

## بررسی وضعیت تصرف و تبدیل عرصه‌های طبیعی شهر سی سخت و حومه با استفاده از دورسنجی چند زمانه

محسن فرزین<sup>۱\*</sup>، وحید کریمیان<sup>۲</sup>

<sup>۱\*</sup> - استادیار گروه جنگل، مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه یاسوج

<sup>۲</sup> - دانش‌آموخته دکتری علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

\* ایمیل نویسنده مسئول: m.farzin@yu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۳/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۲۱

### چکیده

از آنجایی که مدیریت پایدار سرزمین در گرو تهیه نقشه چند زمانه پوشش زمین است، ضرورت دارد با تشخیص نوع پوشش/کاربری اراضی نواحی هدف طی زمان‌های مختلف و تعیین میزان تغییرات احتمالی، روند تخریب یا بهبود وضعیت پوشش طبیعی این نواحی مشخص شود. این پژوهش با هدف تعیین سطح ۱۳۶۷ تا ۱۳۹۹ تصرف شده عرصه‌های طبیعی با استفاده از نقشه‌های پوشش/کاربری شهر سی سخت و اطراف آن و نیز تحلیل میزان تغییرات آن طی سال‌های انجام شده است. به این منظور، پس از دریافت داده‌های با کیفیت ماهواره لندست ۵ و ۸، تصحیحات لازم هندسی، رادیومتری و اتمسفری بر روی داده‌ها انجام شد. سپس با استفاده از دو روش ماشین بردار پشتیبان و حداکثر احتمال نقشه پوشش/کاربری اراضی برای سال‌های مورد نظر تهیه گردید. نتایج نشان داد که سطح باغات شهر سی سخت و اطراف آن همواره در حال افزایش بوده و با گسترش مخربی، جایگزین مراتع و جنگل‌های اطراف شده است؛ به طوری که پوشش طبیعی منطقه شامل مجموع سطح جنگل و مرتع، با کاهش ۱۳۵۱ هکتاری، از ۴۶۷۸ هکتار در سال ۱۳۶۷ به ۳۳۲۷ هکتار در سال ۱۳۹۹ تنزل یافته است. این درحالی است که سطح باغات از ۵۸۳ هکتار در سال ۱۳۶۷ به ۱۳۳۱ هکتار در سال ۱۳۹۹ رسیده است. سطح عرصه‌های طبیعی جنگل و مرتع در محدوده مورد مطالعه، در طول دوره ۳۲ ساله، حداقل ۲۴ درصد کاهش یافته و به تصرف انسان درآمده است. مادامی که افراد سودجو و فرصت‌طلب به واگذاری عرصه‌های طبیعی، امید داشته باشند، روند تخریب و تصرف عرصه‌های طبیعی متوقف نخواهد شد.

### کلمات کلیدی

"تصرف جنگل و مرتع"، "کاربری اراضی"، "سنجش از دور"، "سی سخت"

### ۱- مقدمه

داشتن خانه‌های دوم تابستانه یا ویلاها موجب گسترش نواحی شهری شده است (Ozturk, 2015). این گسترش، تأثیر مخرب قابل توجهی بر منابع طبیعی خواهد داشت به طوری که در برخی موارد، تغییر شدید پوشش‌های طبیعی به‌ویژه جنگل و مرتع را سبب شده است (فرزین و خزایی، ۱۳۹۹). منابع طبیعی کشور ما نیز طی پنج دهه گذشته به شدت مورد تجاوز قرار گرفته و در بسیاری از موارد، اثرات جبران‌ناپذیری به آن وارد شده است؛ به طوری که طبق گزارش‌های منتشر شده از سوی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، سطح مراتع کشور از زمان ملی شدن جنگل‌ها و مراتع از حدود ۱۰۰ میلیون هکتار به کمتر از ۸۵ میلیون هکتار رسیده است (سازمان جنگل‌ها، مرتع و آبخیزداری، ۱۳۹۹). مدیریت پایدار سرزمین در گرو تهیه نقشه کاربری اراضی طی زمان‌های مختلف است. در واقع، نتایج طبقه‌بندی اراضی منای بسیاری از برنامه‌های زیست‌محیطی و اجتماعی-اقتصادی است (Lu and Weng, 2007). بررسی تغییرات پدید آمده در عرصه-های طبیعی اطلاعات ارزشمندی را برای مدیریت بهتر منابع طبیعی در راستای حفاظت، احیاء، توسعه (Masoudi and Jokar, 2015) و حتی بهره‌برداری از آن‌ها فراهم می‌کند (علیزاده و همکاران، ۱۳۹۸). بنابراین ضرورت دارد با تشخیص نوع پوشش/کاربری اراضی نواحی هدف طی زمان‌های مختلف و تعیین میزان تغییرات احتمالی، روند تخریب یا بهبود وضعیت پوشش طبیعی این نواحی مشخص و رصد شود. یکی از مهمترین روش‌های پایش اراضی، فناوری سنجش از دور

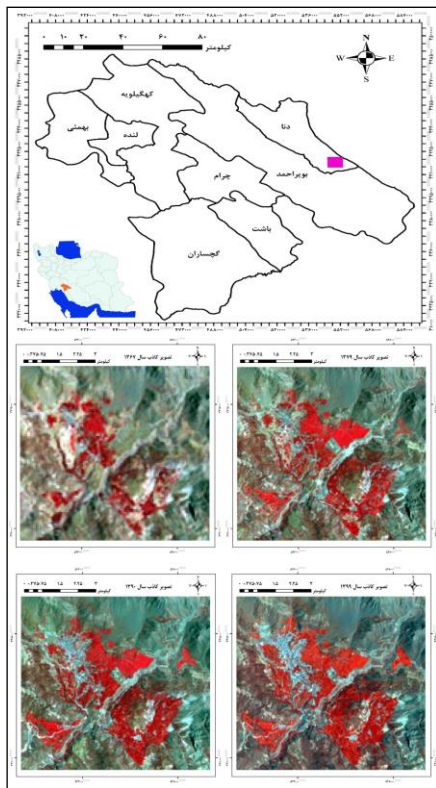
یکی از مهم‌ترین و جدی‌ترین مسائلی که امنیت توسعه پایدار را به خطر می‌اندازد، تخریب سرزمین است. فعالیت‌های مخرب انسان در طبیعت از جمله جنگل‌زدایی، چرای مفرط و تبدیل مراتع، ساخت و سازهای غیر اصولی و افزایش سطح زیر کشت کشاورزی که ممکن است پیامدهای مهم اجتماعی-سیاسی را نیز به همراه داشته باشد (Turner et al., 2007)، بیش از پیش به تخریب منابع طبیعی دامن زده است. تخریب سرزمین و انهدام منابع طبیعی در کشورهای در حال توسعه بسیار بیشتر و چشمگیرتر از سایر کشورهاست؛ به طوری که منابع طبیعی و محیط زیست، آسیب‌پذیرترین بخش این کشورها محسوب می‌شود و معمولاً اولین قسمت از کشورهای فقیر و در حال توسعه که همسو با رشد اقتصادی و پیشرفت، تخریب و تصرف می‌شود منابع طبیعی آنها است. افزایش جمعیت و رشد شهرنشینی یکی از مهمترین عوامل تخریب منابع طبیعی در کشورهای در حال توسعه به حساب می‌آید؛ در واقع، مهم‌ترین تأثیر اکولوژیک شهرنشینی و افزایش سطح نواحی شهری، تخریب منابع طبیعی و تجاوز به حریم محیط‌زیست طبیعی است. اگرچه عامل رشد نواحی شهری، افزایش جمعیت ناشی از مهاجرت است؛ با این وجود، بسیاری از عوامل دیگر مانند انتظار بهبود سطح زندگی با توسعه اقتصادی و درآمد بیشتر، تقاضای فضاهای بزرگ‌تر برای زندگی، نبود جذابیت در مرکز شهر به دلیل عبور و مرور زیاد و تفرجگاه‌های اجتماعی و تقاضای زیاد برای

