

(OPEN ACCESS)

Forest restoration and development program in Kurdistan province; Challenges and related scientific-practical programs

Maziar Haidari^{*1}, Saman Maleki², Sheyda Khosravi³

1. Corresponding Author, Associate Prof., Forests and Rangelands Research Department, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sanandaj, Iran. E-mail: m.haidari@areeo.ac.ir
2. Researcher, Forests and Rangelands Research Department, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sanandaj, Iran. E-mail: sam.maleki2017@hotmail.com
3. Researcher, Forests and Rangelands Research Department, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sanandaj, Iran. E-mail: khosravishayda@yahoo.com

Article Info	ABSTRACT
Article type: Full Length Research Paper	Background and Objectives: The Zagros forests have always held a special place in the lives and livelihoods of local communities, and their benefits have led to a high dependence of forest dwellers on forest resources. However, unprincipled exploitation in most areas has reduced forest canopy cover and the quantitative and qualitative parameters of trees, thereby reinforcing the importance of forest restoration and development programs in the Zagros vegetation zone. This study aims to evaluate the forest restoration and development program in Kurdistan Province, identify its most important challenges, and develop scientific-practical programs for its improvement.
Article history: Received: 01.04.2026 Revised: 06.05.2026 Accepted: 06.13.2026	
Keywords: Forest area reduction, Forest destruction, Forest restoration and development, Management response, Wood cultivation	Materials and Methods: To describe the current state of the forest restoration and development program, ten-year statistics and performance records of Kurdistan Province were reviewed and evaluated. Subsequently, pressure factors, driving forces, complications, and management responses were assessed. The reduction in forest and pasture area over a ten-year period (2010–2020) was evaluated using performance statistics from the General Directorate of Natural Resources and Watershed Management of Kurdistan Province. Through field monitoring of afforestation operations carried out in the year following planting (second year) and in the fifth year after planting, the establishment status of afforestation and seeding operations in holes of varying dimensions (from 30 cm to 1 m ²) was examined. Based on the information obtained, a DEPSIR (Driving forces-Pressure-State-Impact-Response) framework was developed for the forest restoration and development program in Kurdistan Province. This framework was then presented to 25 forestry experts, experienced individuals, and villagers from local communities for validation and feedback.
	Results: The results showed that five years after planting, seedlings established in catchment surface systems and deep pits (dimensions: 100 × 100 × 100 cm) had an establishment rate exceeding 40%. The use of planting pits with

dimensions of 70 × 70 × 70 cm and 100 × 100 × 100 cm, along with catchment surface systems, increased seedling establishment. Other findings indicated that over the ten-year period, the area of forests and pastures in the province decreased by 32.2% and 15.6%, respectively. The current status of ecosystems under the restoration and development program showed that the highest total afforestation area (all cases) occurred in 2016 and 2019 (2,925 and 2,555 ha, respectively). Afforestation through forest expansion using seedlings and forest enrichment through seeding covered 28% and 21% of the total afforestation implemented, respectively. DEPSIR analysis revealed that the most important driving and effective factors shaping the current situation were: (1) low income levels (poverty), (2) increased value of property and agricultural land in recent years, (3) claims of ownership over forests and pastures, (4) concern for the future and greed, and (5) low awareness among local communities regarding the importance of the environment and forests. In response to the current situation, Kurdistan Province has implemented 700 ha of annual wood cultivation, 1,200 ha of afforestation, allocation of 25% of watershed management credits to biological activities, and a share exceeding 60% of wood cultivation in the One Billion Tree Campaign as management responses.

Conclusion: Based on the findings, the following measures are recommended for Kurdistan Province and other northern Zagros provinces: strengthening the Natural Resources Conservation Unit (to protect natural resources and reduce their degradation), implementing principled forest restoration and development using catchment surface systems (planting seedlings in deep pits of 1 m² dimensions and planting seeds of pioneer species on pit ridges), and developing a maintenance program for afforestation over a period of 2 to 5 years after planting (including monitoring and summer irrigation). On the other hand, the current management responses are primarily reactive to existing conditions. For greater effectiveness of the measures and programs implemented by the General Directorate of Natural Resources and Watershed Management of Kurdistan Province, it is recommended that more attention be paid to the removal or management of primary driving forces.

Cite this article: Haidari, Maziar, Maleki, Saman, Khosravi, Sheyda. 2026. Forest restoration and development program in Kurdistan province; Challenges and related scientific-practical programs. *Journal of Wood and Forest Science and Technology*, 33 (2), 51-68.



© The Author(s).

DOI: 10.22069/jwfst.2026.24460.2144

Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

برنامه احیا و توسعه جنگل در استان کردستان؛ چالش‌ها و برنامه‌های علمی-عملی مرتبط

مازیار حیدری^{۱*}، سامان ملکی^۲، شیدا خسروی^۳

۱. نویسنده مسئول، دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران. رایانامه: m.haidari@areeo.ac.ir
۲. کارشناس تحقیقات، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران. رایانامه: sam.maleki2017@hotmail.com
۳. پژوهشگر، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران. رایانامه: khosravisheyda@yahoo.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله کامل علمی-پژوهشی	سابقه و هدف: جنگل‌های زاگرس همواره جایگاهی ویژه در زندگی و معیشت جوامع محلی داشته و مواهب این جنگل‌ها سبب وابستگی فراوان جنگل‌نشینان به منابع جنگلی گردیده است. بهره‌برداری‌های غیراصولی در بیش‌تر مناطق سطح تاج پوشش جنگل و پارامترهای کمی و کیفی درختان را کاهش داده و اهمیت برنامه احیاء و توسعه جنگل را در ناحیه رویشی زاگرس دوچندان نموده است. هدف از این پژوهش ارزیابی برنامه احیا و توسعه جنگل در استان کردستان؛ شناسایی مهم‌ترین چالش‌ها و تدوین برنامه‌های علمی-عملی برای این برنامه است.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۱۴ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۵/۰۳/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۲۳	
واژه‌های کلیدی: احیا و توسعه جنگل، پاسخ مدیریتی، تخریب جنگل، زراعت چوب، کاهش سطح جنگل	مواد و روش‌ها: برای تشریح وضعیت کنونی (States) برنامه احیا و توسعه جنگل، آمار و عملکرد ده ساله استان کردستان در برنامه احیا و توسعه جنگل بررسی و ارزیابی شد، سپس عوامل فشار، نیروهای محرکه، عارضه و پاسخ‌های مدیریتی ارزیابی شدند. کاهش سطح جنگل‌ها و مراتع استان در یک دوره ده ساله، آمار عملکرد اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان کردستان در یک دوره ده سال (۱۳۸۹-۱۳۹۹) ارزیابی شدند. با پایش میدانی جنگلکارهای اجرا شده در سال بعد (سال دوم بعد کاشت) و سال پنجم بعد از کاشت، وضعیت استقرار جنگلکاری‌ها و بذرکاری‌های اجرا شده در چاله‌های با ابعاد مختلف (از ۳۰ سانتی‌متر تا یک مترمربع) بررسی شد. سپس با اطلاعات کسب شده یک چارچوب دپسیر برای برنامه احیا و توسعه جنگل در استان کردستان تدوین شد و در ادامه چارچوب دپسیر اختیار ۲۵ نفر از کارشناس خبره حوزه جنگلداری و افراد باتجربه و دهیاران از جوامع محلی قرار داده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که پس از پنج سال کاشت نهال در سامانه‌های سطوح آبیگر و چاله‌های عمیق (با ابعاد ۱۰۰ سانتی‌متر) دارای استقرار بیش‌تر از ۴۰ درصد بودند و استفاده از چاله‌های کاشت با ابعاد ۷۰×۷۰×۷۰ سانتی‌متر و ۱۰۰×۱۰۰×۱۰۰ سانتی‌متر و استفاده از سامانه‌های سطوح آبیگر سبب افزایش استقرار نهال‌ها شد. دیگر یافته‌ها نشان داد که در یک دوره ده‌ساله سطح جنگل‌ها و مراتع استان به میزان ۳۲/۲ و ۱۵/۶ درصد کاهش یافته است. وضعیت کنونی بوم‌سازگان در برنامه احیا و توسعه نشان داد که در یک دوره ده‌ساله بیش‌ترین سطح جنگل‌کاری‌های کل (تمامی موارد) در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۸ (به ترتیب با ۲۹۲۵ و ۲۵۵۵ هکتار) صورت گرفته است و جنگل‌کاری‌های با توسعه جنگل با نهال و غنی‌سازی جنگل با بذر به ترتیب ۲۸ و ۲۱ درصد از کل جنگل‌کاری‌های اجرا شده را پوشش دادند. تحلیل دپسیر نشان داد که مهم‌ترین عوامل پیشران و مؤثر در شکل‌گیری وضعیت موجود به ترتیب ۱- پایین بودن سطح درآمد (فقر)، ۲- افزایش ارزش ملک و عرصه‌های کشاورزی در چند سال اخیر، ۳- نشان دادن مالکیت بر جنگل و مرتع، ۴- نگرانی از آینده و حرص و طمع و ۵- پایین بودن آگاهی جوامع محلی از اهمیت محیط‌زیست و جنگل بودند. در پاسخ به وضع موجود، در استان کردستان سالانه ۷۰۰ هکتار زراعت چوب، ۱۲۰۰ هکتار جنگل‌کاری، اختصاص ۲۵ درصد از اعتبارات آبخیزداری به فعالیت‌های بیولوژیکی و سهم بیش از ۶۰ درصدی زراعت چوب در پوشش یک میلیارد در استان کردستان را در قالب پاسخ‌های مدیریتی اجرا نموده است.

