

## امکان‌سنجی اقتصادی و زیست‌محیطی تغییر کاربری اراضی مرتعی شرق استان مازندران به کاربری‌های جدید

کمیل جهانی‌فر<sup>۱</sup>، حمید امیرنژاد<sup>۲\*</sup>، زهرا عابدی<sup>۳</sup> و علیرضا وفایی‌نژاد<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۸/۰۳ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۰۲/۲۷

### چکیده

امروزه عرصه‌های منابع طبیعی به‌عنوان یک عامل تولیدی جهت رشد و توسعه اقتصادی در کشورهای در حال توسعه؛ در معرض تهدید تغییر کاربری قرار دارند. مراتع بواسطه تولید کالا و خدمات اکوسیستمی از جنبه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی بسیار ارزشمند بوده و تغییر آن نیازمند یک ارزیابی و تحلیل اقتصادی جامع و کامل است. هدف این تحقیق، تحلیل هزینه منفعت تغییر کاربری اراضی مرتعی شرق استان مازندران به کاربری‌های جدید با در نظر گرفتن هزینه‌های زیست‌محیطی در کنار سایر هزینه‌ها و منافع حاصله و همچنین برآورد خسارت زیست‌محیطی آن است. مقادیر هزینه‌ای و منفعتی تغییر کاربری از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۵ محاسبه گردیده و در ادامه با استفاده از متوسط نرخ تورم سالانه تا سال ۱۴۱۴ طی یک دوره ۳۰ ساله تنزیل گردیده‌اند. نتایج مدل ارزیابی ایستا، همه ۱۲ سناریو تغییر کاربری فعلی و محتمل نشان داد که هیچ یک از کاربری‌های ممکن، با لحاظ نمودن هزینه‌های زیست‌محیطی، از لحاظ اقتصادی توجیه‌پذیر نیست. در مدل ارزیابی پویا نیز از میان ۳ سناریو تعریف شده، ۲ سناریو در بلندمدت به‌طو کامل غیر اقتصادی و ۱ سناریو (تبدیل مرتع به واحد مسکونی) با لحاظ نمودن ملاحظات زیست‌محیطی توجیه‌پذیر می‌باشند. همچنین میزان تغییرات طی این دوره در کل عرصه‌های مرتعی به کاربری‌های دیگر حدود ۳۳۴۶۶ هکتار بوده که با توجه به متوسط ارزش سالانه هر هکتار مرتع از حیث تولید کالا و خدمات، خسارتی به میزان ۱۶۵۷ میلیارد ریال به جامعه وارد شده است.

**واژه‌های کلیدی:** تحلیل هزینه منفعت، تغییر کاربری اراضی، کالا و خدمات اکوسیستمی، مراتع، استان مازندران.

<sup>۱</sup> - دکتری مدیریت محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

<sup>۲</sup> - دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

\*: نویسنده مسئول: Hamidamirnejad@yahoo.com

<sup>۳</sup> - استادیار گروه اقتصاد محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

<sup>۴</sup> - استادیار گروه RS & GIS، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

## مقدمه

بدون تردید وضعیت منابع طبیعی تجدیدشونده مانند جنگل‌ها و مرتع، در سیر تحولات اقتصادی و اجتماعی جوامع مختلف جهان پیوسته نقش اساسی و سازنده داشته و این منابع؛ سرمایه‌های طبیعی و پشتوانه رشد و توسعه اقتصادی در هر کشوری محسوب می‌شوند. رشد اقتصادی و مدیریت بهینه منابع طبیعی و محیط‌زیست اساساً به هم وابسته بوده و فعالیت‌های اقتصادی می‌تواند روی این منابع تأثیرگذار باشد به‌طوری که اگر رشد اقتصادی با پیشرفت شاخص‌های زیست‌محیطی پایدار همگام شود شرط کافی برای پیشرفت منابع طبیعی و محیط‌زیست بوجود خواهد آمد (۶). توجه به معضلات رو به رشد ناشی از تخریب و بهره‌برداری بی‌رویه از عرصه‌های منابع طبیعی موجب گردیده که محققان با تلاش در جهت تبیین خدمات مختلفی که از عملکرد اکوسیستم‌های طبیعی ناشی می‌شود، توجه تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان کلان را به لزوم حفاظت و توسعه هر چه بیشتر از این مواهب خدادادی جلب کنند (۱ و ۳). یکی از پیش شرط‌های اصلی برای استفاده بهینه از زمین، اطلاع از الگوهای کاربری اراضی و دانستن تغییرات هر کدام از کاربری‌ها در طول زمان است (۹). در سالیان اخیر دلیل افزایش روزافزون جمعیت و شهرنشینی به همراه توسعه و گسترش فضاهای شهری و صنعتی، فضاهای سبز به‌ویژه اراضی مرتعی، زراعی و باغی اطراف شهرها به شدت در معرض تخریب و تبدیل قرار گرفته است و آمارها حکایت از گسترش بی‌رویه تخریب این فضاها دارند به‌طوری‌که هم‌اکنون در ایران با مقایسه اطلاعات موجود در عکس‌های هوایی؛ آمارها نمایانگر آهنگ سریع تغییر کاربری اراضی کشاورزی و منابع طبیعی به‌خصوص در حواشی کلانشهرهای کشور است به‌طوری‌که از سال ۱۳۳۴ تاکنون مساحت اراضی تغییر کاربری یافته صرفاً در اطراف هفت کلانشهر کشور (تهران، اصفهان، کرج، مشهد، اهواز، شیراز و تبریز) ۵۷۰۶۱۶ هکتار از اراضی مرغوب کشاورزی و منابع طبیعی تخمین زده می‌شود (۱۰). متأسفانه سیر صعودی این امر در سالیان اخیر به‌گونه‌ای است که علیرغم تصویب قانون حفظ کاربری اراضی در سال ۱۳۷۴ تاکنون بیش از ۱۴۰ هزار هکتار از اراضی از گردونه تولید خارج شده (۲۰ هزار هکتار در سال) و تغییر کاربری داده‌اند و این