سی سخت و اطراف آن و نیز تحلیل میزان تغییرات آن طی سال‌های ۱۳۶۷ تا ۱۳۹۹ با کاربرد فناوری سنجش از دور انجام شده است.

## ۲- روش انجام تحقیق

### • محدوده مورد مطالعه

شهر سی سخت مرکز شهرستان دنا در استان کهگیلویه و بویراحمد است و به عنوان سرزمین برف و آفتاب شناخته می‌شود. بر پایه سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵، جمعیت این شهر ۷۸۵۶ نفر بوده است. این شهر نوعی باغ‌شهر محسوب می‌شود که از دیر باز باغداری و باغبانی پیشه اصلی مردمان آن دیار بوده است. سی سخت خاستگاه چشمه های جوشانی چون میشی، تاگی، ریزک و توف است. ارتفاع این شهر و اطراف آن از ۲۲۰۰ متر از سطح دریا نیز فراتر می‌رود و اقلیم آن سرد نیمه مرطوب است. آبشارها، تپه‌های سرسبز، دریاچه‌ها و کوهسارها، سی سخت را نگین کهگیلویه و بویراحمد ساخته است. از جمله جاذبه های این شهر می‌توان به پارک ملی و منطقه حفاظت شده دنا، کوه گل، گردنه بیژن، منطقه دشتک، قله‌های دنا، آبشار دره‌ناری و غیره اشاره کرد. محدوده مورد بررسی شامل شهر سی سخت و اطراف آن با مساحت ۵۵۳۰ هکتار است که در زیر زون زاگرس مرتفع با موقعیت جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۶ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی و ۳۰ درجه و ۴۹ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۵۲ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان و تصاویر رنگ کاذب سال‌های ۱۳۶۷، ۱۳۷۹، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۹ را نشان می‌دهد.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان و تصاویر رنگ کاذب سال‌های ۱۳۶۷، ۱۳۷۹، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۹

است. استفاده از فناوری‌های دورسنجی و بهره‌گیری از داده‌های ماهواره‌ای، ابزاری موثر و توانمند در زمینه مطالعات منابع طبیعی و علوم زمین است. داده‌های سنجش از دور دارای مزایایی مانند ارزیابی نسبی، پوشش وسیع و مکرر از کره زمین بوده و کاربرد آن می‌تواند راهگشای برخی از مشکلات منابع زمینی و دستیابی به توسعه پایدار باشد (علوی‌پناه، ۱۳۹۷). امروزه با استفاده از این فناوری، می‌توان نقشه طبقه‌بندی اراضی و روند تغییر آن در نواحی مختلف را با دقت بسیار خوبی تهیه کرد. مسیبه و ملکی (۱۳۹۳) تغییرات کاربری اراضی شهرستان اردبیل را با استفاده از سنجش از دور انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که سطح کاربری‌های باغ، مسکونی و صنعتی، اراضی بایر و زراعت زراعت آبی طی سال‌های ۱۳۶۶ تا ۱۳۹۰ در مقابل کاهش سطح پوشش جنگل و مرتع، افزایش یافته است. Chowdhury و همکاران (۲۰۲۰) تغییرات پوشش/کاربری زمین حوزه آبخیز هالدا در بنگلادش را با استفاده از تصاویر سری لندست ارزیابی نمودند و بر این باورند که طبقه پوشش گیاهی و پیکره آبی به طور معنی‌داری به اراضی کشاورزی، زمین‌های رها شده و نواحی مسکونی تغییر کرده است. نوذری و همکاران (۱۳۹۹) تغییرات پوشش جنگلی بخشی از شهرستان بویراحمد را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که در یک دوره ۲۶ ساله حدود ۸۳۹۵ هکتار از مساحت جنگل‌ها کاسته شده است. فرزین و خزایی (۱۳۹۹) با پایش، پیش‌بینی و تحلیل روند تغییر پوشش/کاربری اراضی اطراف شهر یاسوج با استفاده از داده‌های ماهواره لندست به این نتیجه رسیدند که سطح مراتع اطراف شهر یاسوج طی یک دوره ۳۰ ساله به شدت کاهش یافته است؛ در این پژوهش مشخص گردید که بیشترین تخریب مرتع و جنگل بین سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۸ به وقوع پیوسته است و در مقابل، سطح اراضی رهاشده، نواحی مسکونی و ساخت ساز افزایش یافته است. پاکدل و ملکی (۱۳۹۹) میزان تغییر کاربری اراضی ملی شش پلاک از شهرستان بيله‌سوار استان اردبیل را از زمان ملی شدن جنگل‌ها و مراتع مورد مطالعه قرار دادند؛ نتایج آنها نشان داد که بین سطح اراضی ملی و مستثنیات در زمان اجرای مقررات منابع طبیعی و عکس‌های هوایی همان دوران اختلاف معنی‌دار وجود دارد به طوری که تا سال ۱۳۹۴ بیش از ۹۰ درصد از اراضی ملی آن منطقه واگذار شده و تغییرات کاربری شدیدی از مرتع و جنگل به کشت دیم رخ داده است. زراعت-کار و همکاران (۱۳۹۹) با طبقه‌بندی کاربری اراضی حوضه سملقان در استان خراسان شمالی به این نتیجه رسیدند که سطح کاربری‌های مسکونی، دیم و جنگل از سال ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۹ افزایش یافته است این در حالی است که سطح کاربری مرتع به طور مستمر با کاهش مواجه شده است. شهر سی سخت و حومه که با پارک ملی دنا هم‌جوار بوده و جاذبه‌های بکر طبیعی بسیار زیادی دارد، یکی از مهمترین نواحی طبیعی و ذخیره‌گاه‌های ایران به شمار می‌رود. علیرغم ارزش قابل توجه طبیعت‌گردی و محیط زیستی این سرزمین، متأسفانه طی سال‌های اخیر منابع طبیعی آن به ویژه مراتع و جنگل‌های اطراف شهر به شدت تخریب شده و کاربری آن تغییر یافته است. تبدیل عرصه‌های طبیعی به باغ، ویلاهای باغی و ساخت و سازهای مختلف بیشترین تجاوز به طبیعت این دیار بوده است. این پژوهش با هدف تعیین سطح تصرف عرصه‌های طبیعی با استفاده از نقشه‌های پوشش/کاربری شهر

