

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

نقشه

گستره جنگل کاری‌های سنوایی

استان گلستان

نگارش:

سعید شعبانی، اکرم احمدی، محمود بیات و فاطمه عباسپور

۱۴۰۴

ISBN : 978-964-473-625-4



9 789644 736254

عنوان طرح منتج به نقشه علمی	شماره مصوب
پایش جنگل کاری های سنواتی ناحیه رویشی هیرکانی و ارسباران (استان گلستان)	۰۰۱۳۰۸-۰۱۰۲۰-۱۳۹-۰۹-۵۷-۱۲



عنوان: نقشه گستره جنگل کاری های سنواتی استان گلستان

سعید شعبانی - استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

اکرم احمدی - استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

محمود بیات - دانشیار موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

فاطمه عباسپور - کارشناس، اداره ترویج و انتقال یافته های تحقیقاتی، موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

مدیر داخلی: فاطمه عباسپور

ویراستار ادبی: اصغر احمدی

صفحه آرا: مریم نوبخت

تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور، اداره ترویج و انتقال یافته های تحقیقاتی / مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان.

نشانی: بزرگراه تهران-کرج، خروجی پیکانشهر، شهرک سرو آزاد، خیابان شهید گودرزی، بلوار باغ گیاه شناسی ملی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور.

سندوق پستی: ۱۱۶-۱۳۱۸۵ **تلفن:** ۵-۴۴۷۸۷۲۸۲-۰۲۱ **وبسایت:** www.rifr-ac.ir

شمارگان: الکترونیکی

سال انتشار: ۱۴۰۴

این نقشه علمی به شماره ۶۸۰۰۶ در تاریخ ۱۴۰۴/۰۶/۳۰ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ثبت شده است.

➤ مخاطبان:

- محققان و اعضای هیات علمی مراکز پژوهشی و دانشگاه‌ها
- کارشناسان ادارت منابع طبیعی

➤ شما با مطالعه این مجموعه با موارد زیر آشنا می‌شوید:

- موقعیت جنگل‌کاری‌های استان گلستان
- مقایسه سطح جنگل‌کاری‌ها، فضای سبز، کمربند سبز و بوستان‌های شهری در شهرستان‌های مختلف استان گلستان
- ارائه نقشه علمی گستره جنگل‌کاری‌های استان گلستان

فهرست عنوان‌ها

۱.....	چکیده.....
۲.....	مقدمه.....
۳.....	نواحی رویشی هیرکانی و ایران - تورانی.....
۵.....	مشخصات شهرستان‌های مورد مطالعه.....
۵.....	روش تهیه نقشه.....
۸.....	نقشه پراکنش جنگل کاری‌های سنواتی.....
۲۳.....	منابع.....

فهرست جدول‌ها

۲۰.....	جدول (۱) مساحت کل جنگل کاری‌های سنواتی، فضای سبز و بوستان شهری.....
---------	---

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱) مراحل تهیه نقشه جنگل کاری سنواتی استان گلستان..... ۷
- شکل ۲) پراکنش جنگل کاری‌ها در شهرستان بندرگز..... ۸
- شکل ۳) پراکنش جنگل کاری‌ها در شهرستان کردکوی..... ۹
- شکل ۴) پراکنش جنگل کاری‌ها در شهرستان گرگان..... ۱۰
- شکل ۵) پراکنش جنگل کاری‌ها در شهرستان علی‌آباد..... ۱۱
- شکل ۶) پراکنش جنگل کاری‌ها در شهرستان رامیان..... ۱۲
- شکل ۷) پراکنش جنگل کاری‌ها در شهرستان آزادشهر..... ۱۳
- شکل ۸) پراکنش جنگل کاری‌ها در شهرستان مینودشت..... ۱۴
- شکل ۹) پراکنش جنگل کاری‌ها در شهرستان گالیکش..... ۱۵
- شکل ۱۰) پراکنش جنگل کاری‌ها در شهرستان کلالة..... ۱۶
- شکل ۱۱) پراکنش جنگل کاری‌ها در شهرستان مراوه‌تپه..... ۱۷
- شکل ۱۲) پراکنش جنگل کاری‌ها در شهرستان گنبدکاووس..... ۱۸
- شکل ۱۳) پراکنش جنگل کاری‌های استان گلستان..... ۱۹

چکیده

احیاء و توسعه جنگل، یکی از مؤثرترین راهبردها در کاهش فشار ناشی از جنگل زدایی می باشد. از این رو، در استان های مختلف کشور از جمله در استان گلستان، طرح های متعدد جنگل کاری اجرا شده است. با وجود این، کمیت و کیفیت بسیاری از اراضی جنگل کاری شده، تحت تأثیر فعالیت های انسانی، تنش های محیطی و شیوه های مختلف مدیریتی با گذر زمان کاهش یافته است. آگاهی و نظارت مستمر بر برنامه های جنگل کاری، یکی از اصولی ترین سیاست های جنگلداری شناخته می شود. بر این اساس، پایش جنگل کاری های سنواتی استان گلستان به عنوان یکی از سیاست های مهم مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور و به منظور تهیه نقشه جنگل کاری، در دستور کار قرار گرفت. بدین منظور با بررسی منابع، نقشه ها و آمار موجود از جنگل کاری های انجام شده در سال های گذشته، اطلاعات کمی و کیفی از جنگل کاری شهرستان های مورد بررسی تهیه شد. در ادامه، پس از بررسی و تدقیق پلی گون های جنگل کاری در نرم افزار گوگل ارث و بازدیدهای میدانی، پلی گون های فاقد پوشش جنگل کاری حذف و پلی گون های دارای جنگل کاری جدید اضافه شدند.

در نهایت، نقشه های جنگل کاری به تفکیک شهرستان ها و کل استان گلستان در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی تهیه شد. براساس داده ها، مجموع جنگل کاری های سنواتی استان گلستان به حدود ۲۴ هزار هکتار می رسد که مراوه تپه با ۹۲۵۶ هکتار (حدود ۴۲ درصد) بیشترین سهم را دارد و پس از آن کلاله با ۴۱۴۸ هکتار و مینودشت با ۱۷۰۴ هکتار قرار دارند. در مقابل، شهرستان های آق قلا، بندر ترکمن و گمیشان هیچ جنگل کاری سنواتی ندارند. در بخش کمر بند سبز، رامیان با ۶۴۳ هکتار و آزادشهر با ۳۵۱ هکتار پیشتاز هستند، در حالی که کلاله، مراوه تپه و گنبد کاووس فاقد کمر بند سبز می باشند. فضای سبز شهری در گرگان با ۳۳۴ هکتار و گنبد کاووس با ۱۵۴ هکتار بیشترین توسعه را داشته است. مجموع کمر بند سبز،

بوستان و فضای سبز استان ۲۹۳۸ هکتار است که گرگان با ۴۶۴/۴ هکتار (۱۵/۸ درصد) و رامیان با ۶۸۰/۱ هکتار (۲۳/۱ درصد) بیشترین سهم را دارند. شهرستان‌هایی مانند آق‌قلا و مراوه‌تپه با وجود جنگل کاری گسترده، در توسعه فضای سبز شهری ضعیف عمل کرده‌اند. شهرستان‌های گرگان و گنبدکاووس در توسعه فضای سبز موفق‌تر عمل کرده‌اند. اطلاعات مذکور در قالب نقشه به تفکیک شهرستان‌های مورد مطالعه تهیه شدند. این آمار نشان‌دهنده توزیع نامتوازن پروژه‌های محیط‌زیستی در سطح استان است که لزوم برنامه‌ریزی یکپارچه برای توسعه متوازن فضای سبز را آشکار می‌سازد.

واژه‌های کلیدی: بوستان شهری، جنگل کاری، فضای سبز، گسترش جنگل، ناحیه

رویشی هیرکانی، نقشه موضوعی

مقدمه

توسعه فعالیت‌های انسانی بخش‌های وسیعی از جنگل‌های هیرکانی را با تهدید جدی مواجه کرده است. در چنین شرایطی، اجرای پروژه‌های جنگل کاری سنواتی به عنوان راهبردی کلیدی برای احیا و بازسازی بخش‌های تخریب‌شده و حفظ کارکردهای حیاتی این اکوسیستم مطرح می‌گردد (صادق‌زاده حلاج و رستاقی، ۱۳۹۰؛ قربانی و همکاران، ۱۳۹۷؛ avalli et al., 2022).

