

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

### چکیده

**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.

**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 پیش میدانی جنگلکارهای اجرا شده در سال بعد (سال دوم بعد کاشت) و سال پنجم بعد از کاشت، وضعیت استقرار جنگلکاری‌ها و بذر کاری‌های اجرا شده در چاله‌های با ابعاد مختلف (از ۳۰ سانتیمتر تا یک متر مربع) 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 آبگیر 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 آبگیر 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 پویش 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 آبگیر (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 پیش 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 برنامه های اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان کردستان، توصیه که به حذف یا مدیریت نیروهای پیشران توجه بیشتر شود.

**واژه های کلیدی:** پاسخ مدیریتی، تخریب جنگل، احیا و توسعه جنگل، زراعت چوب، کاهش سطح جنگل

## مقدمه

جنگل های غرب ایران در ناحیه نیمه خشک زاگرس واقع شده اند. یکی از مشخصه های اصلی و مهم آن ها، کمبود بارندگی در طول دوره رویشی است. از نظر بوم شناختی، این جنگل ها جوامع خاصی را تشکیل داده اند و از بعضی ویژگی ها مانند تنوع گونه ای و شرایط اقلیمی، منحصر به فرد هستند (۱، ۲). فشار بهره برداری های سنتی و چرای شدید دام سبب وارد آمدن آسیب جدی به جنگل های زاگرس شده است و در بیشتر مناطق پوشش جنگل و درختان حذف یا تضعیف شدند. از طرفی بیشتر توده های جنگلی دارای مبداء شاخه زاد هستند و ضرورت دارد احیاء و توسعه جنگل های زاگرس در اولویت قرار گیرد. بنابراین تخریب جنگل ها و مراتع، بهره برداری های غیر اصولی، تغییر کاربری عرصه های طبیعی و دیگر موارد سبب به مخاطره افتادن این بوم سازگان ارزشمند شده است. در توسعه جنگل، دو واژه احیاء و توسعه وجود دارد؛ جنگل کاری یا احیاء (Reforestation)، به عملیات بذرکاری و نهال کاری در اراضی که سابقه کاربری جنگل داشته اند، گفته می شود (FAO, 2015). در مقابل توسعه جنگل (Afforestation) مشابه فعالیت های احیا جنگل است، با این تفاوت که در اراضی که در گذشته نزدیک سابقه کاربری جنگل نداشته اند انجام می شود. (FRA, 2020). بنابراین احیا و توسعه جنگل، در راستای افزایش سرانه فضای سبز و بازسازی بوم سازگان های طبیعی زاگرس و استان کردستان بوده است و ضرورت دارد مورد ارزیابی جامع قرار گیرد. در زمینه تحلیل DPSIR، احیا و توسعه جنگل، شیوه های کاشت درختان مطالعات چندی در کشور و دیگر کشورها به شرح ذیل انجام شده است. جلیلی (۲۰۱۳) نشان داد که بهره برداری جوامع محلی از منابع جنگلی و مرتعی با روش های غیر اصولی سبب تخریب منابع طبیعی (در منطقه بازفت استان چهارمحال و بختیاری) شده است و در برای بهبود معیشت خانوارهای روستایی راهکار توسعه سیستم های آگروفارستری توصیه شد (۵). حیدری و همکاران (۲۰۱۷) با انجام تحلیل دیسپر نشان دادند که سیستم های بهره برداری سنتی در شهرستان بانه، سطوح جنگل - زراعی (۴۴ درصد سطح جنگل) و گلازنی (۴۲/۳ درصد سطح جنگل) نسبت به دیگر سیستم های بهره برداری توسعه بیشتری یافته اند (۶). مهدوی و همکاران (۲۰۱۷) نشان دادند که در طی ۲۷ سال حدود ۱۵/۵۹ هکتار (۱۵/۶۷ درصد) از سطح جنگل های شهرستان سیروان کاسته شده است (۷). پژوهان و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی نیروهای پیشران مؤثر در تخریب جنگل و راهکارهای کاهش اثرهای آن در جنگل های زاگرس میانی پرداختند و بر اساس نتایج تحلیل دیسپر، مهم ترین نیروهای پیشران در منطقه در پژوهش آنها عبارت اند 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 محیط زیست و جنگل (۸). حیدری و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که در یک دوره ۱۵ ساله برای کل جنگل های خارج از شمال ۶۰۴۰۷۴ هکتار جنگل کاری پیش بینی شده بود که ۸۳ درصد آن محقق شده است (۹). حیدری و همکاران (۲۰۲۳) استفاده از تراکم کاشت ۵۰۰-۳۰۰ نهال در هکتار، در چاله های عمیق (با ابعاد یک متر مربع)، تلفیق جنگل کاری با سامانه های

سطوح آبگیر و استفاده از ظرفیت سازه‌های آبخیزداری برای افزایش ضریب استقرار جنگل‌کاری‌ها در استان کردستان توصیه نمودند (۱۰). بندری و خسروی پور (۲۰۲۳) نشان دادند که پایین بودن سطح اقتصادی روستا و درآمد کم خانوارهای روستایی یکی از دلایل تخریب جنگل‌های زاگرس است و برای کاهش تخریب جنگل‌های زاگرس اجرای سیاست‌های فقرزدایی ضروری است (۱۱). حیدری (۲۰۲۴) برای تحقق پویا کاشت یک میلیارد درخت در کردستان، ۱- تأمین اعتبار لازم جهت نوسازی و تجهیز نهالستان‌ها، ۲- پیش‌بینی و تخصیص اعتبارات لازم 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 پویا 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 اصله ای 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 (در مجموع ۱۴۹۵ هکتار) (۱۴).