• روش تحقیق

تشخیص تغییر، فرآیند تعیین و/یا توصیف تغییرات ویژگی‌های پوشش/کاربری زمین بر مبنای بازنشانی داده‌های چند زمانه سنجش از دور و داده‌های ماهواره‌ای انجام می‌شود (Elagouz et al., 2020). از طرف دیگر، تفکیک‌پذیری مناسب مکانی داده‌های ماهواره‌ای، بر اساس نیاز کاربر و مقیاس محدوده مورد مطالعه تعیین می‌شود. بنابراین، داده‌های ماهواره لندست با تفکیک‌پذیری متوسط مکانی و پوشش زمانی مناسب، فراوان‌ترین داده‌های مورد استفاده در مقیاس منطقه‌ای است (Lu and Weng, 2007) که به وفور در مناطق مختلف جهان برای طبقه‌بندی پوشش زمین تعیین کاربری اراضی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این رو، برای تهیه نقشه کاربری اراضی در این پژوهش از داده‌های با کیفیت مناسب از نظر ابرناکی و گرد و غبار ماهواره لندست ۵ و ۸ (USGS, 2020) مربوط به تیرماه سال‌های ۱۳۶۷، ۱۳۷۹، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۹ استفاده شد. به این منظور، در ابتدا تصحیحات رادیومتری، اتمسفری و هندسی لازم بر روی داده‌های ماهواره‌ای اعمال گردید (USGS, 2019). سپس برای افزایش دقت طبقه‌بندی و افزایش صحت نقشه کاربری اراضی، با ترکیب باندهای مختلف طیفی و مکانی، لایه مجموعه داده‌ها ایجاد گردید (Li et al., 2020). به منظور افزایش دقت تشخیص انواع پوشش زمین با دامنه گسترده‌ای از ویژگی‌های طیفی، باند حرارتی داده‌های ماهواره‌ای نیز در مجموعه داده‌ها گنجانده شد (Adelabu and Adepoju, 2019). در نهایت، برای طبقه‌بندی هر چه دقیق‌تر و تهیه نقشه منطبق بر واقعیت پوشش/کاربری زمین محدوده مورد مطالعه، از دو روش قدرتمند پیکسل پایه نظارت‌شده شامل حداکثر احتمال و ماشین بردار پشتیبان استفاده گردید تا بتوان با مقایسه دقت آنها، داده‌ها و نقشه مستخرج از روش مناسب‌تر را برای تحلیل و تفسیر بهتر انتخاب کرد. تمامی اصلاحات، آماده‌سازی داده، ایجاد مجموعه داده، طبقه‌بندی و تجزیه و تحلیل‌ها و استخراج نقشه‌های موردنظر با استفاده از نرم‌افزارهای ArcGIS® 10.7، ENVI® 5.3، Google Earth Pro 9، Excel 2016 انجام گردید.

• صحت‌سنجی

حصول اطمینان از صحت اطلاعات مورد استفاده در فرآیند تصمیم‌گیری از طریق تجزیه و تحلیل آماری مبتنی بر تأیید صحت قبل و بعد از واقعیت زمینی و اطلاعات موثق موجود، بسیار حائز اهمیت است (Huang and Hsieh, 2012). در این پژوهش، دقت روش‌های مورد استفاده در شناسایی پوشش‌های مختلف سطح زمین با دو سنجه درصد صحت کلی و ضریب کاپا ارزیابی گردید. این دو سنجه از تحلیل ماتریس خطای مستخرج از مقایسه داده‌های آموزشی نسبت به داده‌های واقعیت زمینی با بررسی میدانی، نقشه کاربری اراضی اداره کل منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد و مشاهدات حاصل از تصاویر گوگل ارث حاصل شده است (جدول ۱). دقت کل، مجموع تمامی پیکسل‌های درست طبقه‌بندی شده تقسیم بر تعداد کل پیکسل‌های همه طبقه‌ها است (Li and Zhou, 2009). ضریب کاپا، دقت طبقه‌بندی را نشان می‌دهد؛ در واقع، ضریب کاپا، آماره‌ای است که

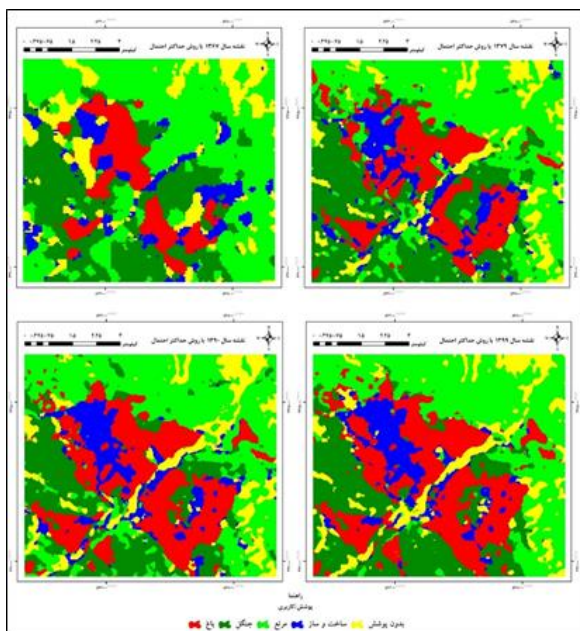
تطابق نقطه پیش‌بینی و واقعیت زمینی را می‌سنجد (Li et al., 2020).