مدیریت جنگل کاری‌های سنواتی در استان گلستان با چالش‌های متعددی روبرو بوده است. یکی از عمده‌ترین مشکلات، نبود سیستم یکپارچه پایش و ارزیابی این پروژه‌هاست. فقدان پایگاه اطلاعاتی جامع که شامل مشخصات دقیق جغرافیایی، ترکیب گونه‌ای، میزان موفقیت کاشت و وضعیت سلامت جنگل‌های دست‌کاشت باشد، امکان انجام مطالعات تطبیقی و ارزیابی اثربخشی روش‌های مختلف را به‌شدت محدود می‌کند (Mitra, 2014). همچنین فقدان

نقشه‌های دقیق از پراکنش جغرافیایی جنگل‌کاری‌های سنواتی، نه تنها انجام مطالعات علمی را با مشکل مواجه کرده، بلکه نظارت مؤثر بر این مناطق را نیز تضعیف نموده است. استفاده از سامانه‌های سنجش از دور و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی ابزار قدرتمندی برای تهیه نقشه‌های دقیق از پراکنش جنگل‌کاری‌ها و تحلیل فضایی ویژگی‌های آنها محسوب می‌شوند. این نقشه‌ها در تلفیق با سایر لایه‌های مختلف اطلاعاتی، امکان پایش و تحلیل جامع شرایط اکولوژیک هر سایت را در دوره‌های بعد فراهم می‌کند (Mitra, 2014). همچنین در مرحله پایش، امکان ردیابی تغییرات مکانی- زمانی در پوشش گیاهی، تشخیص زودهنگام مناطق با مشکل و ارزیابی دقیق میزان موفقیت پروژه را ممکن می‌سازند و از دیدگاه نظارتی، وجود این نقشه‌ها به عنوان سند قانونی از عرصه‌های جنگل‌کاری، امکان حفاظت مؤثرتر در برابر تجاوزها و تغییر کاربری‌های غیرمجاز را فراهم می‌کند.

نواحی رویشی هیرکانی و ایران- تورانی

استان گلستان به عنوان منطقه اکوتون بین دو ناحیه رویشی هیرکانی و ایرانی-تورانی، از تنوع اکولوژیک کم‌نظیری برخوردار است. جنگل‌های هیرکانی در غرب و جنوب استان با اقلیم مرطوب و نیمه‌مرطوب، بارندگی سالانه بین ۶۰۰ تا ۱۲۰۰ میلی‌متر را تجربه کرده‌اند. این شرایط موجب تشکیل خاک‌های قهوه‌ای جنگلی عمیق با زهکشی مناسب شده که بستر ایده‌آلی را برای رشد گونه‌های با ارزشی مانند راش شرقی (*Fagus orientalis* Lipsky)، ممرز (*Carpinus betulus* L.) و بلندمازو (*Quercus castaneifolia* C.A. Mey) فراهم کرده است. فصل رشد در این ناحیه حدود ۸ ماه بوده و میانگین دمای سالانه بین ۱۲ تا ۱۶ درجه سانتی‌گراد در نوسان است (Sagheb Talebi et al., 2014).

در مقابل، نواحی شمالی و شرقی استان که تحت تأثیر ناحیه ایرانی-تورانی قرار دارند، با شرایط کاملاً متفاوتی روبرو هستند. بارش سالانه در این مناطق به کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر کاهش یافته و تبخیر سالانه به بیش از ۲۰۰۰ میلی‌متر می‌رسد. بخش بزرگی از خاک‌های این منطقه، با ویژگی قلیایی و شوری متغیر، تنها امکان رشد را برای گیاهان مقاوم به خشکی مانند گز (*Tamarix sp.*) فراهم می‌کنند (صادق‌زاده حلاج و همکاران، ۱۳۹۴). نوسان دمایی شدید از ویژگی‌های بارز این ناحیه است، به‌طوری‌که اختلاف دمای شبانه‌روز ممکن است به ۳۰ درجه سانتی‌گراد برسد.

تفاوت در شرایط رویشی این دو ناحیه، الزامات کاملاً متفاوتی را برای جنگل‌کاری ایجاد می‌کند. در ناحیه هیرکانی، جنگل‌کاری عمدتاً با اهداف احیایی و غنی‌سازی جنگل‌های طبیعی انجام می‌شود (مدیررحمتی، ۱۳۹۵). در این مناطق، انتخاب گونه‌های بومی سازگار مانند توسکا و زبان‌گنجشک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Sagheb Talebi *et al.*, 2014). تراکم کاشت معمولاً بین ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ نهال در هکتار در نظر گرفته می‌شود و نیاز به مراقبت‌های ویژه در سال‌های اولیه کشت دارد. چالش اصلی در این ناحیه، رقابت نور میان نهال‌های کاشته شده و پوشش گیاهی موجود است.

در ناحیه رویشی ایرانی-تورانی، جنگل‌کاری عمدتاً با اهداف بیابان‌زدایی و تثبیت شن‌های روان انجام می‌شود (Shabani *et al.*, 2025). در این مناطق، استفاده از گونه‌های مقاوم به شوری و خشکی مانند تاغ و گز ضروریست (Shabani *et al.*, 2025). تراکم کاشت به مراتب کمتر (۴۰۰-۶۰۰ نهال در هکتار) بوده و نیاز به سیستم‌های آبیاری تکمیلی در سال‌های اولیه دارد. چالش اصلی در این ناحیه، تنش خشکی، شوری آب و خاک همراه با فشار چرای دام است که بقای نهال‌ها را با مشکل مواجه می‌کند. از این‌رو، مدیریت جنگل‌کاری در این استان نیازمند درک عمیق از این تفاوت‌های اکولوژیک است.

مشخصات شهرستان های مورد مطالعه

این پروژه در ۱۴ شهرستان استان گلستان شامل بندرگز، کردکوی، گرگان، علی آباد، رامیان، آزادشهر، مینودشت، گالیکش، کلالة، مراوه تپه و گنبد کاووس تهران انجام شد (شکل ۱). یادآوری می شود که سه شهرستان آق قلا، بندر ترکمن و گمیشان فاقد جنگل کاری سنواتی و کمربند سبز بوده ولی اطلاعات مربوط به بوستان و فضای سبز آنها جمع آوری شد که در جدول ۱ نشان داده شده است. مشخصات کلی شهرستان های ذکر شده به تفکیک ارائه شده است. جنگل کاری در استان گلستان از اوایل دهه ۱۳۴۰ شمسی آغاز و تا به امروز از مناطق جلگه ای تا ارتفاع ۱۵۰۰ متر از سطح دریای آزاد، ادامه پیدا کرده است. در طول این سال ها، گونه های مختلفی از درختان پهن برگ و سوزنی برگ برای توسعه جنگل ها استفاده شده اند، اما سه گونه سوزنی برگ کاج بروسیا (*Pinus brutia* Ten.)، سرو زرین (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*) و سرو نقره ای (*Cupressus arizonica*) بیشترین کاربرد را در جنگل کاری های این استان داشته اند.

روش تهیه نقشه

برای تعیین گستره جنگل کاری های سنواتی استان گلستان، ابتدا با بررسی منابع، نقشه ها و آمار موجود از جنگل کاری های انجام شده در سنوات مختلف، از مراجعی مانند سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گلستان و ادارات منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان های تابعه، اطلاعات کمی و کیفی از جنگل کاری شهرستان های مورد بررسی تهیه گردید. در این بین از نظرات کارشناسان بخش جنگل کاری شهرستان های مورد بررسی برای تطبیق و تکمیل اطلاعات موجود استفاده شد.

در ادامه از روش پژوهش، با بررسی‌های میدانی، موقعیت و محدوده هر جنگل کاری با استفاده از دستگاه GPS map Garmin 64s ثبت شد و بعد در محیط نرم‌افزار گوگل ارث جانمایی و اصلاح گردید، به نحوی که محدوده رقومی هر جنگل کاری تهیه شد. سپس، اطلاعات تهیه‌شده برای پردازش و تهیه نقشه به نرم‌افزار ArcGIS 10.8 منتقل شدند.

در این نرم‌افزار، محدوده هر جنگل کاری در قالب یک Shapefile ذخیره شد و در نهایت پس از در کنار هم قرار دادن تک تک Shapefile ها نقشه جنگل کاری برای هر شهرستان و در مجموع برای کل استان گلستان تهیه شد (شکل ۱). گام‌های تهیه نقشه جنگل کاری سنواتی استان گلستان به تفکیک در زیر ارائه شده است.