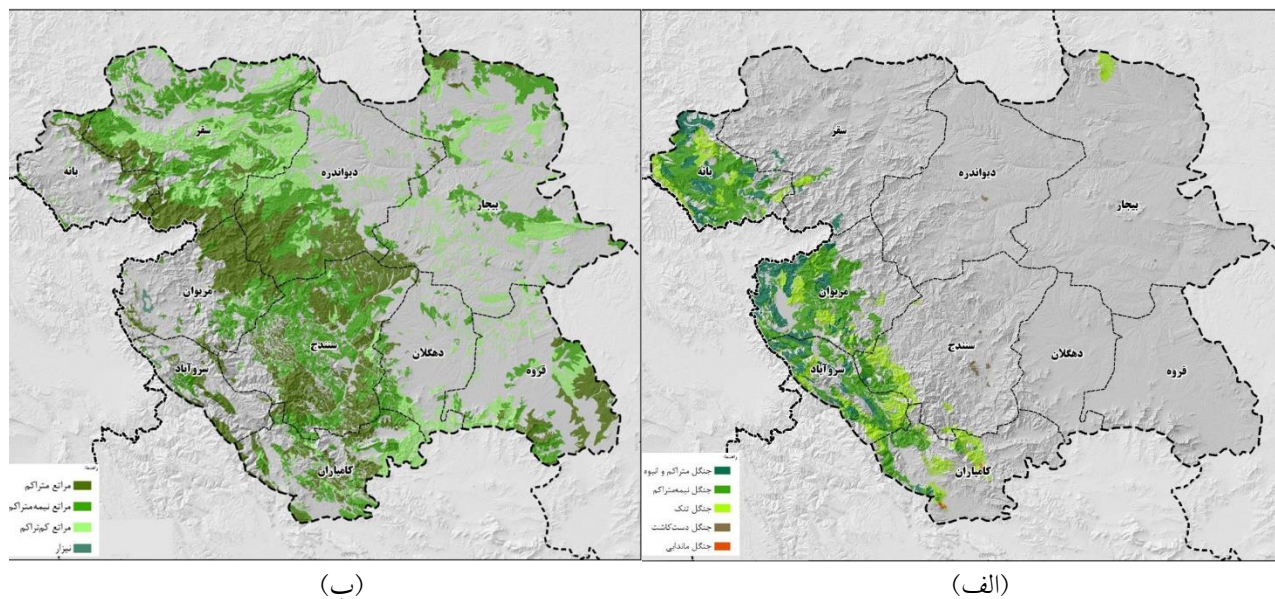
اسپانو و همکاران (۲۰۱۷) در تحقیقی به چارچوب نیروی محرکه - فشار - حالت - تأثیر - پاسخ (DPSIR) در حمایت از زیرساخت سبز (GI) در جنوب ایتالیا پرداخته‌اند و نشان دادند که با توجه به پیچیدگی مسائل زیست‌محیطی و حضور ذینفعان مختلف درگیر در فرآیندهای تصمیم‌گیری، DPSIR یک ابزار کارآمد برای توسعه راه‌حل‌های استراتژیک 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 آب و 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 علی، بر ضرورت پاسخ‌ها و راهبردهای حفاظتی سازگار شونده تأکید کردند (۱۹).

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.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد پژوهش

در این پژوهش جنگل‌ها و مراتع استان کردستان انتخاب و ارزیابی شد (شکل ۱). قابل‌ذکر 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.



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

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

### 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 بذررها در ۲ تا ۵ سال بعد از کاشت ارزیابی 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 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 سنندج 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 مورد پژوهش، سطوح کمی کاربرها تشریح کننده وضعیت موجود بوم‌سازگان‌های مورد پژوهش 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. قابل ذکر 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

سابقه کار یا تجربه (سال)		تحصیلات		جنسیت
۵	کمتر از ۵	۱	کمتر از دیپلم	مذکر
۴	۵-۱۰	۵	دیپلم	۲۰
۷	۱۰-۱۵	۳	کارشناس	مونث
۴	۱۵-۲۰	۶	کارشناسی ارشد	۵
۵	بیشتر از ۲۰	۵	دکتری تخصصی و بالاتر	