در حالی است که ایران ۱۸/۷ میلیون هکتار عرصه زراعی و طبیعی دارد و با سیاست‌های کنونی دولت احتمال این که به مساحت آن‌ها اضافه شود بسیار بعید است. به همین دلیل روند تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی و منابع طبیعی مخصوصاً جنگل‌ها و مراتع کشور بسیار نگران‌کننده است (۱۴ و ۲۰). همانطور که اشاره شده برخی محققان در این زمینه احساس خطر کرده و تحقیقاتی در این زمینه انجام داده‌اند.

بررور و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه خود به ارزیابی هزینه منفعت اقدامات توسعه‌ای مدیریت سرزمین در کشور اتیوپی پرداختند. ایشان هزینه منفعت سه پارامتر فرسایش خاک، پوشش گیاهی و آب‌های سطحی را در مراتع خود قالب قیمت سایه‌ای و تخمین تابع تولید با جامعه آماری ۷۵ مرتع مورد برآورد قرار دادند. نتایج نشان داد شاخص‌های حفاظت فرسایش خاک رابطه معناداری با افزایش تولید و امنیت غذایی بومیان داشته است. همچنین نتایج بیانگر این مساله بوده است که اجرای اقدامات حفاظتی خاک و آب منجر به افزایش منافع ذینفعان به‌واسطه افزایش سطح تولید می‌گردد (۴). اوبوت و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیق خود اقدام به بررسی تغییرات مراتع ژاپن با استفاده از نقشه‌های ماهواره ایکونوس و لندست از سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲ پرداختند. جهت ارزیابی خسارت تغییر اراضی از روش آزمون انتخاب، ارزشگذاری مشروط و روش هزینه جایگزین استفاده نمودند. نتایج نشان داد بیش از ۱۲۰ هکتار از سطح مرتع بواسطه عوامل طبیعی و غیرطبیعی از بین رفته و فقط ۱۵ هکتار بازسازی صورت گرفته است. نتایج نهایی به این نکته اشاره داشت که میزان خسارت ناشی از این تغییر سطح مراتع و تخریب اکوسیستم‌های منطقه حدود ۲/۲ میلیون دلار در هکتار است (۱۶). اسکات و بنسون (۲۰۱۴) در مطالعه خود با برآورد ارزش مطلوبیت حاصل از مناظر کشاورزی و مرتعی و به کار بردن آن در تخصیص زمین به محصولات مختلف کشاورزی و غیرکشاورزی نشان دادند که نتایج تخصیص بهینه اجتماعی و اقتصادی (با احتساب منافع غیربازاری) متفاوت از نتایج بازاری است و به حفظ بیشتر اراضی کشاورزی و مرتعی منجر خواهد شد. همچنین در مطالعه خود با استفاده از روش تمایل به پرداخت نشان

بودن این سازند و همچنین شیب کمی که این سازند در آن قرار گرفته است اشاره نمود که دینفعان به راحتی اراضی مرتعی موجود در این منطقه را تخریب نموده و به اراضی کشاورزی خود اضافه نموده‌اند (۸). سفیانیان و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی به‌عنوان ارزیابی تغییرات اراضی چراگاهی و کشاورزی اصفهان طی سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۹۰ با استفاده از GIS اقدام نموده‌اند. مقایسه تصاویر ماهواره‌ای و عکس‌های هوایی نشان‌دهنده این است که از سال ۱۳۴۰ تاکنون سطح بسیار زیادی از اراضی کشاورزی از بین رفته و به کاربری‌های غیرکشاورزی اختصاص یافته است (۱۸). در نهایت با توجه به اهمیت و ضرورت تحقیق و پیشینه مطالعاتی آن، هدف از انجام این تحقیق ارزیابی جامع و کامل از تغییر اجتناب‌ناپذیر تغییر کاربری اراضی مرتعی به کاربری‌های موجود با لحاظ نمودن منافع اقتصادی و ملاحظات زیست‌محیطی در بلند مدت و کوتاه مدت است. همانطور که اشاره گردید، تغییرات در جهت رشد و توسعه اقتصادی امری غیر قابل انکار است، حال عاقلانه تر این است که این تغییر یا تخصیص بصورت آگاهانه و هدفمند در جهت کسب حداکثر منافع اقتصادی و حداقل خسارت زیست‌محیطی برای جامعه محقق گردد. لذا هدف اصلی این تحقیق ارزیابی جامع اقتصادی تغییر کاربری اراضی مرتعی استان مازندران به کاربری‌های دیگر (کشاورزی، مسکونی و صنعتی) با لحاظ نمودن هزینه‌ها و منافع زیست‌محیطی در بلند مدت می‌باشد.