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های پژوهش، تقویت یگان حفاظت منابع طبیعی (در راستای حفاظت از منابع طبیعی و کاهش تخریب این منابع)، احیا و توسعه جنگلی اصولی و با استفاده از سامانه‌های سطوح آبیگر (کاشت نهال در چاله‌های عمیق (با ابعاد یک مترمربع) و کاشت بذر گونه‌های پیشران در پشته چاله) و تدوین برنامه نگهداری از جنگلکاری‌های انجام شده در یک‌دوره ۲ تا ۵ ساله بعد از کاشت (برنامه پایش و آبیاری در تابستان) برای استان کردستان و دیگر استان‌های زاگرس شمالی پیشنهاد می‌شوند. از طرفی عمده پاسخ‌های مدیریتی به وضعیت موجود بوده و برای اثربخشی بیش‌تر اقدامات و برنامه‌های اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان کردستان، توصیه که به حذف یا مدیریت نیروهای پیشران توجه بیش‌تر شود.

استناد: حیدری، مازیار، ملکی، سامان، خسروی، شیدا (۱۴۰۵). برنامه احیا و توسعه جنگل در استان کردستان؛ چالش‌ها و برنامه‌های علمی-عملی مرتبط. نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۳۳ (۲)، ۶۸-۵۱.

DOI: 10.22069/jwfst.2026.24460.2144



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

جنگل‌های غرب ایران در ناحیه نیمه‌خشک زاگرس واقع شده‌اند. یکی از مشخصه‌های اصلی و مهم آن‌ها، کمبود بارندگی در طول دوره رویشی است. از نظر بوم‌شناختی، این جنگل‌ها جوامع خاصی را تشکیل داده‌اند و از بعضی ویژگی‌ها مانند تنوع گونه‌ای و شرایط اقلیمی، منحصربه‌فرد هستند (۱، ۲). فشار بهره‌برداری‌های سنتی و چرای شدید دام سبب وارد آمدن آسیب جدی به جنگل‌های زاگرس شده است و در بیش‌تر مناطق پوشش جنگل و درختان حذف یا تضعیف شدند. از طرفی بیش‌تر توده‌های جنگلی دارای مبداء شاخه‌زاد هستند و ضرورت دارد احیاء و توسعه جنگل‌های زاگرس در اولویت قرار گیرد. بنابراین تخریب جنگل‌ها و مراتع، بهره‌برداری‌های غیر اصولی، تغییر کاربری عرصه‌های طبیعی و دیگر موارد سبب به مخاطره افتادن این بوم‌سازگان ارزشمند شده است. در توسعه جنگل، دو واژه احیاء و توسعه وجود دارد؛ جنگل‌کاری یا احیاء (Reforestation)، به عملیات بذرکاری و نهال‌کاری در اراضی که سابقه کاربری جنگل داشته‌اند، گفته می‌شود (FAO, 2015). در مقابل توسعه جنگل (Afforestation) مشابه فعالیت‌های احیا جنگل است، با این تفاوت که در اراضی که در گذشته نزدیک سابقه کاربری جنگل نداشته‌اند انجام می‌شود (FRA, 2020). بنابراین احیا و توسعه جنگل، در راستای افزایش سرانه فضای سبز و بازسازی بوم‌سازگان‌های طبیعی زاگرس و استان کردستان بوده است و ضرورت دارد مورد ارزیابی جامع قرار گیرد. در زمینه تحلیل DPSIR، احیا و توسعه جنگل، شیوه‌های کاشت درختان مطالعات چندی در کشور و دیگر کشورها به شرح ذیل انجام شده است.

جلیلی (۲۰۱۳) نشان داد که بهره‌برداری جوامع محلی از منابع جنگلی و مرتعی با روش‌های

غیراصولی سبب تخریب منابع طبیعی (در منطقه بازفت استان چهارمحال و بختیاری) شده است و در برای بهبود معیشت خانوارهای روستایی راهکار توسعه سیستم‌های آگروفارستری توصیه شد (۵). حیدری و همکاران (۲۰۱۷) با انجام تحلیل دسپیر نشان دادند که سیستم‌های بهره‌برداری سنتی در شهرستان بانه، سطوح جنگل- زراعی (۴۴ درصد سطح جنگل) و گلازنی (۴۲/۳ درصد سطح جنگل) نسبت به دیگر سیستم‌های بهره‌برداری توسعه بیش‌تری یافته‌اند (۶). مهدوی و همکاران (۲۰۱۷) نشان دادند که در طی ۲۷ سال حدود ۱۵/۵۹ هکتار (۱۵/۶۷ درصد) از سطح جنگل‌های شهرستان سیروان کاسته شده است (۷). پژوهان و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی نیروهای پیشران مؤثر در تخریب جنگل و راهکارهای کاهش اثرهای آن در جنگل‌های زاگرس میانی پرداختند و بر اساس نتایج تحلیل دسپیر، مهم‌ترین نیروهای پیشران در منطقه در پژوهش آن‌ها عبارت‌اند از: پایین بودن سطح درآمد خانوار (فقر)، نشان دادن مالکیت بر منابع طبیعی، نگرانی از آینده و حرص و طمع، افزایش جمعیت، وابستگی معیشتی به برداشت زغال و پایین بودن آگاهی جوامع محلی از اهمیت محیط‌زیست و جنگل (۸). حیدری و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که در یک دوره ۱۵ ساله برای کل جنگل‌های خارج از شمال ۶۰۴۰۷۴ هکتار جنگل‌کاری پیش‌بینی شده بود که ۸۳ درصد آن محقق شده است (۹). حیدری و همکاران (۲۰۲۳) استفاده از تراکم کاشت ۳۰۰-۵۰۰ نهال در هکتار، در چاله‌های عمیق (با ابعاد یک مترمربع)، تلفیق جنگل‌کاری با سامانه‌های سطوح آبگیر و استفاده از ظرفیت سازه‌های آبخیزداری برای افزایش ضریب استقرار جنگل‌کاری‌ها در استان کردستان توصیه نمودند (۱۰). بندری و خسروی‌پور (۲۰۲۳) نشان دادند که پایین بودن سطح اقتصادی روستا و درآمد کم خانوارهای روستایی یکی از دلایل

