

## برآورد تغییرات سطح پوشش جنگل در پهنه‌های توپوگرافیک استان مازندران

بیت‌الله محمودی<sup>\*۱</sup>، محمدرضا مروی مهاجر<sup>۲</sup>، افشین دانه کار<sup>۳</sup>، جهانگیر فقهی<sup>۴</sup>  
۱. دانشجوی دکتری جنگلداری و اقتصاد جنگل دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران  
۲،۳،۴. عضو هیئت علمی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۱ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۳/۲۶)

### چکیده

این مطالعه با هدف بررسی وضعیت تغییرات سطح پوشش جنگل در پهنه‌های توپوگرافیک استان مازندران به انجام رسید. برای این منظور ابتدا با تلفیق نقشه‌های کاربری اراضی و پهنه‌های توپوگرافیک استان، توزیع پوشش جنگل در اراضی جلگه‌ای، پایین‌بند، میان‌بند و بالابند بررسی شد. تغییرات پوشش جنگل در پهنه‌های توپوگرافیک استان در یک دوره ۱۳۲ ساله، از زمان شروع فعالیت‌های تخریبی در این جنگل‌ها در سال ۱۲۵۱ش تا سال ۱۳۸۳ تحلیل شد. برآورد وسعت طبیعی جنگل‌های استان در سال پایه از طریق نقشه خطوط هم‌دما با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و سطوح جنگل در سال ۱۳۸۳ با استفاده از نقشه کاربری اراضی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ انجام گرفت. در این پژوهش وسعت طبیعی جنگل‌های استان مازندران ۲۰۴۲۳۸۵ هکتار تخمین زده شد. همچنین نرخ، وسعت تغییرات، متوسط تغییرات سالانه و همچنین درصد تغییرات کل و تغییرات سالانه پوشش جنگل، به ترتیب ۰/۰۰۵، ۹۷۲۱۶۵/۳ هکتار، ۷۳۶۴/۹ هکتار، ۴۷/۶ درصد و ۰/۳۶ درصد برآورد شد. نتایج نشان داد بیشترین میزان تغییرات پوشش جنگل در اراضی جلگه‌ای با ۹۶/۲۵ درصد و کمترین آن در اراضی میان‌بند ۲۱/۸۸ درصد است. مطابق این بررسی قبل از شروع تخریب‌های گسترده در جنگل‌های شمال کشور در سال ۱۲۵۱ش، ۸۶/۲۹ درصد سطح استان مازندران پوشیده از جنگل بود که این سطح در سال ۱۳۸۳ به ۴۵/۲۲ درصد رسیده است.

**کلیدواژه‌گان:** استان مازندران، برآورد تغییرات، پوشش جنگل، پهنه‌های توپوگرافیک

## ۱. مقدمه

واگذار و سپس به مدت ۸ سال دیگر تمدید شد. این افراد سالانه ۲۰۰ هزار اصله درخت شمشاد از جنگل‌های شمال بهره‌برداری و صادر می‌کردند (Bariyer, 1984). از آن به بعد افراد و مؤسسات مختلف به تراج این منابع پرداختند و تخریب و انهدام جنگل در قسمت جلگه‌ای سواحل دریای خزر شتاب بیشتری یافت (Ahlerz, 1992؛ Hakimeyan, 1998). در اولین دوره برآورد وسعت جنگل‌های شمال کشور که از عکس‌های هوایی سال ۱۳۳۴ استفاده شد، مساحت این جنگل‌ها ۲ میلیون و ۸۸ هزار و ۵۵۹ هکتار تخمین زده شد (Asadi toei, 2002). پس از آن در سال ۱۳۳۷ گروه مطالعاتی دکتر راجرز<sup>۲</sup> با استفاده از عکس‌های هوایی سال ۱۳۳۷، وسعت جنگل‌های شمال را ۳ میلیون و ۴۰۰ هزار هکتار برآورد کرد. برخی صاحب‌نظران اشاره داشته‌اند که این آمار صرفاً مربوط به سطح جنگل‌های شمال نیست و تمام اراضی جنگلی و غیرجنگلی در محدوده مطالعه این گروه را در بر می‌گیرد (Moshtagh, 2000). پس از آن در سال ۱۳۴۶ با بهره‌گیری از دومین دوره عکس‌برداری هوایی سراسری کشور، مساحت جنگل‌های شمال ۱.۹۸۹.۴۵۸ هکتار برآورد شد (Asadi toei, 2002). در سال ۱۳۵۳ شرکت یاکوپری، با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ERTS، وسعت جنگل‌های شمال را ۱.۸۲۹.۷۳۵ هکتار تخمین زد. پنجمین دوره آماربرداری از این جنگل‌ها در سال ۱۳۶۴ با بهره‌گیری از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، این برآورد به ۱.۹۲۵.۱۶۷ هکتار افزایش یافت (Moshtagh, 2000) و در سال ۱۳۷۳ این مساحت از طریق عکس‌های هوایی تهیه شده در این سال ۱.۸۴۷.۸۸۶ هکتار اعلام شد (Asadi toei, 2002). در حالت کلی و طبیعی می‌توان گفت که مساحت جنگل‌های شمال کشور در گذشته دور به مراتب بیشتر از ارقام اشاره شده بود به طوری که برخی صاحب‌نظران وسعت گسترشگاه طبیعی جنگل‌های شمال کشور را با توجه به توان بالقوه آن‌ها، ۵ میلیون هکتار برآورد می‌کنند (Marvie Mohadjer, 2004). وسعت جنگل‌های استان مازندران در سال ۱۳۶۱، ۸۵۶ هزار هکتار برآورد شد (Department of

