

## بررسی تغییرات گستره جنگل های زاگرس میانی با استفاده از تفسیر عکس های هوایی و بهره گیری از GIS (مطالعه موردی: منطقه کاکا رضا، استان لرستان)

آرش دریکوندی<sup>۱\*</sup>، مهری خسروی<sup>۲</sup>، مجتبی تاسه<sup>۳</sup>، امین حیدرپور منفرد<sup>۴</sup>  
تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۲۵

### چکیده

این تحقیق با هدف بررسی تغییرات سطح و تراکم تاج پوشش منطقه در شیبها و ارتفاعهای مختلف با استفاده از تفسیر عکسهای هوایی سال ۱۳۳۴ (۱:۵۵۰۰۰) و سال ۱۳۷۶ (۱:۴۰۰۰۰) و بهره‌گیری از GIS انجام شد. بدین منظور ابتدا تصحیحات هندسی بر روی عکسهای هوایی ذکر شده انجام شد، سپس طبقات تراکمی تاج پوشش با استفاده از یک شبکه نقطه چین ۲ میلی‌متری تعیین شدند و مرز طبقات تفکیک شده به صورت پلی‌گون‌های بسته ترسیم و مساحت هر پلی‌گون به طور مجزا تعیین و در هر مرحله از عکسها، با هم مقایسه شد، در ادامه، اقدام به تهیه نقشه‌های شیب و ارتفاع در سه کلاسه مختلف در محیط نرم افزار ArcView شد و از تلفیق هر کدام از این نقشه‌ها با نقشه تراکمی سالهای ۱۳۳۴ و ۱۳۷۶، میزان تغییرات جنگل در طبقات مختلف شیب و ارتفاع مشخص شد. نتایج نشان می‌دهد که طبقات انبوه ( $F_1$ ) و نیمه انبوه ( $F_2$ ) در طبقه شیب (۶۰-۳۰ درصد) دارای بیشترین میزان مساحت و در طبقه شیب (۳۰-۰ درصد) کمترین میزان مساحت را دارند، اما در طبقه تراکمی تنک ( $F_3$ ) بیشترین میزان مساحت در شیب (۶۰-۳۰ درصد) و کمترین آن در طبقه شیب (۳۰-۰ درصد) است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که بیشترین مساحت طبقات تراکمی انبوه ( $F_1$ ) و نیمه انبوه ( $F_2$ ) و تنک ( $F_3$ ) در ارتفاع (۲۰۰۰-۱۷۰۰ متر) و کمترین مقدار مساحت آن‌ها در ارتفاع (بیشتر از ۲۰۰۰ متر) است.

**واژه‌های کلیدی:** جنگل، عکس‌های هوایی، بلوط، کاکارضا، زاگرس، لرستان

<sup>۱</sup> - دانشجوی دکتری، دانشگاه تهران، گروه جنگلداری، تهران، ایران

\* نویسنده مسئول: E-mail: Arashderikvandi@yahoo.com

<sup>۲</sup> - کارشناس ارشد، دانشگاه یزد، گروه جنگلداری، یزد، ایران

<sup>۳</sup> - دانشجوی دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه جنگلداری، تهران، ایران

<sup>۴</sup> - دانشجوی دکتری، دانشگاه مازندران، گروه جنگلداری، ساری، ایران

## مقدمه

منابع جنگلی از منابع مهم و حیاتی هر کشوری است و توالی این منابع در دوره‌های مختلف اقلیمی و انسانی برای برنامه‌ریزی‌های آینده مهم بوده است. جنگل‌های ایران با مساحت حدود ۱۲/۴ میلیون هکتار ۷/۴ درصد مساحت کشور ایران را شامل می‌شوند (۴). جنگل‌های بلوط غرب بر روی رشته کوه زاگرس به لحاظ وسعت، مسائل محیط‌زیستی و حفظ منابع آب و خاک از اهمیت خاصی برخوردار بوده که در طی دهه‌های گذشته به دلیل عوامل اقتصادی و اجتماعی و عدم مدیریت جامع، توان تولیدی خود را از دست داده و این روند آینده جنگلهای منطقه را به مخاطره افکنده است. نقش جنگلهای زاگرس در تأمین منابع آب بر کسی پوشیده نیست چرا که بیش از ۴۰ درصد از آب‌های سطحی کشور فقط در محدوده زاگرس جاری و منبع تأمین آب چندین رود بزرگ در کشور است و زندگی ساکنان این منطقه در سایه تأمین آب از حوزه مذکور امکان پذیر است (۵). زاگرس میانی دارای جنگل‌هایی است با تنوع زیستی بالا، از این رو تنوع اقلیمی، پوشش گیاهی خاک و شرایط فیزیوگرافی، همچنین تفاوت طول و عرض جغرافیایی، شرایط اکوسیستمی خاصی را ایجاد نموده و باعث این تنوع شده است و در این میان استان لرستان، منطقه‌ای است کوهستانی که ۶۰ درصد مساحت آن دارای شیبی بالاتر از ۱۲ درصد است و ۱۰۰ درصد این عرصه در حوزه آبخیز بزرگ کرخه و دز قرار داشته و از نظر پوشش گیاهی دارای جنگل‌های فراوانی است و مساحت کلی جنگل‌های این استان ۸۸۵۰۰۰

هکتار است (۱۴). اهمیت اطلاعات دقیق و به روز از وضعیت، وسعت منابع طبیعی و تغییرات زمانی آن‌ها به‌خصوص با رشد سریع وسعت مناطق شهری در حال افزایش است (۲۱). در دهه‌های اخیر داده‌های سنجش از دور به‌طور وسیعی برای فراهم کردن اطلاعات کاربری پوشش زمین مانند کاهش سطح جنگل‌ها و باتلاق‌ها، نرخ شهری شدن و شدت فعالیت‌های کشاورزی و سایر تغییرات انسان ساخت مورد استفاده قرار گرفته‌اند (۱). مطالعات مختلفی در زمینه تهیه نقشه جنگل و بررسی تغییرات گستره جنگل با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و عکس‌های هوایی انجام شده، از جمله Shataee (1996) با استفاده از تصاویر سنجنده TM به تهیه نقشه گستره جنگل در منطقه نور پرداخته است (۱۹). Mortzaee (2005) با استفاده از تصاویر سنجنده TM و ETM<sup>+</sup> به ترتیب مربوط به سال‌های ۱۹۹۲ و ۲۰۰۲ میلادی، تغییرات کاربری اراضی را در بخش مرکزی زنجان مورد بررسی قرار داد که در این پژوهش به‌منظور تهیه نقشه واقعیت زمینی برای سال 1992 از عکس‌های هوایی استفاده شد (۱۱). Manteghi & Sammak (2000) به بررسی امکان اعلام آمار به هنگام از سطح جنگل‌های شمال کشور با استفاده از عکس‌های هوایی سال ۱۹۹۴ و بررسی تغییرات حاصل‌شده در مقایسه با آمار سال‌های پیش پرداخته‌اند (۹). Tavakoli (1996) و Delafkaran (2002) روند تغییرات کمی و کیفی جنگل‌های زاگرس شمالی را مطالعه نمودند. در این تحقیق توصیف تیپ‌های مختلف اراضی از نظر کمی (تعیین نسبت درصد هر تیپ از اراضی) و تشریح و توصیف

