اجرا نگردد میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن در انتهای سال ۱۴۲۷ افزایش خواهد یافت (Shooshtari & Gholamalifard, 2015). هم‌چنین بررسی تغییرات پوشش جنگل و اجرای سازوکار کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی در محدوده‌ای از بخش‌های کجور و مرزن‌آباد در استان مازندران توسط Parsamehr و Gholamali Fard (۲۰۱۶) نشان داد که با استفاده از ابتکار مورد بحث می‌توان میزان تغییرات کاربری اراضی، میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای و هم‌چنین تاثیر اجرای آن را در کاهش انتشار را برآورد و پیش‌بینی کرد. مقایسه انتشار گاز دی‌اکسید کربن در سال ۱۴۲۷ سناریوی مبنا با انتشار این گاز برای همان سال در بدترین حالت طراحی شده (نرخ موفقیت و نرخ تراوش ۵ درصد)، کاهش ۳۳۱۳۲۸ تنی را برای منطقه اجرای پروژه نشان می‌دهد. نتایج مطالعه ذکرشده نشان داد که اتخاذ شیوه‌های مدیریت پایدار جنگل موجب کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌گردد. در این مطالعه هم‌چنین مشاهده شد اعمال مدیریت حفاظتی در مناطق و پهنه‌های جنگلی، حتی اگر کوچک باشد، می‌تواند اثرهای ملموسی داشته باشد (Parsamehr & Gholamalifard, 2016). Zarandian و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه خود با هدف مدل‌سازی سناریوهای مدیریت اراضی با نرم‌افزار InVEST و ارزیابی اثرهای آن بر ذخیره و ترسیب کربن در جنگل‌های استان مازندران به نتایج مشابهی دست یافتند. Kamyab و Asadollahi (۲۰۲۰) توجه به روند افزایشی تخریب جنگل‌های هیرکانی و سهم قابل توجه ایران در انتشار گاز دی‌اکسید کربن، پروژه کاهش انتشارات ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل را در ۹ گام و ۲ سناریو در استان گلستان اجرا کردند. در سناریوی مبنا روند تغییرات گذشته کاربری اراضی ادامه یافت. به این منظور تغییرات کاربری اراضی با استفاده از تصاویر لندست سال‌های ۱۳۶۳، ۱۳۸۷ و ۱۳۹۷ بررسی

انتشار گازهای گلخانه‌ای است. با توجه به اینکه حفاظت از جنگل‌ها هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم متعددی را به کشورهای در حال توسعه تحمیل می‌کند. از این رو، هر سازوکار حمایتی که موجب جبران هزینه‌های حفاظت از جنگل‌ها شود، مدیریت پایدار جنگل‌ها را تسهیل می‌کند. جدول ۳ نمونه مطالعات داخلی درباره تأثیرات مثبت پروژه‌های REDD+ در کاهش انتشار و ترسیب کربن را نشان می‌دهد.

جدول ۳- نمونه مطالعات داخلی درباره تأثیرات مثبت پروژه‌های REDD+ در کاهش انتشار و ترسیب کربن

Table 3. Examples of internal studies on the positive effects of "REDD+" projects in reducing Carbon emissions and esequstration

Researchers	Area Under Investigation	Goal and Result
Shooshtari & GholamaliFard (2015)	Mazandaran Province	Positive Impact on Reducing Carbon Emissions and Sequestration
Parsamehr et al. (2019)	Palm and Marznabad forests of Mazandaran province	Preventing the Emission of 491,697.9 tons of Carbon Dioxide gas
Parsamehr & Gholamali Fard (2016)	Forests of Mazandaran Province	Reduction of 331,328 tons of carbon Dioxide gas
Parsamehr (2015)	Forests of Mazandaran Province	Preventing Carbon Emissions by 491697/1tCO(2)e
Kamyab & Asadollahi (2020)	Forests of Golestan Province	Reduction of 573968/3 tons of Carbon Dioxide gas
Zarandian et al. (2018)	Forests of Mazandaran Province	Reduction of 573968/3 tons of Carbon Dioxide gas
Parsamehr (2015)	Forests of Mazandaran Province	Preventing the Emissions of 584856/38 tCO ₂ e tons of Carbon Dioxide gas
Arekhi et al. (2025)	Cities of Chalus and Nowshahr	Preventing the Emissions of 404411 tons of Carbon dioxide gas
Niknam et al. (1403)	Kojur watershed	Reduction of 405512 tons of Carbon Dioxide Gas

نتیجه‌گیری

جنگل‌ها علاوه بر اینکه منابع طبیعی با ارزشی برای هر کشوری محسوب می‌شوند، بلکه به‌عنوان بخش جدایی‌ناپذیر از هویت و فرهنگ هر کشوری نیز باید مورد توجه قرار بگیرند. تخریب و در نتیجه کاهش جنگل‌ها در سرتاسر جهان و از جمله در ایران تهدیدی نه‌تنها برای محیط‌زیست بلکه برای اقتصاد، فرهنگ و امنیت اجتماعی کشورها نیز به‌شمار می‌رود. بنابراین، اقدامات فوری و مؤثر برای حفاظت از این اکوسیستم‌ها ضروری است تا از بروز بحران‌های زیست‌محیطی جلوگیری شده و آینده‌ای پایدار برای نسل‌های آینده فراهم شود. توافق‌نامه‌های بین‌المللی اقلیمی، برای حفاظت از این اکوسیستم‌های ارزشمند سازوکاری به‌نام «کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل‌ها» ایجاد کرده‌اند تا به کشورهای که از طریق سیاست‌ها و