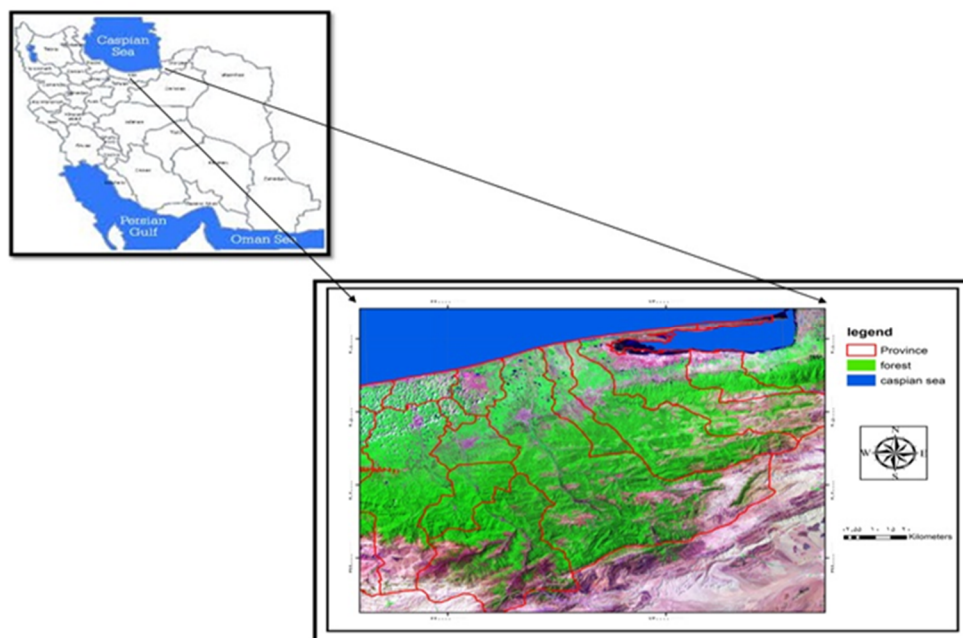
### منطقه مورد مطالعه

استان مازندران به دلیل موقعیت جغرافیایی، شرایط آب و هوایی و جنس خاک از پوشش گیاهی متنوعی از قبیل مرتع انبوه، چمنزار و استپ برخوردار است. به‌طور کلی پوشش گیاهی این استان را می‌توان به جنگل و مرتع تقسیم کرد. از غرب تا شرق استان و از جلگه ساحلی تا ارتفاعات ۲۵۰۰ متری، مراتع انبوه به صورت نواری دامنه شمالی البرز را فرا گرفته است. براساس آمار سازمان جهانی خوار و بار کشاورزی (فائو) ایران با داشتن ۱۷ میلیون هکتار عرصه مرتعی (با احتساب بیشه زار و درختچه زار)، ۱۰/۵ درصد از مساحت ۱۶۲ میلیون هکتاری کشور را به‌خود اختصاص داده است (۷). منطقه مورد مطالعه در این تحقیق؛ مناطق مرکزی

دادند که ارزش مطلوبیت حاصل از زمین‌های زیر کشت محصولات مختلف کشاورزی نیز برای مردم منطقه متفاوت است (۱۹). در مطالعه مادوریا و همکاران (۲۰۱۳) منافع چندگانه فعالیت‌های کشاورزی در اثر تغییر کاربری از مرتع به کشاورزی در دو گروه شامل عملکردهای زیست‌محیطی و کارکردهای غیرزیست‌محیطی مطرح گردیده که کارکردهای زیست‌محیطی شامل چرخه مواد غذایی در طبیعت؛ حفظ خاک؛ کنترل سیل؛ مسکن طبیعی پرندگان؛ حشرات و دیگر ارگانیسم‌های خاک می‌باشد و کارکردهای غیرزیست‌محیطی آنها منافع مستقیمی نظیر امنیت و سلامت غذایی؛ اشتغال روستایی؛ توسعه اقتصادی و اجتماعی را شامل می‌شود. او همچنین یکی از مهمترین دلایل اجرای برنامه‌های حفظ زمین‌های کشاورزی و منابع طبیعی را حفظ ارزش زیست‌محیطی و خدمات اکوسیستمی بیان داشته است (۱۴). در ایران مطالعات ارزشمندی در این زمینه با محوریت اراضی تغییر کاربری اراضی کشاورزی و منابع طبیعی صورت گرفته است ولی متأسفانه مباحث اقتصادی مرتبط با تغییر کاربری اراضی مخصوصاً در حوزه منابع طبیعی نادیده گرفته شده است. هاشمی بناب (۱۳۹۲) به ارزیابی هزینه‌های اقتصادی و خسارات زیست‌محیطی تغییر کاربری اراضی کشاورزی پرداخته است. وی از روش‌های مختلف ارزشگذاری (هزینه سفر؛ ارزشگذاری مشروط؛ هدونیک؛ آزمون انتخاب و ...) استفاده نموده و خسارت ناشی از تغییر کاربری اراضی به مسکونی مورد بررسی قرار داده است (۱۳). فیضی زاده و حاجی میررحیمی (۱۳۹۲) با استفاده از اطلاعات ماهواره اسپات و لندست تغییرات فضای سبز اطراف شهر تبریز را مورد مطالعه قرار دادند بر اساس تحقیق این محققین مشخص شد که بیش از ۴۶ درصد فضای سبز اطراف شهر تبریز که مورد بهره‌برداری کشاورزان و دام پروران است؛ در یک دوره زمانی ۱۶ ساله تخریب شده است. در این تحقیق به منظور تهیه نقشه‌های پوشش اراضی منطقه از تصاویر ماهواره‌ای لندست سال‌های ۱۹۸۸ و ۲۰۰۲ استفاده گردید. مقایسه نقشه‌های کاربری اراضی در طول ۱۴ سال نشان داد که سطح اراضی مورد مطالعه از حدود ۸ درصد سطح کل حوزه در سال ۱۹۸۸ به حدود ۱۱ درصد در سال ۲۰۰۲ افزایش یافته است. از دلایل این امر می‌توان به حاصل خیز

هکتار می باشد. شکل ۱ محدوده مورد مطالعه را نشان می دهد (۱۷).