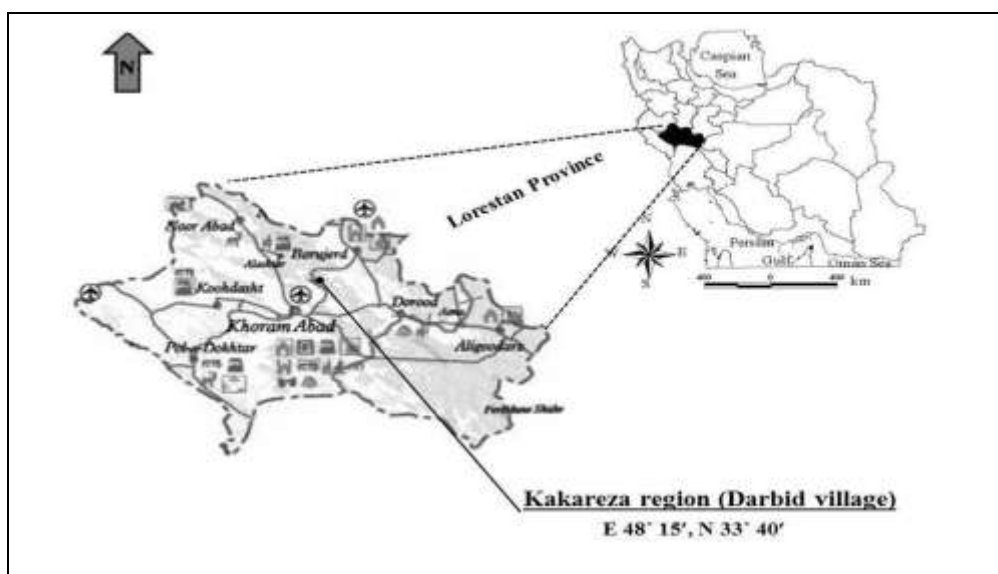
تیپ اراضی جنگلی از لحاظ کیفی (تعیین نسبت درصد درجات مختلف جنگل از نظر تراکم) با استفاده از عکس‌های هوایی سالهای ۱۹۵۵ و ۱۹۶۸ و ۱۹۹۰ را در طول زمان بررسی مورد مطالعه قرار دادند (۲۰ و ۲). Pirbavaqar (1982) در مطالعه‌ای به بررسی تغییرات گستره جنگل در ارتباط با عوامل توپوگرافی و مناطق انسان ساخت با استفاده از نقشه‌های رقومی جنگل در حالت دو بعدی که از عکس‌های هوایی سالهای ۱۹۶۷ و ۱۹۹۴ استخراج شده، پرداخته است (۱۳). Rafieyan et al., (2006) به بررسی تغییرات گستره جنگل‌های شمال کشور بین سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۱ با استفاده از تصاویر سنجنده  $ETM^+$  پرداخته و در نهایت به نقشه‌ای با صحت کلی قابل قبول، دست پیدا کرده است (۱۶). Dunbar (2004) تغییرات پوشش‌های جنگلی منطقه‌ای از ایالت کانزاس آمریکا را طی سالهای ۱۹۴۱ تا ۲۰۰۲ مورد بررسی قرار داده است؛ برای این کار از پنج مرحله عکس‌های هوایی سیاه و سفید مربوط به سال‌های ۱۹۴۱ تا ۱۹۹۱ و یک مرحله عکس‌های هوایی مادون قرمز رنگی مربوط به سال ۲۰۰۲ استفاده شده است (۳). تشخیص موقعیت مکانی و تعیین نرخ تغییرات گستره جنگل در هر منطقه‌ای می‌تواند به وضعیت جنگل‌ها در گذشته و برنامه‌ریزی در احیاء آنها کمک زیادی نماید. استفاده از عکس‌های هوایی به عنوان یک منبع تفسیر بصری تغییرات می‌تواند کمک زیادی در این امر نماید. هدف اصلی از

انجام این تحقیق بررسی تغییرات سطح جنگل‌های بلوط منطقه کاکارضای استان لرستان در شیب‌ها و ارتفاع‌های مختلف با استفاده از تفسیر عکس‌های هوایی سال ۱۳۳۴ (۱:۵۵۰۰۰) و سال ۱۳۷۶ (۱:۴۰۰۰۰) و بهره‌گیری از GIS است.

## مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه:

جنگل‌های کاکارضا در ۴۵ کیلومتری شمال شرقی شهرستان خرم‌آباد واقع شده است. طول جغرافیایی آن بین " ۰۰ ' ۱۵ ° ۴۸ " تا " ۳۳ ' ۱۸ ° ۴۸ " شرقی و عرض جغرافیایی آن " ۳۶ ' ۴۰ ° ۳۳ " شمالی، شیب عمومی منطقه ۴۰ درصد و متوسط ارتفاع از سطح دریای آزاد آن ۲۱۵۰ متر می‌باشد (شکل ۱). بنابراین جهت انجام تحقیق ناحیه‌ای به وسعت تقریباً ۳۰۰۰ هکتار در قسمت غرب منطقه توسط GPS محدود شد که در دامنه کوه چکریز واقع شده است. پوشش جنگلی منطقه شامل گونه‌های اصلی از جمله بلوط ایرانی (*Quercus brantia*) (*Crataegus* var. *persica*) ، زالزالک ( *var. persica* ) ، کیکم (*Acer cinerascens*) ، گلابی وحشی (*Pyrus syriaca*) ، بنه ( *Pistacia atlantica* ) و گونه‌های همراه از جمله گیلاس وحشی (*Cerasus microcarpa*) ، شیرخشت (*Cotoneaster sp.*) ، بادام (*Amygdalus sp.*) می‌باشد و تیپ غالب منطقه بلوط ایرانی است (۱۲).