پروژه‌هایی که جنگل‌زدایی و تخریب جنگل‌ها را کاهش می‌دهند یا از شیوه‌های مدیریت پایدار جنگل استفاده می‌کنند، و به کاهش انتشار کربن دست می‌یابند، بودجه و منابع مالی اختصاص داده شود. ایران به‌عنوان یک کشور تولید و صادر کننده انرژی و مهم‌تر از همه به‌عنوان رتبه هشتم انتشاردهنده گازهای گلخانه‌ای نیاز مبرم به شناسایی پروژه‌های توسعه پاک دارد. میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای ایران از ۶۵۱ میلیون تن در سال ۲۰۰۵ به یک میلیارد تن در سال ۲۰۲۳ رسیده است. از یک میلیارد تن انتشار گازهای گلخانه‌ای ۱۷ درصد مربوط به جنگل‌زدایی و تغییر کاربری اراضی است. به‌عبارتی در ایران در مجموع در بخش جنگلداری و تغییر کاربردی اراضی بر اساس تغییراتی که در برای توسعه و یا تخریب در این منابع حادث می‌شود میزان (Gg) ۸۳/۳۱۴۶ گاز دی‌اکسید کربن منتشر می‌گردد. از این رو، فقط با ممانعت از تخریب ده میلیون هکتار

مختلف از جمله ماده ۱۳۸ قانون برنامه پنجم توسعه، آیین-نامه تصویب پروژه‌های سازوکار توسعه پاک، گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی تحت عنوان «بررسی طرح ردپای کربن در راستای توافقنامه پاریس» و در سند مشارکت ملی بر اجرای پروژه‌های محیط‌زیستی به‌عنوان مسیر راه ایران برای رسیدن به هدف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تأکید کرده است اما بررسی‌ها نشان می‌دهد که ایران دریافت منابع مالی قابل توجهی از سازوکارهای REDD+ نداشته است. این در حالی است که دریافت منابع مالی از صندوق‌های اقلیمی چندجانبه موجب اجرای بهتر تعهدات کاهشی و بهبود معیشت جوامع محلی و بومیانی می‌شود که معیشت آن‌ها به محصولات جنگلی وابسته است. بهبود معیشت بومیان و مردم محلی، می‌تواند به کاهش تخریب جنگل‌ها و حفظ محیط‌زیست کمک کند. برخورداری از منابع مالی صندوق‌های اقلیمی چندجانبه برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای منوط به رعایت ضوابط و الزامات روش‌شناختی می‌باشد که در چارچوب ورشو توسط کنفرانس تغییرات اقلیمی سازمان ملل متحد (کاپ ۱۹) در نوامبر ۲۰۱۳ به‌طور مفصل برای کشورها مشخص شده است. این الزامات شامل تدوین راهبرد ملی، پیش‌بینی سازوکار جبران خسارت، پیش‌بینی ترتیبات تقسیم سود، ارزیابی راهبرد زیست‌محیطی و اجتماعی، تهیه سیستم ملی پایش جنگل و اتخاذ اقدامات حفاظتی است.

جنگل موجود می‌تواند از ۱۷۰,۰۰۰,۰۰۰ انتشار گازهای گلخانه‌ای جلوگیری کرد. با اینکه سازوکار «کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل‌ها» در درجه اول بر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از جنگل‌زدایی و تخریب جنگل تمرکز دارد، اما شامل فعالیت‌های دیگری از جمله جنگل‌کاری و احیای جنگل نیز می‌شوند که ذخایر کربن جنگل را افزایش می‌دهند. به‌طور متوسط، هر هکتار جنگل می‌تواند بین ۲ تُن (حداقل) تا ۳۵ تُن (حداکثر) دی اکسید کربن را در سال جذب کند. از این رو، کشورها می‌توانند با جنگل‌کاری و احیای جنگل پرداخت‌های مبتنی بر نتایج از صندوق‌های اقلیمی چندجانبه از جمله صندوق مشارکت کربن جنگل دریافت کنند. در سومین گزارش ملی ایران به دبیرخانه کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در بخش جنگلداری از ۶/۲۱ میلیون تُن گاز دی‌اکسید کربن در سال ۲۰۱۰ به ۶/۱۶ میلیون تُن گاز دی‌اکسید کربن در سال ۲۰۲۵ هدف‌گذاری شده است ([Department of Environment of Iran, 2017](#)). برای دستیابی به این هدف، ایران قصد دارد علاوه بر افزایش جنگل‌کاری و احیای جنگل‌ها، برداشت غیرقانونی چوب را به‌میزان ۱۰ درصد و تغییر کاربری جنگل‌ها و تبدیل آن‌ها به اراضی کشاورزی یا سایر کاربری‌ها، را سالانه ۲۰ درصد کاهش دهد. در سال ۲۰۲۴، جنگل‌ها ۷ درصد از کل مساحت ایران را تشکیل می‌دادند که نسبت سال ۱۹۹۰ یک درصد افزایش یافته است. با اینکه مقنن در مقررات و مواد قانونی