جدول ۱- تعداد نمونه آموزشی برای طبقه‌بندی و صحت‌سنجی در هر کدام از کاربری‌های مختلف

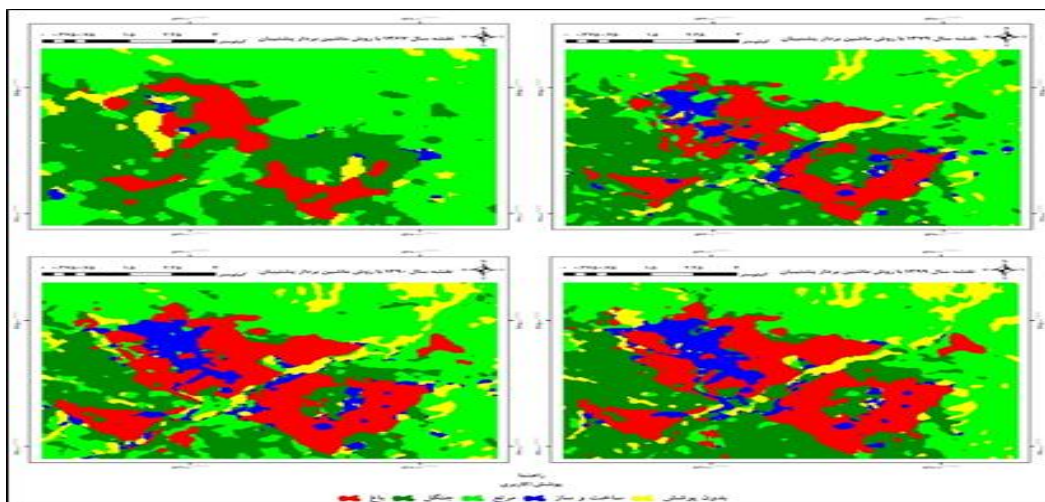
نوع کاربری	تعریف کاربری	طبقه‌بندی	صحت‌سنجی
جنگل	جنگل و پوشش درختی با تراکم متوسط، زیاد و خیلی زیاد	۱۶۳	۵۷
مرتع	مراتع، بیشه‌زارها، پوشش جنگلی ضعیف، اراضی با پوشش گیاهی کم	۱۹۰	۶۹
بدون پوشش	اراضی صخره‌ای، مراتع بسیار فقیر، اراضی رها شده، حاشیه رودخانه	۹۲	۳۶
باغ	اراضی کشت گیاهان و درختان مثمر و میوه‌ای، زراعت همراه با درختان میوه	۱۷۳	۶۴
ساخت و ساز	انواع ساخت و ساز شهری و روستایی، تاسیسات و ابنیه‌های انسان‌ساز	۶۸	۲۸

۳- نتایج

شکل‌های ۲ و ۳ نقشه کاربری اراضی شهر سی سخت و حومه برای سال‌های ۱۳۶۷، ۱۳۷۹، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۹ با استفاده از روش به ترتیب، حداکثر احتمال و ماشین بردار پشتیبان را نشان می‌دهد؛ همانطور که مشاهده می‌شود سطح باغات شهر سی سخت و اطراف آن همواره در حال افزایش بوده و با گسترش مخربی، جایگزین مراتع و جنگل‌های اطراف شده است؛ این حالت در تصویر رنگ کاذب ماهواره‌ای نیز قابل مشاهده است (شکل ۱).



شکل ۲- نقشه کاربری اراضی شهر سی سخت و حومه با استفاده از روش حداکثر احتمال برای سال‌های مورد مطالعه



شکل ۳- نقشه کاربری اراضی شهر سی سخت و حومه با استفاده از روش ماشین بردار پشتیبان برای سال‌های مورد مطالعه

۸۵/۴، ۸۰/۶ و ۸۴/۲ محاسبه شده است؛ این در حالی است که ضریب کاپا در روش حداکثر احتمال و ماشین بردار پشتیبان استفاده شد. مطابق جدول ۲، دقت روش ماشین بردار پشتیبان در همه سال‌ها از روش حداکثر احتمال بیشتر بوده است به طوری که ضریب کاپا در روش ماشین بردار پشتیبان دقت بیشتری در تعیین نوع پوشش/کاربری داشته است و نقشه ارائه شده با این روش حداکثر تناسب با واقعیت محدوده مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

در این پژوهش به منظور تهیه نقشه دقیق‌تر پوشش/کاربری اراضی از دو روش حداکثر احتمال و ماشین بردار پشتیبان استفاده شد. مطابق جدول ۲، دقت روش ماشین بردار پشتیبان در همه سال‌ها از روش حداکثر احتمال بیشتر بوده است به طوری که ضریب کاپا در روش ماشین بردار پشتیبان برای سال‌های ۱۳۶۷، ۱۳۷۹، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۹ به ترتیب برابر با ۰/۷۶، ۰/۷۸، ۰/۷۲ و ۰/۷۷ و درصد صحت کلی ۸۴/۵

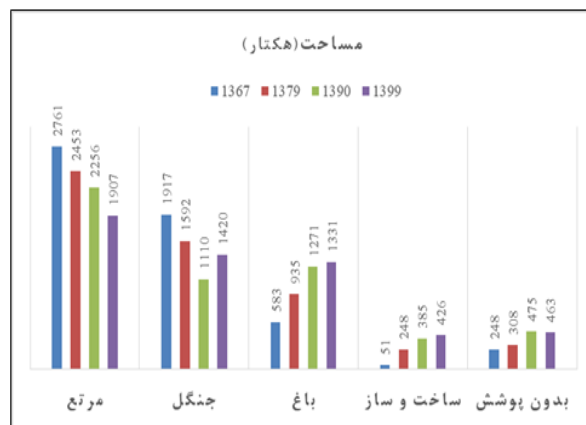
روش طبقه‌بندی	زمان (سال)	مساحت (هکتار)					دقت	
		باغ	ساخت و ساز	مرتع	جنگل	بدون پوشش	ضریب کاپا	درصد صحت کلی
احتمال حداکثر	۱۳۶۷	۶۵۰	۴۴۶	۲۲۰۳	۱۴۵۹	۷۰۳	۷۳/۰	۳/۸۱
	۱۳۷۹	۱۰۳۴	۵۱۵	۱۹۴۹	۱۴۸۰	۵۵۹	۷۲/۰	۲/۸۰
	۱۳۹۰	۱۳۳۶	۵۳۸	۱۸۸۵	۱۱۲۲	۶۵۶	۶۷/۰	۷/۷۶
	۱۳۹۹	۱۴۰۶	۵۰۶	۱۷۲۸	۱۲۴۵	۶۵۱	۷۳/۰	۲/۸۱
ماشین بردار پشتیبان	۱۳۶۷	۵۸۳	۵۱	۲۷۶۱	۱۹۱۷	۲۳۸	۷۶/۰	۵/۸۴
	۱۳۷۹	۹۳۵	۲۳۸	۲۳۵۳	۱۵۹۲	۳۰۸	۷۸/۰	۴/۸۵
	۱۳۹۰	۱۲۷۱	۳۸۵	۲۲۵۶	۱۱۱۰	۴۷۵	۷۲/۰	۶/۸۰
	۱۳۹۹	۱۳۳۱	۴۲۶	۱۹۰۷	۱۴۲۰	۴۶۳	۷۷/۰	۲/۸۴