✓ بررسی منابع کتابخانه‌ای شامل گزارش‌های رسمی، آمار و مستندات مرتبط با پروژه‌های جنگل کاری سنوات گذشته؛

✓ بررسی تصاویر ماهواره‌ای گوگل ارث و سایر منابع تصویری برای شناسایی اولیه محدوده‌های جنگل کاری؛

✓ مطابقت و تکمیل اطلاعات با کارشناسان بخش جنگل کاری اداره کل منابع طبیعی استان گلستان و شهرستان‌های تابعه؛

✓ تهیه فهرست اولیه از موقعیت جنگل کاری‌های موجود به تفکیک شهرستان‌ها؛

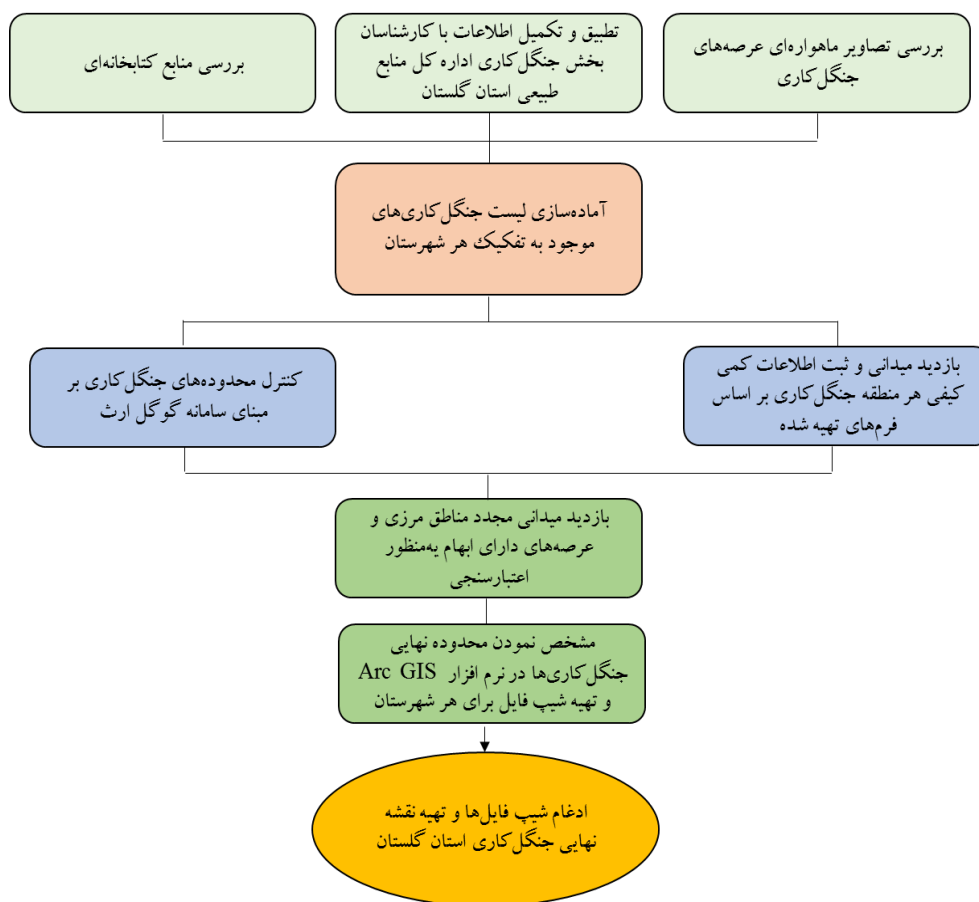
✓ کنترل محدوده‌های اولیه جنگل کاری با استفاده از سامانه گوگل ارث به منظور اصلاح مرزها؛

✓ بازدید میدانی و ثبت اطلاعات کمی-کیفی هر جنگل کاری براساس فرم‌های طراحی‌شده؛

✓ بازدید دوباره از مناطق مرزی یا دارای ابهام برای اعتبارسنجی و تصحیح نهایی محدوده‌ها؛

نقشه گستره جنگل کاری های سنواتی استان گلستان / ۷

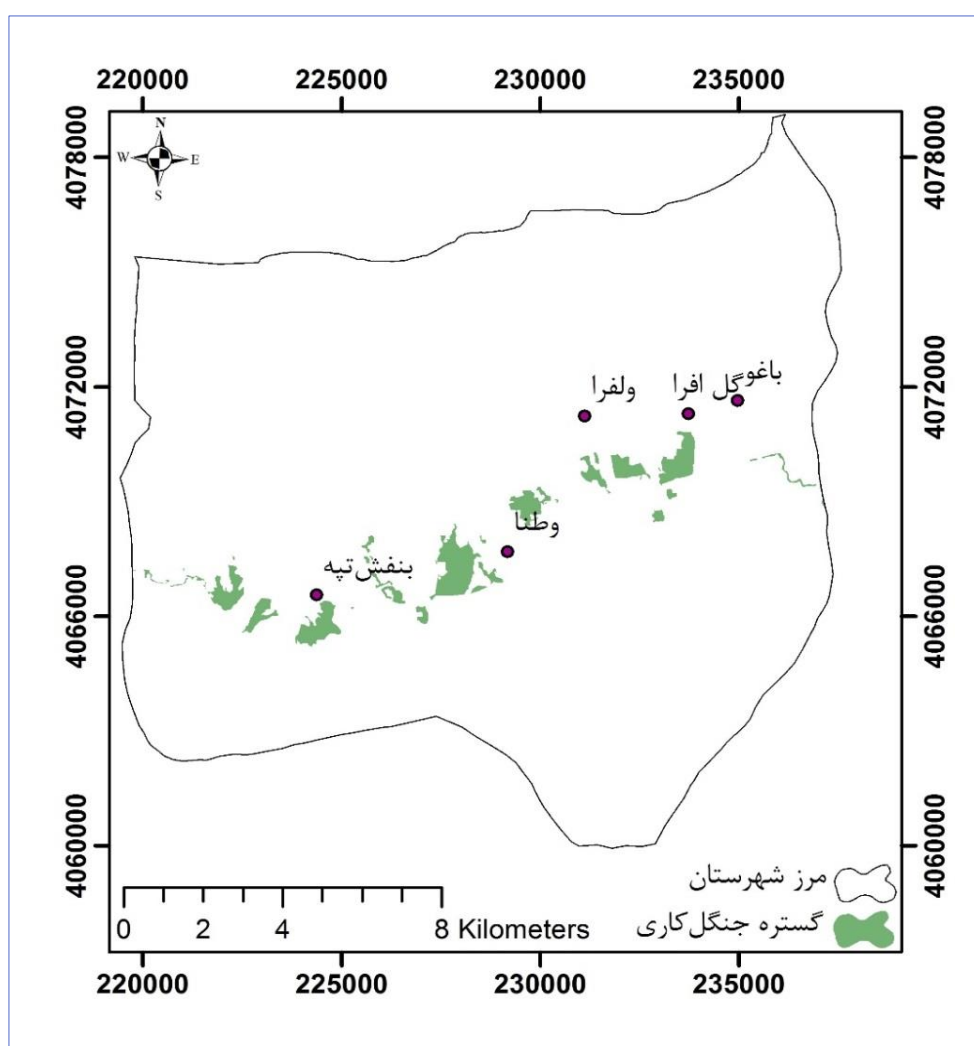
- ✓ تعیین نهایی محدوده جنگل کاری ها و ترسیم مرزها در محیط نرم افزار ArcGIS
- برای هر شهرستان به صورت جداگانه (تهیه Shapefile)؛
- ✓ ادغام Shapefile های شهرستان ها و تهیه نقشه نهایی جنگل کاری های سنواتی استان گلستان.