و شرق مازندران شامل مراتع شهرستان های بابل؛ قائمشهر؛ سوادکوه؛ ساری؛ نکا و بهشهر می باشد. طبق آخرین آمار منتشره میزان موجودی مرتع در این مناطق حدود ۳۹۴۰۱۴



شکل ۱- نقشه منطقه مورد مطالعه

### روش شناسی تحقیق

و دارویی و همچنین تفریح و توریسم مرتعی)، ارزش های غیرمستقیم (حفاظت آب، ذخیره آب باران، تنظیم آب جاری، کنترل سیل، حفاظت خاک، کاهش رسوب گذاری، حفظ حاصلخیزی خاک، تنظیم گاز، تثبیت کربن، عرضه اکسیژن، گرده افشانی، ذخایر توارثی گیاهی و خاکزائی) و همچنین ارزش های حفاظتی (ارزش وجودی، انتخاب و میراثی) است (۲ و ۱۱). تک تک این ارزش ها با استفاده از روش انتقال منافع فراطحلیلی<sup>۱</sup>، قیمت بازار و روش جایگزین طی سال های ۱۳۸۴-۱۳۹۴ برآورد گردیده و سپس با نرخ ۱۵ درصد تا سال ۱۴۱۴ تنزیل شده است. در مورد سایر مولفه ها نیز باید اشاره نمود که در بخش صنعت مقادیر هزینه ای و درآمدی ۲۴ واحد صنعتی منتخب فعال در منطقه در ۸ گروه صنعتی، در بخش کشاورزی هزینه تولید سه محصول رایج مانند برنج، کلزا و سویا و در بخش مسکن متوسط هزینه ساخت و فروش یک واحد ویلایی روستایی

همانطور که می دانیم در تحلیل هزینه منفعت، محقق با دو مولفه هزینه ای و منفعتی سروکار دارد. در این تحقیق، به طور کلی در بخش هزینه ای پارامترهایی همچون هزینه فرصت از دست رفته، هزینه ثابت و متغیر کاربری های جدید (صنعت، کشاورزی و مسکونی) و هزینه های زیست محیطی ناشی از کاربری های جدید مورد ارزیابی قرار گرفت. در بخش منفعت نیز مولفه هایی همچون درآمد ناشی از کاربری جدید و متوسط هزینه نگهداری هر هکتار عرصه مرتعی مورد مطالعه قرار گرفت. لازم به ذکر است که هزینه فرصت از دست رفته در این تحقیق معادل خسارات ریالی است که یک واحد مرتع در صورت تخریب از حیث از دست دادن کالا و خدمات اکوسیستمی خود به جامعه تحمیل می کند. این خسارت شامل از دست دادن کلیه کارکردها و ارزش های مستقیم (چوب و دیگر محصولات چوبی، فرآورده های غیر چوبی، فرآورده های علوفه ای، گیاهان زینتی

<sup>1</sup> -Meta-Analysis Benefit Transfer

در بخش مرتع محاسبه می‌گردد.

### تحلیل هزینه منفعت تغییر کاربری اراضی مرتع به کاربری‌های جدید

همانطور که اشاره گردید در تحلیل هزینه منفعت تغییر کاربری مولفه‌هایی همچون هزینه فرصت از دست رفته، هزینه ثابت و متغیر کاربری‌های جدید، هزینه‌های زیست‌محیطی، درآمد کاربری‌های جدید و سرانه نگهداری مرتع در نظر گرفته شده است. در این تحقیق مولفه‌های هزینه و منفعت در قالب یک مدل ایستا و پویا در تحلیل هزینه منفعت تغییر کاربری اراضی منابع طبیعی انتخاب و مورد استفاده قرار گرفته اند.

### هزینه‌های تغییر کاربری

هزینه فرصت از دست رفته به مثابه ارزش ریالی کالا و خدمات آرایه شده توسط یک هکتار مرتع است که توسط روش‌های مناسب ارزشگذاری گردیده اند. در جدول ۱ به اختصار ارزش اقتصادی هر یک از خدمات اکوسیستمی مرتع طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۴۱۴ نشان داده شده است. همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، حداقل ارزش کارکرد دارایی‌های اقتصادی و زیست‌محیطی یک هکتار عرصه مرتعی در منطقه شرق مازندران در سال ۱۳۸۴ حدود ۹۲۷۹۸۰۰ ریال است که در صورت تغییر کاربری یک هکتار مرتع به هر سه سناریو کاربری حداقل ۹۲ میلیون ریال خسارت به صورت سالانه به منطقه و کشور وارد می‌شود. این مقدار به عنوان منفعت از دست رفته به واسطه تغییر کاربری اراضی (به صورت طبیعی یا انسان سبب) محسوب می‌گردد. در ادامه این مقادیر با نرخ ۱۵ درصد تا سال ۱۴۱۴ به میزان ۲۱۸۱ میلیون ریال تنزیل شده است.

طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۴ برآورد گردیده و با متوسط نرخ تورم سالانه ۲۲ درصد تا سال ۱۴۱۴ محاسبه شده است (۵). در محاسبه هزینه‌های زیست‌محیطی، آلودگی‌های آب و هوا در بخش صنعت و آلودگی آب در بخش کشاورزی و مسکن در نظر گرفته شده و مقادیر سالانه هریک جداگانه محاسبه گردیده و در تحلیل هزینه منفعت تغییر کاربری لحاظ گردیده اند. در ادامه مقادیر اشاره شده با استفاده از نسبت ارزش حال خالص<sup>۲</sup> (NPV)، نسبت هزینه منفعت<sup>۳</sup> (BCR) و نرخ بازدهی داخلی<sup>۴</sup> (IRR) مورد ارزیابی قرار گرفتند.

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

$$IRR : i = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

### نتایج

نتایج حاصل از این تحقیق در دو بخش ارائه می‌گردد. در بخش اول با در نظر قرار دادن هزینه‌ها و منافع تغییر کاربری اراضی مرتعی به تحلیل هزینه منفعت تغییر کاربری اراضی در یک دوره ۳۰ ساله (۱۳۸۴-۱۴۱۴) پرداخته می‌شود. در بخش دوم، تغییرات ایجاد شده در کاربری اراضی در یک بازه زمانی ۱۲ ساله (۱۳۸۲-۱۳۹۴) با طبقه‌بندی لایه‌های کاربری اراضی با کمک نرم‌افزار Envi 5.1 تعیین گردیده و سپس خسارت تغییر کاربری

<sup>4</sup> - Internal Rate of Return

<sup>2</sup> - Net Present Value

<sup>3</sup> - Benefit Cost Ratio

جدول ۱- ارزش ریالی کالا و خدمات زیست محیطی عرصه مرتعی (ریال در هکتار)

| نوع ارزش              | ۱۳۸۴    | ۱۳۸۵     | ۱۳۹۴      | ۱۳۹۵      | ۱۴۱۲       | ۱۴۱۴       |
|-----------------------|---------|----------|-----------|-----------|------------|------------|
| ارزش های مستقیم       |         |          |           |           |            |            |
| فرآورده های علوفه ای  | ۴۶۱۶۸۴  | ۵۳۰۹۳۶   | ۱۸۵۴۹۰    | ۲۱۳۳۱۳    | ۲۶۳۹۸۴۵    | ۳۰۳۵۸۲۱    |
| گیاهان زینتی و دارویی | ۷۹۸۵۵۰  | ۹۱۸۳۳۲   | ۳۲۳۰۵۷۷   | ۳۷۱۵۱۶۴   | ۳۰۷۱۳۲۹۲   | ۳۲۶۷۳۷۱۵   |
| ارزش های غیرمستقیم    |         |          |           |           |            |            |
| الف- حفاظت آب         | ۲۶۰۸۱۸  | ۲۹۹۹۴۰   | ۱۰۵۵۱۵۲   | ۱۲۱۳۴۲۵   | ۱۰۰۳۱۳۹۸   | ۱۰۶۷۱۷۰۰   |
| - ذخیره آب باران      | ۲۰۳۷۷۰  | ۲۳۴۳۳۵   | ۸۲۴۳۶۳    | ۹۴۸۰۱۷    | ۷۸۳۷۲۶۲    | ۸۳۳۷۵۱۲    |
| - تنظیم آب جاری       | ۳۴۴۸۶   | ۳۹۶۵۹    | ۱۳۹۵۱۴    | ۱۶۰۴۴۲    | ۱۳۲۶۳۷۰    | ۱۴۱۱۰۳۲    |
| ب- حفاظت خاک          | ۱۵۹۲۲۴  | ۱۸۳۱۰۸   | ۶۴۴۱۴۸    | ۷۴۰۷۷۱    | ۵۵۹۱۴۳۷    | ۵۹۴۸۳۳۷    |
| - حفظ حاصلخیزی        | ۱۶۷۵۲   | ۱۹۲۶۴    | ۶۷۷۷۰     | ۷۷۹۳۶     | ۵۷۹۳۷۸     | ۶۱۶۳۶۰     |
| ج- تنظیم گاز          | ۳۵۱۵۸۰۶ | ۴۰۴۳۱۷۷  | ۱۲۹۸۶۵۷۷  | ۱۴۹۳۴۵۶۴  | ۹۵۱۵۰۲۵۴   | ۱۰۱۲۳۳۶۷۵  |
| - تثبیت کربن          | ۲۱۴۳۳۰۶ | ۲۴۶۴۸۰۲  | ۸۶۷۰۸۶۸   | ۹۹۷۱۴۹۸   | ۴۴۸۳۶۸۴۰   | ۴۶۸۱۴۹۳۶   |
| د- غرده افشانی        | ۴۱۴۶۵۳  | ۴۷۶۸۵۱   | ۱۵۳۱۶۳۲   | ۱۷۶۱۳۷۷   | ۷۹۲۰۰۳۵    | ۸۲۶۹۴۴۸    |
| ه- ذخایر توارثی       | ۸۸۲۳۹۹  | ۱۰۱۴۷۵۸  | ۳۱۳۵۲۱۱   | ۳۶۰۵۴۹۳   | ۱۶۲۱۲۰۹۷   | ۱۶۹۲۷۳۳۷   |
| گیاهی                 |         |          |           |           |            |            |
| و- خاکزائی            | ۱۸۷۸۹۷  | ۲۱۶۰۸۱   | ۷۶۰۱۴۸    | ۸۷۴۱۷۰    | ۳۹۳۰۷۰۳    | ۴۱۰۴۱۱۶    |
| ارزش های حفاظتی       | ۹۹۵۷۲۰  | ۱۱۴۵۰۷۸  | ۴۰۲۸۲۴۳   | ۴۶۳۲۴۷۹   | ۲۰۸۲۹۹۴۴   | ۲۱۷۴۸۹۱۲   |
| ارزش اقتصادی کل       | ۹۲۷۹۸۰۰ | ۱۰۸۵۷۳۶۶ | ۱۳۳۲۰۳۵۲۲ | ۱۵۳۲۹۹۰۵۰ | ۱۸۹۷۱۴۵۳۹۱ | ۲۱۸۱۷۱۷۲۰۰ |