جدول ۲- دقت و مساحت هر کدام از کاربری‌های مختلف طی سال‌های مورد مطالعه

(Farzin, 2021a). آنچه مسلم است سطح پوشش جنگل و مرتع کاهش یافته و به سطح باغات و نواحی مسکونی و انسان‌ساز افزوده شده است؛ به طوری که روند تخریب منابع طبیعی از سال ۶۷ تا ۹۹ به راحتی قابل مشاهده است. سطح مراتع از ۲۷۶۱ هکتار در سال ۶۷ به ۱۹۰۷ هکتار در سال ۹۹ رسیده است که کاهش ۸۸۴ هکتاری را نشان می‌دهد. پوشش طبیعی منطقه شامل مجموع سطح جنگل و مرتع، با کاهش ۱۳۵۱ هکتاری، از ۴۶۷۸ هکتار در سال ۱۳۶۷ به ۳۳۲۷ هکتار در سال ۹۹ تنزل یافته است. این در حالی است که سطح باغات به طور پیوسته در حال افزایش بوده و روند صعودی را نشان می‌دهد به طوری که از ۵۸۳ هکتار در سال ۶۷ به ۱۳۳۱ هکتار در سال ۹۹ رسیده است؛ سال‌های ۷۹ و ۹۰ نیز از این روند پیروی کرده است. به طور کلی، همگام با کاهش سطح مراتع-جنگل‌ها، سطح باغات، ساخت و ساز و نواحی بدون پوشش افزایش یافته است.

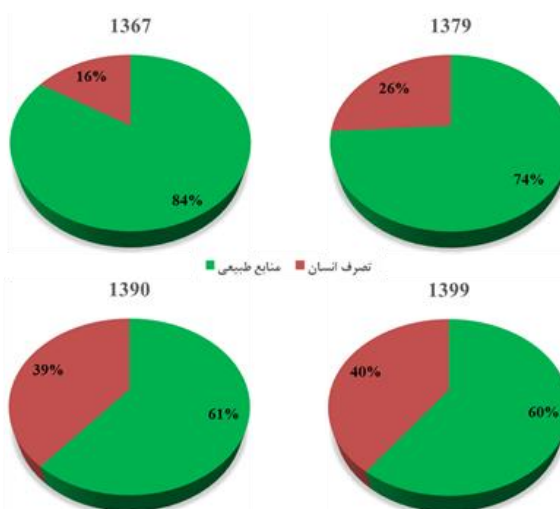
با توجه به دقت بهتر روش ماشین بردار پشتیبان در این پژوهش، نمودار مقایسه‌ای مساحت پوشش/کاربری‌های مختلف حاصل از نقشه تهیه شده با این روش طی سال‌های مورد بررسی در شکل ۴ ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود مراتع همواره کاهش یافته است؛ جنگل‌های محدوده مورد مطالعه نیز روند کاهشی را نشان می‌دهد با این تفاوت که در سال ۱۳۹۹ نسبت به ۱۳۹۰ شاهد افزایش سطح جنگل هستیم؛ البته به نظر می‌رسد این افزایش سطح جنگل به جنگل‌زایی مربوط نیست و به احتمال زیاد از خطای قابل اغماض طبقه‌بندی داده‌های ماهواره‌ای در تفکیک پوشش جنگل از مرتع ناشی شده است. به عبارت دیگر، بخشی از پوشش مرتع به عنوان پوشش جنگلی شناسایی شده است. این حالت می‌تواند ناشی از میزان بارش سال ۱۳۹۹ باشد که بیشتر از نرمال بوده است؛ برخی از مطالعات نیز نشان داده است که روش ماشین بردار پشتیبان توان بیشتری در شناسایی کاربری مرتع از جنگل با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای دارد