مختلف درگیر در فرآیندهای تصمیم‌گیری، DPSIR یک ابزار کارآمد برای توسعه راه‌حل‌های استراتژیک برای استفاده پایدار از زمین و ترویج رفاه اجتماعی برای متخصصان برنامه‌ریزی فراهم می‌کند (۱۵). اکبری و همکاران (۲۰۲۰) چرای بی‌رویه، تغییر کاربری زمین، مدیریت نادرست زمین، خشک‌سالی، کاهش بارش، شوری خاک، جمعیت زیاد، فرسایش، غرقاب، استفاده بیش‌ازحد از سموم و کودها، خاک‌ورزی نامناسب، آبیاری نامناسب و کاهش حاصلخیزی خاک را به‌عنوان مهم‌ترین نیروهای محرکه برای نواحی شمال شرق ایران معرفی نمودند (۱۶). گدفو و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی تغییر پوشش زمین در منطقه گوزامین اتیوپی (۱۹۸۶ تا ۲۰۱۸) با استفاده از سنجش از دور و دیدگاه DPSIR پرداختند و یافته‌های پژوهش نشان داد که طی سه دهه موردپژوهش، در منطقه مورد مطالعه تغییر گسترده‌ای در پوشش زمین رخ داده است (۱۷). خمیری و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که در بازه‌ی ۴۰ ساله در کشور تونس، سطح اراضی زراعی به‌طور قابل توجهی افزایش و در مقابل، اراضی تالابی به‌شدت کاهش یافته است. این روند به علت پیشران‌هایی مانند توسعه اقتصادی، تغییر الگوهای کشت، استفاده از تکنیک‌های هیدرو-کشاورزی، رشد جمعیت و سیاست‌گذاری‌های بخشی، فشار فزاینده‌ای بر منابع آب‌و خاک وارد کرده و به فرسایش خاک، افت حاصلخیزی، تشدید فقر و مهاجرت روستائیان به شهر منجر شده است (۱۸). گواناوان و همکاران (۲۰۲۴) با تمرکز بر جنگل‌زدایی و «تکه‌تکه‌شدن جنگل‌ها» در اندونزی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نقاط داغ تنوع زیستی جهان، یک مرور مقالات را در قالب چهارچوب DPSIR انجام دادند و با استفاده از DPSIR، ضمن برجسته‌سازی این زنجیره علّی، بر ضرورت پاسخ‌ها و راهبردهای حفاظتی سازگار شونده تأکید کردند (۱۹).

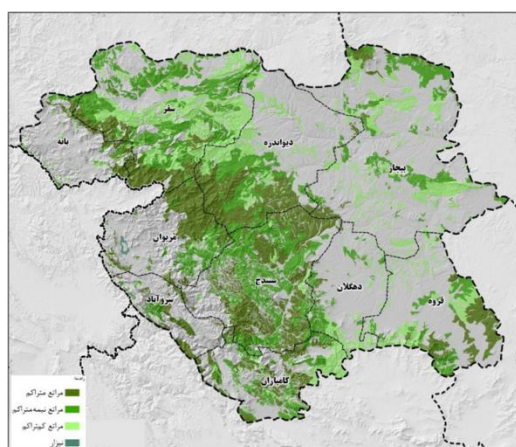
تخریب جنگل‌های زاگرس است و برای کاهش تخریب جنگل‌های زاگرس اجرای سیاست‌های فقرزدایی ضروری است (۱۱). حیدری (۲۰۲۴) برای تحقق پویش کاشت یک میلیارد درخت در کردستان، ۱- تأمین اعتبار لازم جهت نوسازی و تجهیز نهالستان‌ها، ۲- پیش‌بینی و تخصیص اعتبارات لازمه در قالب عقد موافقت‌نامه جهت تولید، تأمین و کاشت نهال برحسب تعهدات ایجادشده برای استان (تخصیص به‌موقع اعتبار)، ۳- با توجه به وجود اقلیم‌های مختلف در استان، ارزشیابی عملکرد تولید و کاشت اداره کل منابع طبیعی استان برحسب مناطق اقلیمی را پیشنهاد دادند (۱۲). رشیدی تاژان و همکاران (۲۰۲۵) به بررسی کاربرد چارچوب تحلیل دپسیر در مدیریت تغییر کاربری جنگل در شهرستان بانه پرداختند و نشان دادند که عواملی مانند پایین بودن سطح درآمد خانوار (فقر)، افزایش ارزش ملک و عرصه‌های کشاورزی در سالیان اخیر و نشان دادن مالکیت بر جنگل از مهم‌ترین نیروهای پیشران تشدیدکننده تخریب جنگل در منطقه موردپژوهش بودند (۱۳). حیدری (۲۰۲۶) به بررسی و تحلیل عملکرد دو ساله استان کردستان در پویش مردمی تولید و کاشت یک میلیارد درخت پرداختند و نشان دادند که در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳، در مجموع ۷/۵ میلیون اصله نهال در استان کردستان تولید شد که فراتر از تعهد شش میلیون اصله‌ای این استان برای مجموع دو سال بوده است و زراعت چوب در این دو سال به ترتیب در سطح ۷۰۰ و ۷۹۵ هکتار انجام گرفته است (درمجموع ۱۴۹۵ هکتار) (۱۴).

اسپانو و همکاران (۲۰۱۷) در تحقیقی به چارچوب نیروی محرکه - فشار - حالت - تأثیر - پاسخ (DPSIR) در حمایت از زیرساخت سبز (GI) در جنوب ایتالیا پرداخته‌اند و نشان دادند که با توجه به پیچیدگی مسائل زیست‌محیطی و حضور ذینفعان

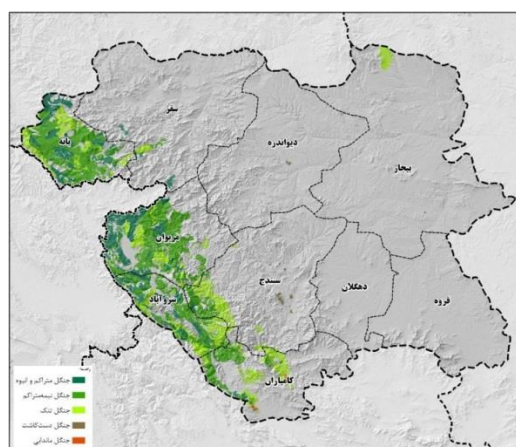
مواد و روش‌ها

منطقه مورد پژوهش: در این پژوهش جنگل‌ها و مراتع استان کردستان انتخاب و ارزیابی شد (شکل ۱). قابل ذکر است که استان کردستان دارای ۲۵۶۷۹۴ هکتار جنگل و ۱۱۸۲۲۱۴ هکتار مرتع وجود دارد (۲۰). عمده جنگل‌های استان کردستان در نیمه غربی استان و در شهرستان‌های بانه، مریوان، سروآباد واقع شدند (۲۱). پوشش مراتع استان کردستان عمدتاً در شهرستان‌های مرکزی استان مانند سقز، دیواندره، سنندج و کامیاران واقع شده است (۲۲). رویشگاه‌های منحصربه‌فرد از گونه‌های بلوط وی‌ول (*Q. libani*)، مازودار (*Q. infectoria*) و برودار (*Q. brantii*) در این جنگل‌ها وجود دارند.

براساس آمار رسمی موجود (سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور)، سطح جنگل‌های استان کردستان در دهه ۱۳۹۰ مقدار ۳۷۳۰۰۰ هکتار بوده است که براساس آمار جدید سازمان مذکور، سطح این جنگل‌ها ۲۵۶۷۱۴ هکتار گزارش شده است (۲۰). یکی از مهم‌ترین این کاهش سطح جنگل در استان کردستان، تغییر کاربری عرصه‌های طبیعی به دیگر کاربری‌ها است؛ بنابراین ضرورت دارد وضعیت تخریب جنگل‌ها و مراتع استان، وضعیت جنگل‌کاری اجرا شده استان به صورت جامع ارزیابی شوند، هم‌چنین شناسایی نیروهای پیشران و عوامل فشار و ارزیابی کافی بودن پاسخ‌های مدیریتی برای احیا و توسعه جنگل‌ها و مراتع این استان دارای اهمیت است. هدف از این پژوهش ارزیابی برنامه احیا و توسعه جنگل در استان کردستان؛ شناسایی مهم‌ترین چالش‌ها و تدوین برنامه‌های علمی-عملی برای این برنامه است.



(ب)



(الف)

شکل ۱- پراکنش جنگل‌ها (الف) و مراتع (ب) استان کردستان (۱۹).

Figure 1. Distribution of forests (a) and rangelands (b) in Kurdistan province (19).