مالی آنها با همکاری سازمان صنعت معدن و تجارت استان مازندران و همچنین سازمان شهرک های صنعتی مازندران مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج به اختصار در جدول ۲ نشان داده شده است.

دومین مولفه هزینه های این تحقیق، هزینه ثابت و متغیر کاربری های جدید (صنعتی، کشاورزی و مسکونی) می باشد. جهت محاسبه و تعیین متوسط هزینه ثابت و متغیر، ۸ گروه صنعتی فعال در شهرک های صنعتی منطقه اسناد

جدول ۲- متوسط هزینه ثابت و متغیر تولید گروه های صنعتی از سال ۱۳۸۴-۱۴۱۴ (میلیون ریال)

| گروه های صنعتی    | ۱۳۸۴       | ۱۳۹۴        | ۱۴۱۴       |
|-------------------|------------|-------------|------------|
|                   | هزینه ثابت | هزینه متغیر | هزینه ثابت |
| شیمیایی           | ۲۲۲۰       | ۱۱۴۹        | ۱۷۲۸۳۴     |
| غذایی             | ۱۱۶۰       | ۹۲۳         | ۱۰۶۲۸۳     |
| فلزی و ماشین آلات | ۸۳۶        | ۵۵۴         | ۷۴۸۶۷      |
| سلولزی            | ۶۳۱        | ۳۶۵         | ۵۵۰۰۰      |
| کانی غیرفلزی      | ۹۵۳        | ۶۶۸         | ۹۹۳۴۸      |
| برق و الکترونیک   | ۷۳۲        | ۴۳۹         | ۶۶۰۵۷      |
| نساجی             | ۷۵۲        | ۳۵۱         | ۵۲۹۰۴      |
| خدمات             | ۲۷۶        | ۲۲۰         | ۳۳۱۳۴      |

سمت محصولات زراعی شامل برنج، کلزا و سویا است. متوسط هزینه تولید در هر هکتار واحد زراعی در دوره مورد

در بخش کشاورزی هم باید به این نکته اشاره نمود که طبق گزارشات سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران بیش از ۹۰ درصد تغییر کاربری های منطقه مورد مطالعه به

مطالعه طی یک دوره ۳۰ ساله در جدول ۳ به اختصار نشان داده شده است.

جدول ۳- متوسط هزینه تولید در هر هکتار واحد زراعی طی سال های ۱۳۸۴-۱۴۱۴ (میلیون ریال)

| نوع محصول زراعی    | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ | ۱۳۹۳ | ۱۳۹۴ | ۱۳۹۵ | ۱۴۱۲  | ۱۴۱۳   | ۱۴۱۴ |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|------|
| برنج               | ۸,۳  | ۹,۲  | ۱۰,۵ | ۴۵,۹ | ۵۴,۱ | ۶۳,۲ | ۹۱۲,۳ | ۱۰۶۷,۵ | ۱۲۴۹ |
| کلزا (دو دوره کشت) | ۸,۷  | ۹,۶  | ۱۱   | ۴۷,۶ | ۵۶,۳ | ۶۵,۸ | ۹۵۰   | ۱۱۱۲   | ۱۳۰۱ |
| سویا (دو دوره کشت) | ۷,۹  | ۸,۸  | ۱۰   | ۵۴,۴ | ۶۴,۶ | ۷۵,۵ | ۱۰۹۰  | ۱۲۷۴   | ۱۴۹۱ |

در بخش مسکن خوشبختانه در سال های اخیر روند در این منطقه رو به کاهش بوده ولی با این حال متوسط هزینه ساخت یک واحد مسکونی در تحلیل هزینه منفعت تغییر کاربری مورد استفاده قرار گرفته است. طبق تحقیقات به عمل آمده در هر هکتار (۱۰۰۰۰ متر مربع) ساخت ساز مسکونی، حدود ۳۰ درصد به زیرساخت ها (جاده، پیاده رو، شبکه آب و برق و ...) اختصاص داده می شود. از ۷۰۰۰ مترمربع باقی مانده با احتساب به طور متوسط ۳۰۰ متر مربع عرصه و اعیان یک واحد مسکونی روستایی یا بیلاقی

تعداد ۲۰-۲۵ واحد مسکونی روستایی و یا بیلاقی می توان در یک هکتار مرتع ساخته شود. لذا با توجه به هزینه ساخت هر متر مربع منازل مسکونی ویلائی بین ۴ تا ۵ میلیون ریال، هزینه متوسط احداث واحد مسکونی در یک هکتار عرصه منابع طبیعی در سال های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۵ برآورد گردیده است. در ادامه با استفاده از نرخ تورم ۲۲ درصد، مقادیر برای سال های بعد مورد تخمین قرار گرفته اند. نتایج در جدول ۴ به اختصار نشان داده شده است.