بهتری نیز بدست آمده است (Gomariz-Castillo et al., 2017; Adepoju and Adelabu, 2019). اگرچه روش حداکثر احتمال نیز دقت خوبی از خود نشان داد و در بسیاری از مطالعات به دلیل حساسیت کمتر این روش به تفاوت رادیومتریکی داده‌های ماهواره‌ای (نوذری و همکاران، ۱۳۹۹) به قدرت بهتر آن در تفکیک اراضی مختلف اشاره شده است (Butt et al., 2015). فرزین، (۱۳۹۹) ولی در این پژوهش، دقت روش ماشین بردار پشتیبان در تشخیص پوشش/کاربری اراضی شهر سی سخت و اطراف آن بهتر از روش حداکثر احتمال برآورد گردید؛ از این رو، نقشه‌های تهیه شده با استفاده از روش ماشین بردار پشتیبان، مبنای تعیین مساحت پوشش/کاربری‌ها در زمان‌های مختلف قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که سطح عرصه‌های طبیعی جنگل و مرتع در محدوده مورد مطالعه، در طول دوره ۳۲ ساله، حداقل ۲۴ درصد کاهش یافته است. در مقابل، سطح باغات و ساخت و ساز و به طور کلی دخالت و تصرف انسانی افزایش یافته است. این نتایج با یافته‌های بسیاری از پژوهشگران مطابقت دارد (برای نمونه، مسیبی و ملکی، ۱۳۹۳. زراعتکار و همکاران، ۱۳۹۹. نوذری و همکاران، ۱۳۹۹.؛ Chowdhury et al., 2020). به طور کلی، تخریب منابع طبیعی یا تبدیل آن به سایر کاربری‌ها ریشه در مسائل اقتصادی و اجتماعی دارد. در این رابطه، Liu و همکاران (۲۰۱۹) نشان دادند که در بخش‌هایی از مغلوستان، تغییر کاربری و افزایش قیمت گوشت دام عامل تخریب مراتع بوده است؛ در مطالعه‌های دیگر، فرزین و خزایی (۱۳۹۹) تخریب منابع طبیعی و کاهش تقریباً ۵۰ درصدی سطح مراتع اطراف شهر یاسوج را ناشی از افزایش جمعیت شهری و رشد شهرنشینی می‌دانند. با این وجود، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ضمن اثرگذاری افزایش جمعیت شهر سی سخت بر تخریب و تصرف عرصه‌های طبیعی، عامل تبدیل جنگل و مرتع به باغ و باغ‌ویلاها نقش پررنگتری در تخریب و تصرف منابع طبیعی ایفا می‌کند. به عبارت دیگر، با توجه به آمار جمعیتی منتشر شده توسط سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان کهگیلویه و بویراحمد، اگرچه شهر سی سخت برخلاف بسیاری از شهرهای کشور، یک شهر شاخص در پذیرش مهاجر قلمداد نمی‌گردد و رشد جمعیت آن نسبت به بسیاری از شهرها زیاد نبوده است (۷۸۵۶ نفر در سال ۱۳۹۵ نسبت به ۶۸۱۴ نفر در سال ۱۳۸۵) با این وجود، سطح تخریب منابع طبیعی آن چشمگیر است. عامل اصلی آن را می‌توان در جذابیت باغداری و افزایش سطح باغات توسط بهره‌برداران دانست. تشویق غیراصولی باغداران از سوی بازار و نهادهای دولتی عرضه محصولات باغی در افزایش تولید، یکی از مهمترین دلایلی است که می‌تواند در تمایل مالکان برای افزایش سطح زیرکشت و در نتیجه تصرف منابع طبیعی اطراف باغات موثر باشد؛ این درحالی است که، متأسفانه، معمولاً افزایش تولید در واحد سطح اراضی کشاورزی کشور چندان جدی گرفته نمی‌شود و تمایل به افزایش سطح زیر کشت بسیار بیشتر از تلاش در افزایش بازدهی و کارایی است. بهبود سطح زندگی، درآمد بیشتر برخی از مردم، تمایل بسیاری از افراد برای فضای بزرگتر زندگی، افزایش تقاضای باغ‌ویلا و منازل تابستانه و بیلاقی از سوی برخی سرمایه‌داران را می‌توان سایر عوامل مهم در تخریب و تصرف منابع طبیعی اطراف شهر سی سخت دانست. به نظر می‌رسد برای



شکل ۴- نمودار مقایسه مساحت پوشش/کاربری طی سال‌های ۱۳۶۷، ۱۳۷۹، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۹

شکل ۵ درصد منابع طبیعی تصرف شده طی سال‌های مختلف را نشان می‌دهد. طی دوره ۱۲ ساله از سال ۶۷ تا سال ۷۹، حداقل ۱۰ درصد از عرصه‌های طبیعی تصرف شده و به کاربری‌های انسان‌ساز تبدیل شده است. این روند از سال ۷۹ تا ۹۰ شدت گرفته و به ۱۳ درصد رسیده است. اگرچه طی سال‌های ۹۰ تا ۹۹ تنها یک درصد از عرصه‌های طبیعی تبدیل شده شده است با این وجود، تصرف جنگل و مرتع همچنان وجود دارد.



شکل ۵- نمودار دایره‌ای درصد منابع طبیعی در مقابل تصرف انسان

#### ۴- بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این پژوهش تعیین سطح تخریب یافته و تصرف شده عرصه‌های طبیعی اطراف شهر سی سخت و تحلیل آن طی سال‌های ۱۳۶۷ تا ۱۳۹۹ با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای لندست ۵ و ۸ و تهیه نقشه پوشش/کاربری بوده است. بدین منظور از دو روش طبقه‌بندی داده‌های ماهواره‌ای ماشین بردار پشتیبان و حداکثر احتمال استفاده شد که دقت آنها نیز قابل قبول برآورد گردید. به نظر می‌رسد دقت خیلی خوب دو روش مورد استفاده در تشخیص نوع پوشش/کاربری در این منطقه کوهستانی، حاصل ترکیب داده باندهای مختلف ماهواره‌ای بوده است به طوری که با این عمل، دقت طبقه‌بندی بالا رفته و نتایج

است. بدون تردید، تا زمانی که افراد سودجو و فرصت طلب به واگذاری عرصه‌های طبیعی، امید داشته باشند، روند تخریب و تصرف جنگل و مرتع و به طور کلی منابع طبیعی متوقف نخواهد شد. با توجه به هزینه‌های اقتصادی و ملاحظات محیط زیستی، تغییر کاربری اراضی ملی (پاکدل و ملکی، ۱۳۹۹) و عرصه‌های طبیعی عواقب سنگینی در مسیر توسعه پایدار بر جای خواهد گذاشت. بنابراین، باید هر گونه تغییر انسان‌ساز در ماهیت عرصه‌های طبیعی هر منطقه و تبدیل آن به کاربری‌های دیگر بر اساس طرح آمایش سرزمین آن منطقه باشد (جهانی‌فر و همکاران، ۱۳۹۶). شهر سی‌سخت با توجه به موقعیت جغرافیایی و قرار گرفتن در دامنه‌های بکر و چشم‌دل‌نواز رشته کوه دنا و مجاورت آن با پارک ملی و ذخیره‌گاه زیست کره دنا، یکی از بهترین مناطق کشور برای توسعه گردشگری است. این شهر ظرفیت جذب سرمایه کلان در حوزه طبیعت‌گردی را دارد و با سرمایه‌گذاری در این بخش و رونق طبیعت دوستی به جای ستیز با آن، می‌توان در مسیر توسعه پایدار گام‌های بنیادین برداشت.