شدند و در نهایت براساس اطلاعات اشاره شده یک تحلیل دپسیر جامع تدوین و نهایی شد. در این پژوهش آمار عملکردی ده‌ساله اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان کردستان مدنظر قرار گرفت، هم‌چنین وضعیت تغییر کاربری‌های استان با تأکید بر

روش پژوهش: در این پژوهش به ترتیب اطلاعات شامل: تحلیل عملکرد اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری کردستان در زمینه جنگلکاری، تحلیل کاهش سطح جنگل‌ها و مراتع استان، وضعیت استقرار نهال‌ها و بذرها در ۲ تا ۵ سال بعد از کاشت ارزیابی

کاهش سطح جنگل‌ها و مراتع استان در یک دوره ده سال (۱۳۸۹-۱۳۹۹) بررسی شد. ضمناً در این دوره تنوع طرح‌های جنگلداری و شیوه‌های جنگل‌کاری نیز ارزیابی شد. برای تشریح وضعیت کنونی (States) بوم‌سازگان سطوح کاربری جنگل‌ها و مراتع استان، عملکرد استان در احیا و توسعه جنگل و دیگر موارد استفاده شد، هم‌چنین وضعیت کمی استقرار نهال‌کاری در چاله و بذرکاری در پشت چاله با ابعاد مختلف در سال دوم و سال پنجم بعد از کاشت، به صورت میدانی پایش گردید و ارتباط بین ابعاد چاله‌ها و درصد استقرار جنگل‌کاری‌ها و بذر کاری‌های اجرا شده در پنج سال گذشته شهرستان مریوان و سنجندج ارزیابی شد.

در چارچوب تحلیل دپسیر ضرورت دارد وضعیت کنونی بوم‌سازگان تعیین و تشریح گردد و با مشخص شدن تغییرات بوم‌سازگان، امکان شناسایی جامع و کامل‌تر عوامل فشار و نیروهای پیشران (تقویت‌کننده

عوامل فشار) فراهم می‌گردد (۴). در چارچوب دپسیر برای منطقه موردپژوهش، سطوح کمی کاربرها تشریح‌کننده وضعیت موجود بوم‌سازگان‌های موردپژوهش است (جدول ۲) و تغییر سطوح جنگل‌ها و مراتع استان بر اساس یک دوره ده‌ساله (۱۳۹۳ و ۱۴۰۳) و بر اساس نقشه‌ها و آمار پایه این منابع سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور و اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری کردستان تعیین شدند. قابل‌ذکر است که برای تکمیل چارچوب دپسیر، ابتدا چارچوب اولیه تحلیل دپسیر (تدوین شده بر اساس یافته‌های پژوهش) تدوین شد. در ادامه چارچوب دپسیر به صورت انتخابی در اختیار ۲۵ نفر (۱۵ نفر کارشناس خبره حوزه جنگلداری (شامل بخش اجرا و تحقیقات)) و ۱۰ نفر از افراد باتجربه و دهیاران از جوامع محلی قرار گرفت (جدول ۱) و تکمیل و نهایی شد.

جدول ۱- مشخصات توصیفی پاسخگویان چارچوب دپسیر.

Table 1. Descriptive characteristics of respondents to the DEPSIR framework.

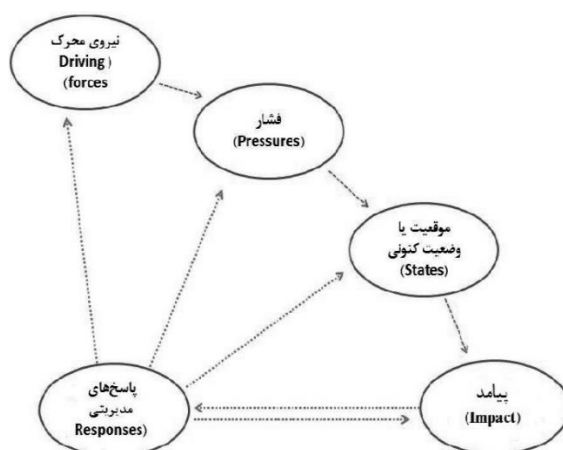
جنسیت	تحصیلات	سابقه کار یا تجربه (سال)
مذکر Male	کم‌تر از دیپلم Below High School Diploma	۱ کم‌تر از ۵ Less than 5
۲۰	دیپلم High School Diploma	۵ ۱۰-۵
مونث Female	کارشناس Bachelor's Degree	۳ ۱۵-۱۰
۵	کارشناسی ارشد Master's Degree	۶ ۲۰-۱۵
	دکتری تخصصی و بالاتر PhD and Higher	۵ More than 20

جدول ۲- تعریف اجزای فرایند دپسیر (۲۳).

Table 2. Definition of the components of the DPSIR process.

شاخص	توضیحات
نیروهای محرکه Driving forces	نیروهای پیشران توصیف‌کننده تحولات اجتماعی، جمعیتی و اقتصادی در جوامع و تغییرات ایجادشده در زندگی، سطوح کلی مصرف و الگوهای تولید است. Driving forces describe social, demographic, and economic developments within societies, as well as changes in lifestyles, overall consumption levels, and production patterns.
فشار Pressures	شاخص فشار توصیف‌کننده تحولات در انتشار مواد (تولید گازهای گلخانه‌ای)، عوامل فیزیکی و بیولوژیکی، استفاده از منابع و کاربری‌ها است. فشار از طریق جوامع محلی ایجاد می‌شود و از طریق انواع فرایندهای طبیعی سبب ایجاد تغییر آشکار در وضعیت بوم‌سازگان می‌شود. Pressure indicators describe changes in emissions (such as greenhouse gas generation), physical and biological factors, and resource and land use. Pressures originate from human communities and, through various natural processes, bring about observable changes in the state of ecosystems.
وضعیت کنونی States	شاخص‌های وضعیت کنونی برای مثال، توصیف‌کننده منابع جنگلی، مرتعی، اراضی کشاورزی، حیات وحش، کاربری‌های مسکونی و دیگر موارد است. Indicators of the current state, for instance, describe forest and rangeland resources, agricultural lands, wildlife, residential land uses, and other elements. با توجه به فشار وارده بر محیط‌زیست، وضعیت کنونی بوم‌سازگان آن تغییر می‌کند. سپس این تغییرات سبب اثرگذاری در کارکردهای محیط‌زیست مانند انسان و سلامتی اکوسیستم، منابع موجود و تنوع زیستی می‌گردد. Environmental pressures alter the current state of ecosystems. These changes, in turn, impact environmental functions—such as human health, ecosystem health, available resources, and biodiversity.
پیامد Impact	شاخص‌های پیامد (اثر) برای توصیف تغییرات ایجادشده در موقعیت کنونی استفاده می‌شوند. در تعریف دقیق، پیامد شامل آن دسته از شاخص‌هایی است که توسط انسان ایجاد شده و به‌طور مستقیم سبب تغییر در کارکردهای محیط‌زیست می‌شود، است. کاهش تنوع زیستی، فرسایش، کوبیدگی خاک و دیگر شاخص‌ها اشاره کرد. Outcome (or impact) indicators are used to describe changes in the current situation. More precisely, outcomes encompass indicators resulting from human activity that directly alter environmental functions; examples include biodiversity loss, erosion, and soil compaction.
پاسخ‌های مدیریتی Responses	این عناصر اشاره دارند به پاسخ توسط گروه‌ها (افراد) در جامعه و همچنین تلاش‌های دولت برای جلوگیری، جبران، بهبود و یا انطباق با تغییرات وضعیت محیط‌زیست است. These elements refer to the responses of societal groups (or individuals) and government efforts to prevent, mitigate, remediate, or adapt to changes in environmental conditions.

برای بررسی فرایند دپسیر (DPSIR)، (شکل ۲) کنونی بوم‌سازگان (منطقه مورد مطالعه) مشخص و از نقشه‌های پراکنش جنگل‌ها، مراتع، اراضی کشاورزی و دیگر نقشه‌ها استفاده شد و وضعیت تشریح گردید.



شکل ۲- چهارچوب تحلیل دپسیر و ارتباط اجزای آن با یکدیگر (۶).

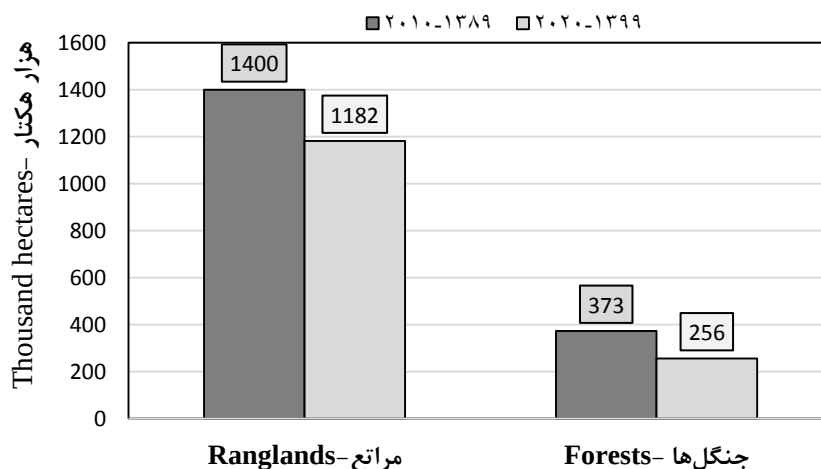
Figure 2. DPSIR analysis framework and the relationship between its components.