<http://dx.doi.org/10.1146/annurev-environ-042009-094508>

References

- Abdenur, A. E., 2022. The Glasgow Leaders' Declaration on Forests: Déjà Vu or Solid Restart?. New York: United Nations University, 267p.
- Adnan, A., Liu, Q.J., Nizami, S.M, Mannan, A. and Saeed, S., 2018. Carbon emission from deforestation, forest degradation and wood harvest in the temperate region of Hindukush Himalaya, Pakistan between 1994 and 2016. Land Use Policy, 78 (1): 781-790. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.07.009>
- Agrawal, A., Nepstad, D. and Chhatre, A., 2011. Reducing emissions from deforestation and forest degradation. Annual Review of Environment and Resources, 36(1): 373-396.
- Albers Heidi, J., Robinson Elizabeth, J.Z. and Rushlow, J., 2025. Economics of reducing emissions from deforestation and forest degradation (REDD+). Encyclopedia of Energy, 2(1): 48-55. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91013-2.00028-9>
- Anaya, S. J., 2004. Indigenous Peoples in International Law. (2d ed.), Oxford University Press; 2nd Edition, 267p.
- Andrews, J., and Mulder, M.B., 2024. The value of failure: the effect of an expired REDD+ conservation program on residents' willingness for future participation. Ecological Economics, 220(2):1-15.

- <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2024.108155>.
- Angelsen, A., 2009. Realising Redd+: National strategy and policy options paperback- January 1. Center for International Forestry Research, 362p. <https://doi.org/10.17528/cifor/002871>
 - Antkowiak Thomas, M., 2014. Rights, Resources, and Rhetoric: Indigenous Peoples and the Inter-American Court. University of Pennsylvania Journal of International Law, 35(1): 187-113.
 - Aquino, A., and Bruno Guay, B., 2013. Implementing REDD + in the Democratic Republic of Congo: an analysis of the emerging national REDD + governance structure. Forest Policy and Economics, 36(1): 71-79. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2013.04.003>
 - Arekhi, S., Kour, H. A. and Emadaddian, S. 2025. Modeling and forecasting the risk of forest degradation on the emitting amount of carbon dioxide gas using the REDD model (Case study: Cities of Chalus and Nowshahr). Journal of Spatial Analysis Environmental Hazards, 12(46): 795 (In Persian).
 - Asner, G.P., Broadbent, E.N., Oliveira, P.J.C., Keller, M., Knapp, D.E. and Silva, J.N.M., 2006. Condition and fate of logged forests in the Brazilian Amazon. Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), 103(1): 12947-12950.
 - Atela, J.O., Quinn, C.H., and Minang, P.A., 2014. Are REDD projects pro-poor in their spatial targeting? Evidence from Kenya. Applied Geography, 52(1):14-24. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.04.009>
 - Atmadja, S.S., Arwida, S., Martius C., and Pham, T.T., 2018. Financing REDD+: A transaction among equals, or an uneven playing field?. In: Angelsen, A., Martius, C., De Sy, V. and Duchelle, AE. (Eds.). Larson AM and Pham TT, Transforming REDD+: Lessons and new directions. Bogor, Indonesia: CIFOR, p. 29-39. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac5669>
 - Atmadja, S.S., Amy E Duchelle, A.E., De Sy, V., Selviana, V., Komalasari, M., Sills E.O. and Angelsen, A., 2022. How do REDD+ projects contribute to the goals of the Paris agreement?. Environmental Research Letters, 17(1): 1-17. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2020.v9n2p224>
 - Bamwesigye, D., Doli, A. and Hlavackova, P., 2020. REDD+: An analysis of initiatives in East Africa amidst increasing deforestation, European Journal of Sustainable Development, 9(2): 224-23.
 - Barlow, J., Gardner, T.A., Araujo, I.S., Avila-Pires, T.C., Bonaldo, A.B., Costa, J.E., Esposito, M.C., Ferreira, L.V., Hawes, J., Hernandez, M.M., Hoogmoed, M.S. and Leite, R.N., 2007. Quantifying the biodiversity value of Tropical primary, secondary, and plantation forests. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 104(1): 18555-18560. <https://doi.org/10.1073/pnas.070333310>
 - Bodansky, D., Brunnée, J. and Rajamani, L., 2017. International Climate Change Law Get Access Arrow. Oxford: Oxford University Press, 400p.
 - Blom, B., Sunderland, T., and Murdiyarso, D., 2010. Getting REDD to work locally: Lessons learned from integrated conservation and development projects. Environmental Science and Policy, 13(2): 164-172. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2010.01.002>
 - Bluffstone, R., Robinson, E. and Guthiga, P., 2013. REDD+and community-controlled forests in low-income countries: Any hope for a linkageauthor links open overlay panel. Ecological Economics, 87(1): 43-52. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.12.00>
 - CBD, 1992. The Convention on Biological Diversity (CBD), Adopted 5 June 1992, in force 29 December 1993. Definitions. <https://www.cbd.int/forest/definitions.shtml>.
 - CC and DA, 2023. National REDD+ Development Guidelines. Published by the Climate Change and Development Authority. BOROKO, National Capital District, Climate Change and Development Authority, Papua New Guinea, 82p.
 - Costenbader, J., 2009. Legal Frameworks for REDD, IUCN Environmental Policy and Law, Paper No. 77, IUCN, Gland, Switzerland in Collaboration with the IUCN Environmental Law Centre, Bonn, Germany, 214p.
 - De Sassi, C., Joseph, S., Bos, A. B., Duchelle, A.E., Ravikumar, A. and Herold, M., 2015. Towards integrated monitoring of +REDD. Current Opinion in Environmental Sustainability, 14(1): 93-100. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.04.003>
 - Delabre, I., Boyd, E. and Brockhaus, M., 2020. Unearthing the myths of global sustainable forest governance, glob. Sustain, 3(1): 1-10. <https://doi.org/10.1017/sus.2020.11>.
 - Department of Environment of Iran, 2017. Iran. National Communication (NC). NC 3, Department of Environment, National Climate Change Office, No. 152, Environmental Research Center, Pardisan Eco-park, Hakim Expressway, Tehran, Iran (In Persian).
 - Dumenu, W.K., Derkyi, M., Samar, S., Oduro, K.A., Mensah, J.K., Pentsil, S., Nutakor, E., Foli, E.G and Obeng, E.A., 2014. Benefit Sharing Mechanism for REDD+ implementation in Ghana. Consultancy Report. Forestry Commission, Accra, Ghana. 78p.
 - Dutschke, M., 2013. Key Issues In REDD+ Verification: Study Commissioned by CIFOR. Center for International Forestry Research All rights reserved Occasional Paper 88, CIFOR, Bogor, Indonesia. 89p.
 - Eckert, S., Ratsimba, H.R., Rakotondrasoa, L.O., Rajoelison, L.G. and Ehrensperger, A., 2011. Deforestation and forest degradation monitoring and