جدول ۴- متوسط هزینه ساخت واحد مسکونی ویلائی طی سال های ۱۳۸۴-۱۴۱۴ (میلیون ریال)

| سال              | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ | ۱۳۹۳ | ۱۳۹۴ | ۱۳۹۵  | ۱۴۱۲   | ۱۴۱۳   | ۱۴۱۴   |
|------------------|------|------|------|------|------|-------|--------|--------|--------|
| متوسط هزینه ساخت | ۱۷۱۸ | ۱۹۰۹ | ۱۹۲۱ | ۸۴۱۵ | ۹۹۰۰ | ۱۱۵۸۳ | ۱۶۷۱۰۲ | ۱۹۵۵۰۹ | ۲۲۸۷۴۵ |

سومین مولفه هزینه ای تغییر کاربری، هزینه زیست محیطی است که کاربری های جدید به منطقه و جامعه وارد می نماید. آلودگی های آب و هوا، آلودگی مشترک در کاربری های جدید است. بدین منظور متوسط خروجی آب و هوا توسط آزمایشگاه های معتمد سازمان حفاظت محیط زیست و سازمان شهرک های صنعتی

مازندران در هر کاربری برآورد گردیده و با استفاده از هزینه سرانه تصفیه فاضلاب صنعتی، کشاورزی و مسکونی و همچنین هزینه آلودگی هر تن کربن، میزان آلودگی محاسبه گردیده است. نتایج در جداول ۵، ۶ و ۷ زیر طی یک دوره ۳۰ ساله برآورد گردیده است.

جدول ۵- مقادیر ریالی هزینه زیست محیطی در بخش صنعت طی سال های ۱۳۸۴-۱۴۱۴ (میلیون ریال)

| گروه صنعتی        | ۱۳۸۴   | ۱۳۸۵   | ۱۳۹۴    | ۱۳۹۵     | ۱۴۱۲       | ۱۴۱۳       | ۱۴۱۴       |
|-------------------|--------|--------|---------|----------|------------|------------|------------|
| شیمیایی           | ۵۵۰۸۲۷ | ۷۰۶۱۸۸ | ۶۳۷۹۱۲۳ | ۷۷۸۲۵۳۰  | ۲۷۸۹۹۵۸۶۰  | ۲۷۸۹۹۵۸۶۰  | ۳۴۰۳۷۴۹۵۰  |
| غذایی             | ۷۷۲۱۸۴ | ۹۸۹۹۸۰ | ۸۶۱۶۸۳۶ | ۱۰۵۱۲۵۴۰ | ۳۷۶۸۶۳۹۶۳  | ۳۷۶۸۶۳۹۶۳  | ۴۵۹۷۷۴۰۳۵  |
| فلزی و ماشین آلات | ۵۵۵۷۶۸ | ۷۱۲۵۲۲ | ۶۲۷۹۳۵۸ | ۷۶۶۰۸۱۷  | ۸۳۴۸۷۹۷۶۱  | ۸۳۴۸۷۹۷۶۱  | ۱۰۱۸۵۵۳۳۱۰ |
| سلولزی            | ۵۷۴۵۲۷ | ۷۱۸۱۵۸ | ۵۰۵۹۰۵۸ | ۶۱۷۲۰۵۱  | ۱۱۸۲۴۹۱۵۰۱ | ۱۱۸۲۴۹۱۵۰۱ | ۱۴۴۲۶۳۹۶۳۲ |
| کانی غیرفلزی      | ۷۴۴۹۱۵ | ۹۵۵۰۱۹ | ۸۴۸۹۸۱۶ | ۱۰۳۵۷۵۷۵ | ۲۶۱۹۶۱۴۲۹۰ | ۲۶۱۹۶۱۴۲۹۰ | ۳۱۹۵۹۲۹۴۳۳ |
| برق و الکترونیک   | ۱۲۹۹۲۰ | ۱۶۶۵۶۳ | ۱۴۸۶۲۴۸ | ۱۷۳۸۹۱۰  | ۶۲۳۳۸۱۷۶   | ۶۲۳۳۸۱۷۶   | ۷۶۰۵۲۵۷۵   |
| نساجی             | ۷۱۹۴۱۱ | ۹۲۲۳۲۲ | ۸۲۲۸۶۴۰ | ۱۰۰۳۸۹۴۱ | ۳۵۹۸۸۵۹۱۱  | ۳۵۹۸۸۵۹۱۱  | ۴۳۹۰۶۰۸۱۲  |
| خدمات             | ۹۱۷۵۵  | ۱۱۹۱۶۳ | ۱۰۷۶۹۲۷ | ۱۳۱۳۸۵۱  | ۶۵۳۴۹۸۱۱۲  | ۶۵۳۴۹۸۱۱۲  | ۷۹۷۲۴۷۶۹۷  |

جدول ۶- مقادیر ریالی هزینه زیست محیطی در بخش کشاورزی طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۴۱۴ (میلیون ریال)

| نوع محصول رزاعی | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ | ۱۳۹۳  | ۱۳۹۴  | ۱۳۹۵  | ۱۴۱۲    | ۱۴۱۳    | ۱۴۱۴    |
|-----------------|------|------|------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|
| برنج            | ۴۱۶۳ | ۵۳۳۷ | ۶۷۵۶ | ۳۷۹۲۰ | ۴۸۰۰۰ | ۵۸۵۶۰ | ۱۷۲۰۷۵۲ | ۲۰۹۹۳۱۷ | ۲۵۶۱۱۶۷ |
| کلزا            | ۲۰۲۸ | ۲۶۰۰ | ۲۹۵۵ | ۱۴۲۲۰ | ۱۸۰۰۰ | ۲۱۹۶۰ | ۶۴۵۲۸۰  | ۷۸۷۲۴۲  | ۹۶۰۴۳۵  |
| سویا            | ۲۰۲۸ | ۲۶۰۰ | ۲۹۵۵ | ۱۴۲۲۰ | ۱۸۰۰۰ | ۲۱۹۶۰ | ۶۴۵۲۸۰  | ۷۸۷۲۴۲  | ۹۶۰۴۳۵  |