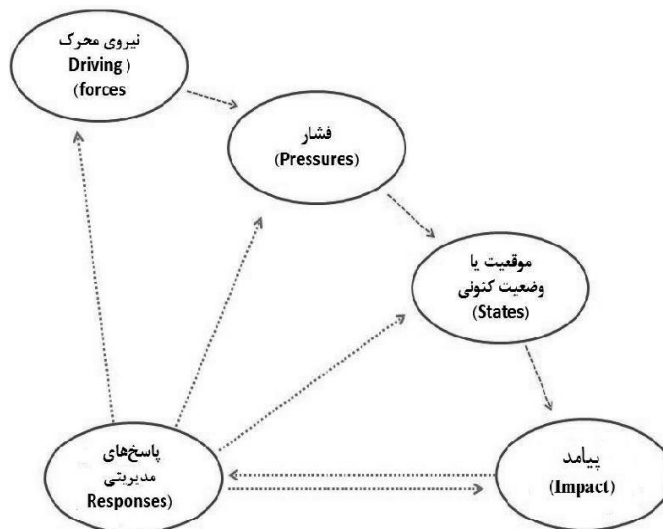
جدول ۲ - تعریف اجزای فرایند دپسیر (۲۳)

Table 2 - Definition of the components of the DPSIR process

توضیحات	شاخص
نیروهای پیشران توصیف‌کننده تحولات اجتماعی، جمعیتی و اقتصادی در جوامع و تغییرات ایجادشده در زندگی، سطوح کلی مصرف و الگوهای تولید است.	نیروهای محرکه Driving forces
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.	فشار Pressures
شاخص‌های وضعیت کنونی برای مثال، توصیف‌کننده منابع جنگلی، مرتعی، اراضی کشاورزی، حیات وحش، کاربری‌های مسکونی و دیگر موارد است. 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.	وضعیت کنونی States
شاخص‌های پیامد (اثر) برای توصیف تغییرات ایجادشده در موقعیت کنونی استفاده می‌شوند. در تعریف دقیق، پیامد شامل	پیامد

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.	Impact
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.	پاسخ‌های مدیریتی Responses

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



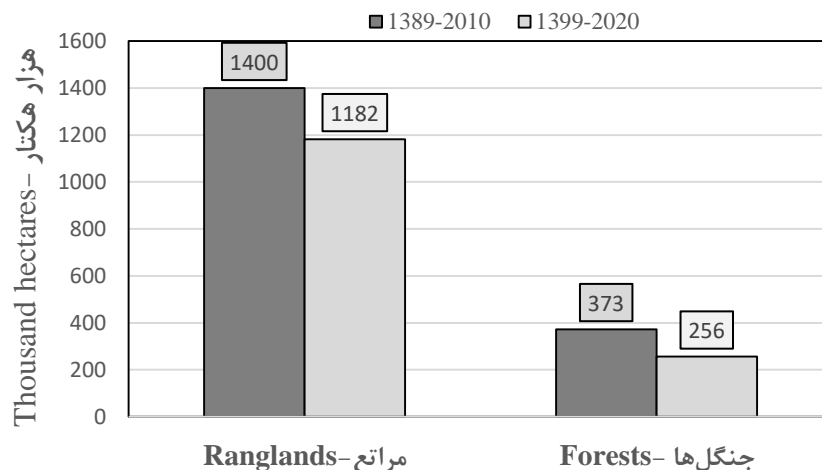
شکل ۲- چهارچوب تحلیل دپسیر و ارتباط اجزای آن با یکدیگر (۶)

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

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

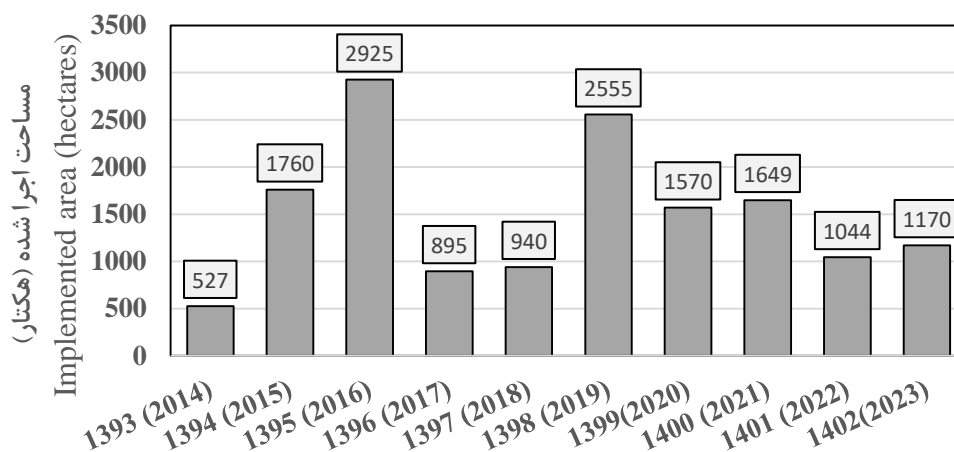
برای تشریح وضعیت کنونی (States) برنامه احیا و توسعه جنگل، آمار و عملکرد ده ساله استان کردستان در برنامه احیا و توسعه جنگل بررسی و ارزیابی شد، سپس عوامل فشار، نیروهای محرکه، عارضه و پاسخ‌های مدیریتی ارزیابی شدند. بر اساس شکل ۳، در یک دوره ده‌ساله سطح جنگل‌های استان از ۳۷۳ هزار هکتار به ۲۵۶ هزار هکتار 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.