- assessment of biomass and carbon stock of lowland rainforest in the analanjirifo region madagascar. *Forest Ecology and Management*, 262(11): 1996-2007. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.08.041>
- Eliasch J., 2008. *Climate Change: Financing Global Forests: The Eliasch Review*, UK Government of Fice of Climate Change, London, 250p.
 - Eteat, J., and Valizadeh, B., 1403. The role and function of the government in the field of environment, Case study: Forest resources in Iran. *Modern Research in Geographical Policy*, 1(1): 45-28 (In Persian).
 - FAO, 1948. *Forest Resources of the World*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Available from: <http://www.fao.org/3/x5345e/x5345e03.htm#some%20definitions>.
 - FAO, 2022. *The State of the World's Forest s 2022. Forest Pathways for Green Recovery and Building Inclusive, Resilient and Sustainable Economies*. Rome, FAO, 45p.
 - FAO, 2024. *The State of the World's Forest s 2024, Forest -Sector Innovations Towards a More Sustainable Future*, 122 p.
 - FCPF, 2008. *Report of the Indigenous Peoples' Global Dialogue with the Forest Carbon Partnership Facility*, Report Writer: Mara Stankowitch, Report No.PIDC16663, Prepared by TEBTEBBA, Doha, Qatar.78p.
 - GDFLU, 2021. *Glasgow Leaders' Declaration on Forests and Land Use*, United Nations Climate Change Conference (COP 26), Fact Sheet, The Group of Eight (G8) Industrialized Nations, Published by United Kingdom. <https://www.germanwatch.org>.
 - Geist, H. and Lambin, E., 2002. Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical deforestation. *BioScience* 52: 143-150. <https://doi.org/10.1641/0006-3568>
 - Gibbs, H.K., Brown, J.O. Niles. and Foley, J.A., 2007. Monitoring and estimating tropical forest Carbon stocks: Making REDD a Reality. *Environmental Research Letters*, 2(4): 45023.
 - Godoy, F.L.O. and Rojas, E.H.M., 2013. Modeling Deforestation to REDD+ project: Case Study in Alto Mayo protected Forest, San Martin region, Peru. *Proceeding of Simposio Brasileiro De Sensoriamento Remoto, Foz Do Iguacu*, 1(1): 7233-7240.
 - Gordeeva, Y.M., 2021. Evolution of the international forest regulation. *Kutafin Law Review*, 8(2): 156-198. <https://doi.org/10.17803/2313-5395>
 - Grima, N., Singh, S.J., Smetschka, B., and Ringhofer, L., 2016. Payment for Ecosystem Services (PES) in Latin America: Analysing the performance of 40 case studies. *Ecosystem Services*, 17(1): 24-32. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.11.010>
 - Gueiros, C., Jodoin, S. and McDermott, C.L., 2023. Jurisdictional approaches to reducing emissions from deforest ation and forest degradation in brazil: why do states adopt jurisdictional policies?. *Land Use Policy*, 127(1): 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106582>
 - Hoando, T. and Noordwijk, M.V., 2023. Accelerating subnational deforest ation and forest degradation reduction efforts (REDD+): Need for recognition of instrumental and relational value interactions author links open overlay panel. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 64(2): 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2023.101330>
 - Hodgson, P.E., 2017. *Energy, Environment and Climate Change*, Publisher, World Scientific, 2010. ISBN, 1848164173, 9781848164178. Length, 224 p.
 - Hosseini, S.T., Jahani Shakib, F. and Asadollahi, Z., 2013. A Review of the effects of REDD project policies on reducing forest degradation in Iran and the world. *Fourth International Conference and Seventh National Conference on Protection of Natural Resources and Environment along with the Fifth National Conference on Forests of Iran*, Ardabil, <https://civilica.com/doc/1956732> .
 - HRC, 2013. *Report of the Independent Expert on the Issue of Human Rights Obligations Relating to The Enjoyment of a Safe, Clean, Healthy and Sustainable Environment*, John H. Knox, A/HRC/25/53, 27p.
 - HRC, 2016. *Report of the Special Rapporteur on the Issue of Human Rights Obligations Relating to The Enjoyment of a Safe, Clean, Healthy and Sustainable Environment*, A/HRC/31/52, 22p.
 - IACtHR, 2005a. *Moiwana Community v. Suriname*, Judgment of 15 June, IACtHR Series C, No. 124, 2, para.3.
 - IACtHR, 2005b. *Yakye Axa Indigenous Community v. Paraguay*, Judgment of 17 June 2005.IACtHR Series C, No. 125.
 - IACtHR, 2006. *Sawhoyamaya Indigenous Community v. Paraguay*, Judgment of 29 March, Series C, No.146.
 - IPCC, 2007. *Summary for Policymakers*. In: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M. and Miller, H.L. (Eds.). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 467p.
 - IPCC, 2019. *Climate Change and Land: an IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land management*,