احداث باغ و درختکاری غیر مجاز در عرصه‌های طبیعی و ملی، پوشش جنگل، گزینه مناسب‌تری برای عاملان تصرف است؛ به این صورت که طی چند سال اول تصرف، نهال‌های کاشته شده در میان درختان جنگلی پنهان می‌مانند و به تدریج با رشد آنها، پوشش جنگلی نیز کف-تراشی می‌شود. در نتیجه احتمال هویدا شدن تخریب و تصرف عرصه طبیعی در سال‌های ابتدایی به حداقل ممکن می‌رسد. بررسی‌ها نشان می‌دهد تقریباً تمام کشفیات کاشت غیرمجاز نهال در عرصه‌های جنگلی فقط با گزارشات مردمی حاصل شده است. بنابراین، عمل حفاظت عرصه‌های جنگلی دشوارتر خواهد بود. البته نباید نقش سازمان‌های متولی و نهادهای نظارتی در این تخریب و تصرف را نادیده گرفت. اداره منابع طبیعی (در نواحی محدودتر، اداره حفاظت محیط زیست) تنها نهاد دولتی محافظ منابع جنگلی و مرتعی هر منطقه است که در برخی مواقع، بخش‌های قابل توجهی از عرصه‌های طبیعی را به اشخاص حقیقی و حقوقی واگذار می‌کند. یکی از مهمترین دلایل تصرف و تخریب عرصه‌های طبیعی، واگذاری‌های متعددی است که از سال ۱۳۶۷ توسط هیاتی با عنوان هیات واگذاری زمین صورت گرفته

## منابع

- پاکدل، م.، ملکی، م.، ۱۳۹۹. بررسی می‌زان تغییر کاربری اراضی ملی شهرستان بیلپسوار استان اردبیل، پس از ملی شدن قانون جنگل‌ها و مراتع، تحقیقات مرتع و بیابان، ۴:۲۷، ۷۹۸-۷۸۷.
- جهانی‌فر، ک.، امیرنژاد، ح.، عابدی، ز.، وفایی‌نژاد، ع.، ۱۳۹۶. امکان‌سنجی اقتصادی و زیست‌محیطی تغییر کاربری اراضی مرتعی شرق استان مازندران به کاربری‌های جدید، مجله مرتع، ۱۱ (۲): ۲۲۱-۲۰۷.
- زراعتکار، ز.، شهیدی، ع.، معماریان خلیل آباد، ه.، ۱۳۹۹. مقایسه روش‌های پیکسل‌منا و شی‌گرا در طبقه‌بندی کاربری اراضی (مطالعه موردی: حوضه سملقان)، نشریه محیط‌زیست طبیعی، ۴:۷۳، ۷۰۰-۶۸۷.
- سازمان جنگل‌ها، مرتع و آبخیزداری. ۱۳۹۹. (19.05.2020). [FRW.ir/02/fa/staticpages/page.aspx?tid=1501](http://FRW.ir/02/fa/staticpages/page.aspx?tid=1501).
- علوی‌پناه، س.ک.، ۱۳۹۷. کاربرد سنجش از دور در علوم زمین (علوم خاک)، انتشارات دانشگاه تهران.
- علیزاده، ش.، صالحی، ع.، میرزایی، م.ر.، ۱۳۹۸. کارایی روش‌های زمین‌آمار در پهنه‌بندی احتمال حضور زادآوری بلوط ایرانی، پژوهش و توسعه جنگل، ۱:۵۱، ۱۵۱-۱۳۷.
- فرزین، م.، ۱۴۰۰. ارزیابی توان تفکیکی روش‌های طبقه‌بندی پیکسل پایه داده‌های لندست ۸ در تشخیص نوع پوشش اراضی مناطق کوهستانی، مطالعه موردی: حوزه آبخیز بشار، مهندسی و مدیریت آبخیز، ۱۳:۲، ۴۱۶-۴۰۵.
- فرزین، م.، ۱۴۰۰. مقایسه دقت داده‌های ماهواره‌های لندست ۸ و سنتینل ۲ در طبقه‌بندی کاربری/پوشش زمین. محیط زیست و مهندسی آب، ۷:۱، ۴۹-۳۸.
- فرزین، م.، خزائی، م.، ۱۳۹۹. پایش، پیش‌بینی و تحلیل روند تغییر چهل‌ساله پوشش/کاربری اراضی اطراف شهر یاسوج، مجله جنگل ایران، ۱۲:۴، ۵۳۹-۵۲۵.
- مسیبی، م.، ملکی، م.، ۱۳۹۳. پایش تغییرات کاربری اراضی با استفاده از داده‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: شهرستان اردبیل)، نشریه سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ۱:۵، ۸۶-۷۵.
- نوذری، ف.، صالحی، ع.، آرمین، م.، فرزین، م.، ۱۳۹۹. پیش‌بینی تغییرات پوشش جنگلی منطقه بویراحمد با استفاده از مدل Geomod. پژوهش و توسعه جنگل، ۳:۶، ۴۷۶-۴۶۳.
- Adepoju, K.A. Adelabu, S.A. 2019. Improving accuracy evaluation of Landsat-8 OLI using image composite and multisource data with Google Earth Engine, Remote Sensing Letters, 11(2). 107-116.
- Butt, A. Shabbir, R. Ahmad, Sh.S. Aziz, N. Nawaz, M. Ali Shah, M.T. 2015. Land cover classification and change detection analysis of Rawal watershed using remote sensing data, Journal of Biodiversity and Environmental Sciences, 6 (1). 236-248.
- Chowdhury, M. Emran Hasan, M. bdullah-Al-Mamun, M.M. 2020. Land use/land cover change assessment of Halda watershed using remote sensing and GIS, The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences, 23. 63-75.

- Elagouz, M.H. Abou-Shleel, S.M. Belal, A.A. El-Mohandes, M.A.O. 2020. Detection of land use/cover change in Egyptian Nile Delta using remote sensing. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences*, 23. 57-62.
- Gomariz-Castillo, F. Alonso-Sarría, F. Cánovas-García, F. 2017. Improving Classification Accuracy of Multi-Temporal Landsat Images by Assessing the Use of Different Algorithms, Textural and Ancillary Information for a Mediterranean Semiarid Area from 2000 to 2015, *Remote Sensing*, 9.1-23.
- Huang, S.W. Hsieh, H.I. 2012. The Study of the Land-use Change Factors in Coastal Land Subsidence Area in Taiwan. *Conference on Environment, Energy and Biotechnology (IPCBE)*, vol. 3. IACSIT Press, Singapore, pp. 70-74.
- Li, B. Zhou, Q. 2009. Accuracy assessment on multi-temporal land-cover change detection using a trajectory error matrix, *International Journal of Remote Sensing*, 30(5). 1283-1296.
- Li, W. Dong, R. Fu, H. Wang, J. Yu, L. Gong, P. 2020. Integrating Google Earth imagery with Landsat data to improve 30-m resolution land cover mapping, *Remote Sensing of Environment*, 237. 1-16.
- Liu, M. Dries, L. Heijmanb, W. Zhu, X. Deng, X. Huang, J. 2019. Land tenure reform and grassland degradation in Inner Mongolia, China. *China Economic Review*, 55. 181-198.
- Lu, D. Weng, Q. 2007. A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance, *International Journal of Remote Sensing*, 28 (5). 823-870.
- Masoudim M. Jokar, P. 2015. Land-use Planning using a Quantitative Model and Geographic Information System (GIS) in Shiraz Township, Iran. *Ecopersia*, 3 (2). 959- 974.
- Ozturk, D. 2015. Urban growth simulation of Atakum (Samsun, Turkey) using cellular automata-markov chain and multi-layer perceptron-markov chain models, *Remote Sensing*, 7. 5918-5950.
- Turner, B.L. Lambin, E.F. Reenberg, A. 2007. The emergence of land change science for global environmental change and sustainability, *PNAS*, 104. 20666-20671.
- USGS. 2019. *LANDSAT 8 (L8) DATA USERS HANDBOOK*, Version 5.0, March 29, LSDS-1574, 106pp.
- USGS. 2019. Pages dedicated to Landsat missions. Calibration Notices of December 29, 2019—Landsat 8 Reprocessing to Begin February 3, 2014. [http://landsat.usgs.gov/calibration\\_notices.php](http://landsat.usgs.gov/calibration_notices.php). Accessed 20th March 2021.