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان لرستان

چون مساحت تاج پوشش و تعداد درختان در قطعات نمونه اندازه‌گیری شد. روش تحقیق:

استخراج نقشه جنگل از عکس‌های هوایی: ابتدا از عکس‌های هوایی سال ۱۳۷۶ منطقه جهت انجام تصحیحات هندسی لازم و تهیه ارتوفتو، اسکن فیلم مثبت تهیه شده و با ورود اطلاعاتی از قبیل نوع دوربین، فاصله کانونی، نقاط حاشیه عکس، ارتفاع پرواز، نقاط کنترل زمینی و مدل رقومی ارتفاع، تصویر تصحیح شده منطقه از نرم‌افزار PCI 9.1 استخراج شد. از آنجا که عکس‌های هوایی سال‌های ۱۳۳۴ و ۱۳۴۷ منطقه فاقد تمامی اطلاعات لازم جهت انجام تصحیحات هندسی به روش ذکر شده بودند، برای تصحیح آنها از روش تصحیح تقریبی این تصاویر با استفاده از یک تصویر زمین مرجع شده (عکس هوایی سال ۱۳۷۶) استفاده شد. در این روش با استفاده از دو تابع

داده‌های مورد استفاده:

نقشه‌های کاغذی منطقه در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و نقشه‌های رقومی به صورت دو بعدی و سه بعدی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ از سازمان نقشه‌برداری کشور تهیه شدند.

عکس‌های هوایی منطقه مربوط به سال‌های ۱۳۳۴ با مقیاس متوسط ۱:۵۵۰۰۰، ۱۳۴۷ با مقیاس متوسط ۱:۲۰۰۰۰ و سال ۱۳۷۶ با مقیاس متوسط ۱:۴۰۰۰۰ که عکس‌های مربوط به سال ۱۳۳۴ از سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و بقیه از سازمان نقشه‌برداری کشور تهیه شدند.

آماربرداری زمینی در اوایل تیر ماه سال ۱۳۸۶ جهت تعیین وضعیت موجود به شیوه تصادفی سیستماتیک با ابعاد شبکه ۵۰۰×۱۰۰۰ متر و با پلات‌های مربعی ۱۰۰×۱۰۰ متر که تعداد ۶۰ پلات از کل منطقه برداشت شد و عواملی هم-

چند جمله‌ای روابط بین نقاط عکس زمین مرجع شده  $(X, Y)$  و عکس زمین مرجع نشده  $(X', Y')$  مشخص شده و در نهایت از انطباق تصویر مورد نظر با تصویر زمین مرجع شده مبنای تصحیحات تصویر انجام شده و با استفاده از مختصات مکانی نزدیکترین پیکسل در تصویر زمین مرجع شده تصویر مورد نظر مختصات دار می‌شود (۶). عکس‌های مربوط به سال ۱۳۴۷ به علت پایین بودن کیفیت عکس‌ها حذف شدند، بنابراین مساحت و انبوهی به دست آمده بین دو دوره عکس‌های هوایی سال‌های ۱۳۳۴ و ۱۳۷۶ که طبقه بندی اراضی روی آنها صورت گرفته بود مقایسه شدند، سپس با توجه به دامنه شیب و ارتفاع در منطقه، اقدام به تهیه نقشه‌های شیب در سه کلاسه (۰-۳۰ درصد، ۳۰-۶۰ درصد و بیش از ۶۰ درصد) و نقشه‌های ارتفاع در سه کلاسه (۱۷۰۰-۱۴۰۰ متر، ۲۰۰۰-۱۷۰۰ متر و بیش از ۲۰۰۰ متر) برای دو دوره در محیط نرم افزار ArcView شد و از تلفیق هر کدام از این نقشه‌ها با نقشه تراکمی سال‌های ۱۳۳۴ و ۱۳۷۶، میزان تغییرات جنگل در طبقات مختلف شیب و ارتفاع مشخص شد.

- محاسبه مساحت:

اراضی جنگلی به شیوه تفسیر بصری، روی عکس‌های هوایی مقیاس ۱:۴۰۰۰۰ و ۱:۵۵۰۰۰ مشخص و محدوده آنها روی عکس‌های مذکور تعیین شد و با توجه به نوع پوشش، منطقه مورد بررسی در دو دوره (۱۳۳۴، ۱۳۷۶) به پلی‌گون‌های جداگانه تقسیم شد و محاسبات مساحت در نرم‌افزار ArcView برای هر کدام از واحدهای تعیین شده به صورت مجزا انجام

گرفت. بدین ترتیب مساحت هرکدام از پلی‌گون‌ها که دارای تراکم مختلف (F1, F2, F3) هستند، طی دو دوره محاسبه شد که با این کار، تعیین میزان تغییرات مساحت در طول دوره نیز به آسانی میسر می‌شود.

- تعیین تراکم تاج پوشش:

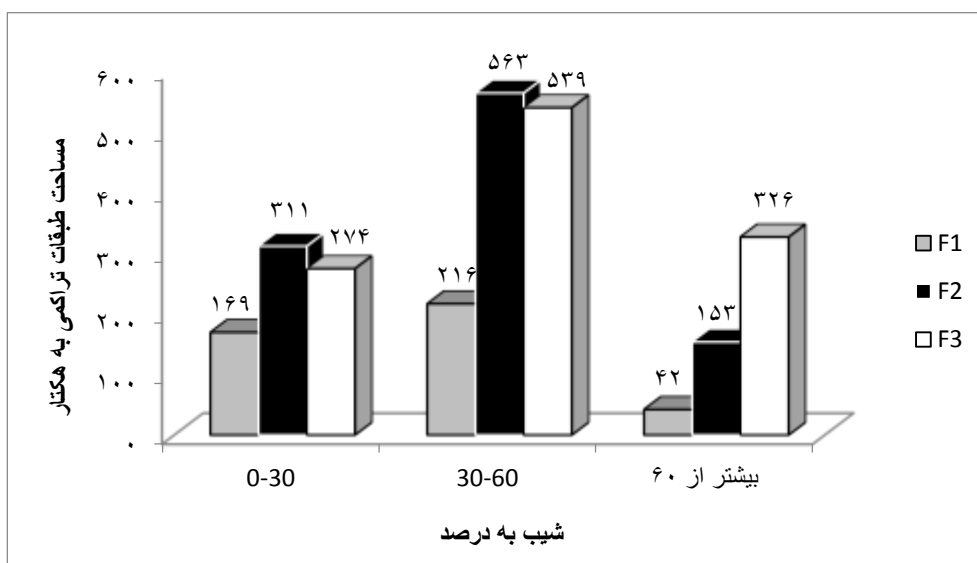
برای تعیین تراکم از روش چشمی استفاده شد. روی مناطق مورد نظر که توده‌های جنگلی در آنها بسته شده بود اقدام به ایجاد شبکه نقطه-چین شد. با توجه به اینکه نیاز به دقت زیاد در تعیین تراکم باید مد نظر قرار می‌گرفت و همچنین با در نظر گرفتن کوچک بودن توده‌های جنگلی در این مناطق ابعاد شبکه نقطه چین ۲ میلی‌متر در ۲ میلی‌متر در نظر گرفته شد. برای این منظور در نرم افزار PCI، شبکه مورد نظر طراحی شد و روی مناطق مورد نظر قرار گرفته شد، بعد از ساختن و منتقل کردن شبکه نقطه‌چین بر روی عکس تعداد نقطه‌های موجود در پلی‌گون شمارش شد، همچنین تعداد نقطه‌های واقع شده بر روی توده‌های جنگلی شمارش شدند. در این مرحله نقاطی که بر روی مرز قرار داشتند بدین صورت در نظر گرفته شدند که اگر نصف بیشتر نقطه بر روی منطقه قرار داشت شمارش شد، همچنین نقاطی که به صورت میانی بر روی منطقه و خارج آن قرار داشت شمارش شدند. بعد از شمارش کامل نقاط با در نظر گرفتن نسبت و تناسب بین نقاط موجود در توده جنگلی و نقاط موجود در پلی‌گون‌ها تراکم توده جنگلی تعیین شد.