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

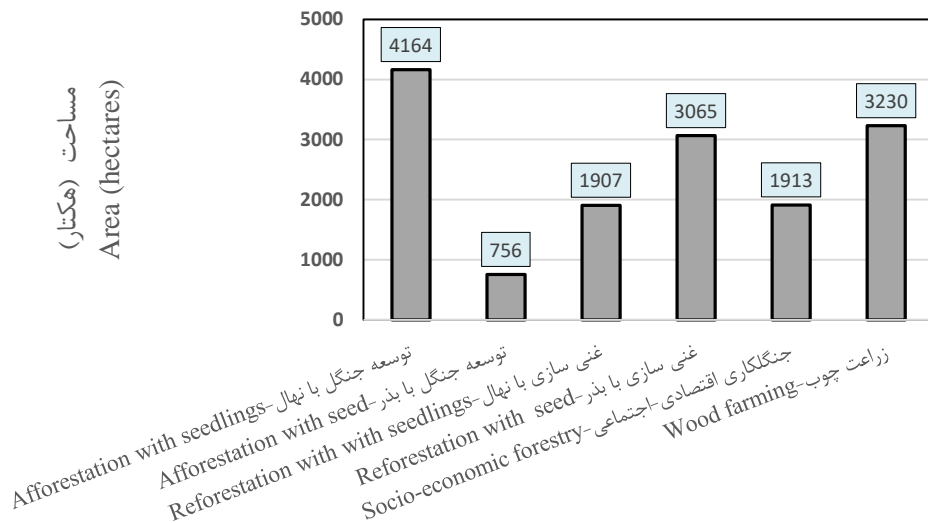
شکل ۴ نشان داد که بیشترین سطح جنگل‌کاری‌های کل (تمامی موارد) در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۸ (به ترتیب با ۲۹۲۵ و ۲۵۵۵ هکتار) صورت گرفته است.



شکل ۴- سطح اجرا شده کل جنگل‌کاری‌های اجرا شده در استان کردستان به تفکیک سال

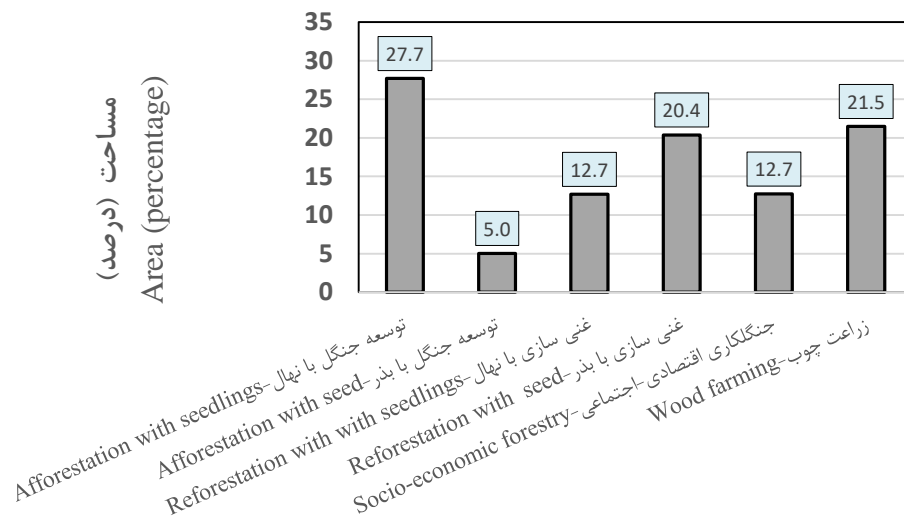
Figure 4- Total implemented afforestation area in Kurdistan province by year

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 ۵) و به ترتیب ۲۸ و ۲۱ درصد از کل جنگل‌کاری‌های دوره مذکور را شامل می‌شدند (شکل ۶).



شکل ۵- سطح جنگل کاری های استان کردستان به تفکیک نوع جنگل کاری در یک دوره ده ساله

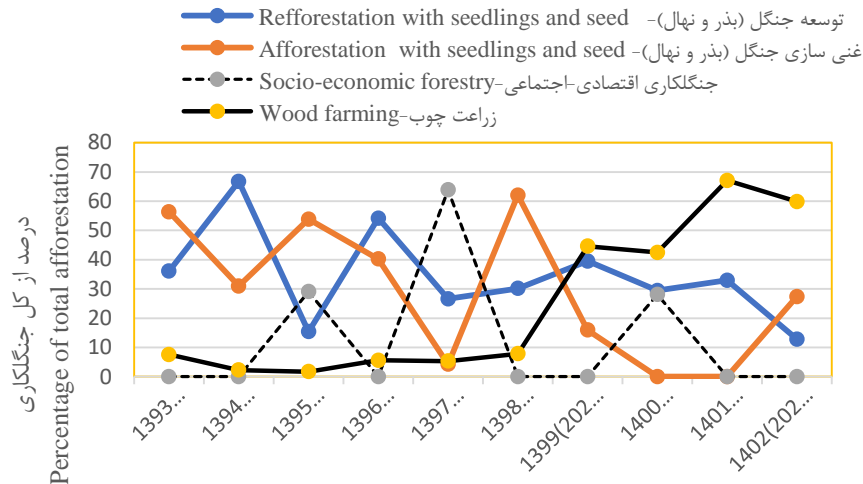
Figure 5- Level of afforestation in Kurdistan province by type of afforestation in a ten-year period



شکل ۶- سطح جنگل کاری های 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)

در یک دوره ده ساله روند توسعه زراعت چوب افزایش بوده و در سال های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۲ با شدت بالاتری افزایشی بوده است، غنی سازی با نهال و بذر دارای روند کاهش بوده است و در سال های ۱۳۹۹ به بعد توسعه جنگل با نهال و بذر از غنی سازی بیشتر بوده است (شکل ۷).