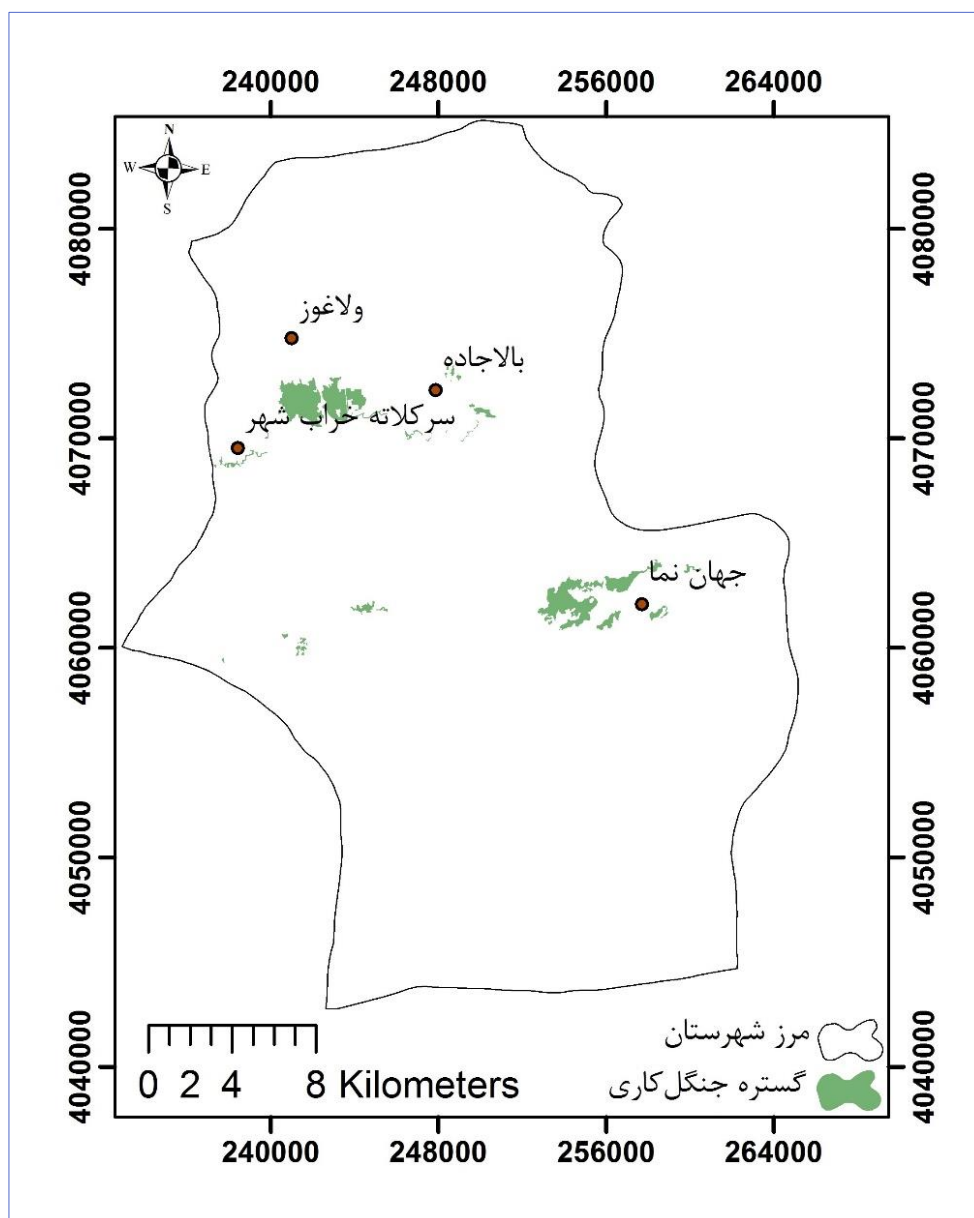
شکل ۱) مراحل تهیه نقشه جنگل کاری سنواتی استان گلستان

نقشه پراکنش جنگل کاری های سنواتی

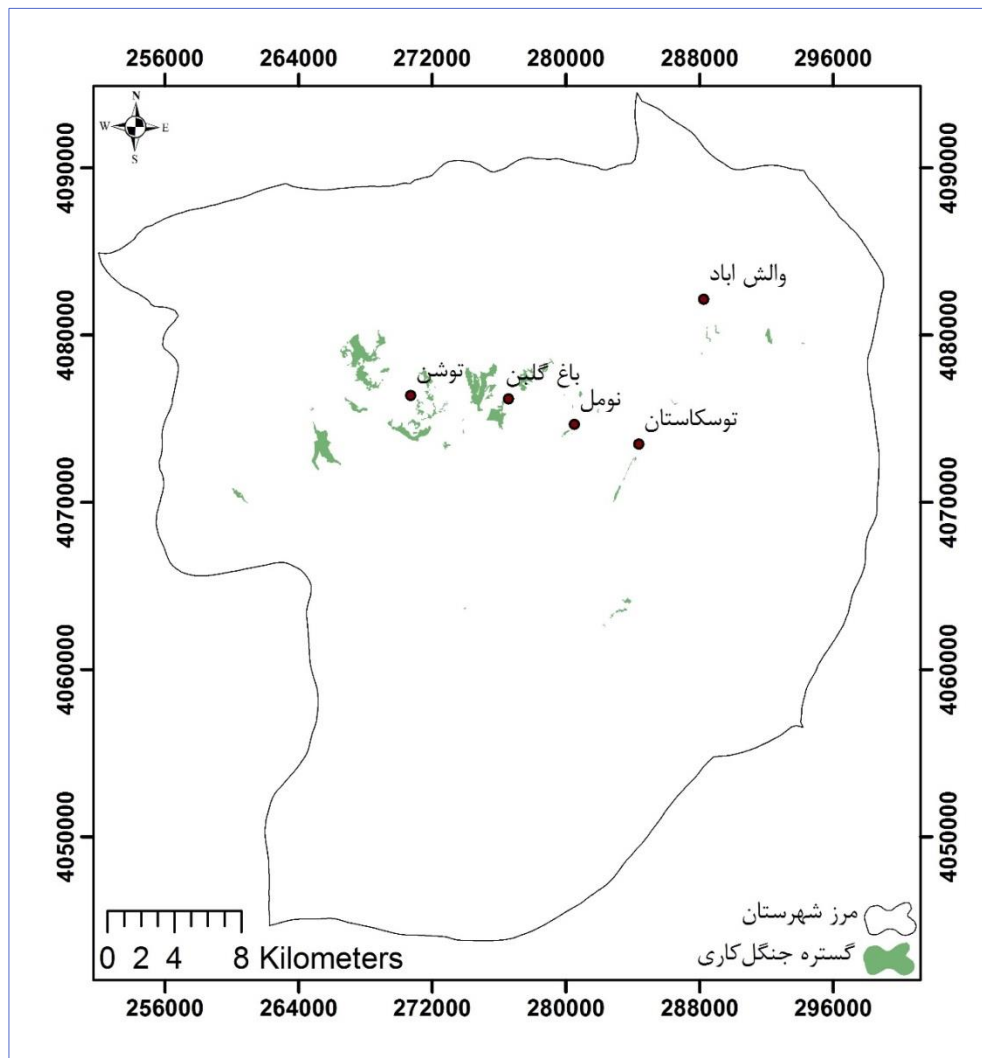
پراکنش جنگل کاری های سنواتی در شهرستان های مورد بررسی به تفکیک هر شهرستان در شکل های ۲ تا ۱۲ نمایش داده شده است. همچنین پراکنش کل جنگل کاری های استان در شکل ۱۳ نشان داده شده است.



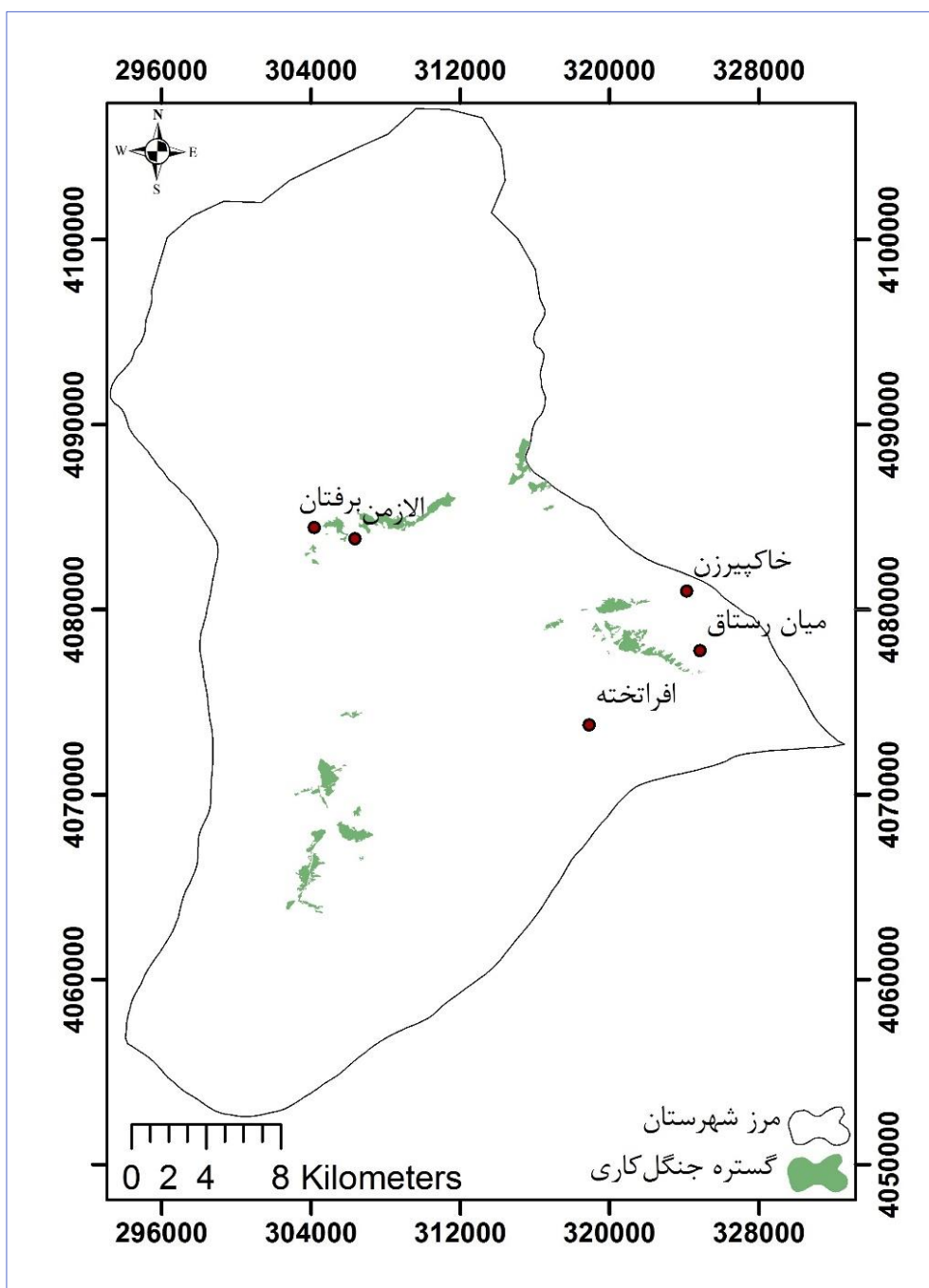
شکل ۲) پراکنش جنگل کاری ها در شهرستان بندرگز