- تعیین تغییرات سطح و تراکم تاج پوشش:

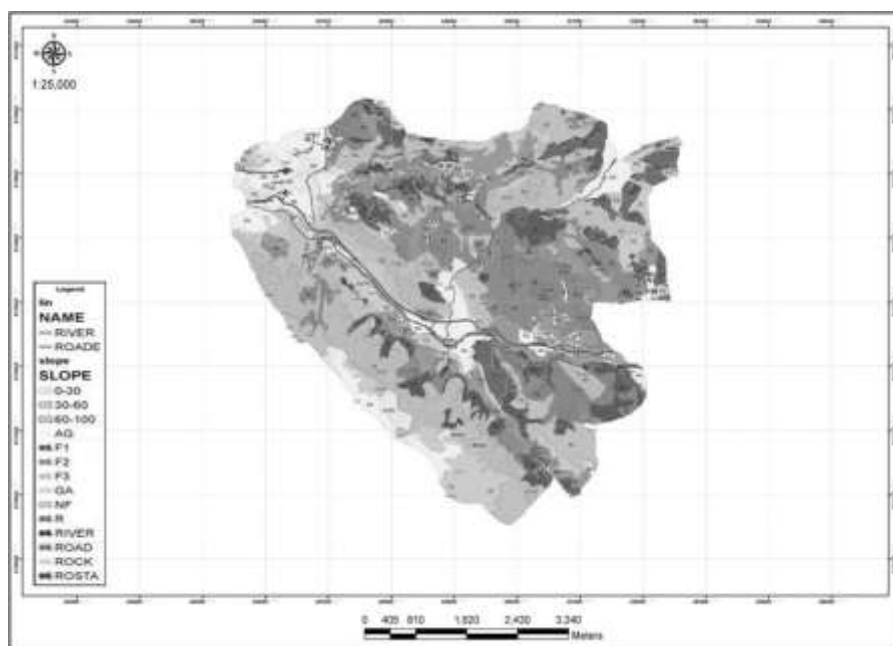
بعد از مشخص شدن پلی‌گون‌های جنگل و همچنین تعیین مساحت هر کدام از پلی‌گون‌ها (در نرم افزار ArcView)، مساحت همه پلی‌گون‌ها در هر منطقه و در هر دوره به‌طور مجزا با همدیگر جمع شدند و یک عدد به‌عنوان مساحت در منطقه و در سال مورد نظر بدست آمد. این روند برای عکس‌های دو دوره ۱۳۳۴ و ۱۳۷۶ انجام گرفت و مساحت در هر دوره تعیین شد، سپس با تهیه نقشه‌های شیب و ارتفاع در کلاس‌های مختلف برای دو دوره از تلفیق هر کدام از این نقشه‌ها با نقشه تراکمی سال‌های ۱۳۳۴ و ۱۳۷۶، میزان تغییرات جنگل در شیب‌ها و ارتفاع‌های مختلف مشخص می‌شود.

### نتایج:

- بررسی مساحت طبقات تراکمی در شیب‌های مختلف در سال‌های ۱۳۳۴ و ۱۳۷۶:  
طبق بررسی‌های بعمل آمده، مشخص شد که در سال ۱۳۳۴ مساحت طبقات تراکمی  $F_1$  (انبوهی بیش از ۵۰ درصد) و  $F_2$  (انبوهی ۵۰-۳۰ درصد) دارای بیشترین مقدار مساحت و در طبقه شیب (بیشتر از ۶۰ درصد) دارای کمترین مقدار مساحت است. همچنین طبقه تراکمی  $F_3$  (انبوهی ۲۵-۵ درصد) در طبقه شیب (۳۰-۶۰ درصد) دارای بیشترین مقدار مساحت و در طبقه شیب (۳۰-۰ درصد) دارای کمترین مقدار مساحت است (شکل ۲ و ۳).



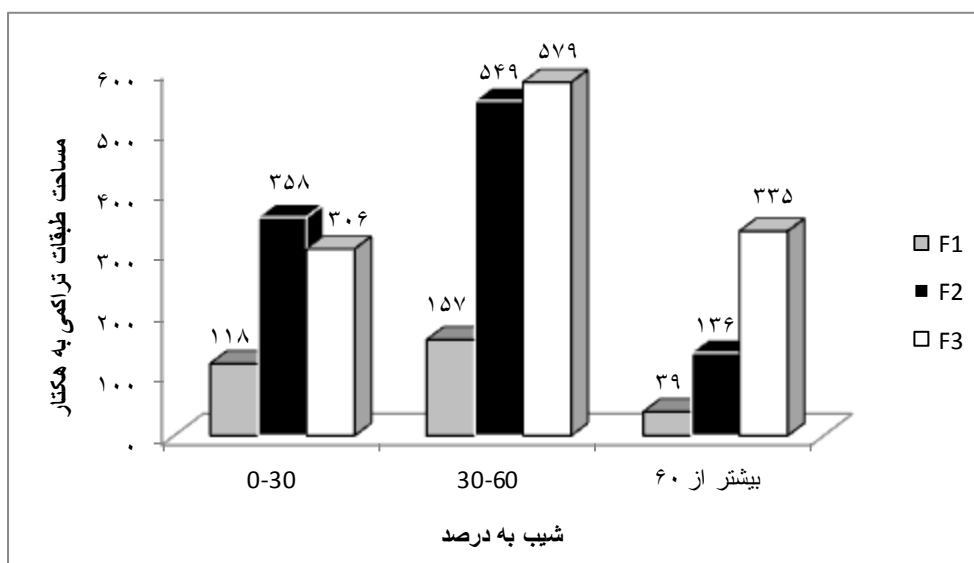
شکل ۲- مساحت طبقات تراکمی در شیب‌های مختلف در سال ۱۳۳۴