یکی از معیارهای مدیریت پایدار جنگل وسعت منابع جنگلی است که در فرایند خاور نزدیک مورد قبول بیشتر کشورها قرار گرفت و یکی از اصلی‌ترین معیارهای کنترل پایداری جنگل به‌شمار می‌رود (Jalilova et al.; Mrosek et al., 2006؛ Fegghi, 2012؛ al., 2012). معیار وسعت منابع جنگلی یک آرزو و آرمان برای تمام کشورهاست. به طوری که همگان خواستار جنگل و منابع جنگلی از جمله درختان خارج از جنگل در سطح وسیع به‌منظور تأمین نیازهای اجتماعی-اقتصادی و خدمات زیست‌محیطی آن هستند. حتی بعضی کشورها و جوامع، جنگل‌های خاصی برای اهداف ویژه از جمله نقش‌های حفاظتی آن را خواستارند. به همین دلیل همه کشورها متقاضی کاهش جنگل‌زدایی، توقف تخریب جنگل و احیای جنگل‌های مخروبه‌اند. هر چه وسعت منابع جنگلی و درختان خارج از جنگل بیشتر باشد تولیدات جنگل، خدمات جنگل، میزان تثبیت کربن و تنوع زیستی بالاتر خواهد بود (Stupak et al., 2011). روند تغییرات کمی سطوح جنگل‌های شمال کشور با توجه به ویژگی‌های انحصاری و جایگاه آن در بهبودی وضع اجتماعی و اقتصادی جامعه، سال‌هاست که توجه بسیاری از محافل علمی و حتی اذهان و افکار عمومی را به خود جلب کرده است. تحلیل روند تغییرات سطح این جنگل‌ها، در سیاست‌گذاری‌های کلان کشور برای کاهش و از بین بردن بنیان‌های تجاوز، تخریب و تلاش برای حراست و توسعه سطح جنگل‌های شمال مؤثر و مفید خواهد بود (Asadi toei, 2002؛ Reyazi, 1990). اولین دوره بهره‌برداری از جنگل‌های شمال کشور به سال ۱۲۵۱ ش باز می‌گردد. در این سال سند بهره‌برداری از منابع طبیعی کشور و به‌خصوص منابع جنگلی شمال به نام یک بازرگان انگلیسی (جولیوس رویتر)<sup>۱</sup> به ثبت رسید (Saeid, 2002). پس از آن در سال ۱۲۶۷ ش بدون در نظر گرفتن هر گونه ضابطه و تنها با هدف سودجویی، امتیاز ۱۰ ساله قطع درختان و صدور الوار به دو تاجر یونانی تحت حمایت روسیه

2. Rajerz

1. Julius Reuter

جنگل‌های هیرکانی در این استان واقع است (Governor of Mazandaran, 2009). در این مطالعه در مرحله اول با استفاده از شاخص ارتفاع از سطح دریا به‌منزله یکی از مؤلفه‌های واحدهای شکل زمین، پهنه‌های توپوگرافیک استان به طبقات جلگه، پایین‌بند، میان‌بند و بالابند تفکیک شد (جدول ۱). طبقه‌بندی ارتفاعی انجام‌شده در این پهنه‌بندی، منطبق بر شرایط نیم‌رخ شمالی البرز است (Makhdoom, 2010).