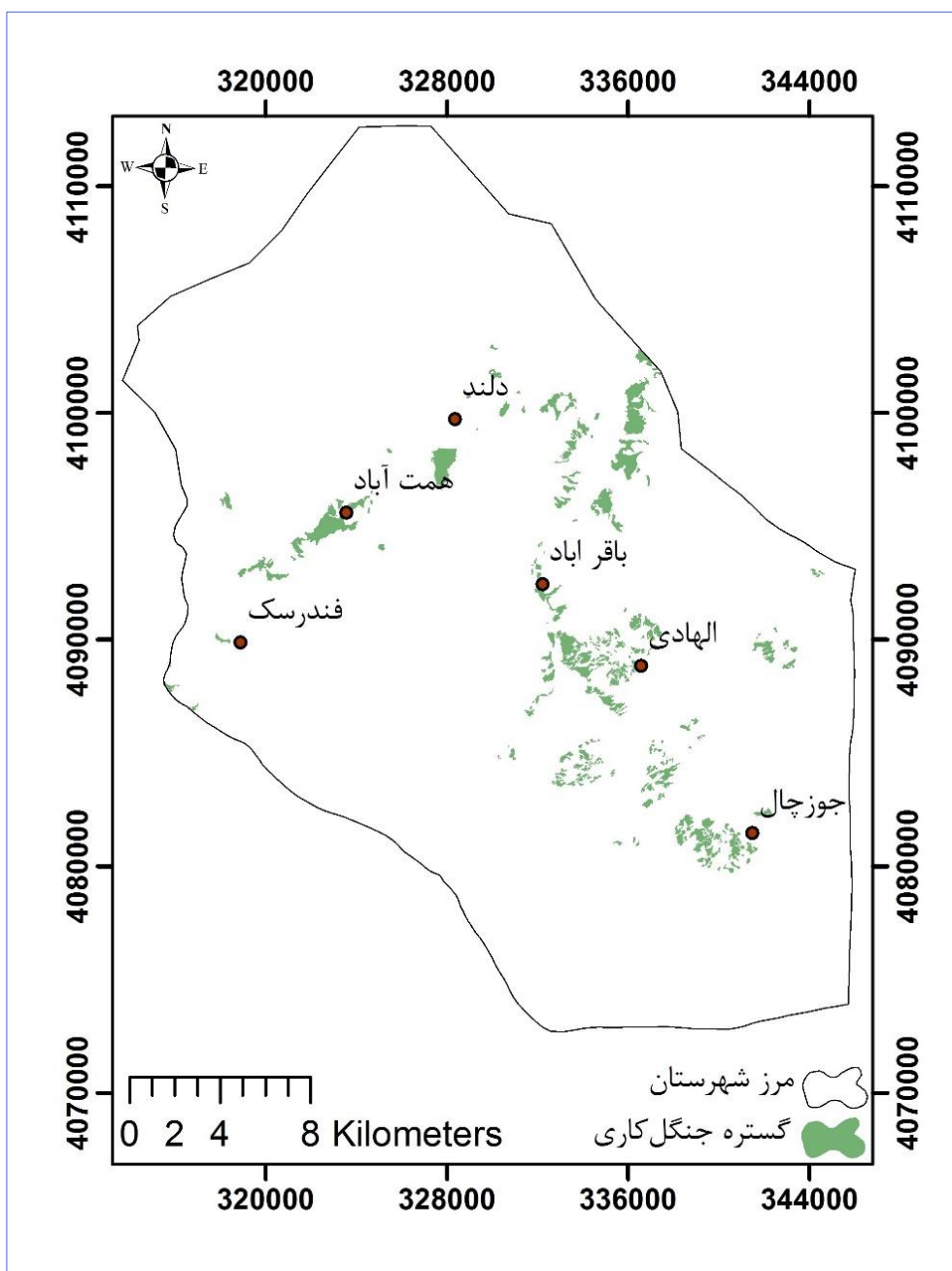
شکل ۳) پراکنش جنگل کاری ها در شهرستان کردکوی



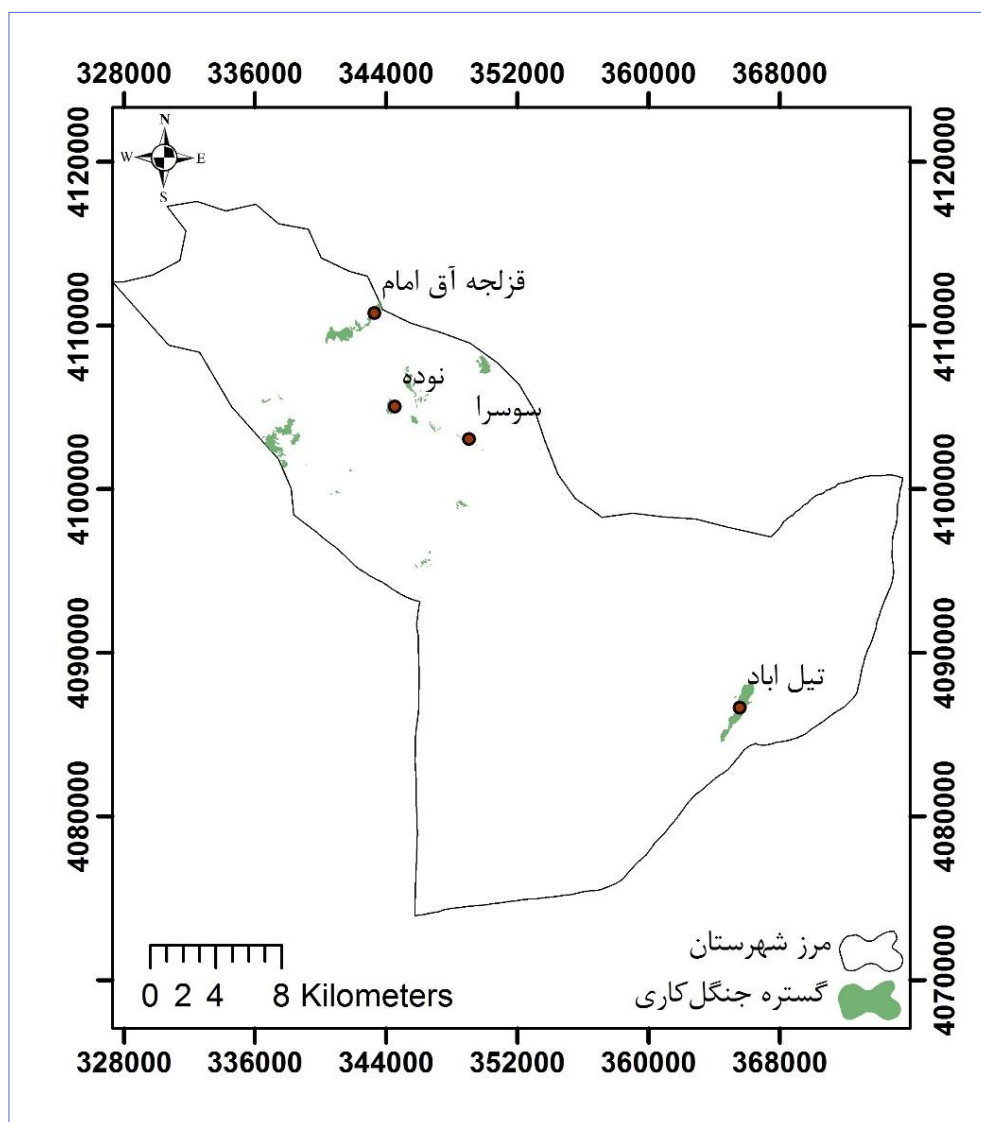
شکل ۴) پراکنش جنگل کاری ها در شهرستان گرگان