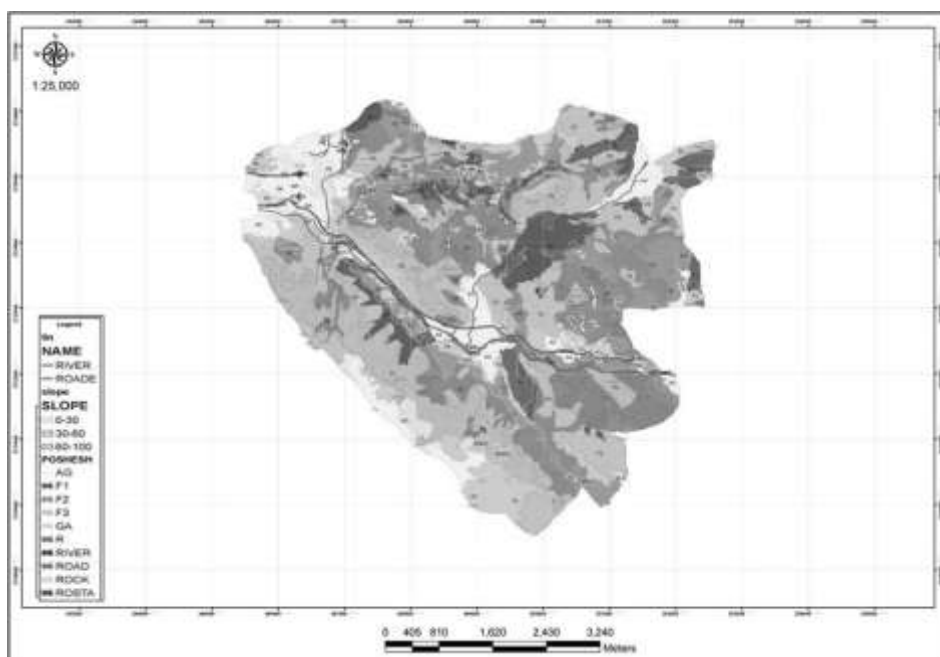
شکل ۳- پوشش منطقه در شیب‌های مختلف با استفاده از عکس‌های هوایی سال ۱۳۳۴

طبقه تراکمی  $F_3$  (انبوهی ۲۵-۵ درصد) در طبقه شیب (بیشتر از ۶۰ درصد) دارای بیشترین مقدار مساحت و در طبقه شیب (۳۰-۰ درصد) دارای کمترین مقدار مساحت است (شکل ۴ و ۵).

همچنین مشخص شد که در سال ۱۳۷۶ مساحت طبقات تراکمی  $F_1$  (انبوهی بیش از ۵۰ درصد) و  $F_2$  (انبوهی ۲۵-۵۰ درصد)، در طبقه شیب (۳۰-۶۰ درصد) دارای بیشترین مقدار مساحت و در طبقه شیب (بیشتر از ۶۰ درصد) دارای کمترین مقدار مساحت است. همچنین



شکل ۴- مساحت طبقات تراکمی در شیب‌های مختلف در سال ۱۳۷۶

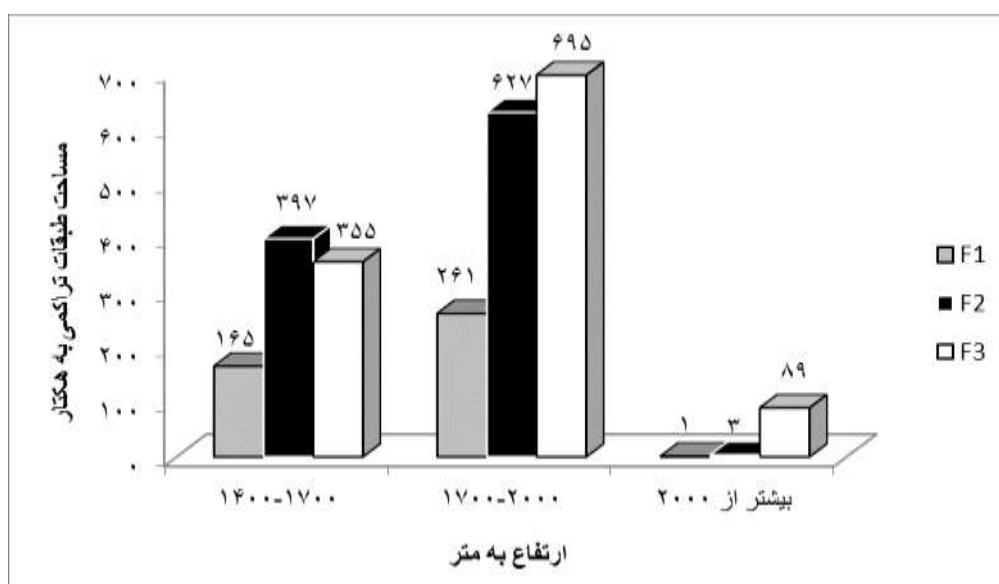


شکل ۵- پوشش منطقه در شیب های مختلف با استفاده از عکس های هوایی سال

۱۳۷۶

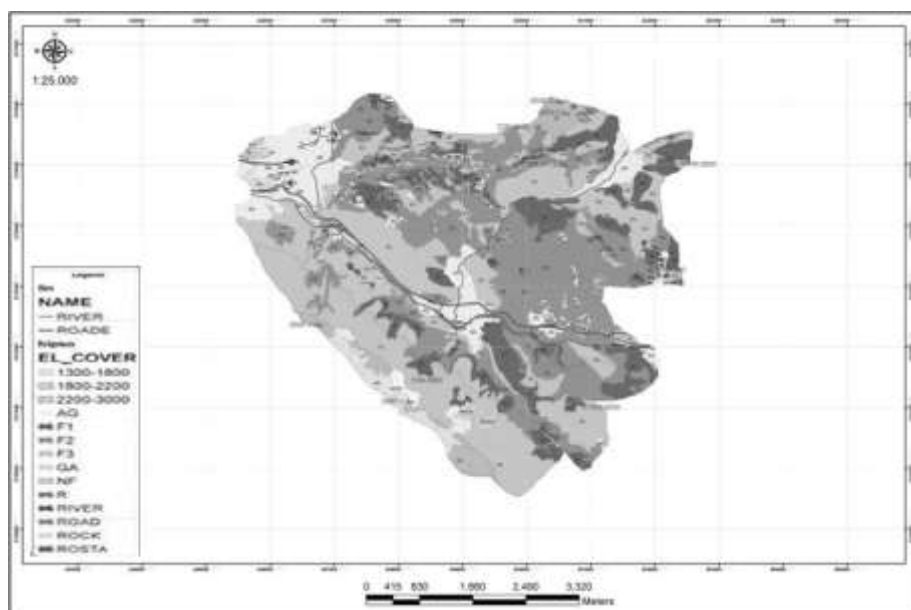
(انبوهی ۲۵-۵۰ درصد) و  $F_3$  (انبوهی ۲۵-۵) در ارتفاع (۱۷۰۰-۲۰۰۰ متر) و کمترین مقدار مساحت آنها در ارتفاع (بیشتر از ۲۰۰۰ متر) است (شکل ۶ و ۷).