- Food security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems. In: Shukla, P.R. Skea, J. Calvo Buendia, E. Masson-Delmotte, V. Pörtner, H.O. Roberts, D. C. Zhai, P. Slade, R. Connors, S. van Diemen, R. Ferrat, M. Haughey, E. Luz, S. Neogi, S. Pathak, M. Petzold, J. Portugal Pereira, J. Vyas, P. Huntley, E. Kissick, K. Belkacemi, M. Malley, J. (Eds.). In press, 858p.
- Kamanga, P., Vedeld, P. and Sjaastad, E., 2009. Forest incomes and rural livelihoods in Chiradzulu district, Malawi. *Ecological Economics*, 68(3): 613-624. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.08.018>.
 - Kamelarczyk, K.B.F. and Smith-Hall, C., 2014. REDD Herring: Epistemic community control of the production, circulation and application of deforestation knowledge in Zambia. *Forest Policy and Economics*, 46(1): 19-29. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2014.05.006>
 - Kamyab, H.R. and Asadollahi, Z., 2020. Modeling and sensitivity analysis of REDD project in aiming at reducing carbon dioxide emissions (Case study: Hyrcanian forests of Golestan province). *Natural Environment Journal*, 74(1): 111-124 (In Persian).
 - Kanowski, P.J., McDermott C.L. and Cashore., B.W., 2011. Environmental science & policy implementing REDD+: lessons from analysis of forest governance. *Environmental Science and Policy*, 14(2): 111-117. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2010.11.007>
 - Karanth, K.K. and DeFries, R., 2010. Conservation and management in human-dominated landscapes: Case studies from India. *Biological Conservation*, 143(12): 2865-2869. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.05.002>
 - Karousakis, K., 2009. Promoting Biodiversity Co-benefits in REDD. OECD Environment Working Papers, No. 11. OECD Publishing, Paris.
 - Khuc, V.K., Tran, B.Q., Meyfroidt, P. and Paschke, M.W., 2018. Drivers of de forestation and forest degradation in vietnam: An exploratory analysis at the national level. *Forest Policy and Economics*, 90(1): 128-141. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.02.004>.
 - Kibii, C.J., 2022. Significance of REDD+ in Africa: Challenges and probable solutions. *STG Policy Papers, Policy Brief*, 20(1): 1-10. <https://doi.org/10.2870/465572>
 - Kishwan, J., 2023. REDD+ and its implementation in the Himalayan region: Policy issues, vulnerability and resilience of biodiversity and forest ecosystems. *Climate Change in the Himalayas*, 1(1): 121-139. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-19415-3.00006-2>
 - Kopenawa, D. and Albert, B., 2013. *The Falling Sky: Words of a Yanomami Shaman*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, 648p.
 - KuruKolasuriya, L. and Robinson, N., 2011. *Fundamentals of International Environmental Law*. Translated by Seyyed Mohammad Mehdi Hosseini, Tehran: Miran, 944p.
 - Lang, C., 2010. The Cancun Agreement on REDD: Four questions and four answers. *Redd-monitor. org*.
 - <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143509>.
 - Larson, A.M., 2010. Forest tenure reform in the age of climate change: Lessons for REDD+. *Global Environmental Change*, 21(2): 540-549. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.11.008>
 - Laudari, H.K., Aryal, K., Bhusal, S., Maraseni, T., 2021. What lessons do the first Nationally Determined Contribution (NDC) formulation process and implementation outcome provide to the enhanced/updated NDC?, A reality check from Nepal. *Science of The Total Environment*, 759(2): Article 143509
 - Lederer, M., 2011. From CDM to REDD+ what do we know for setting up effective and legitimate Carbon governance?. *Ecological Economics*, 70(11): 1900-1907. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.02.003>
 - Lenton, T.M., Held, H., Kriegler, E., Hall, J.W., Lucht, W., Rahmstorf, S. and Schellnhuber, H.J., 2008. Tipping elements in the earth's climate system. *Proceedings of The National Academy of Sciences*, 105(6): 1786-1793. <https://doi.org/10.1073/pnas.0705414105>
 - Lewis, S.L., Wheeler, C.E., Mitchard, E.T.A. and Koch, A., 2019. Restoring natural forests is the best way to remove atmospheric Carbon. *Nature*, 568(1): 25-28. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-01026-8>
 - Lindhjem, H., Bråten K.G., Gleinsvik A. and Aronsen, I., 2009. Experiences with Benefit Sharing: Issues and Options For REDD-plus, Preliminary Version For discussion, COP 15, The International Union for Conservation of Nature (IUCN), Copenhagen, 114p.
 - Long, S., Roberts, E. and Dehm, J., 2010. Climate justice inside and outside the UNFCCC: The example of REDD. *The Journal of Australian Political Economy*, 1(66): 222-234.
 - Lord, E.J., 2025. Fragmenting forest governance: Land tenure and the REDD+ paradox in Kigoma pilot project, Tanzania. *Political Geography*, 116(1): 103-234. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2024.103234>
 - Lund, J.F., Sungusia, E., Mabele, M.B. and Scheba, A., 2017. Promising change, delivering continuity: REDD+ as conservation fad. *World Development*, 89(2): 124-139. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.08.005>
 - Luttrell, C., LOF, L., Gebara, M.F., Kweka, D., Brockhaus, M., Angelsen, A. and Sunderlin, W.D., 2013. Who should benefit from REDD+? Rationales and realities. *Ecology and Society*, 18(4): 52-64. <https://doi.org/10.5751/ES-05834-180452>