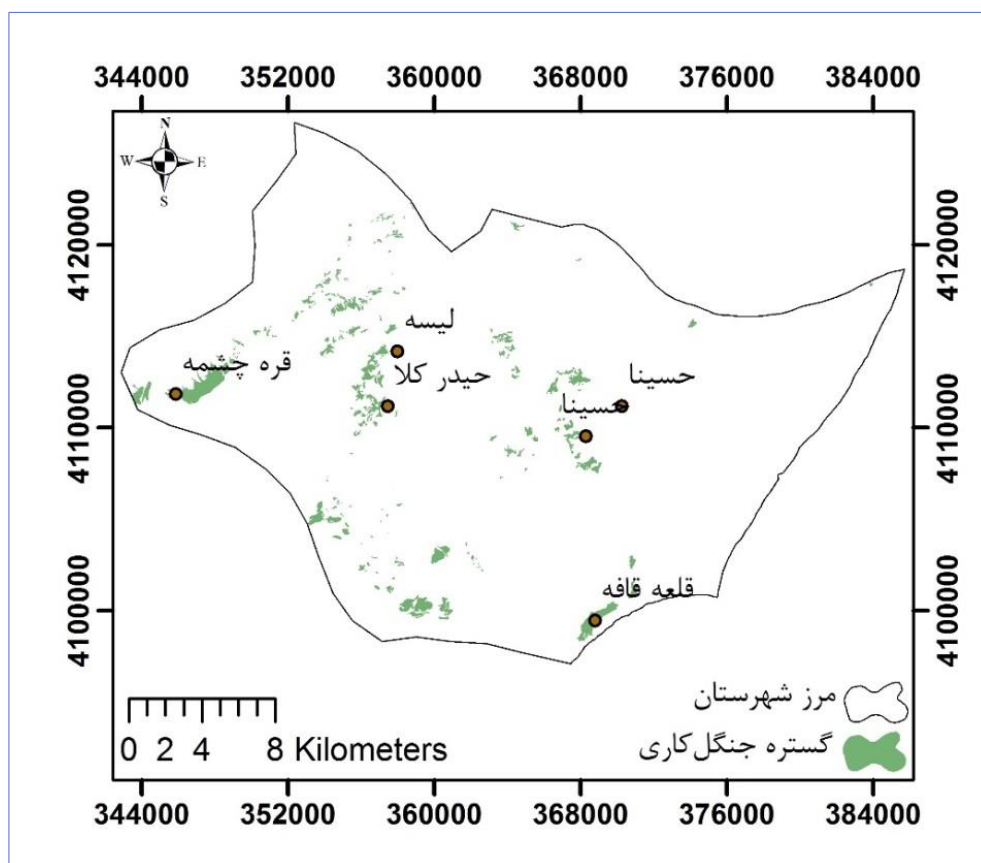
شکل ۵) پراکنش جنگل کاری ها در شهرستان علی آباد



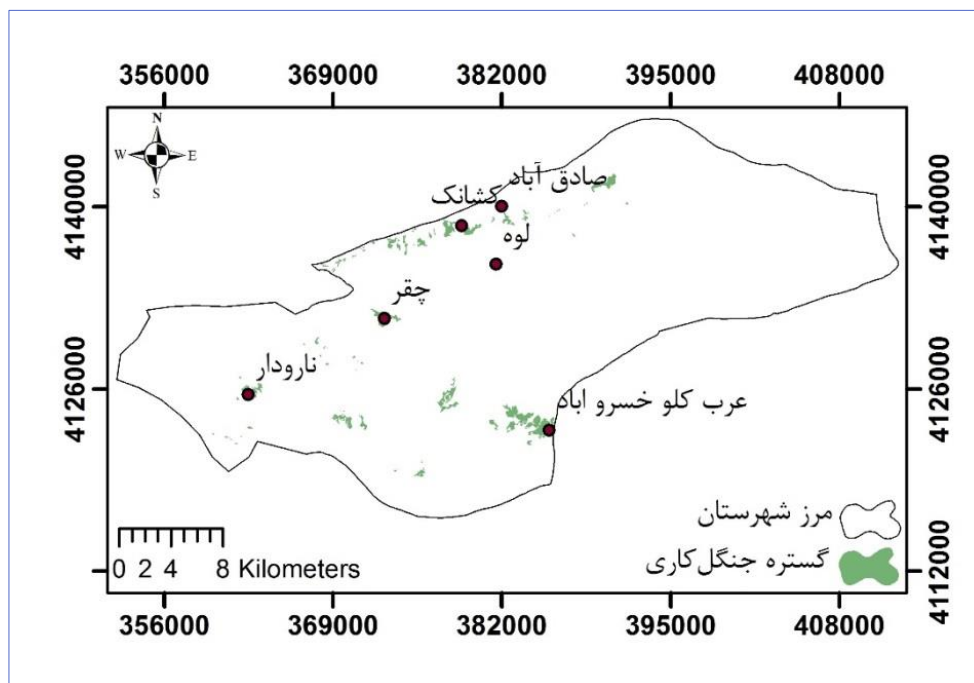
شکل ۶) پراکنش جنگل کاری ها در شهرستان رامیان



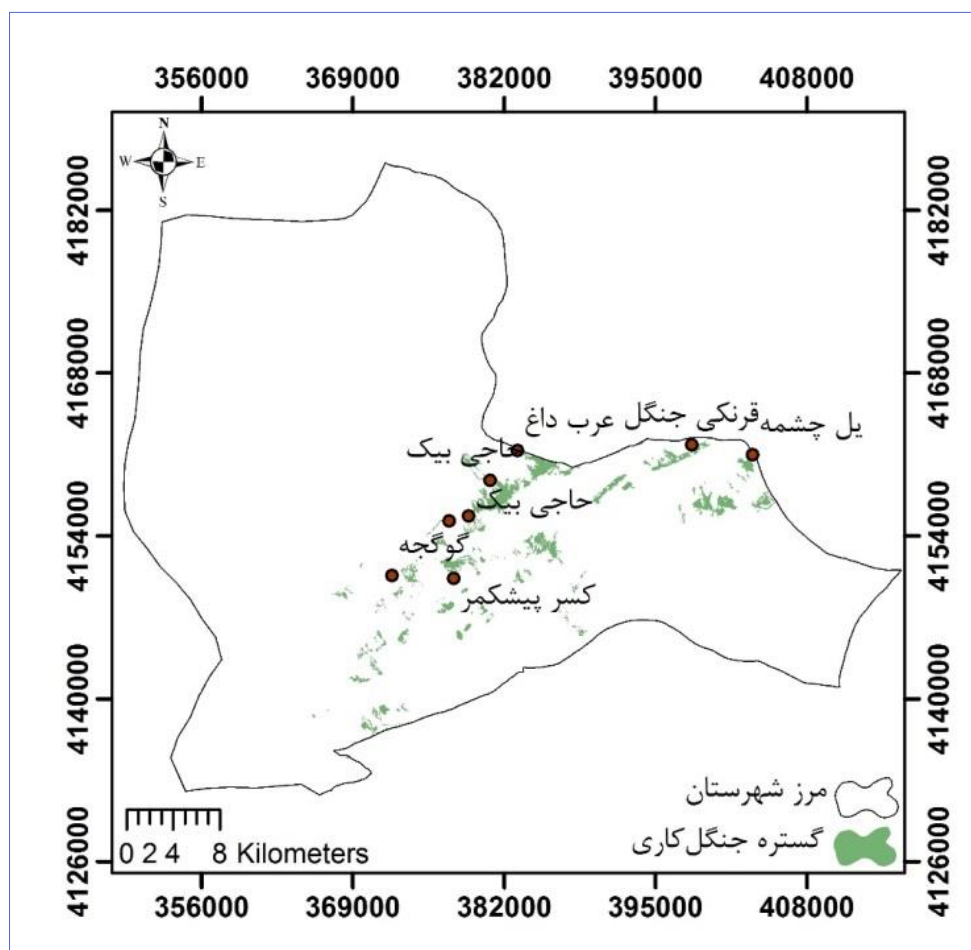
شکل ۷) پراکنش جنگل کاری ها در شهرستان آزادشهر