- بررسی مساحت طبقات تراکمی در ارتفاعهای مختلف در سال های ۱۳۳۴ و ۱۳۷۶:  
طبق بررسی های بعمل آمده، مشخص شد که در سال ۱۳۳۴ بیشترین مساحت طبقات تراکمی  $F_1$  (انبوهی بیش از ۵۰ درصد)،



شکل ۶- مساحت طبقات تراکمی در ارتفاع های مختلف در سال ۱۳۳۴

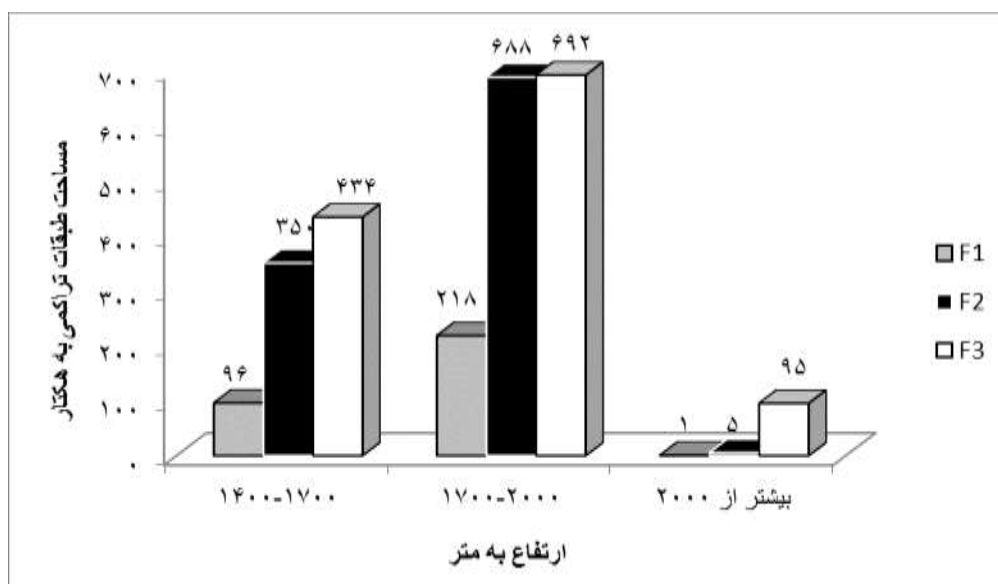




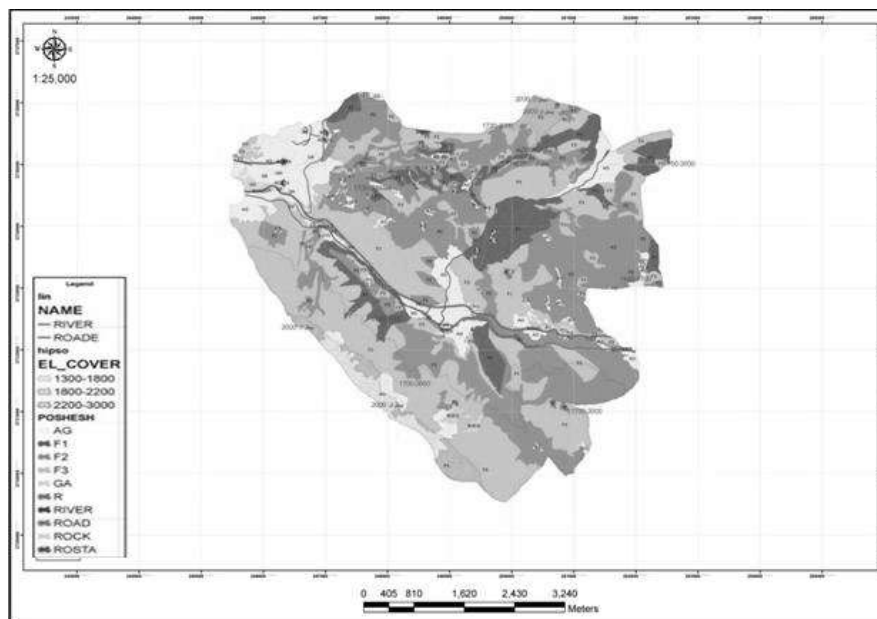
شکل ۷- پوشش منطقه در ارتفاع‌های مختلف با استفاده از عکس‌های هوایی سال ۱۳۳۴

هم‌چنین مشخص شد که در سال ۱۳۷۶ بیشترین مساحت طبقات تراکمی  $F_1$  (انبوهی بیش از ۵۰ درصد)،  $F_2$  (انبوهی ۲۵-۵۰ درصد) و  $F_3$  (انبوهی ۵-۲۵ درصد) در ارتفاع

(۱۷۰۰-۲۰۰۰ متر) و کمترین مقدار مساحت آنها در ارتفاع (بیشتر از ۲۰۰۰ متر) است (شکل ۸ و ۹).



شکل ۸- مساحت طبقات تراکمی در ارتفاع‌های مختلف در سال ۱۳۷۶



شکل ۹- پوشش منطقه مورد بررسی در ارتفاع‌های مختلف با استفاده از عکس‌های هوایی سال ۱۳۷۶

پوشش اندازه گیری شده در پلاتها و تاج پوشش استخراج شده از عکس‌های هوایی (در محل پلاتها) وجود ندارد.  $(a=0/699)$ . همچنین رابطه رگرسیونی بین داده‌های حاصل از پلات (Y) با داده‌های استخراج شده از عکس‌های هوایی (X) در ذیل آورده شده است، مدل کلی فرمول رگرسیون بصورت  $y=b_0+b_1x$  می‌باشد:

$$y=1/0668+0/9552x \quad (R^2=96/8\%)$$

این بدین معنی است که در  $96/8\%$  از موارد با استفاده از اطلاعات عکس‌های هوایی می‌توان وضعیت فعلی را به درستی تعیین کرد.

#### بحث و نتیجه‌گیری:

در این پژوهش تغییرات گستره جنگل‌های بلوط منطقه کاکارضای استان لرستان در شیب‌ها و ارتفاع‌های مختلف با استفاده از تفسیر عکس هوایی سال ۱۳۳۴ (۱:۵۵۰۰۰) و

در نهایت مقایسه نتایج حاصل از عملیات میدانی با عکس‌های هوایی مورد مطالعه بیانگر این است که میزان انبوهی جنگل در سال ۱۳۸۶ نسبت به سال ۱۳۷۶ تغییرات محسوسی نداشته است، به بیان ساده‌تر می‌توان گفت که میزان انبوهی طبقات تراکمی  $F_1$  (انبوهی بیش از  $50\%$ )،  $F_2$  (انبوهی  $25-50\%$ ) و  $F_3$  (انبوهی  $25-50\%$ ) که با بررسی‌های انجام گرفته بر روی عکس‌های هوایی ۱۳۷۶ مشخص شده است، نسبت به طبقات تراکمی که در سال ۱۳۸۶، با توجه به آماربرداری صورت گرفته بدست آمده است، تغییرات محسوسی مشاهده نمی‌شود.