کردستان در برنامه احیا و توسعه جنگل بررسی و ارزیابی شد، سپس عوامل فشار، نیروهای محرکه، عارضه و پاسخ‌های مدیریتی ارزیابی شدند. بر اساس شکل ۳، در یک دوره ده‌ساله سطح جنگل‌های استان از ۳۷۳ هزار هکتار به ۲۵۶ هزار هکتار کاهش یافته است، هم‌چنین سطح مراتع استان از ۱۴۰۰ به ۱۱۸۲ هزار هکتار کاهش یافت و در یک دوره ده‌ساله سطح جنگل‌ها و مراتع استان به میزان ۳۲/۲ و ۱۵/۶ درصد کاهش یافته است.

با مشخص شدن وضعیت کنونی بوم‌سازگان (شکل ۲) امکان تکمیل اجزای چهارچوب دپسیر فراهم می‌شود (جدول ۱) و یک چهارچوب دپسیر (نیروهای محرک، فشار، موقعیت یا وضعیت کنونی، عارضه و پاسخ‌های مدیریتی) برای استان کردستان تهیه و عوامل و نیروهای پیشران مؤثر بر وضعیت کنونی بوم‌سازگان شناسایی و معرفی شدند.

نتایج و بحث

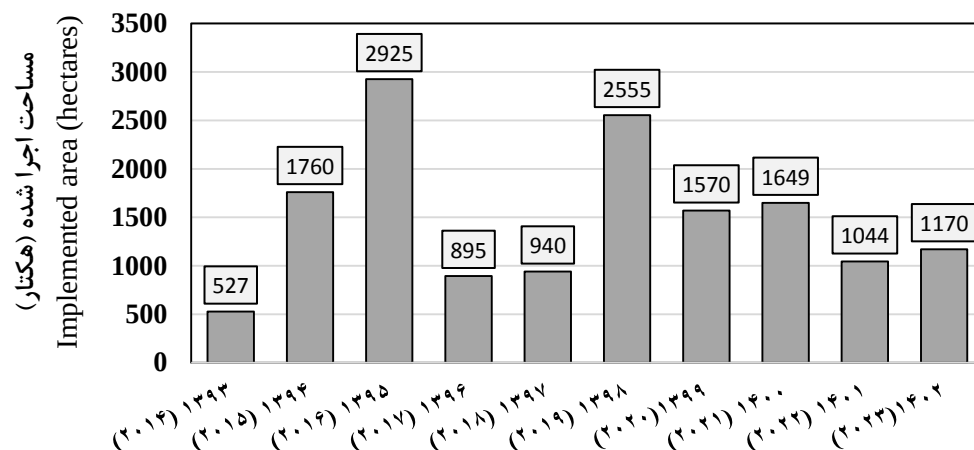
برای تشریح وضعیت کنونی (States) برنامه احیا و توسعه جنگل، آمار و عملکرد ده‌ساله استان



شکل ۳- آمار مساحت جنگل‌ها و مراتع استان کردستان در سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۹.

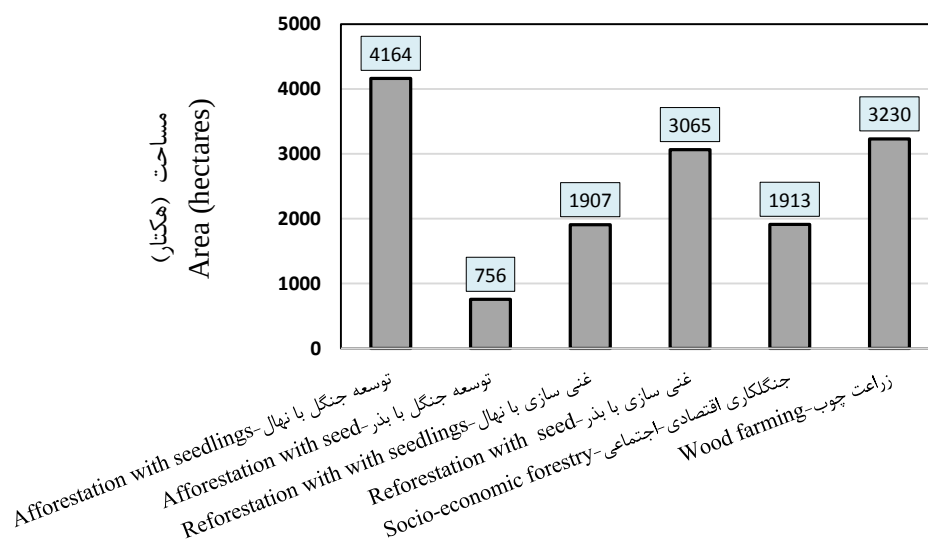
Figure 3. Statistics on the area of forests and rangelands in Kurdistan province in 2010 and 2020.

شکل ۴ نشان داد که بیشترین سطح جنگل کاری های کل (تمامی موارد) در سال های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۸ (به ترتیب با ۲۹۲۵ و ۲۵۵۵ هکتار) صورت گرفته است.

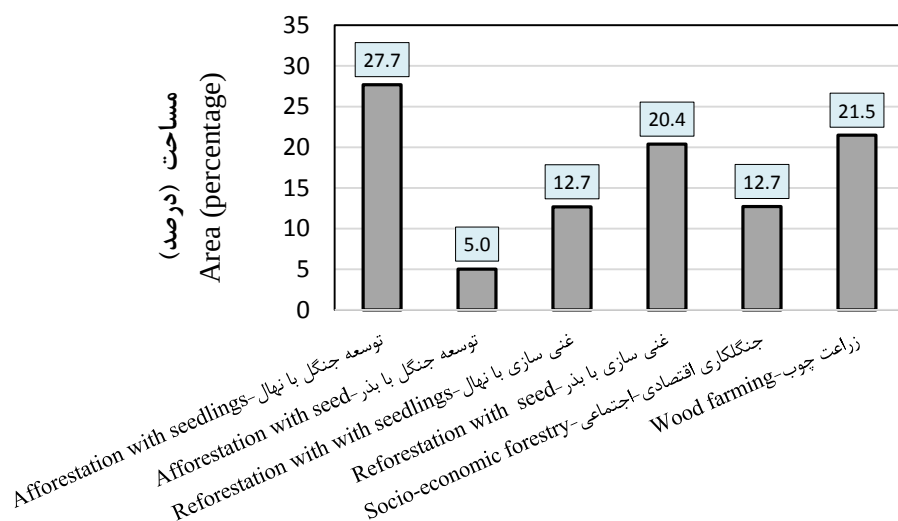


شکل ۴- سطح اجرا شده کل جنگل کاری های اجرا شده در استان کردستان به تفکیک سال.
Figure 4. Total implemented afforestation area in Kurdistan province by year.

در یک دوره ده ساله بیشترین جنگل کاری های با توسعه جنگل با نهال و غنی سازی جنگل با بذر در سطوح ۴۱۶۴ و ۳۲۳۰ هکتار اجرا شده است (شکل ۵) و به ترتیب ۲۸ و ۲۱ درصد از کل جنگل کاری های دوره مذکور را شامل می شدند (شکل ۶).



شکل ۵- سطح جنگل کاری های استان کردستان به تفکیک نوع جنگل کاری در یک دوره ده ساله.
Figure 5. Level of afforestation in Kurdistan province by type of afforestation in a ten-year period.