جدول ۱. طبقه‌بندی پهنه‌های توپوگرافیک استان مازندران

ارتفاع از سطح دریا	پهنه‌های توپوگرافیک
کمتر از ۱۰۰ متر	جلگه
۱۰۰ تا ۵۰۰ متر	پایین‌بند
۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر	میان‌بند
بیش از ۲۰۰۰ متر	بالابند

در مرحله بعد با تلفیق نقشه کاربری اراضی موجود استان مازندران با مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰، که از عکس‌های هوایی سال ۱۳۸۳ استخراج شده است ( Watershed Research Center, Ministry of Agriculture, 2005)، با لایه پهنه‌های توپوگرافیک استان، میزان توزیع پوشش جنگلی در این پهنه‌ها مشخص شد. سپس برآورد نرخ، درصد و سطح تغییرات پوشش جنگلی استان مازندران در یک دوره ۱۳۲ ساله (۱۲۵۱-۱۳۸۳) سنجیده شد. سال ۱۲۵۱ش به‌منزله سال شروع فعالیت‌های تخریبی در جنگل‌های شمال کشور در نظر گرفته شد. برای تعیین وسعت جنگل‌های استان مازندران در این سال، نیاز به اطلاع از بیشترین میزان وسعت رویشگاه جنگل به صورت طبیعی و اکولوژیک است که در آن تخریب صورت نگرفته باشد. در این راستا وسعت گسترشگاه طبیعی پوشش جنگلی استان با استفاده از قلمروی اقلیمی پوشش جنگلی، با به‌کارگیری نقشه خطوط هم‌دما با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ (Ministry of Agriculture, 2001) تعیین شد. بر این اساس گستره‌هایی با دمای متوسط سالانه کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد، غیرمستعد برای پوشش جنگل است و مابقی مناطق، حوزه گسترش طبیعی پوشش جنگل استان را نشان می‌دهد (Marvie Mohadjer, 2004).

(Renglands & Forests, 1990) که این تخمین در سال ۱۳۷۳، ۹۶۴۱۹۱ هکتار بود (Department of Renglands & Forests, 1994). مساحت این جنگل‌ها در سال ۱۳۸۹، ۱۰۷۰۷۰۲۵۶ هکتار اعلام شد (Governor of Mazandaran, 2009). جنگل‌زدایی یکی از مشکلات بزرگ زیست‌محیطی جهانی تشخیص داده شده است (Bruvoll et al., 2003; Sodhi et al., 2004). این موضوع بزرگ‌ترین تهدید برای تنوع محیط زیست جهانی (Foley et al., 2005)، انتشار کربن و تغییرات اقلیمی در مقیاس محلی و جهانی است (Pielke et al., 2002). بنابر گزارش‌های کمیته ملی توسعه پایدار سازمان حفاظت محیط زیست، هر ثانیه ۳۶۰ مترمربع و هر پنج سال، یک میلیون هکتار از سطح جنگل‌ها و مراتع کشور تخریب می‌شود و سالانه ۶۳ هزار هکتار از وسعت جنگل‌های کشور کاسته می‌شود. همچنین شدت بیابان‌زایی در ایران براساس بررسی‌های سازمان محیط زیست یک درصد کل اراضی کشور معادل ۶/۱ میلیون هکتار در سال است. که بر این اساس فرسایش خاک از ۱۰ تن در هکتار در دهه ۷۰ به ۲۰ تن در هکتار در سال‌های اخیر افزایش یافته است (National committee of Sustainable Development, 2011). از آنجاکه شیوه‌های برنامه‌ریزی و مدیریت منابع جنگلی متکی به شرایط شکل زمین است و ارتباط معناداری بین انتخاب شیوه‌های مدیریتی و شرایط شکل زمین وجود دارد (Sobhani, 2002)، در این مطالعه وضعیت تغییرات سطوح پوشش جنگلی استان مازندران از زمان شروع عملیات بهره‌برداری از آن‌ها (سال ۱۲۵۱) تا سال ۱۳۸۳ در پهنه‌های توپوگرافیک بررسی شده است.

## ۲. مواد و روش‌ها

استان مازندران با ۲۳۶۶۷ کیلومترمربع مساحت از شمال به دریای خزر، از غرب به استان گیلان، از جنوب به استان‌های سمنان و تهران و از شرق به استان گلستان محدود است. این استان به همراه استان‌های گلستان و گیلان، پوشش جنگل ناحیه رویشی هیرکانی را در بر دارد و ۵۳ درصد از وسعت

کدام از پهنه‌های توپوگرافیک در جدول ۲ آمده است. مطابق این جدول اراضی میان‌بند و پایین‌بند به ترتیب بیشترین و کمترین وسعت را در مازندران دارند. پس از تهیه پهنه‌های توپوگرافیک استان با تلفیق نقشه ۱ با نقشه کاربری اراضی (شکل ۲)، وسعت و درصد پوشش‌های طبیعی شامل جنگل، تالاب و دریاچه و تل ماسه به همراه اراضی جنگل‌کاری شده در هر یک از پهنه‌های توپوگرافیک به دست آمد (جدول ۳). در مجموع ۴۵/۲۲ درصد پهنه‌های توپوگرافیک استان پوشش جنگلی دارد. بیشترین وسعت پوشش جنگلی استان در اراضی میان‌بند با ۷۰۵۲۹۳ هکتار و کمترین آن در اراضی جلگه‌ای با وسعت ۱۴۲۰۹/۱ هکتار گسترده شده است.