جهت بررسی این موضوع که آیا اختلاف معنی‌داری بین تاج پوشش استخراج شده از پلاتها (آماربرداری جدید) و تاج پوشش محاسبه شده در عکس‌های هوایی ۱۳۷۶ (در محل پلاتها) وجود دارد یا نه، از آزمون  $t$  جفتی استفاده شد. نتیجه آزمون نشان دهنده این است که در سطح اعتماد  $99\%$  اختلاف معنی‌داری بین تاج

سال ۱۳۷۶ (۱:۴۰۰۰۰) و بهره‌گیری از GIS بررسی شد. در این بررسی نظر به سالم بودن دیپوزتیو (عکس مثبت) مربوط به سال ۱۳۳۴، عکس‌های مربوط به این دوره مورد استفاده قرار گرفتند، اما عکس‌های مربوط به سال ۱۳۴۷ به علت پایین بودن کیفیت عکس‌ها حذف شدند. Hajarlan (2005) در تحقیقی مشابه با توجه به کیفیت پایین عکس‌های هوایی مربوط به سال ۱۹۵۵، در نهایت عکس‌های مربوط به این دوره را حذف کرده و عکس‌های هوایی ۱۹۶۷ و ۱۹۹۴ مورد بررسی قرار گرفتند (۶).

جهت تعیین دقیق مرز اراضی و تیپ‌های جنگلی، استفاده از روش تفسیر تلفیقی (چشمی-رقومی) روش مناسبی تشخیص داده شد. Rafieyan (2003) و Sadeghi (2005)، نیز روش تفسیر چشمی و تلفیقی را برای تفکیک مرزهای جنگل و تیپ‌های جنگلی مناسب تشخیص داده‌اند (۱۵ و ۱۸).

همان‌طوری که Sachs (1998) عنوان کرد که اگر امکان تفکیک تیپ‌های پوشش گیاهی در عکس‌های هوایی امکان‌پذیر باشد این داده‌ها منابع بسیار خوبی برای بررسی تغییرات در سطح سیمای مناظر (Land scape) هستند (۱۷)، در این بررسی نیز صحت این موضوع مورد تأیید قرار گرفت.

نتایج جدول‌های ۱ و ۲ در سال‌های ۱۳۳۴ و ۱۳۷۶ نشان می‌دهد که تراکم جنگل در طبقات انبوه ( $F_1$ ) و نیمه انبوه ( $F_2$ ) دارای بیشترین میزان مساحت در طبقه شیب (۶۰-۳۰ درصد) است که علت آن شرایط مناسب رویشگاه از نظر شیب، حاصلخیزی خاک و

کاهش میزان فرسایش می‌باشد و کمترین میزان مساحت آنها در طبقه شیب (بیشتر از ۶۰ درصد) است که علت آن می‌تواند تخریب جنگل در گذشته به منظور زغال‌گیری که در شیب‌های بالا باعث ایجاد فرسایش شدید و نمایان شدن سنگ مادری شده و در نتیجه رویشگاه بسیار فقیر و غیر حاصل‌خیز ایجاد شده است. اما در مورد طبقه تراکمی تنک ( $F_3$ ) بیشترین میزان مساحت آن، همانند  $F_1$  و  $F_2$ ، مربوط به طبقه شیب (۶۰-۳۰ درصد) است که دلایل آن در بالا ذکر شده است و کمترین میزان مساحت آن در طبقه شیب (۳۰-۰ درصد) می‌باشد که به دلیل دسترسی آسانتر افراد بومی و غیر بومی (سیاحتی) روند منفی را داشته است. همچنین نتایج جدول‌های ۳ و ۴ در سال‌های ۱۳۳۴ و ۱۳۷۶ نشان می‌دهد که مساحت طبقات تراکمی انبوه ( $F_1$ ) و نیمه انبوه ( $F_2$ ) و تنک ( $F_3$ ) در ارتفاع (۲۰۰۰-۱۷۰۰ متر) بهترین شرایط را از لحاظ خاک و عدم دسترسی افراد بومی دارا می‌باشند و از طرفی، چون ارتفاع ۲۰۰۰ متر به بالا دارای شرایط نامساعدی از نظر خاک، صخره‌ای بودن، سرمای زیاد و همچنین شیب زیاد است، باعث کمبود مناطق جنگلی انبوه ( $F_1$ ) و نیمه انبوه ( $F_2$ ) و تنک ( $F_3$ ) شده است.

همچنین به علت واقع شدن مناطق مسکونی منطقه مورد بررسی در ارتفاع (۱۷۰۰-۱۴۰۰) متر میزان انبوهی مناطق جنگلی در این حد فاصل ارتفاعی نیز مقدار چشمگیری نمی‌باشد و کمتر از حد ارتفاعی (۲۰۰۰-۱۷۰۰) متر می‌باشد، به‌طور کلی طبقات ارتفاعی بالاتر و پایین‌تر نقش حفاظ برای طبقه ارتفاع میانی

۲- طی انجام یک تحقیق، میزان دقت استخراج اطلاعات از عکس‌های هوایی به شیوه دستی و رقومی با یکدیگر مقایسه شود.

۳- طی انجام یک تحقیق، حساس‌ترین عوامل کاهنده سطح جنگل را پیدا کرده و درتدوین راهبرهای مدیریت کلان این مناطق مورد استفاده قرار داد.

۴- اجرای طرح‌های پایش (Monitoring) دوره ای جهت تهیه اطلاعات دقیق و به‌هنگام از وضعیت جنگل‌های منطقه.

۵- جهت نمایش و نماسازی تغییرات پوشش جنگل در این مناطق از تلفیق اطلاعات استخراج شده از عکس‌های هوایی و اطلاعات قابل استخراج از تصاویر ماهواره‌ای استفاده شود.

دارند و با این عمل شرایط مساعدی برای توده های آن بوجود آمده و باعث می‌شود که این طبقه وضعیت مطلوب‌تری داشته باشد. بنابراین ارتفاع از سطح دریا در مرغوبیت یا ضعف رویشگاه تأثیر داشته و با توجه به وضع رویشگاه خصوصیات کمی و کیفی درختان تحت تأثیر قرار می‌گیرد. در ارتفاعات پایین نیز به‌خاطر تردد دام و چرای آن‌ها، نهال‌ها سر چر شده و از بین می‌روند که این نتایج با بررسی‌های Jalali *et al.*, (2003), Marvi Mohajer (1984) و Hosseini *et al.*, (2008) مطابقت دارد (۸، ۱۰ و ۷).

پیشنهادها:

۱- به منظور بررسی عکس‌های هوایی به شیوه رقومی و استخراج اطلاعات از آنها، ابتدا تصحیحات هندسی به همراه جابجایی ناشی از پستی و بلندی بر روی آنها انجام شود.