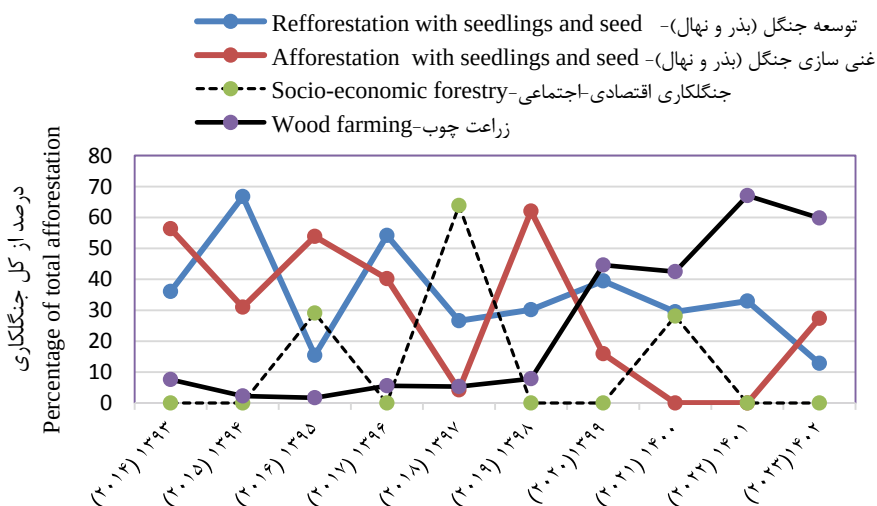


شکل ۶- سطح جنگل کاری‌های استان کردستان به تفکیک نوع جنگل کاری در یک دوره ده ساله (برحسب درصد).

Figure 6. Level of afforestation in Kurdistan province by type of afforestation in a ten-year period (in percentage).

دارای روند کاهش بوده است و در سال‌های ۱۳۹۹ به بعد توسعه جنگل با نهال و بذر از غنی‌سازی بیش‌تر بوده است (شکل ۷).

در یک دوره ده ساله روند توسعه زراعت چوب افزایش بوده و در سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۲ با شدت بالاتری افزایشی بوده است، غنی‌سازی با نهال و بذر



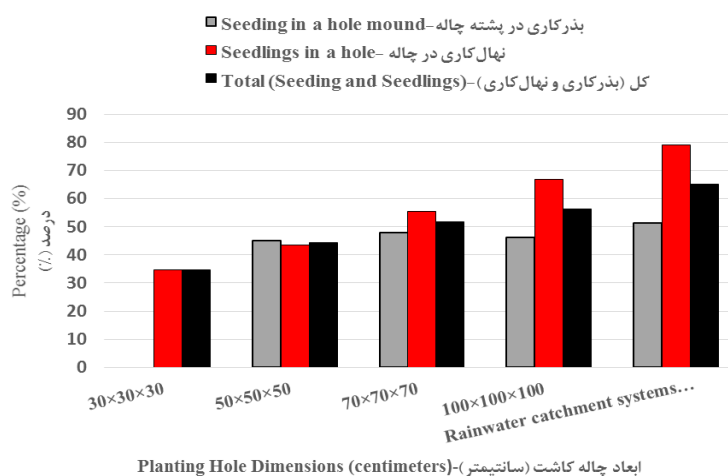
شکل ۷- روند تغییرات کمی جنگل کاری‌های استان کردستان در یک دوره ده ساله.

Figure 7. The trend of quantitative changes in afforestation in Kurdistan province over a ten-year period.

سامانه‌های سطوح آبیگر تأکید نمودند (۸) و تأییدکننده نتایج پژوهش حاضر است. یافته‌های بررسی روند سطح جنگل‌کاری‌ها نشان داد که در سال‌های مختلف افت‌وخیزهایی را در سطح جنگل‌کاری‌های اجرایی استان وجود داشته است، در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۸ بیش‌ترین سطوح اجرا رخ داده است و در این سال‌ها بیش‌ترین توسعه جنگل‌کاری اقتصادی - اجتماعی، غنی‌سازی جنگل با بذر و توسعه جنگل با نهال صورت می‌گیرد.

شکل ۸ نشان داد که در یک سال بعد از کاشت هم نهال‌کاری و هم بذرکاری در سامانه‌های سطوح آبیگر و چاله‌های عمیق (با ابعاد ۱۰۰ سانتی‌متر) دارای استقرار تا حدود ۵۰ درصد بودند، ولی نهال‌کاری دارای موفقیت بیش‌تری نسبت به بذرکاری بوده است.

بررسی آمار جنگل‌کاری ۱۰ ساله جنگل‌کاری در سطح استان اطلاعات ارزشمندی را در زمینه پتانسیل اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری کردستان برای احیاء و توسعه جنگل‌های استان را اختیار مدیران و برنامه ریزان منابع طبیعی قرار می‌دهد. یافته‌های پژوهش نشان داد که در سال‌های ۱۳۹۵، ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ بیش‌ترین سطح جنگل‌کاری‌ها (با مقادیر ۲۹۲۵، ۲۵۵۵ و ۱۷۶۰ هکتار) اجرا شده است (شکل ۵). یافته‌های پژوهش نشان داد که در یک دوره ده‌ساله بیش‌ترین جنگل‌کاری‌های با توسعه جنگل با نهال و غنی‌سازی جنگل با بذر در سطوح ۴۱۶۴ و ۳۲۳۰ هکتار اجرا شده است (شکل ۶) و به ترتیب ۲۸ و ۲۱ درصد از کل جنگل‌کاری‌های دوره مذکور را شامل شده است (شکل ۷) و حیدری و همکاران (۲۰۲۳) بر توسعه جنگل با استفاده از بذر و نهال و ترکیب با

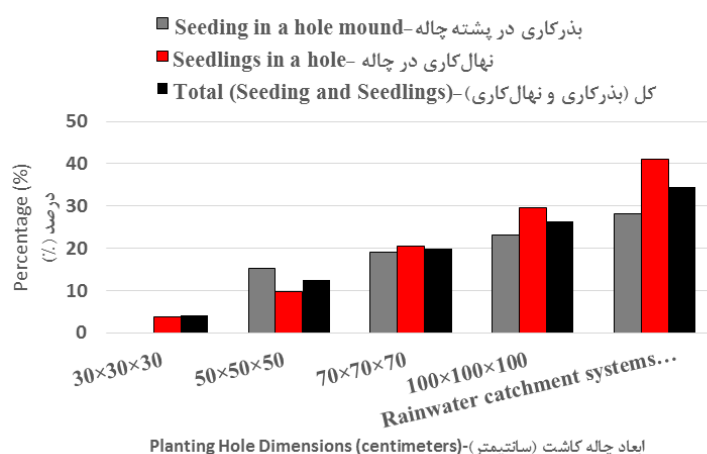


شکل ۸- درصد استقرار نهال‌کاری در چاله و بذرکاری در پشت چاله با ابعاد مختلف در سال دوم کاشت.

Figure 8. Percentage of seedling establishment in the hole and seeding behind the hole with different dimensions in the second year of planting.

۴۰ درصد بوده است، ولی بذرکاری دارای موفقیت کم‌تری بوده است.

شکل ۹ نشان داد که در پنج سال پس از کاشت هم نهال‌کاری در سامانه‌های سطوح آبیگر و چاله‌های عمیق (با ابعاد ۱۰۰ سانتی‌متر) دارای استقرار بیش‌تر از



شکل ۹- درصد استقرار نهال کاری در چاله و بذرکاری در پشت چاله با ابعاد مختلف در سال پنجم کاشت.

Figure 9. Percentage of establishment of seedlings in the hole and seeds planted behind the hole with different dimensions in the fifth year of planting.

نیز ظرفیت مناسبی را برای احیا و توسعه جنگل فراهم می‌کند. درکل، تراکم کاشت ۵۰۰-۳۰۰ نهال در هکتار، در چاله‌های عمیق (با ابعاد یک مترمربع)، تلفیق جنگل کاری با سامانه‌های سطوح آبگیر و استفاده از ظرفیت سازه‌های آبخیزداری برای استان کردستان و دیگر استان‌های زاگرس شمالی پیشنهاد می‌شوند. یافته‌های پژوهش نشان داد که در استان کاهش ۳۰ درصدی جنگل‌های استان کردستان در طی ده سال در استان (۱۳۹۹-۱۳۸۹) وجود داشته است (شکل ۳) و در مقابل ۱۵۰۳۵ هکتار جنگل کاری صورت گرفته است (شکل‌های ۴ تا ۷) و این موضوع نشان‌دهنده ضرورت حفاظت از وضع موجود جنگل‌های استان و ادامه فرآیند احیا و توسعه جنگل است، از طرفی زراعت چوب در توسعه جنگل استان افزایش چشمگیری داشته است (به ۶۰ درصد در سال ۱۴۰۲) و در پویای مردمی تولید و کاشت یک میلیارد درخت، زراعت چوب با اقبال عمومی خوبی مواجهه شده است (شکل ۷). از طرفی یافته‌های پژوهش تأیید نمود که میانگین موفقیت و استقرار جنگل کاری‌های استان ۳۰ درصد بوده است و عملاً سهم بالایی از جنگل کاری‌ها باگذشت زمان و نبود عملیات نگهداری و آبیاری از بین می‌روند.