## Investigating the tenure and conversion of natural fields in Sisakht city and its surrounding using multi-time remote sensing

Mohsen Farzin<sup>1\*</sup> ; Vahid Karimian<sup>2</sup>

\*1. Assistant Professor, Department of Forest, Range and Watershed Management, Faculty of Natural Recourses, Yasouj University, Yasouj, Iran

2. PhD in Rangeland Science, Gorgan University of Agricultural sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

\*Email Address: m.farzin@yu.ac.ir

### Abstract

#### Introduction

Sustainable land management depends on preparing a multi-time land cover map, it is necessary to determine the process of destruction or improvement of the natural covers for these areas by identifying the type of land cover / land use at different times. One of the most important and serious issues that endanger the sustainable development is land degradation. Man-made destructive activities in nature, including deforestation, overgrazing and pasture conversion, unprincipled construction, and increased agricultural cultivation, which may also have important socio-political consequences, are increasingly destructive. Land degradation and destruction of natural resources in developing countries is much more than other countries, so that natural resources and the environment are the most vulnerable parts of these countries, and usually the first part of poor and developing countries that are destroyed and occupied in line with economic growth and development, is their natural resources. Population and urbanization growth is one of the most important factors in the destruction of natural resources in developing countries. In fact, the most important ecological impact of urbanization and distribution urban areas is the destruction of natural resources and encroachment on the natural environment. Iran's natural resources have also been severely disrupted over the past five decades, and in many cases, irreparable effects have been inflicted on it. So that, according to the reports published by the Forests, Rangelands and Watershed Management Organization (FRWO), the level of the country's rangelands since the nationalization of forests and rangelands has increased from about 100 million hectares to less than 85 million hectares. On the other hand, Sustainable land management depends on the preparation of land use maps at different times. In fact, land classification results are the basis of many environmental and socio-economic programs. The study of changes in natural areas provides valuable information for better management of natural resources in order to protect, rehabilitate, develop and even utility them. Therefore, it is necessary to identify and monitor the process of destruction or improvement of the natural cover of these areas by classifying the type of land cover / land use of the target areas during different times and determining the amount of possible changes. This study aims to determine the tenure and conversion of natural areas using coverage / land use maps of the city of Sisakht and its surroundings and also to analyze the extent of its changes during the years 1988 to 2020 with the use of remote sensing.

#### Methodology

Detection of change, the process of determining and / or describing changes in land cover / land use characteristics are performed on the basis of rearranging multi-time remote sensing data and satellite data. On the other hand, the appropriate spatial resolution of satellite data is determined by the user needs and the scale of the study area. Therefore, Landsat satellite data with moderate spatial resolution and appropriate time coverage is the most widely used data on a regional scale that is widely used in different parts of the world to classify land use to determine land use. Is placed. In order to prepare the land use map in this research, appropriate quality data in terms of cloudiness and dust of Landsat 5 and 8 satellites related to July 1988, 2000, 2011 and 2020 were used. For this purpose, the necessary radiometric, atmospheric and geometric corrections were applied to the satellite data. Then, to increase the accuracy of classification and increase the accuracy of land use map, a data set layer was created by combining different spectral and spatial bands. In order to increase the accuracy of detecting land cover types with a wide range of spectral characteristics, the thermal band of satellite data was also included in the data set. Finally, in order to classify as accurately as possible and prepare a map corresponding to the reality of land cover / land use in the



study area, two powerful monitored base pixel methods including maximum likelihood and support vector machine were used to compare their accuracy.

All corrections, data preparation, data collection, classification and analysis, and extraction of maps were performed using ENVI® 5.3, ArcGIS® 10.7, Google Earth Pro 9, Excel 2016 software.

### **Conclusion**

The results of this study showed that the level of natural areas of forests and ranges in the study area has decreased by at least 24% during the 32-year period. In contrast, the gardens, construction and human intervention, and occupation has increased. So that the natural covers of the region, including the forest and range, has decreased from 4678 hectares in 1988 to 3327 hectares in 2020. While, the area of orchards has increased from 583 hectares in 1988 to 1331 hectares in 2020. In general, the destruction of natural resources or their conversion to other land uses is affected by economic and social issues. The results also show that while the effect of increasing the population of Sisakht city on the destruction and tenure of natural areas, the factor of turning forests and ranges into gardens and orchards plays a more prominent role in the destruction and tenure of natural resources. In other words, according to demographic statistics published by the Management and Planning Organization of Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Province, although the city of Sisakht, unlike many other cities in the country, is not considered a major city in accepting immigrants and its population growth relative to many cities have not been many (7856 people in 2016 compared to 6814 people in 2006), the level of destruction of natural resources is significant. The main factor can be considered in the attractiveness of gardening and increasing the garden areas by utilizers. Undoubtedly, the process of destruction and tenure of forests and ranges, and natural resources will not stop as long as profiteers and opportunists hope for the transfer of natural areas. Considering the economic costs and environmental considerations, the change of national land use and natural areas will have serious consequences on the path of sustainable development. Therefore, any humanizing change in the environment of the natural areas of each region and its conversion to other land uses should be based on the land use plan of that region.

### **Keywords**

Tenure of Forest and Range; Land use/Land cover Mapping; Remote Sensing; Sisakht