جدول ۲. مساحت و درصد وسعت پهنه‌های توپوگرافیک

پهنه جغرافیایی	وسعت (هکتار)	درصد
جلگه	۴۰۰۳۴۵	۱۶/۹۲
پایین‌بند	۳۶۴۱۹۳	۱۵/۳۹
میان‌بند	۹۰۲۸۳۰	۳۸/۱۵
بالابند	۶۹۹۳۹۷	۲۹/۵۵
جمع	۲۳۶۶۷۶۵	۱۰۰

نرخ تغییرات پوشش جنگلی استان مازندران در پهنه‌های توپوگرافیک نیز مطابق رابطه ۱ برآورد شد (Soares-Filho et al., 2002):

$$r-1 = \left(1 - \frac{A_1 - A_2}{A_1}\right)^t \quad (1)$$

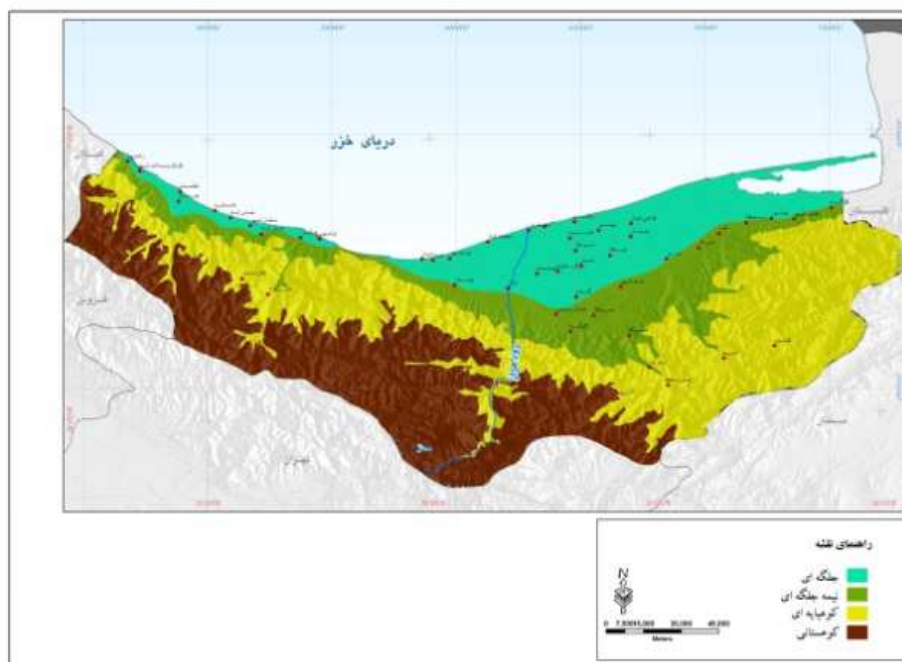
در این رابطه؛  $r$ : نرخ تغییرات پوشش جنگل؛  $A_1$ : وسعت پوشش جنگل در سال ۱۳۵۱؛  $A_2$ : وسعت تغییرات ایجادشده جنگل در سال ۱۳۸۳ و  $t$ : دوره زمانی ۱۳۲ ساله است.

### ۳. نتایج

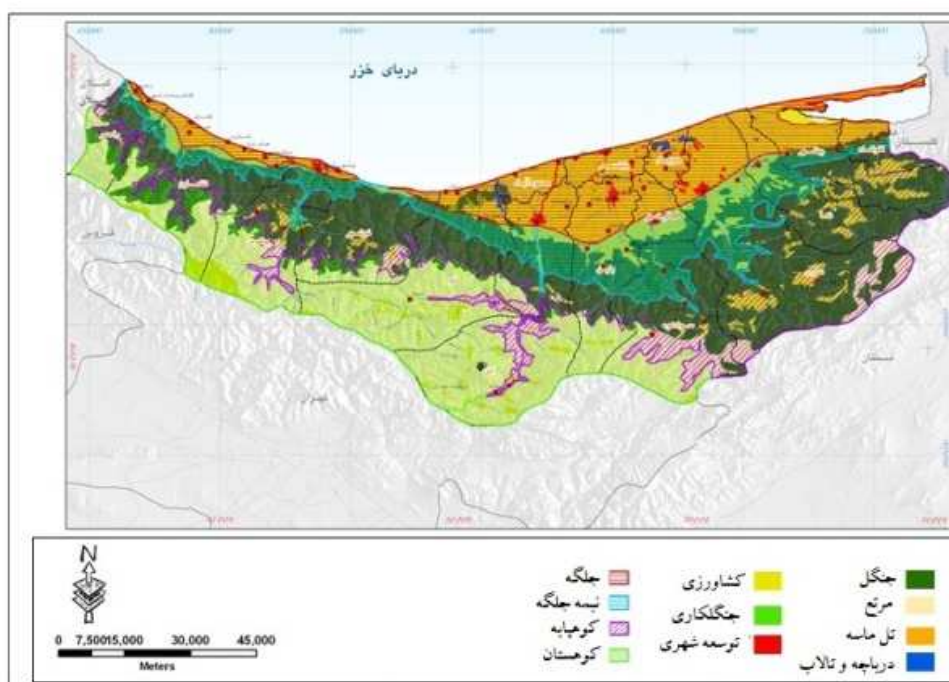
نتایج این بررسی در سه بخش مجزا شامل پراکنش پوشش جنگل در پهنه‌های توپوگرافیک، گسترش طبیعی و اکولوژیک پوشش جنگل و برآورد تغییرات پوشش جنگل ارائه می‌شود.