- Maguire, R., 2013. Global Forest Governance, Legal Concepts and Policy Trends. ISBN: 0857936069.
- Malik, Z.A., Pandey R. and Bhat A.B., 2016. Anthropogenic disturbances and the impact on vegetation in western Himalaya. India. Journal of Mountain Science, 13(1): 69-82. <https://doi.org/10.1007/s11629-015-3533-7>
- Maraseni, T. N., Laudari, H. K. and Aryal, K., 2020. a postmortem of forest policy dynamics of Nepal. Land Use Policy, 91(1): Article 104338. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104338>
- Massarella, K., Sallu, S.M., Ensor, J.E., & Marchant, R., 2018. REDD+, hype, hope and disappointment: The dynamics of expectations in conservation and development pilot projects. World Development, 109(1): 375-385. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.05.006>.
- MCC, 2018. REDD+ Pakistan, Ministry of Climate Change, Government of Pakistan, National REDD+ Strategy & Implementation Framework, Ministry of Climate Change, 74p.
- Melick, D., 2010. Credibility Of REDD+ and experiences from Papua New Guinea. Conservation Biology, 4(2): 359-361. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01471.x>
- Miles, L. and Kapos, V., 2008. Reducing greenhouse gas emissions from deforestation and forest degradation: Global land-use implications. Science, 320(5882): 1454-1455. <https://doi.org/10.1126/science.1155358>.
- Mohan, P.S., 2022. National REDD+ initiatives in caribbean sids to enhance NDC implementation. Forest Policy and Economics, 144(1): 102844. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2022.102844>.
- Morita, K., and Matsumoto, K., 2023. Challenges and lessons learned for REDD+ finance and its governance. Carbon Balance and Management, 18(8): 1-20. <https://doi.org/10.1186/s13021-023-00228-y>.
- Müller, B., 2018. How to operationalize accounting under article 6 market mechanisms of the Paris Agreement. Climate Policy, 7(1): 812-9. <http://doi.org/10.1080/14693062.2019.1599803>
- Nabi Bidhendi, G., Mohammadnejad, S. and Ebadati, F., 2007. Concepts and Consequences of Climate Change with a Review of the Considerations of the Kyoto Protocol, Tehran, University of Tehran (In Persian).
- Nagendra, H. and Ostrom, E., 2012. Polycentric governance of multifunctional forest ed landscapes. International Journal of the Commons, 6 (2): 104-133.
- Nakhaei, S., 2019. Climate Change: Causes, Consequences, Solutions, Global Conventions, Tehran: Naghshe Mana Publications, p.3 (In Persian).
- Narloch, U., 2014. The Potential Economic Values of the Multiple Benefits from REDD+ in Panama: A Synthesis of Existing Valuation Studies. Technical Report. Prepared on behalf of the UNREDD Programme. UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK. 30p.
- Nayak, B.P., 2013. Evolution of REDD+: From Kyoto to Doha, In: Sustainable Forest Management and REDD+ in India, The Energy and Resources Institute, TERI Press, India: New Delhi-110 003, 90p.
- Nesar, A. and Marion G., 2016. Coastal aquaculture, mangrove deforestation and blue carbon emissions: Is REDD+a solution?. Marine Policy, 66(1): 58-66. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.01.011>
- Nhem, S., Jin Lee, Y. and Phin, S., 2017. Sustainable management of forest in view of media attention to REDD+ policy, opportunity and impact in Cambodia. Forest Policy and Economics, 85(1): 10-21. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.08.011>
- Norman, M. and Nakhoda, S., 2015. The state of REDD+ Finance, CGD Climate and Forest Paper Series, JEL Codes: F35, Q23, Q54. Working Paper, 378(5): 1-53. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2622743>.
- O'Connor, B., Secades, C., Penner, J., Sonnenschein, R., Skidmore, A., Burgess, N.D. and Hutton J.M., 2015. Earth observation as a tool for tracking progress towards the AICHI biodiversity targets. Remote Sensing in Ecology and Conservation, 1(1): 19-28. <http://dx.doi.org/10.1002/rse2.4>
- Ostrom, E., 2010. Beyond markets and states: Polycentric governance of complex economic systems. American Economic Review, 100(3): 641-672. <http://dx.doi.org/10.1257/aer.100.3.641>.
- Pagiola, S., 2008. Payments for environmental services in Costa Rica. Ecological Economics, 65(4): 712-724. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.07.033>
- Panahi, M. and Kazemi Moyed, H., Jalali, S., and Eslamian, M., 2013. Implementation of the REDD program in Iran and its effect on reducing the degradation of Hyrcanian forest resources, First National Conference on Environment, Industry and Economy, Tehran (In Persian). <https://civilica.com/doc/252212>.
- Parker, C., Mitchell, A., Trivedi, M. and Mardas, N., 2009. The Little REDD. Book (2ed.), Global Canopy Programme, Oxford, 145p.
- Parkinson, P. and Wardell, A., 2010. Legal Frameworks to Support REDD Pro-Poor Outcomes. Sustainable Development Law on Climate change Legal Working Paper Series (09), Rome, Italy: International Development Law Organization (IDLO) and Montreal, Canada: the Centre for International Sustainable Development Law (CISDL).
- Parsamehr, K., and Gholamalifard, M., 2016. Applied Introduction of Modeling of REDD Projects: A