دیگر نتایج نشان داد که استفاده از چاله‌های کاشت با ابعاد ۷۰x۷۰x۷۰ سانتی‌متر و ۱۰۰x۱۰۰x۱۰۰ سانتی‌متر و استفاده از سامانه‌های سطوح آبگیر سبب افزایش استقرار نهال‌ها می‌شود (شکل‌های ۹ و ۱۰). ابعاد چاله بیش‌تر بر استقرار نهال تأثیر مثبت دارد و در بذرکاری در پشت چاله‌های کاشت، ابعاد چاله تأثیر کم‌تری دارد. بر اساس بررسی جنگل کاری‌های اجراشده در چند سال اخیر در شهرستان‌های مریوان، سروآباد و سنندج (در استان کردستان)، استفاده از گونه‌های پیشاهنگ مانند بادام، سماق، سنجد، تایل و دیگر گونه‌های با نیاز آبی کم (با استفاده از بذرکاری) و توجه به میانگین بارندگی منطقه (تراکم کاشت ۴۰۰-۳۰۰ نهال در هکتار) سبب افزایش ضریب استقرار جنگل کاری و بذرکاری شده است و حیدری و همکاران (۲۰۲۲) و حیدری و همکاران (۲۰۲۳) بر کاشت درختان به صورت تلفیقی با توسعه سامانه‌های سطوح آبگیر، کاشت بر اساس پارامترهای اقلیمی و استفاده از چاله‌های کاشت با ابعاد تا یک مترمربع تأکید نمودند (۷، ۸) و با نتایج پژوهش حاضر در یک راستا هستند. از طرفی، استفاده از اراضی مجاور سازه‌های آبخیزداری (بندها، سیل‌بندها، خشکه‌چین‌ها و سامانه‌های سطوح آبگیر)

سازمان منابع طبیعی (به عنوان متولی اصلی مدیریت عرصه های طبیعی کشور) برای بهبود وضع موجود موارد ذیل را در دستور کار قرار داده است:

- ۱- ممنوع کردن گلازنی در سال های اخیر، ۲- بررسی و مقابله با توسعه زراعت در جنگل، ۳- گردش دوره ای یگان حفاظت جنگل و بررسی تغییرات بوم سازگان، ۴- تشکیل پرونده قضایی برای تخریب و تغییر کاربری در عرصه های طبیعی، ۵- احیا و توسعه جنگل (در قالب پویش کاشت یک میلیارد درخت در چهار سال)، ۶- اجرای سالانه ۷۰۰ هکتار زراعت چوب در استان، ۷- اجرای ۱۲۰۰ هکتار جنگل کاری در سال ۱۴۰۲، ۸- انجام فعالیت های آبخیزداری در سطح ۲۵ درصد استان، ۹- انجام مطالعات آبخیزداری در سطح ۳۷ درصد استان و ۱۰- تعیین سهم ۲۵ درصد اعتبارات آبخیزداری در راستای توسعه جنگل و مرتع. قابل ذکر است که عمده پاسخ های مدیریتی به وضعیت موجود بوده و برای اثربخشی بیش تر اقدامات و برنامه های اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان کردستان، توصیه می شود پاسخ های مدیریتی به عوامل فشار و نیروهای پیشران (یا محرکه) باشد حیدری و همکاران (۲۰۱۷)، بندری و خسروی پور (۲۰۲۳) و جلیلی (۲۰۱۳) نیز بر ناکافی بودن پاسخ های مدیریتی برای حذف یا کاهش نیروهای پیشران مؤثر در تخریب کننده جنگل ها و مراتع تأکید داشتند (۴، ۹، ۳) و بر فقرزدایی و کاهش فقر جوامع محلی، توسعه صنعت اکو توریسم و بوم گردی، طرح های جنگلداری چندمنظوره، اضافه شدن معیشت های جایگزین و دیگر موارد برای کاهش تخریب جنگل ها و مراتع تأکید داشتند و تأییدکننده نتایج تحقیق حاضر است.

چارچوب دپسیر نشان داد (شکل ۱۰) که مهم ترین عوامل پیشران و مؤثر در شکل گیری وضعیت موجود به ترتیب ۱- پایین بودن سطح درآمد (فقر)، ۲- افزایش ارزش ملک و عرصه های کشاورزی در چند سال اخیر، ۳- کمبود علوفه و ضرورت

استفاده از گلا و توسعه کشاورزی، ۴- نشان دادن مالکیت بر جنگل و مرتع، ۵- نگرانی از آینده و حرص و طمع، ۶- افزایش جمعیت، ۷- نیاز به محصولات چوبی و غیرچوبی جنگل، ۸- وابستگی به شیوه های سنتی بهره برداری و ۹- پایین بودن آگاهی جوامع محلی از اهمیت محیط زیست و جنگل بودند و دو عامل اصلی فقر و حرص و طمع از عوامل اصلی تشدیدکننده تغییر کاربری و ایجاد عوامل فشار در منطقه مورد پژوهش بودند و پژوهش گرانی مانند جلیلی (۲۰۱۳)، حیدری و همکاران (۲۰۱۷)، بندری و خسروی پور (۲۰۲۳)، گدفو و همکاران (۲۰۲۰) و رسول و همکاران (۲۰۲۱) نیز بر نیروهای پیشران مانند فقر فرهنگی و اقتصادی، تغییر کاربری منابع طبیعی، توسعه بهره برداری های غیراصولی از منابع طبیعی، درآمد کم خانوارها، مدیریت نادرست منابع طبیعی و دیگر موارد به عنوان مهم ترین نیروهای پیشران تخریب جنگل ها و مراتع تأکید نمودند و با نتایج پژوهش حاضر در یک راستا هستند (۳، ۴، ۹، ۱۴، ۲۱). از مهم ترین عوامل فشار به بوم سازگان استان را می توان به ۱- توسعه جنگل - زراعی در منطقه مورد پژوهش، ۲- افزایش گلازنی و گلابری، ۳- حذف تدریجی جنگل ها و مراتع و تبدیل به اراضی کشاورزی، ۴- توسعه خانه باغ و کاهش سطح منابع طبیعی، ۵- بهره برداری از محصولات غیرچوبی جنگل، ۶- برداشت چوب هیزمی از جنگل، ۷- توسعه باغات و انگور دیم و ۸- ذغالگیری و دیگر بهره برداری های آسیب زا اشاره کرد و حیدری و همکاران (۲۰۱۷) و پژوهان و همکاران (۲۰۲۱) نیز بر عوامل فشار مانند توسعه بهره برداری های غیراصولی مانند جنگل - زراعی، توسعه خانه باغ و باغات انگور، بهره برداری غیراصولی از محصولات غیرچوبی جنگل تأکید داشتند و نشان داد که در بوم سازگان مورد پژوهش تغییر چشمگیری در مساحت کاربری های مختلف رخ داده

جنگلی، بیدستان‌ها و صنوبرکاری‌ها به دیگر استان‌های کشور حادث شده است و حیدری و همکاران (۲۰۱۷)، پژوهان و همکاران (۲۰۲۱) و گدفو و همکاران (۲۰۲۰) نیز بر کاهش نگران‌کننده سطح جنگل‌ها و مراتع تأکید نمودند (۴، ۶ و ۱۴) و تأییدکننده عارضه یا اثر منفی تخریب جنگل‌ها و مراتع و هم‌چنین نتایج پژوهش حاضر هستند.

است. در اثر تغییر بوم‌سازگان، پیامدهایی شامل موارد ذیل: ۱- کاهش سطح تاج پوشش جنگل، ۲- افزایش فرسایش و کویدگی خاک، ۳- کاهش کمی و کیفی زادآوری جنگل، ۴- کاهش تنوع گیاهی و جانوری، ۵- افزایش آسیب‌پذیری اکوسیستم، ۶- تشدید پدیده ریزگرد و گردوغبار، ۷- افزایش راه‌ها و مسیر دسترسی در عرصه‌های طبیعی و تخریب کمی و کیفی این بوم‌سازگان و ۸- نرخ بالای قاچاق چوب‌آلات



شکل ۱۰- نمای شماتیک فرآیند DPSIR برای منطقه مورد پژوهش.