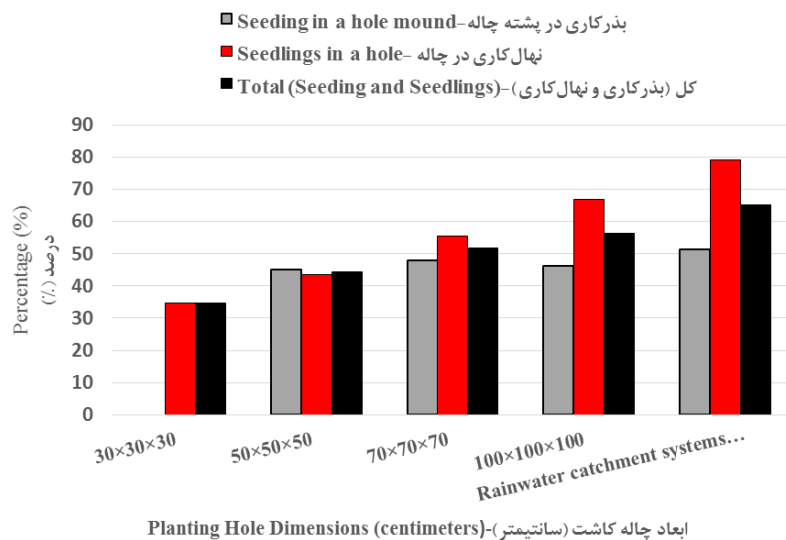


شکل ۷- روند تغییرات کمی جنگل کاری های استان کردستان در یک دوره ده ساله

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

بررسی آمار جنگل کاری ۱۰ ساله جنگل کاری در سطح استان اطلاعات ارزشمندی را در زمینه پتانسیل اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری کردستان برای احیاء و توسعه جنگل های استان را اختیار مدیران و برنامه ریزان منابع طبیعی قرار می دهد. یافته های پژوهش نشان داد که در سال های ۱۳۹۵، ۱۳۹۸ و ۱۳۹۴ بیشترین سطح جنگل کاری ها (با مقادیر ۲۹۲۵، ۲۵۵۵ و ۱۷۶۰ هکتار) اجرا شده است (شکل ۵). یافته های پژوهش نشان داد که 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 ۶) و به ترتیب ۲۸ و ۲۱ درصد از کل جنگل کاری های 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 سامانه های سطوح آبگیر تأکید نمودند (۸) و تأیید کننده نتایج پژوهش حاضر است. یافته های بررسی روند سطح جنگل کاری ها نشان داد که در سال های مختلف افت و خیزهایی را در سطوح جنگل کاری های اجرایی استان وجود داشته است، در سال های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۸ بیشترین سطوح اجرا رخ داده است و در این سال ها بیشترین توسعه جنگل کاری اقتصادی - اجتماعی، غنی سازی جنگل با بذر و توسعه جنگل با نهال صورت می گیرد.

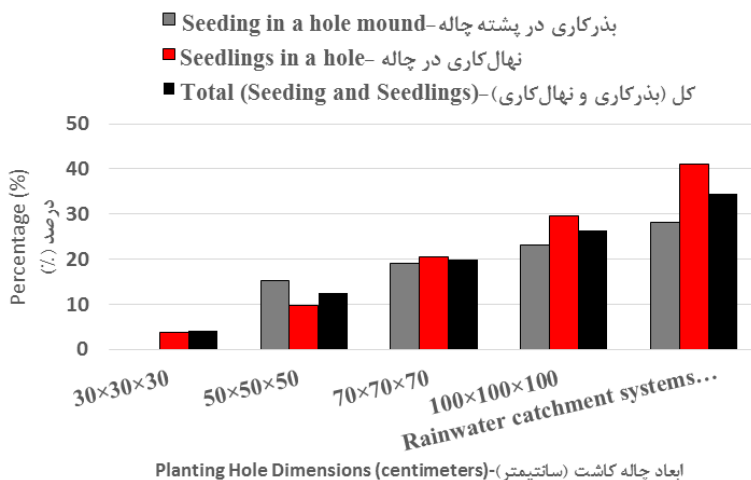
شکل ۸ نشان داد که در یک سال بعد از کاشت هم نهال کاری و هم بذرکاری در سامانه های سطوح آبگیر و چاله های عمیق (با ابعاد ۱۰۰ سانتیمتر) دارای استقرار تا حدود ۵۰ درصد بودند، لیکن نهال کاری دارای موفقیت بیشتری نسبت به بذرکاری بوده است.



شکل ۸- درصد استقرار نهال کاری 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

شکل ۹ نشان داد که در پنج سال پس از کاشت هم نهال کاری در سامانه های سطوح آبگیر و چاله های عمیق (با ابعاد ۱۰۰ سانتیمتر) دارای استقرار بیشتر از ۴۰ درصد بوده است، لیکن بذرکاری دارای موفقیت کمتری بوده است.