- Strategy for Reduce the Impacts of Climate Change. *Environmental Research*, 7(13): 183-202 (In Persian).
- Parsamehr, K., 2015. Practical introduction to modeling REDD projects: a solution to reduce the consequences of climate change, *Environmental Research*, 13 (7): 183-202 (In Persian).
 - Parsamehr, K.; Gholamalifard, M.; Kooch, Y., 2019. Comparing three transition potential modeling for identifying suitable sites for REDD+ projects. *Spatial Information Research*, 1-13 (In Persian).
 - Pelletier, J. and S. J. Goetz., 2015. Baseline data on forest loss and associated uncertainty: Advances in national forest monitoring. *Environmental Research Letters*, 10(2): 21001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/2/021001>
 - Pisopati, B., 2015. The Future of International Environmental Law, translated by Mohammadi, Mehrdad, first edition, Tehran: Shahrdaresh, 405p.
 - Røttereng, J.K.S., 2018. When climate policy meets foreign policy: Pioneering and national interest in Norway's mitigation strategy. *Energy Research & Social Science*, 39(1): 216-225. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.11.024>
 - Rutt, R.L., 2012. Social Protection in REDD+ Initiatives A Review, Supporting Resilient Forest Livelihoods through Local Representation, Responsive Forest Governance Initiative (RFGI), RFGI Working Paper No.3, BP 3304 Dakar, CP 18524, Senegal.
 - Saha, S., and Gayen, A., 2018. Deforestation Probable area Predicted by Logistic Regression in Pathro River Basin: a Tributary of Ajay River, *Spatial Information Research*, 26(4): 1-20. <https://doi.org/10.1007/s41324-017-0151-1>
 - Seymour, F., & Angelsen, A., 2010. Summary and conclusions: REDD wine in old wineskins? In: Angelsen, A., (Eds.). *Realising REDD+: National strategy and policy options*. CIFOR, Bogor, Indonesia, 303p.
 - Shakhshiri, B.Z. and Bell, J.A. 2014. Climate change and our responsibilities as chemists. *Arabian Journal of Chemistry*, 7(1): 5-9.
 - Shooshtari, S.J. and Gholamalifard, M., 2015. Scenario-based land cover change modeling and its implications for landscape pattern analysis in the Neka watershed, Iran. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 1(1): 1-19 (In Persian).
 - Skutsch, M.M. and McCall, M.K., 2010. Reassessing REDD: Governance, markets and the hype cycle. *Clim Change*, 100(4): 395-375.
 - Somerville, S. and Albers, H.J., 2019. The Economics of REDD Through an incidence of burdens and benefits lens. *International Review of Environmental and Resource Economics*, 13(1-2): 165-202.
 - Strassburg, B.B.N., Kelly, A., Balmford, A., Davies, R.G., Gibbs, H.K., Lovett A., Miles, L., Orme, C.D.L., Price, J., Turner, R.K. and Rodrigues, A.S.L., 2010. Global congruence of Carbon storage and biodiversity in terrestrial ecosystems. *Conservation Letters*, 3(1): 98-105.
 - Sunderlin, W.D., Atmadja, S.S. and Chervier C., 2024. Can REDD+ succeed? Occurrence and influence of various combinations of interventions in subnational initiatives. *Global Environmental Change*, 84(1): 102-777.
 - Sunderlin, W.D., de Sassi, C., Sills, E.O., Duchelle, A.E., Larson, A.M., Resosudarmo, I.A.P., Awono, A., Kweka, D.L. and Huynh, T.B., 2018. Creating an appropriate tenure foundation for REDD+: The record to date and prospects for the future. *World Development*, 106 (1): 376-392.
 - Tacconi, L. and Williams, D.A., 2020. Corruption and anti-corruption in environmental and resource management annual. *Review of Environment and Resources*, 45(2): 305-329.
 - Tropical Forest Group, 2023. REDD+ and The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC): Justification and Recommendations for a New REDD+ Mechanism. Tropical Forest Group submission to UNFCCC on the Cancun Agreements, Viewable at: <http://tropicalforestgroup.org/pdf/UNFCCCRED2023.pdf>.
 - Travis, W.R., 2013. Design of a severe climate change early warning system. *Weather and Climate Extremes*, 2(1): 31-38.
 - Ty, S., Sasaki, N., Ahmad, A.H., & Zainal, A. Z., 2011. REDD Development in Cambodia-potential Carbon emission reductions in a REDD project. *FORMAT Research Society*, 10: 1-23.
 - Ullah, S., Wu, Y. and Khan, A.I., 2023. Evaluating the socio-economic factors on deforestation in northern Pakistan: a study on existing economic incentive tools for reducing deforestation. *Sustainability*, 15(7): 1-22.
 - UNFCCC, 1992. United Nations Framework Convention on Climate Change, FCCC/INFOMAL/84. GE.05-62220 (E) 200705.25p.
 - UNFCCC, 2007. Bali Action Plan, Report of the Conference of The Parties on its Thirteenth Session, held in Bali FCCC/CP/2007/6/Add.1, Decision 1/CP.13, 33p.
 - UNFCCC, 2003. Modalities and Procedures for Afforestation and Reforestation Project Activities Under the Clean Development Mechanism in The First Commitment Period of the Kyoto Protocol, FCCC/CP/2003/6/Add.2, Decision 19/CP.9.40p.
 - UNFCCC, 2008. Reducing Emissions from Deforestation