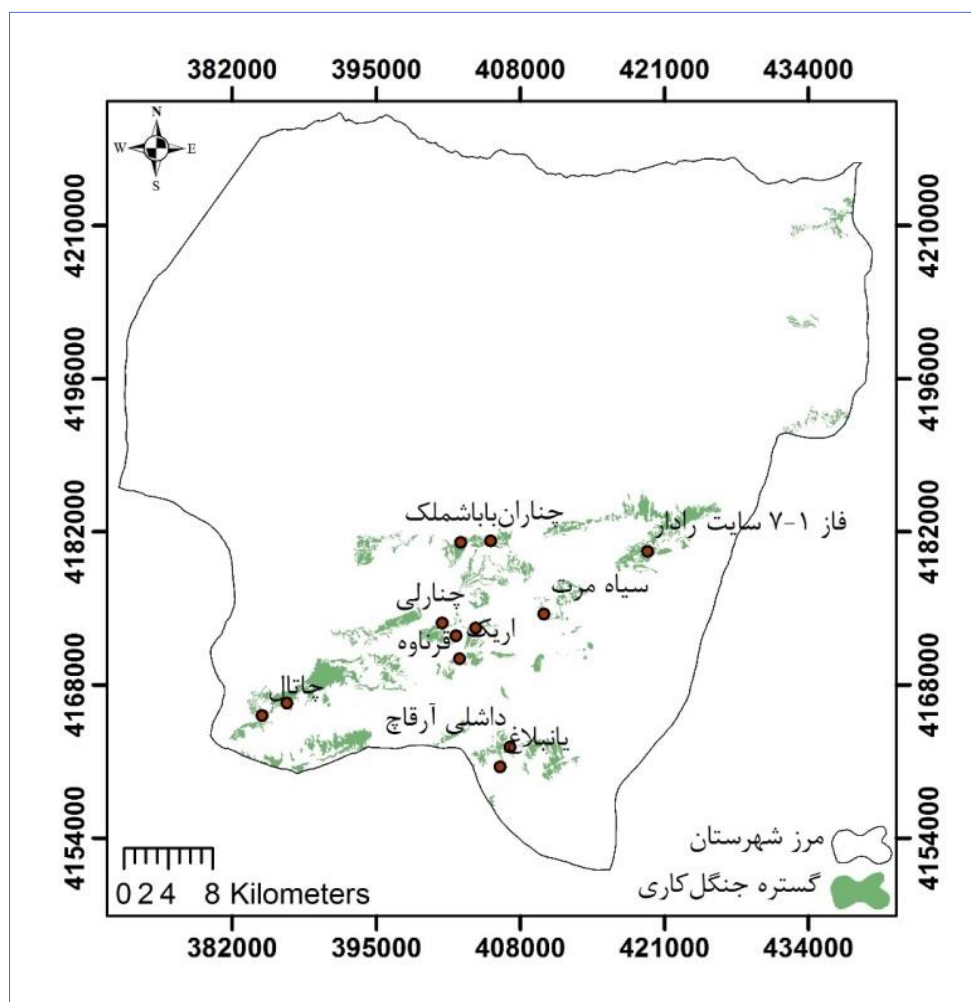
شکل ۸) پراکنش جنگل کاری ها در شهرستان مینودشت



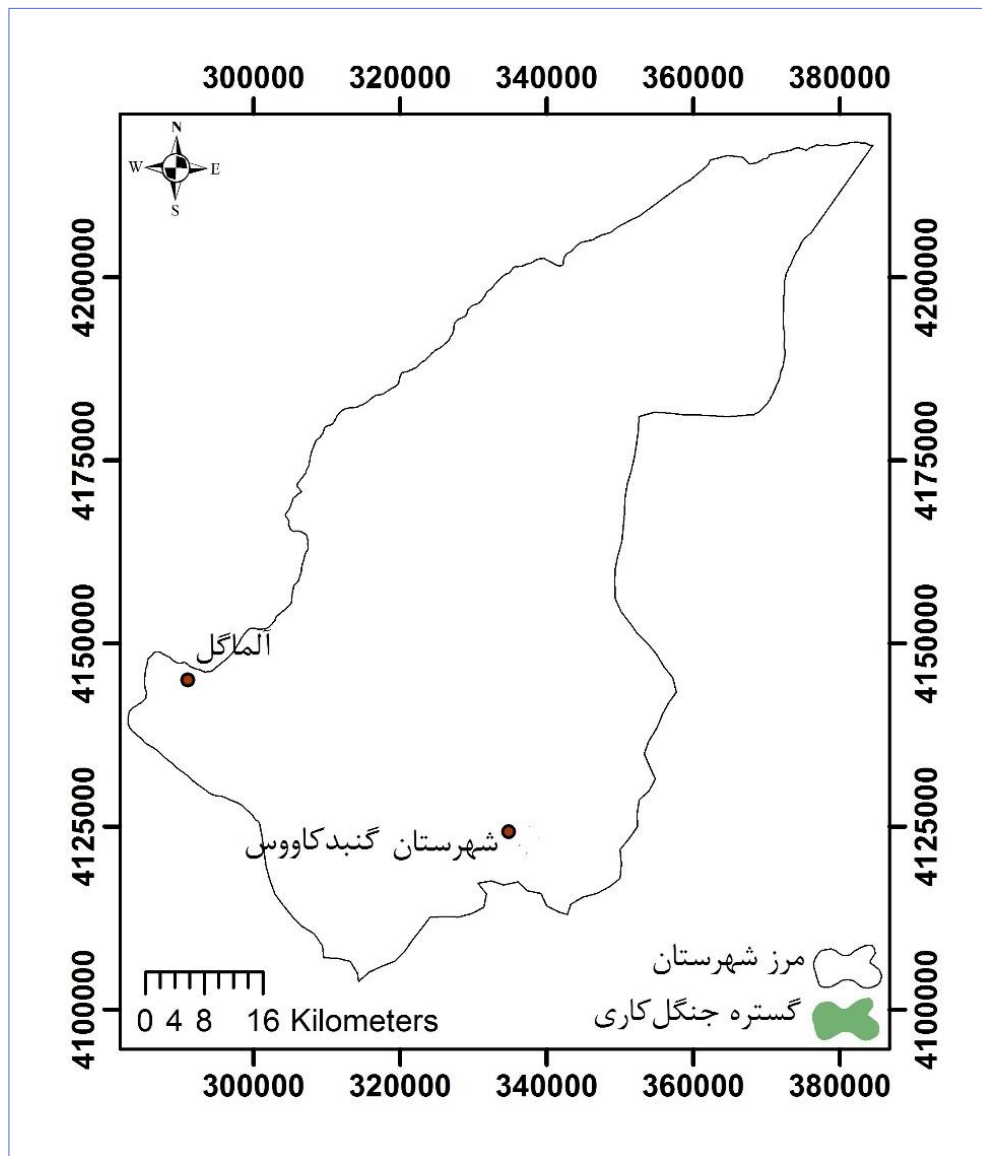
شکل ۹) پراکنش جنگل کاری ها در شهرستان گالیکش



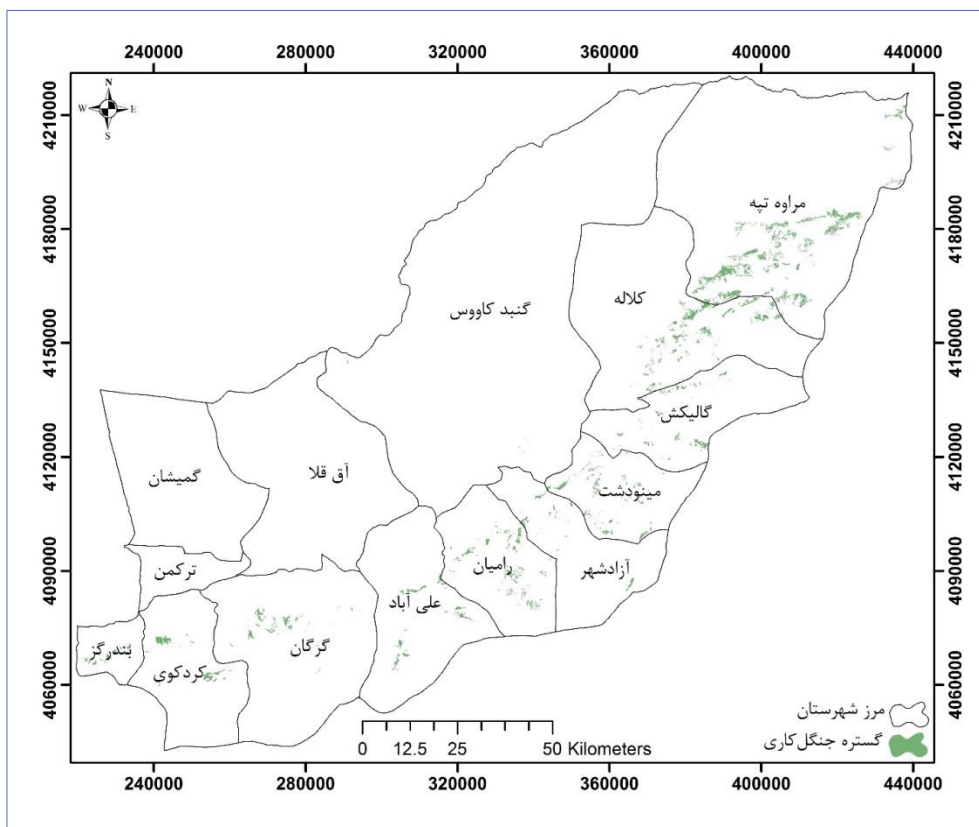
شکل ۱۰) پراکنش جنگل کاری ها در شهرستان کلالة



شکل (۱۱) پراکنش جنگل کاری‌ها در شهرستان مراوه‌تپه



شکل ۱۲) پراکنش جنگل کاری ها در شهرستان گنبد کاووس



شکل ۱۳) پراکنش جنگل کاری های استان گلستان

اطلاعات کمی مربوط به مساحت جنگل کاری های سنواتی، مساحت کمربند سبز، مساحت فضای سبز شهری و مساحت بوستان های شهری در شهرستان های مورد مطالعه در استان گلستان در جدول ۱ ارائه شده است. براساس داده ها، مجموع سطح جنگل کاری های سنواتی، کمربند سبز، بوستان و فضای سبز استان گلستان حدود ۲۴ هزار هکتار است.