#### ۱.۳. پراکنش پوشش جنگل در پهنه‌های توپوگرافیک

براساس پهنه‌بندی توپوگرافیک انجام‌شده در منطقه، اراضی جلگه‌ای، پایین‌بند، میان‌بند و بالابند مطابق شکل ۱ طبقه‌بندی شد. وسعت و درصد اراضی در هر



شکل ۱. پهنه‌بندی توپوگرافیک مازندران



شکل ۲. تلفیق پهنه‌های توپوگرافیک با پوشش طبیعی و کاربری اراضی

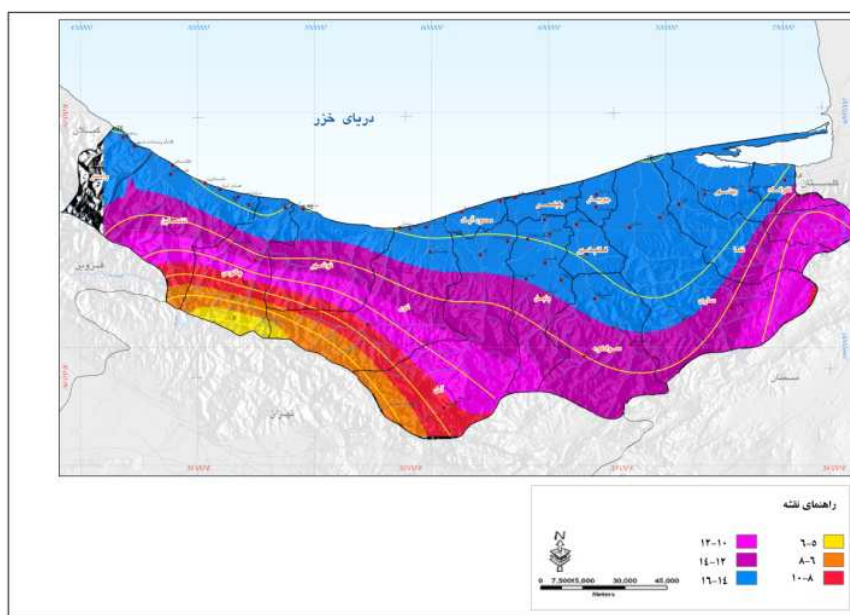
جدول ۴. توزیع پوشش طبیعی اراضی و جنگل‌کاری در پهنه‌های توپوگرافیک

جمع		بالابند		میان‌بند		پایین‌بند		جلگه		
درصد	وسعت	درصد	وسعت	درصد	وسعت	درصد	وسعت	درصد	وسعت	
۴۵/۲۲	۱۰۷۰۲۲۰/۳	۱۴	۹۷۹۰۸/۲	۷۸/۱۲	۷۰۵۲۹۳	۶۹/۴۲	۲۵۲۸۱۰	۳/۵۵	۱۴۲۰۹/۱	جنگل
۰/۲۹	۶۷۴۸/۸	--	--	--	--	--	--	۱/۶۹	۶۷۴۸/۸	تالاب و دریاچه
۰/۶۰	۱۴۳۲۸/۸	--	--	--	--	--	--	۳/۵۸	۱۴۳۲۸/۸	تل ماسه‌ای
۰/۱۸	۴۳۷۳/۴	--	--	۰/۱۹	۱۷۲۹/۲	۰/۳۳	۱۲۱۹/۱	۰/۳۵	۱۴۲۵/۱	جنگل‌کاری

وسعت این محدوده ۳۰۳۴۹۴ هکتار است که ۱۲/۸۲ درصد استان را در بر می‌گیرد. با کسر مساحت این محدوده به همراه وسعت تالاب و دریاچه‌ها و همچنین اراضی تل ماسه‌ای، می‌توان گفت ۲۰۴۲۳۸۵/۶ هکتار از اراضی استان مازندران به‌طور طبیعی پتانسیل استقرار پوشش جنگل را داشته است (جدول ۵). وسعت و درصد اراضی دارای توان بالقوه برای پوشش جنگل در هر پهنه در جدول ۵ آمده است.