- tion in Developing Countries: Approaches to Stimulate Action, FCCC/CP/2007/6/Add.1, 2/CP.13, 33p.
- UNFCCC, 2009a. Copenhagen Accord, Report of the Conference of the Parties on Its Fifteenth Session, Held in Copenhagen FCCC/CP/2009/11/Add.1, 2/CP.15, 21p.
 - UNFCCC, 2009b. Ideas and Proposals on The Elements Contained in para. 1 of the Bali Action Plan: Submissions From Parties: Addendum: Corrigendum, FCCC/AWGLCA/2009/MISC.1/Add.4/ Corr.1, 33p.
 - UNFCCC, 2013. Report of the Conference of the Parties on its Nineteenth Session, held in Warsaw from 11 to 23 November 2013, FCCC/CP/2013/10/Add.1.
 - UNFCCC, 2014. Report of the Conference of the Parties on Its Nineteenth Session, Held in Warsaw from 11 to 23 November 2013. Addendum. Part two: Action Taken by the Conference of the Parties at its Nineteenth Session, FCCC/CP/2013/10/Add.1, FCCC/CP/2013/10, para.44, 53p.
 - UNFCCC, 2016. Guidance and Safeguards for policy Approaches and positive Incentives on Issues Relating to Reducing Emissions from deforestation and forest Degradation in Developing countries; and the Role of Conservation, Appendix I, FCCC/CP/2010/7/Add.1.
 - UNFCCC, 2021. Glasgow Climate Pact, UN Framework Convention on Climate Change, FCCC/PA/CMA/2021/L.16, Decision -/CP.26.8P.
 - UNFCCC, 2022. Report of the Green Climate Fund to the Conference of the Parties and Guidance to the Green Climate Fund, FCCC/CP/2022/10/Add.2, 16/CP.27.48P.
 - UNREDD, 2022. Linking REDD+, the Paris Agreement, Nationally Determined Contributions and the Sustainable Development Goals, Brief series, International Environment House, Chemin des Anémones, CH-1219 Châtelaine, Geneva, Switzerland, 16p.
 - Van der Hoff, R., Rajão R., and Leroy, P., 2015. Daan boezeman the parallel materialization of REDD + implementation discourses in Brazil. *Forest Policy and Economics*, 55(1): 37-45.
 - Varghese, P., 2009. An Overview of REDD, REDD plus and REDD Readiness. Presentation at the International Conference on Community Rights, Forests and Climate Change, August, New Delhi, India: The Energy and Resources Institute (TERI).
 - Verchot, L.V, Anitha, K., Romijn, E., Herold, M. and Hergoualc'h, K., 2012. Emissions factors: Converting land use Change to CO2 estimates analysing REDD+: Challenges and choices. In: Angelsen, A., Brockhaus, M., Sunderlin, W.D., and Verchot, L.V. (Eds.). Center for International Forestry Research. 261p.
 - Verra, J. N. R., 2019. Jurisdictional and Nested REDD+ (JNR) Program Guide. The Organization Verra, Washington, D.C., 11p.
 - Vijitharan, S., Tsusaka, T.W. and Sasaki N., 2024. Evaluating REDD+ progress and results-based incentives in Sri Lanka: A comparative analysis across southeast and south Asian countries. *Trees, Forests and People*, 16(1): 100-574. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2024.100574>.
 - Visseren-Hamakers, I.J., McDermott, C. and Vijge M.J., 2012. Benjamin cashore Trade-of Fs, co-benefits and safeguards: Current debates on the breadth of +REDD. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 4(6): 646-653.
 - Voigt, C. and Ferreira F., 2015. The Warsaw Framework for REDD+: Implications for national implementation and access to results based finance. *Carbon and Climate Law Review (CCLR)*, 2(2): 113-129.
 - Wong G., Pham T.T., Valencia I., Luttrell, C., Larson, A., Yang, A., Hassan, A., Kovacevic, M., Moeliono, M., Dwisatrio, B. and Sarmiento Barletti, J., 2022. Designing REDD+ benefit-sharing mechanisms: From policy to practice. Bogor, Indonesia: CIFOR.Center for International Forestry Research, 94p.
 - Wong, G.Y., Luttrell, C., LO f t L., Yang, A., Pham, T.T., Naito, D., Mvondo, S.A. and Brockhaus, M., 2019. Narratives in REDD+ benefit sharing: Examining evidence within and beyond the forest sector. *Climate Policy*, 19(8): 1038-1051.
 - Young, M., 2017. REDD+ as International Legal Regime, From Part I-Climate Change Mitigation and Forest Carbon Sequestration, Published online by Cambridge University Press.
 - Zarandian, A., Badamfirouz, J., Musazadeh, R., Rahmati, A. and Azimi, S.B., 2018. Scenario modeling for spatial-temporal change detection of Carbon storage and sequestration in a forested landscape in northern Iran. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(8): 474 (In Persian).
 - Zhang J., Hu J., Lian J., Fan Z., Ouyang X. and Ye W., 2016. Seeing the forest from drones: Testing the potential of lightweight drones as a tool for long-term forest monitoring. *Biological Conservation*, 198(1): 60-69.