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

دیگر نتایج نشان داد که استفاده از چاله های کاشت با ابعاد ۷۰x۷۰x۷۰ سانتی متر و ۱۰۰x۱۰۰x۱۰۰ سانتی متر و استفاده از سامانه های سطوح آبگیر سبب افزایش استقرار نهال ها می شود (شکل های ۹ و ۱۰). ابعاد چاله بیشتر بر استقرار نهال تأثیر مثبت دارد و در بذرکاری در پشت چاله های کاشت، ابعاد چاله تأثیر کمتری دارد. بر اساس بررسی جنگل کاری های اجرا شده در چند

سال اخیر در شهرستان‌های میوان، 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 ۳۰۰-۴۰۰ نهال در هکتار) سبب افزایش ضریب استقرار جنگل‌کاری و بذرکاری شده است و حیدری و همکاران (۲۰۲۲) و حیدری و همکاران (۲۰۲۳) بر کاشت درختان به صورت تلفیقی با توسعه سامانه‌های سطوح آبیگر، کاشت بر اساس پارامترهای اقلیمی و استفاده از چاله‌های کاشت با ابعاد تا یک متر مربع تأکید نمودند (۷، ۸) و با نتایج پژوهش حاضر در یک راستا هستند. از طرفی، استفاده از اراضی مجاور سازه‌های آبخیزداری (بندها، سیل بندها، خشکه‌چین‌ها و سامانه‌های سطوح آبیگر) نیز ظرفیت مناسبی را برای احیا و توسعه جنگل فراهم می‌کند. درکل، تراکم کاشت ۳۰۰-۵۰۰ نهال در هکتار، در چاله‌های عمیق (با ابعاد یک متر مربع)، تلفیق جنگل‌کاری با سامانه‌های سطوح آبیگر 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 (۱۳۸۹-۱۳۹۹) وجود داشته است (شکل ۳) و در مقابل ۱۵۰۳۵ هکتار جنگل‌کاری صورت گرفته است (شکل‌های ۴ الی 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 پویش مردمی تولید و کاشت یک میلیارد درخت، زراعت چوب با اقبال عمومی خوبی مواجه شده است (شکل ۷). از طرفی یافته‌های پژوهش تأیید نمود که میانگین موفقیت و استقرار جنگل‌کاری‌های استان ۳۰ درصد بوده است و عملاً سهم بالایی از جنگل‌کاری‌ها باگذشت زمان و نبود عملیات نگهداری و آبیاری از بین می‌روند.

سازمان منابع طبیعی (به‌عنوان متولی اصلی مدیریت عرصه‌های طبیعی کشور) برای بهبود وضع موجود موارد ذیل را در دستور کار قرار داده است: ۱- ممنوع کردن گلازنی در سال‌های اخیر، ۲- بررسی و مقابله با توسعه زراعت در جنگل، ۳- گردش دوره‌ای یگان حفاظت جنگل و بررسی تغییرات بوم‌سازگان، ۴- تشکیل پرونده قضایی برای تخریب و تغییر کاربری در عرصه‌های 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 جنگل‌کاری در سال ۱۴۰۲، ۸- انجام فعالیت‌های 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. قابل‌ذکر است که عمده پاسخ‌های مدیریتی به وضعیت موجود بوده و برای اثربخشی بیشتر اقدامات و برنامه‌های اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان کردستان، توصیه می‌شود پاسخ‌های 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 پاسخ‌های مدیریتی برای حذف یا کاهش نیروهای پیشران مؤثر در تخریب‌کننده جنگل‌ها و مراتع تأکید داشتند (۴، ۹، ۳) و بر فقرزدایی و کاهش فقر جوامع محلی، توسعه صنعت اکو توریسم و بوم‌گردی، طرح‌های جنگلداری چندمنظوره، اضافه شدن معیشت‌های جایگزین و دیگر موارد برای کاهش تخریب جنگل‌ها و مراتع تأکید داشتند و تأییدکننده نتایج تحقیق حاضر است.

### نیروی محرکه (Driving forces)

- ۱- پایین بودن سطح درآمد (فقر)
- ۲- افزایش ارزش ملک و عرصه‌های 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 شیوه‌های سنتی بهره‌برداری
- ۹- پایین بودن آگاهی جوامع محلی از اهمیت محیط‌زیست و جنگل

### فشار (Pressures):

- ۱- توسعه جنگل - زراعی در استان
- ۲- افزایش گلازنی و گلابری
- ۳- حذف تدریجی جنگل‌ها و مراتع و تبدیل به اراضی کشاورزی
- ۴- توسعه خانه باغ و کاهش سطح منابع طبیعی
- ۵- بهره‌برداری از محصولات غیرچوبی جنگل
- ۶- برداشت چوب هیزمی از جنگل
- ۷- توسعه باغات و انگور دیم
- ۸- ذغالگیری و دیگر بهره‌برداری‌های آسیب‌زا