### ۲.۳. گسترش طبیعی و اکولوژیک پوشش جنگل

با توجه به نقشه خطوط هم‌دما (شکل ۳)، به جز نواحی کاملاً مرتفع کوهستانی (ارتفاعات بیش از ۲۲۰۰ متر) سایر پهنه‌های استان واجد شرایط رشد جنگل است. مطابق نقشه ۳ مناطقی که متوسط دمای سالانه آن‌ها کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد است در ارتفاعات شهرستان‌های تنکابن، چالوس، نوشهر، نور، آمل و محدوده کوچکی از شهرستان ساری قرار دارد.



شکل ۳. نقاط هم‌دما در استان مازنداران

جدول ۵. پتانسیل بالقوه پوشش جنگل در پهنه‌های توپوگرافیک

جمع		بالابند		میان‌بند		پایین‌بند		جلگه	
درصد	وسعت	درصد	وسعت	درصد	وسعت	درصد	وسعت	درصد	وسعت
۸۶/۲۹	۲۰۴۲۳۸۵/۶	۵۶/۶۰	۳۹۵۹۰۳	۱۰۰	۹۰۲۸۳۰	۹۹/۹۴	۳۶۴۰۰۰/۸	۹۴/۸۳	۳۷۹۶۵۱/۸

دوره ۱۳۲ ساله (۱۲۵۱ تا ۱۳۸۳)  $0/005$ - است. در جدول ۶ نرخ، وسعت، متوسط تخریب سالانه، درصد تغییرات کل و درصد تغییرات سالانه پوشش جنگلی مازندران آمده است. مطابق این جدول  $47/6$  درصد وسعت جنگل‌های استان معادل  $972165/3$  هکتار در طول این دوران از بین رفته است. این برآورد نشان می‌دهد به طور متوسط سالانه  $0/36$  درصد وسعت کل پوشش جنگلی تخریب شده است.

### ۳.۳. برآورد تغییرات پوشش جنگل

با توجه به برآورد وسعت پوشش جنگلی به صورت طبیعی در این استان و از آنجا که شروع فعالیت‌های تخریبی گسترده در سال ۱۲۵۱ در جنگل‌های شمال کشور رخ داده است، می‌توان گفت وسعت جنگل‌های استان مازندران در این سال  $2042385/6$  هکتار بود. اما در سال ۱۳۸۳ این وسعت به  $1070220/3$  هکتار رسید. بنابراین، نرخ تغییرات پوشش جنگلی استان در

جدول ۶. نرخ تغییرات پوشش جنگل در پهنه‌های توپوگرافیک

کل پهنه‌ها	بالابند	میان‌بند	پایین‌بند	جلگه	
$-0/005$	$-0/0105$	$-0/0019$	$-0/0028$	$-0/0244$	نرخ تغییرات
$972165/3$	$297994/8$	$197537$	$111190/8$	$365442/7$	وسعت تغییرات
$7364/9$	$2257/5$	$1496/4$	$842/3$	$2768/5$	متوسط تغییرات سالانه
$47/6$	$75/26$	$21/88$	$30/54$	$96/25$	درصد تغییرات کل
$0/36$	$0/57$	$0/16$	$0/23$	$0/72$	درصد تغییرات سالانه

#### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

برای مدیریت جنگل‌های شمال، روند تخریب پوشش جنگل سرعت کمتری به خود می‌گیرد. بررسی وضع موجود سطوح پوشش جنگلی در پهنه‌های توپوگرافیک استان مازندران نشان داد، نرخ و درصد تغییرات کل پوشش جنگل در مناطق جلگه‌ای با ۰/۲۴۴- و ۹۶/۲۵ درصد بیشتر از سایر پهنه‌هاست. این موضوع به علت شرایط مناسب بهره‌برداری و دسترسی بهتر برای برداشت چوب‌آلات جنگلی در اراضی جلگه‌ای است. عواملی که نقش کلیدی در به‌کارگیری تجهیزات و ماشین‌آلات بهره‌برداری ایفا می‌کنند (Sarikhani, 2004). به همین دلیل نرخ و درصد تغییرات پوشش جنگل در اراضی پایین‌بند، بالابند و به‌خصوص شرایط پرشیب میان‌بند به‌مراتب کمتر از اراضی جلگه‌ای است. در واقع می‌توان گفت با افزایش ارتفاع از سطح دریا از تخریب پوشش جنگلی کاسته می‌شود، اما این روند در بالابند و مرز جنگل در مناطق بیلاقی دوباره اوج می‌گیرد و میزان تخریب در این پهنه بیشتر از میان‌بند است. این موضوع در مطالعه پیر باوقار که در جنگل‌های شرق استان گیلان به انجام رسید نیز اشاره شده است (Pir Baveghar, 2002). نقشه کاربری اراضی استان نشان می‌دهد که کشاورزی و توسعه شهری به‌منزله عمده کاربری‌های استان، تغییرات پوشش جنگل را به‌خصوص در نواحی جلگه‌ای سبب شده است. با توجه به حاصلخیزبودن اراضی جلگه‌ای برای کشاورزی، تمرکز کشت آبی در جلگه و کشت دیم در سایر پهنه‌های توپوگرافیک دیده می‌شود. یکی از دلایل مهم تخریب پوشش جنگل به‌خصوص در اراضی جلگه‌ای تغییر نظام ارباب رعیتی و ملی‌شدن جنگل‌ها بود که این دوره موجب فشار روستاییان اطراف و حاشیه جنگل برای تبدیل جنگل‌ها به مزارع فزونی یافت (Saeid, 2002). همان‌طور که در جدول ۶ آمده است بعد از اراضی پایین‌بند، مناطق کوهستانی یا بالابند بیشترین درصد تغییرات را داشته‌اند که علت این امر را می‌توان در توسعه مناطق سکونت بیلاقی، توسعه کشاورزی و به‌خصوص فشار دام دانست. در واقع روند تغییرات پوشش جنگلی در استان مازندران هم از ناحیه پایین‌بند و هم از گستره بالابند، شکل فعلی گسترش