۲۰ / نقشه گستره جنگل کاری های سنواتی استان گلستان

در بخش جنگل کاری سنواتی مراوه تپه با ۹۲۵۶ هکتار (۴۲/۱۵ درصد) بیشترین سهم را دارد و پس از آن کلاله با ۴۱۴۸ هکتار و مینودشت با ۱۷۰۴ هکتار قرار دارند. در بخش کمربند سبز، رامیان با ۶۴۳ هکتار و آزادشهر با ۳۵۱ هکتار پیشتاز هستند، در حالی که کلاله، مراوه تپه و گنبد کاووس فاقد کمربند سبز می باشند.

جدول (۱) مساحت کل جنگل کاری های سنواتی، فضای سبز و بوستان شهری
به تفکیک استان های مورد مطالعه

نام شهرستان	جنگل کاری سنواتی (هکتار)	کمربند سبز (هکتار)	بوستان (هکتار)	فضای سبز (هکتار)
بندرگز	۵۱۳	۷/۵	۴/۲۰	۶/۴۰
کردکوی	۸۱۵/۷۸	۲۷۰	۱/۷۰	۸
گرگان	۱۱۱۱/۸۰	۴۰	۳۵/۲۰	۳۳۴/۷۰
علی آباد	۱۲۴۵/۲۰	۱۳۶	۷/۵۰	۱۶/۷۰
آق قلا	۰	۰	۴/۵۰	۲/۷۰
بندر ترکمن	۰	۰	۶/۶۰	۸/۸۰
گمیشان	۰	۰	۳/۶۰	۰/۵۰
رامیان	۱۵۶۰/۳۵	۶۴۳/۲۵	۵/۴۳	۴/۸
آزادشهر	۴۲۳/۳۸	۳۵۱/۸۷	۲۲/۱۶	۹/۸
مینودشت	۱۷۰۴/۵۷	۳۳/۷۰	۴/۷۶	۲۳
گالیکش	۱۱۵۸/۴۳	۷۳/۲۰	۴/۴۵	۴/۷
کلاله	۴۱۴۸/۲۸	۰	۶/۵۹	۱۵/۷۷
مراوه تپه	۹۲۵۶/۹۸	۰	۶/۵	۳/۲
گنبد کاووس	۲۳/۳۸	۰	۱۸/۷۶	۱۵۴
مساحت کل	۲۱۹۶۱/۱۵	۱۵۵۵/۵۲	۱۳۱/۹۵	۵۹۳/۰۷

با توجه به شناسایی پراکنش جنگل کاری ها و فضاهای سبز در سطح استان گلستان، راهکارهای مدیریتی زیر برای حفظ اراضی جنگل کاری شده و توسعه آن ها پیشنهاد می گردد.

- ✓ اولویت بندی مداخلات حفاظتی محدوده جنگل کاری ها براساس شاخص های آسیب پذیری مکانی، مانند نزدیکی به سکونتگاه ها، مرز اراضی کشاورزی و اراضی فاقد پوشش گیاهی؛ به منظور تخصیص هدفمند منابع حفاظتی (گشت، تابلوگذاری و فرهنگ سازی محلی)؛
- ✓ ایجاد زیرساخت های آبیاری تکمیلی در مناطق کم بارش مانند شهرستان گنبد کاووس یا بخش های جلگه ای شهرستان مراوه تپه، به ویژه برای گونه های حساس به خشکی، به منظور کاهش میزان مرگ و میر نهال ها و افزایش ماندگاری جنگل کاری؛
- ✓ اجرای طرح های مشارکتی با جوامع محلی، با تمرکز بر مکان هایی که پروژه های جنگل کاری اجرا شده اما مراقبت های پس از کشت ضعیف بوده اند؛ شامل واگذاری حفاظت، بهره برداری محدود کنترل شده و پرداخت های مشروط به عملکرد؛
- ✓ استانداردسازی شیوه های اجرا و مراقبت در کلیه شهرستان ها از طریق تدوین دستورالعمل واحد استانی با بهره گیری از تجارب مفید شهرستان های موفق؛
- ✓ طراحی و اجرای سامانه پایش مستمر جنگل کاری ها با فناوری هایی مانند سامانه اطلاعات جغرافیایی و گوگل ارث به منظور ردیابی تغییرات پوشش جنگل کاری در فواصل زمانی مشخص و مداخله سریع در صورت تخریب یا تخلیه پوشش؛
- ✓ تدوین الگوی توسعه فضایی جنگل کاری در قالب برنامه آمایش سرزمین استان با توجه به ظرفیت های اکولوژیکی و نیازهای اجتماعی-اقتصادی، برای جلوگیری از تکرار توسعه ناهماهنگ و تمرکز در چند شهرستان.

نقشه نهایی حاصل از پایش جنگل کاری های سنواتی، به عنوان یک مرجع مکانی دقیق و به روز، ظرفیت آن را دارد که شاخص های مدیریتی و اکولوژیکی مؤثر در حفظ و پایداری جنگل کاری ها را در بستر مکانی استخراج و برجسته کند. این شاخص ها شامل میزان افت پوشش گیاهی، فراوانی تغییر کاربری، شدت تنش های اقلیمی و میزان موفقیت در بقا و استقرار نهال ها در مناطق مختلف هستند.

تحلیل این شاخص ها در کنار اطلاعات مکانی، امکان آن را فراهم می آورد تا نقشه های آینده بر پایه طبقه بندی مناطق جنگل کاری شده از نظر ثبات، کیفیت و نیاز به مداخلات مدیریتی طراحی شوند. همچنین، این نقشه می تواند زیرساخت توسعه سامانه ملی یکپارچه پایش جنگل کاری ها را فراهم نماید. با فراهم شدن قابلیت اتصال به پایگاه های داده مکانی و مدیریتی (مانند داده های اقلیمی، حفاظتی، مشارکت مردمی و اقدامات پس از کاشت)، امکان استقرار یک سامانه هوشمند پایش و بازخورد برای کل کشور فراهم می گردد.

منابع

- سازمان هواشناسی کشور <http://www.irimo.ir/>
- صادق‌زاده حلاج، م.ح.، رستاقی، ع.ا.، ۱۳۹۰. بررسی عملکرد رویشی کاج بروسیا (مطالعه موردی: طرح جنگل کاری عرب داغ، استان گلستان). جنگل ایران، ۳ (۳)، ۲۰۱-۲۱۲.
- صادق‌زاده حلاج، م.ح.، آزادفر، د.، میرآخوری، ر.، ۱۳۹۴. بررسی عملکرد رویشی جمعیت‌های مختلف گزشاهی در اراضی شور و قلیا، پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۲۲ (۱)، ۱۵۱-۱۶۵.
- قربانی، ح.، رحمانی، ر.، علی عرب، ع.ر.، کریمی دوست، ا.، ۱۳۹۷. روند تغییرات تنوع گونه‌های چوبی در طبقه‌های سنی جنگل کاری‌های کاج بروسیا و سرو زربین در منطقه قپان، شرق استان گلستان. بوم‌شناسی جنگل‌های ایران، ۶ (۱۱)، ۳۰-۲۱.
- مدیررحمتی، ع.ر.، ۱۳۹۵. توسعه زراعت چوب ضرورتی اجتناب‌ناپذیر و حیاتی برای کشور، طبیعت ایران، ۱ (۱)، ۲۱-۱۴.
- Cavalli, A., Francini, S., Cecili, G., Coccozza, C., Congedo, L., Falanga, V., Spadoni, G. L., Maesano, M., Munafò, M., Chirici, G., Mugnozz, G. S., 2022. Afforestation monitoring through automatic analysis of 36-years Landsat Best Available Composites, iForest, 15, 220-228.
- Mitra, A., 2014. Monitoring Afforestation Programmes, Photon, 108, 255-265.
- Sagheb Talebi, Kh., Sajedi, T., Pourhashemi., 2014. Forests of Iran: A Treasure from the Past, a Hope for the Future, Plant and Vegetation, Springer, Dordrecht, Germany, 10, 149 pp.
- Shabani, S., Faramarzi, H., Mohseni, B., Ahmadi, A., Damavandi, A. A., 2025. Strategic selection of wood farming locations in semi-arid regions: An AHP-WLC approach for sustainable land management in northern Iran. Journal of Arid Environments, 229, 105358.