### پاسخ‌های مدیریتی (Responses):

- ۱- سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور  
- ممنوع کردن گلازنی در سال‌های اخیر  
- بررسی و مقابله با توسعه زراعت در جنگل  
- گردش دوره‌های یگان حفاظت جنگل و بررسی تغییرات بوم‌سازگان  
- تشکیل پرونده قضایی برای تخریب و تغییر کاربری در عرصه‌های طبیعی  
- احیا و توسعه جنگل (در قالب پویش کاشت یک میلیارد درخت در چهار سال)  
- اجرای سالانه ۷۰۰ هکتار زراعت چوب در استان  
- اجرای ۱۲۰۰ هکتار جنگل‌کاری در سال ۱۴۰۲  
- انجام فعالیت‌های آبخیزداری در سطح ۲۵ درصد استان  
- انجام مطالعات آبخیزداری در سطح ۳۷ درصد استان  
- تعیین سهم ۲۵ درصد اعتبارات آبخیزداری در راستای توسعه جنگل و مرتع
- ۲- سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور  
- جلوگیری از شکار گونه‌های نادر  
- آموزش جوامع محلی و تقویت دانش‌های مرتبط با منابع طبیعی و محیط‌زیست
- ۳- سازمان‌های غیردولتی (NGO ها)  
- انجمن دامون به همراهی اساتید دانشگاه کردستان (طرح ساماندهی و مدیریت گلازنی، معرفی معیشت جایگزین و طرح استفاده از انرژی‌های نو (آبگرمکن خورشیدی))
- ۴- دفتر SGP و UNDP  
اجرای سه طرح بین‌المللی در روستاهای استان و حمایت مالی پروژه‌ها
- ۵- شورا و دهیار (مشارکت در حفاظت جنگل و مدیریت جنگل)
- ۶- تشکیل کمیته علمی یک میلیارد درخت با محوریت مرکز کردستان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان

### وضعیت کنونی (States):

- ۱- کاهش ۳۲/۲ درصدی جنگل‌های استان کردستان در طی ده سال در استان
- ۲- اجرای ۱۵۰۳۵ هکتار جنگل‌کاری در ده سال در استان
- ۳- کم بودن زادآوری کف جنگل (بخصوص زادآوری دانه‌زاد)
- ۴- افزایش سطح خانه باغ‌ها و اراضی کشاورزی
- ۵- افزایش سهم زراعت چوب در توسعه جنگل (به ۶۰ درصد در سال ۱۴۰۲)
- ۶- میانگین موفقیت ۳۰ درصد برای جنگل‌کاری‌ها در استان
- ۷- سهم ۳ میلیون اصله در سال از پویش مردمی تولید و کاشت یک میلیارد در چهار سال
- ۸- استفاده از سامانه‌های سطوح آبیگر و کاشت در چاله‌های با عمق حداقل ۷۰ سانتیمتر (در ۵۰ درصد از جنگل‌کاری‌ها رعایت می‌شود)
- ۹- تنوع طرح‌های جنگل‌داری در استان (حداقل ۵ نوع طرح اجرا می‌شود)
- ۱۰- توسعه زراعت زیراشکوب در ۲۰ درصد از جنگل‌های استان کردستان
- ۱۱- کاهش ۱۵ درصدی سطح مراتع استان کردستان در طی ده سال

### عارضه (Impact):

- ۱- کاهش سطح تاج پوشش جنگل
- ۲- افزایش فرسایش و کوبیدگی خاک
- ۳- کاهش کمی و کیفی زادآوری جنگل
- ۴- کاهش تنوع گیاهی و جانوری
- ۵- افزایش آسیب‌پذیری بوم‌سازگان
- ۶- تشدید پدیده ریز گرد و گردوغبار
- ۷- افزایش راه‌ها و مسیر دسترسی در عرصه‌های طبیعی و تخریب کمی و کیفی این بوم‌سازگان
- ۸- نرخ بالای قاچاق چوب الات جنگلی، بی‌دستان‌ها و صنوبر کاری‌ها به دیگر استان‌های کشور

شکل ۱۰- نمای شماتیک فرآیند DPSIR برای منطقه مورد پژوهش

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

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 پژوهشگرانی مانند جلیلی (۲۰۱۳)، حیدری و همکاران (۲۰۱۷)، بندری و خسروی پور (۲۰۲۳)، گدفو و همکاران (۲۰۲۰) و راسول 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 تأییدکننده نتایج پژوهش حاضر است (۴، ۶). نتایج نشان داد که در بوم سازگان مورد پژوهش تغییر چشمگیری در مساحت کاربری های مختلف رخ داده است. در اثر تغییر بوم سازگان، پیامدهایی شامل موارد ذیل: ۱- کاهش سطح تاج پوشش جنگل، ۲- افزایش فرسایش و کوبیدگی خاک، ۳- کاهش کمی و کیفی زادآوری جنگل، ۴- کاهش تنوع گیاهی و جانوری، ۵- افزایش آسیب پذیری اکوسیستم، ۶- تشدید پدیده ریز گرد و گردوغبار، ۷- افزایش راه ها و مسیر دسترسی در عرصه های طبیعی و تخریب کمی و کیفی این بوم سازگان و ۸- نرخ بالای قاچاق چوب الات جنگلی، بیدستان ها و صنوبر کاری ها به دیگر استان های کشور حادث شده است و حیدری و همکاران (۲۰۱۷)، پژوهان و همکاران (۲۰۲۱) و گدفو و همکاران (۲۰۲۰) نیز بر کاهش نگران کننده سطح جنگل ها و مراتع تأکید نمودند (۴، ۶ و ۱۴) و تأییدکننده عارضه یا اثر منفی تخریب جنگل ها و مراتع و همچنین نتایج پژوهش حاضر هستند.