تحلیل مناطق مستعد پوشش جنگل به طور طبیعی و اکولوژیک برپایه فاکتور دمای متوسط سالانه تعیین شد که نشان داد قبل از شروع تخریب‌های گسترده در جنگل‌های شمال کشور در سال ۱۲۵۱، ۸۶/۲۹ درصد سطح استان مازندران پوشیده از جنگل بود. که این رقم در سال ۱۳۸۳ به ۴۵/۲۲ درصد کاهش پیدا کرد. به این معنا که در دوره زمانی ۱۳۲ ساله، ۴۱/۰۷ درصد وسعت استان به طور متوسط سالانه ۷۳۶۴/۹ هکتار، از پوشش جنگل خارج شده است. میزان وسعت گسترشگاه طبیعی پوشش جنگل در این بررسی با تخمین حدود گسترش جنگل‌های شمال ایران توسط هانس بوبک مطابقت دارد (Bobek, 1993). اگرچه آمار دقیقی از مساحت جنگل‌های مازندران در طول این دوره وجود ندارد، برآوردهای انجام‌گرفته حاصل مطالعات گذشته (De Planhol, Department of Renglands & Forests, 1986؛ 1994؛ Moshtagh, 2000؛ Asadi toei, 2002)، به نتایج این بررسی بسیار نزدیک است. باید توجه داشت که ناهمخوانی مساحت‌های برآورده شده از جنگل‌های شمال و جنگل‌های استان مازندران به نوع روش‌های برآوردی، تعاریف از جنگل و اراضی جنگلی و دقت مطالعات باز می‌گردد. اما نکته‌ای که محرز است کاهش سطح این جنگل‌ها در گذر زمان است. بوبک در سال ۱۳۳۰ تخمین می‌زند که در مناطق پست کناره‌های دریای خزر فقط ۲۵ درصد مساحت اولیه جنگل‌ها حفظ شده است (De Planhol, 1986). بر مبنای متوسط سالانه تغییرات و تخریب جنگل در اراضی جلگه‌ای، می‌توان گفت در سال ۱۳۳۰ می‌بایست ۵۷ درصد اراضی جلگه‌ای تخریب شده باشد، این در حالی است که تخمین بوبک میزان تغییرات پوشش جنگل را ۷۵ درصد برآورد کرده است. این تفاوت نشان می‌دهد متوسط سالانه تخریب پوشش جنگل استان مازندران و به‌نوعی کل جنگل‌های شمال کشور در سال‌های قبل از ۱۳۳۰ به‌مراتب بیشتر از ۷۵۲۳ هکتار در سال بوده است. به عبارت دیگر پس از شکل‌گیری تشکیلات سازمانی

روند تغییرات سطوح پوشش جنگل در پهنه‌های توپوگرافیک تشریح شود. بدیهی است که اگر از نقشه‌های با مقیاس بزرگ‌تر و تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک بالا استفاده شود، دقت برآوردهای انجام‌گرفته بسیار مطلوب خواهد بود.