Figure 10. Schematic view of the DPSIR process for the case study area.

نتیجه‌گیری کلی

در یک جمع‌بندی اشاره می‌شود که کاهش سطح جنگل در استان کردستان نگران‌کننده است، عملکرد کمی احیا و توسعه جنگل در استان کردستان قابل قبول بوده است، ولی بر اساس نتایج پژوهش عمده‌تاً جنگل‌کاری‌های اجرا شده در استان تا ۳۰ درصد استقرار داشتند. یکی از علل کاهش استقرار جنگل‌کاری‌های کمبود یا نبود برنامه نگهداری پس از کاشت است. در کل بر اساس یافته‌های پژوهش، ۱- توسعه سامانه‌های سطوح آبگیر و تلفیق آن‌ها با جنگل‌کاری بر اساس پارامترهای اقلیمی در استان؛ ۲- جنگل‌کاری اصولی با بهره‌گیری از نزولات جو با چاله‌های با عمق حداقل ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی‌مترمربع

(برای افزایش ضریب استقرار جنگل‌کاری)، ۳- استفاده بیش‌تر از ظرفیت توسعه زراعت چوب با بهره‌گیری از مشارکت جوامع محلی برای افزایش عملکرد استان در پویش مردمی تولید و کاشت یک میلیارد درخت در چهار سال؛ ۴- پایش جنگل‌کاری‌های اجرا شده در پنج سال اخیر استان و پیش‌بینی برنامه آبیاری در فصل خشک (برای دوره ۲ تا ۵ سال بعد از کاشت) و ۵- تقویت یگان حفاظت منابع طبیعی و افزایش پایش‌های میدانی عرصه‌های طبیعی استان (افزایش حداقل ۵۰ درصدی نیروهای یگان حفاظت منابع طبیعی در استان) برای استان کردستان و دیگر استان‌های زاگرس شمالی پیشنهاد می‌شوند.

منابع

1. Jazirehi, M. H., & Ebrahimi Rastaghi, M. (2023). *Silviculture in Zagros*. Tehran University Press, Tehran, 560p. [In Persian]
2. Haidari, M., Iranmanesh, Y., Jaafari, A., Pourhashemi, M., Henarah, J., Jahanpour, F., Derikvandi, A., & Fani, B. (2025a). The multidimensional influences of environmental factors on carbon storage: Evidence from Zagros Forests of Iran. *Ecological Engineering*. 212, 107523.
3. FAO. (2015). *Forest and landscape restoration*. 116p.
4. Forest resources assessment (FRA). (2020). *Terms and definitions*. Food and agriculture organization of the United Nations, Rome, Italy, 32p.
5. Jalili, T., Tarahi, A., & Delavari, A. (2013). Detecting land cover and land use changes in Zagros forests using satellite images and GIS between 1989 and 2020 (Case study: Dehdez heights). *The First International Conference of IALE Iran*, 29 Oct, 2013. Isfahan, Iran, 6p.
6. Haidari, M., Lotfalian, M., Tashakori, M., & Valipour, A. (2017). The policy of agroforestry systems in Baneh forest, Northern Zagros. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*. 25(2), 185-195. [In Persian]
7. Mahdavi, A., Rangin, S., Mehdizadeh, H., & Mirzaei Zadeh, V. (2017). Assessment of forest cover change trends and determination of the main physiographic factors on forest degradation in Ilam province (case study: Sirvan county). *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*. 15(1), 1-16. [In Persian]
8. Pazhouhan, I., Fazelpour, F., & Haidari, M. (2021). Investigating the Challenge of charcoal production from the Viewpoint of Specialists and Local Communities in Zagros Forests. *Journal of Plant Ecosystem Conservation*. 11(22), 206-218. [In Persian]
9. Haidari, M., Jaffari, A., Pourhashmi, M., & Hanareh, J. (2022). Analysis of forest restoration and development programs outside the north over a 15-year period. *Sustainable Management of Hyrcanian Forests*. 4(13), 22-17. [In Persian]
10. Haidari, M., Nosrati, Z., & Pourhashmi, M. (2023). Increasing the efficiency of afforestation using appropriate planting

- holes and catchment surface systems. *Quarterly Journal of Effectiveness of Baztab Tat*. 6(2), 26-27. [In Persian]
11. Bandori, A., & Khosravipour, B. (2023). Investigating the effect of rural poverty on the destruction of Zagros forests. *Geography and Human Relations*. 6(1), 116-139. [In Persian]
12. Haidari, M. (2024). Challenges and capacities of the popular campaign to produce and plant one billion trees with the aim of promoting the planting and maintenance of forest seedlings in Kurdistan Province. *Sustainable Management of Hyrcanian Forests*. 6(2), 74-67. [In Persian]
13. Rashidi Tajhan, O., Hassanzad Navrodi, I., Haidari, M., & Pir Bavaghar, M. (2025). Application of DEPSIR analysis framework in the management of forest cover changes in Baneh county. *Journal of Plant Ecosystem Conservation*. 13(26), 55-69. [In Persian]
14. Haidari, M., Khosravi, S., & Maleki, S. (2026). Analysis of the two-year performance of Kurdistan Province in the popular campaign to produce and plant one billion trees. *Sustainable Management of Hyrcanian Forests*. 7(2), 69-78. [In Persian]
15. Spano, M., Gentile, F., Davies, C., & Laforteza, R. (2017). The DPSIR framework in support of green infrastructure planning: A case study in Southern Italy. *Land Use Policy*. 61, 242-250.
16. Akbari, M., Memarian, H., Nematollahi, E., Jafari shalamzari, M., Alizadeh, M., & Zakeri, D. (2020). Prioritizing policies and strategies for esertification risk management using MCDM–DPSIR approach in northeastern Iran. *Environment, Development and Sustainability*. 23, 2503-2523.
17. Gedefaw, A. A., Atzberger, C., Bauer, T., Agegnehu, S. K., & Mansberger, R. (2020). Analysis of land cover change detection in Gozamin District, Ethiopia: From Remote Sensing and DPSIR Perspectives. *Sustainability*. 12, 1-25.
18. Khemiri, K., Jebari, S., Mahdhi, N., Saidi, I., Berndtsson, R., & Bacha, S. (2022). Drivers of long-term land-use pressure in the Merguellil Wadi, Tunisia, Using DPSIR Approach and Remote Sensing. *Land*, 11(1), 138.
19. Gunawan, H., Setyawati, T., Atmoko, T., Rozza, S., Kwatrina, T., Yeny, I., & Kuswanda, W. (2024). A review of forest fragmentation in Indonesia under the DPSIR framework for biodiversity conservation strategies. *Global Ecology and Conservation*, 21, e02918.
20. Anonymous. (2020). Natural resources and watershed management organization, area of natural resources areas by province (2020). Website of the Natural Resources and Watershed Management Organization. 2p. [In Persian]
21. Maleki, S., Cerasa, G., Haidari, M., & Tavakoli, M. (2025). Impact of *Andricus pseudomultiplicatus* complex Galls (Hymenoptera: Cynipidae) on the mortality of *Quercus libani* trees in high-altitude Mediterranean forests. *Journal of Sustainable Forestry*. 44(10), 1181-1202.
22. Haidari, M., Jahanbazy Goujani, H., Maleki, S., Jaafari, A., Pourhashemi, M., Henarah, J., Rahimi, H., & Khanhasani, M. (2025b). Oak decline in the Zagros Forests: Temporal variation, severity, and environmental and stand structural drivers. *Global Ecology and Conservation*. 62, e03811.
23. Christian, P., Vogt-Nielsen, K., Rubik, F., & Søgaaard Jørgensen, M. (2005). Development of indicators for an integrated product policy, Final Report, 07010401/2004/380896/ETU/G4, IPU, CASA and IÖW for th European Commission, 330 p.
24. Rasool, R., Fayaz, A., Shafigh, M. U., Singh, H., & Ahmed, P. (2021). Land use land cover change in Kashmir Himalaya: Linking remote sensing with an indicator based DPSIR approach. *Ecological Indicators*. 125, e107447.