### نتیجه گیری کلی

در یک جمع بندی اشاره می شود که کاهش سطح جنگل در استان کردستان نگران کننده است، عملکرد کمی احیا و توسعه جنگل در استان کردستان قابل قبول بوده است، لیکن بر اساس نتایج پژوهش عمدتاً جنگل کاری های اجرا شده در استان تا ۳۰ درصد

استقرار داشتند. یکی از علل کاهش استقرار جنگل کاری‌های کمبود یا نبود برنامه نگهداری پس از کاشت است. در کل بر اساس یافته‌های پژوهش، ۱- توسعه سامانه‌های سطوح آبیگر و تلفیق آن‌ها با جنگل کاری بر اساس پارامترهای اقلیمی در استان؛ ۲- جنگل کاری اصولی با بهره‌گیری از نزولات جو با چاله‌های با عمق حداقل ۸۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر مربع (برای افزایش ضریب استقرار جنگل کاری)، 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 جنگل کاری‌های 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, 32 p.
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, 6 p. .
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., Pourhashemi, 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. & Pourhashemi, 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. & Søggaard Jørgensen, M. (2005). Development of Indicators for an Integrated Product Policy, Final Report, 07010401/2004/380896/ETU/G4, IPU, CASA and IÖW for the European Commission, 330 p.
  24. Rasool, R., Fayaz, A., Shafiq, 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.

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

### **Abstract**

**Background and Objective:** The forests of Zagros have always had a special place in the lives and livelihoods of local communities, and the benefits of these forests have led to the high dependence of forest dwellers on forest resources. Unprincipled exploitation in most areas has reduced the forest canopy cover and the quantitative and qualitative parameters of trees, and has doubled the importance of the forest restoration and development program in the Zagros vegetation zone. The purpose of this study is to

evaluate the forest restoration and development program in Kurdistan Province; identify the most important challenges and develop scientific-practical programs for this program.

**Materials and Methods:** To describe the current state (States) of the forest restoration and development program, the ten-year statistics and performance of Kurdistan province in the forest restoration and development program were reviewed and evaluated, then the pressure factors, driving forces, complications and management responses were evaluated. The reduction in the area of forests and pastures of the province in a ten-year period, the performance statistics of the General Directorate of Natural Resources and Watershed Management of Kurdistan province in a ten-year period (2010-2020) were evaluated. By field monitoring of the afforestation operations carried out in the following year (the second year after planting) and the fifth year after planting, the status of the establishment of afforestation operations and seeding operations carried out in holes of different dimensions (from 30 centimeters to one square meter) were examined. Then, with the information obtained, a DEPSIR framework was developed for the forest restoration and development program in Kurdistan Province, and the DEPSIR framework was then put at the disposal of 25 forestry experts, experienced individuals, and villagers from local communities.

**Findings:** The results showed that after five years of planting seedlings in catchment surface systems and deep pits (with dimensions of 100 cm), they had an establishment rate of more than 40 percent, and the use of planting pits with dimensions of 70×70×70 cm and 100×100×100 cm and the use of catchment surface systems increased the establishment of seedlings. Other findings showed that in a ten-year period, the area of forests and pastures in the province has decreased by 32.2 and 15.6 percent. The current status of ecosystems in the restoration and development program showed that in a ten-year period, the highest level of total afforestation (all cases) took place in 2016 and 2019 (2925 and 2555 hectares, respectively), and afforestation through forest expansion with seedlings and forest enrichment with seeds covered 28 and 21 percent of the total afforestation implemented, respectively. Depsir's analysis showed that the most important driving and effective factors in shaping the current situation were: 1- low income level (poverty), 2- increase in the value of property and agricultural areas in the last few years, 3- showing ownership of forests and pastures, 4- concern for the future and greed, and 5- low awareness of local communities about the importance of the environment and forests. In response to the current situation, Kurdistan Province has implemented 700 hectares of annual wood cultivation, 1,200 hectares of afforestation, allocating 25 percent of watershed management credits to biological activities, and a share of more than 60 percent of wood cultivation in the One Billion Campaign in Kurdistan Province as management responses.

**Conclusion:** Based on the research findings, strengthening the Natural Resources Conservation Unit (in order to protect natural resources and reduce the destruction of these resources), principled forest restoration and development using catchment surface systems (planting seedlings in deep holes (with dimensions of one square meter) and planting seeds of pioneer species in the hole ridge), and developing a maintenance program for afforestation carried out in a period of 2 to 5 years after planting (monitoring and irrigation program in summer) are recommended for Kurdistan Province and other northern Zagros provinces. On the other hand, the main management responses are to the existing situation, and for greater effectiveness of the measures and programs of 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 pioneer forces.

**Keywords:** Management response, forest destruction, forest restoration and development, wood cultivation, forest area reduction