این جنگل‌ها را به صورت نوار باریکی در آورده است. با توجه به اهمیت اطلاع از میزان تغییرات پوشش جنگل در شمال کشور پیشنهاد می‌شود این بررسی در دو استان گلستان و گیلان نیز انجام پذیرد تا هم مساحت اولیه جنگل‌های خزری مشخص شود و هم

## REFERENCES

- Ahlerz, A., 1992, *The Principles of Iran Geographical Sciences*, Translate by Mohamad Taghi Rahnamaei, Sahab Geographic and Cartographic Publishing Institute.
- Asadi Toei, A., 2002. The changes of forest in the north Iran, Keimeye Sabz, Department of Renglands & Forests, 51-55.
- Bariyer, J., 1984. *Economic of Iran*, National Institute of Industrial Organization.
- Bobek, H., 1993. *Natural foreste & woody plants of Iran*, Translate by Abbas Shahsavari, Research Institute of Forests and Rangelands, 80p.
- Bruvoll, A., Fahn, T., & Strom, B., 2003. Quantifying central hypotheses on Environmental Kuznets Curves for a rich economy: a computable general equilibrium study, *Scottish Journal of Political Economy*, 50(2): 149-173.
- De Planhol, X., 1986. *Destruction of forest cover in Iran*, Translate by Asghar Nazareyan, *Journal of Geographical Research* 3.3-23.
- Department of Renglands & Forests, 1990. *Preliminary Master Plan for the Northern Forest*.
- Department of Renglands & Forests, 1994. *Statistics of Natural Resources*.
- Feghhi, J., 2012. *Textbook of sustainable forest management*, Faculty of Natural Resources, University of Tehran.
- Foley, J.A., DeFries, P., Asner, C., Barford, G., Bonan, S.R., Carpenter, F.S., Chapin, M.T., Coe, G.C., Daily, H.K., Gibbs, J.H., Helkowski, T., Holloway, E.A., Howard, C.J., Kucharik, C., Monfreda, J.A., Patz, I.C., Prentice, N., Snyder, P.K., 2005. *Global consequences of land use*, *Science*, 309: 570-574.
- Governor of Mazandaran, 2009. *Statistical Yearbook of Mazandaran province*, The first chapter: Climate & Land, 74p.
- Hakimeyan, K., 1998. *Historic territory of the forests in the north of Iran*, *Journal of Geographical Researches* 36, 89-103.
- Jalilova, G., Khadka, C., & Vacik, H., 2012. *Developing criteria and indicators for evaluating sustainable forest management: A case study in Kyrgyzstan*. *Forest Policy and Economics* 21,32-43.
- Makhdoom, M., 2010. *Fundamental of Land use Planning*, University of Tehran Press, 289p.
- Marvie Mohadjer, M., 2004. *Silviculture*, University of Tehran press, 387p.
- Ministry of Agriculture, 2001. *Isothermal lines map*.
- Moshtagh, M., 2000. *Statistics of the forest areas in the north of Iran*, *Proceedings of the National Conference of northern forests and sustainable development*, 247-260.
- Mrosek, T., David Balsillie, D., & Schleifenbaum, P., 2006. *Field testing of a criteria and indicators system for sustainable forest management at the local level. Case study results concerning the sustainability of the private forest Haliburton Forest and Wild Life Reserve in Ontario, Canada*. *Forest Policy and Economics* 8, 593- 609.
- National committee of Sustainable Development, 2011. *Report of Zagros Sustainable Development conference*, 54pp.
- Pielke, R.A., Marland, G., Betts, R.A., Chase, T.N., Eastman, J.L., Niles, J.L., Niyogi, D.D.S., Running, S.W., 2002. *The influence of land-use change and lands capedynamics on the climate system: relevance to climate-change policy beyondthe radiative effect of greenhouse gases*, *Philos. Trans. R. Soc. Lond*, 360: 1705-1719.
- Pir Baveghar, M., 2002. *Changes in forest area with topographic factors and man-made areas (case study: Forests of East Gilan)*, MSc thesis,



- Faculty of Natural Resources, University of Tehran. 136pp.
22. Reyazi, B., 1990. Degradation of renewable natural resources in Iran, *Journal of Geographical Researches* 18, 26-43.
23. Saeid, A., 2002. history of utilization forests in the north of Iran, Keimeye Sabz, Department of Renglands & Forests, 317-305.
24. Sarikhani, N., 2004. Forest Utilization, University of Tehran press, 728p.
25. Soares-Filho, B.S., Pennachin, C.L., Cerqueira, G., 2002. DINA- MICA – a stochastic cellular automata model designed to simulate the landscape dynamics in an Amazonian colonization frontier. *Ecol. Model* 154, 217–235.
26. Sobhani, H., 2002. Utilization and its rightful place in the forest, Keimeye Sabz, Department of Renglands & Forests, 330-323.
27. Sodhi, N.S., Pin, K, L., Brook, B.W., Ng, P.K.L., 2004. Southeast Asian biodiversity: an impending disaster, *Trends in Ecology and Evolution*, 19: 654-660.
28. Stupak, I., Lattimore, B, D., Titus, C., Tattersall S., 2011. Criteria and indicators for sustainable forest fuel production and harvesting: A review of current standards for sustainable forest management, *Biomass and Bioenergy*, 35(8): 3287-3308.
29. Watershed Research Center, Ministry of Agriculture, 2005. Land- use map.