## References

- 1-Alrababah, M.A., M.N. Alhamad, 2006. Land use/cover classification of arid and semi-arid Mediterranean landscapes using Landsat ETM. *International Journal of Remote Sensing*, 27: 2703-2718.
- 2- Delafkaran, A., 2002. History of Photography in Iran. *Journal of Mapping*, 11: 5-10.
- 3-Dunbar, M.D., L.M. Moshkal, M.E. Jakubauskas, 2004. 3D Visualization for the Analysis of Forest Cover Change. *Kansas Applied Remote Sensing (KARS) Program and Department of Geography*.
- 4-FAO., 2002. [www.fao.org/forestry/site/23747/en/irn](http://www.fao.org/forestry/site/23747/en/irn), visited on 21 December.
- 5-Ghazanfari, H., M. Namiranian, H. Sobhani, M.R. Mohajer, 2004. Traditional Forest Management and its Application to Encourage Public Participation for Sustainable Forest Management in the Northern Zagros Mountains of Kurdistan Province, Iran. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 19: 65-71.
- 6-Hajarian, M., 2005. Investigation of quantitative changes of Mangro forests, Qeshm Island using aerial photos and satellite images in a 40-year period. M.Sc. thesis, faculty of natural resources, Tehran University, 124 p.
- 7-Hosseini, A., M.H. Moayeri, H. Heidari, 2008. Effect of site elevation on natural regeneration and other characteristics of oak (*Quercus brantii*) in the Hyanan's forest Ilam. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*. 15:1-10.
- 8-Jalali, G., B. Ersali Hagi Agha, M.R. Pour Majidian, M. Hosseini, 2003. Effect of elevation and soil changes on natural regeneration and other characteristics of Oak tree in Galandrood Forest, Noshahr. *Journal of Research and Construction*. 58:89-96.

- 9-Manteghi, A., M. Sammak, 2000. Announcement of updated statistics of northern forests area using aerial photos of year 1994, and assessment of the resulted changes in comparison with statistics of previous years. National Conference of northern forests management and sustainable development, Ramsar, 6 p.
- 10-Marvi Mohajer, M.R., 1984. A study on Oak Forest in Loveh, Gorgan. Journal of Natural Resources of Iran. 37:41-56.
- 11-Mortazaei, Sh, 2005. Survey of changes and classification of land use in central part of Zanzan town by using Landsat satellite image. M.Sc. Thesis. Gilan University, 97 p. (In Persian)
- 12-Natural resources ministration of Lorestan province, 2004. Kakareza multi-purpose forestry plan.
- 13-Pirbavaqar, M., 1982. Investigation of forest area variations related to topographic factors and regions built by human (A case study: eastern forests of Gilan province). MSc. thesis, faculty of natural resources, Tehran University, 136 p.
- 14-Pourreza M., J. Shaw, H. Zangeneh, 2008. Sustainability of wild pistachio (*Pistacia atlantica Desf.*) in Zagros forests, Iran. Journal of Forest Ecology and Manage, 255: 3667–3671.
- 15-Rafieyan, A., 2003. Investigation of the variations of northern forests area between years 1994-2001 using sensor images ETM<sup>+</sup>. M.Sc. thesis, Tehran University, 126 p.
- 16-Rafieyan, A., A. DarvishSefat, & M. Namiranyan, 2006. Determination of forest extent change by using ETM<sup>+</sup> image, in the northern forest of Iran between 1994 to 2001 (Case study, Babol forests). Science and Technology of Agricultural and Natural Resources Sciences, 3:277-285. (In Persian)
- 17-Sachs, D.L., S. Phillip, W.B. Cohen, 1998. Detecting landscapes changes in the interior of British Columbia from 1975 to 1992 using satellite imagery, Journal of Forest Research, 28: 23-36.
- 18-Sadeghi, A., 2005. Investigation of area and density variations of Mangro in Oman Sea basin (Jask and Ciric region). M.Sc. thesis, Islamic Azad University, Sciences and Researches branch, 89 p.
- 19-Shataee, Sh., 1996. Forest mapping using satellite image with digital method. M.Sc. Thesis. Tehran University, 103 p. (In Persian)
- 20-Tavakoli, M, 1996. Trend of qualitative and quantitative changes of northern Zagros forests through aerial photos interpretation technique. M.Sc. thesis, faculty of natural resources, Tehran University, 71 p.
- 21-Yuan, F., K.E. Sawaya, B. Loeffelholz, M.E. Bauer, 2005. Land cover classification and change analysis of the Twin Cities (Minnesota) Metropolitan Area by multi temporal Landsat remote sensing. Remote Sensing of Environment, 98: 317-328.

**Investigation of the variations of middle zagros forests area between using aerial photo interpretation and use of GIS  
(case study: Kaka Reza region of Lorestan province)**

A. Derikvandi<sup>1\*</sup>, M. Khosravi<sup>2</sup>, M. Taseh<sup>3</sup>, A. Heidarpour Monfared<sup>4</sup>

**Abstract:**

This study cognitional changes area and accumulation in various gradients and altitudes of these forests is studied via aerial photos in 1955 (1:55000) and in 1997 (1:40000). For this purpose, geometric corrections are done as the movement correction issued from ups and downs on the pictures taken in the air is performed, then the forest frontier localities are fixed through sight inter pretation and thickness layers of canopy was appointed in a dotted network with the width of 2 millimeters. The frontier line of separated layers is drawn in Arcview software in the form of closed polygons and the area of these polygons are measured separately. Then any changes in area of these polygons in every stage of photographs are compared through software and the layer changes of the thickness of canopy are provided. Then, the prepared gradient and altitude maps in the three classes in ArcView software and from combining each of these maps with density map in the years 1955 and 1997, the forest changes were found in different classes of gradient and altitude. Results shows that the bulk density of the forest in classes of dense ( $F_1$ ) and semi-dense ( $F_2$ ) is with most of the area in gradient class (30-60 %) and the lowest is in the area of gradient class (more than 60 % ). But the class of sparse density ( $F_3$ ) is with most of the area in gradient class (30-60 %) and the lowest is in the area of gradient class (0-30 %). In addition, results shows that the surface dense density classes ( $F_1$ ) and semi-dense ( $F_2$ ) and sparse ( $F_3$ ) possess is with most of the area in altitude (1700-2000 m) and the lowest is in the area of altitude class (more than 2000 meters).

**key words:** Forest, Aerial photos, Oak, Kaka Reza, Zagros, Lorestan

---

<sup>1</sup>-Ph.D student of Forestry, Department of Forestry, Tehran University, Tehran, Iran, Arashderikvandi@yahoo.com

<sup>2</sup>-M.Sc of Forestry, Department of Forestry, Yazd University, Yazd, Iran

<sup>3</sup>- Ph.D. student of Forestry, Department of Forestry, Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

<sup>4</sup>- Ph.D. student of Forestry, Department of Forestry, Sari University, Sari, Iran