جدول ۷- مقادیر ریالی هزینه‌های زیست محیطی در بخش مسکن طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۴۱۴ (میلیون ریال)

| سال                  | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ | ۱۳۹۳ | ۱۳۹۴ | ۱۳۹۵ | ۱۴۱۲  | ۱۴۱۳   | ۱۴۱۴   |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|--------|
| هزینه‌های زیست محیطی | ۳۴۰  | ۴۲۵  | ۵۶۰  | ۲۱۵۰ | ۲۵۶۵ | ۳۱۲۹ | ۹۱۹۵۳ | ۱۱۲۱۸۲ | ۱۳۴۸۶۲ |

جدول ۸- متوسط درآمد سالانه واحدهای صنعتی طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۴۱۴ (میلیون ریال)

| گروه صنعتی        | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ | ۱۳۹۳  | ۱۳۹۴  | ۱۳۹۵   | ۱۴۱۲   | ۱۴۱۳ | ۱۴۱۴ |
|-------------------|------|------|-------|-------|--------|--------|------|------|
| شیمیایی           | ۲۲۴۲ | ۲۴۹۱ | ۱۲۹۰۰ | ۱۵۰۹۳ | ۲۵۴۷۴۸ | ۲۹۸۰۵۶ |      |      |
| غذایی             | ۱۳۲۸ | ۱۴۷۵ | ۸۷۰۰  | ۱۰۱۷۹ | ۱۴۶۹۲۴ | ۱۷۱۹۰۱ |      |      |
| فلزی و ماشین آلات | ۸۵۶  | ۹۵۲  | ۵۶۰۰  | ۶۵۵۲  | ۱۱۰۵۹۵ | ۱۲۹۳۹۵ |      |      |
| سلولزی            | ۳۷۸۷ | ۴۲۰۸ | ۲۴۶۴۰ | ۲۸۸۲۹ | ۴۸۶۶۰۰ | ۵۶۹۳۲۴ |      |      |
| کانی غیرفلزی      | ۱۱۶۶ | ۱۲۹۵ | ۷۵۰۰  | ۸۷۷۵  | ۱۲۷۸۵۵ | ۱۴۹۵۹۱ |      |      |
| برق و الکترونیک   | ۱۸۸۸ | ۲۰۹۸ | ۹۸۵۰  | ۱۱۵۲۴ | ۱۴۴۹۳۴ | ۱۶۹۵۷۳ |      |      |
| نساجی             | ۱۲۵۹ | ۱۳۹۹ | ۸۱۰۰  | ۹۴۷۷  | ۱۴۶۲۹۲ | ۱۷۱۱۶۱ |      |      |
| خدمات             | ۶۴۱  | ۷۱۲  | ۴۱۷۰  | ۴۸۷۹  | ۸۲۳۵۶  | ۹۶۳۵۷  |      |      |

## منافع تغییر کاربری

در تحلیل هزینه منفعت علاوه بر بخش هزینه‌ای، منافع ناشی از تغییر کاربری نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این تحقیق متوسط درآمد حاصل از تغییر کاربری (صنعت، کشاورزی و مسکونی) به همراه هزینه نگهداری سالانه یک واحد (هکتار) عرصه مرتعی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج در جداول ۸، ۹ و ۱۰ نشان داده شده است. پارامتر دوم در بخش منفعت تغییر کاربری اراضی منابع طبیعی، هزینه نگهداری سالانه مرتع است. این هزینه به صورت سالانه توسط اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مازندران جهت حفظ و صیانت از عرصه مرتعی انجام

می‌شود. در این تحقیق سعی شده است که تحلیل تحلیل هزینه منفعت تغییر کاربری اراضی مرتعی به کاربری‌های جدید در دو مدل ایستا و پویا مورد ارزیابی قرار گیرد. در مدل ایستا تحلیل هزینه منفعت بر اساس مقادیر سال جاری (۱۳۹۵) بوده ولی در مدل پویا پارامترهای هزینه‌ای و درآمدی تحقیق در قالب یک دوره زمانی ۳۰ ساله مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در توصیف کلی ایندو مدل باید اشاره گردد که مدل ایستا عمدتاً برای تصمیم‌گیری آنی و جاری مفید بوده ولی در مدل پویا این تصمیم‌گیری در بازه زمانی بلند مدت کارایی بهتری از خود نشان می‌دهد.

جدول ۹- متوسط درآمد سالانه واحد کشاورزی طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۴۱۴ (میلیون ریال)

| نوع محصول رزاعی | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ | ۱۳۹۳ | ۱۳۹۴ | ۱۳۹۵ | ۱۴۱۲ | ۱۴۱۳ | ۱۴۱۴ |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| برنج            | ۸    | ۱۰   | ۲۰   | ۱۴۰  | ۱۶۵  | ۱۹۳  | ۲۳۲۲ | ۲۷۱۶ | ۳۱۷۸ |
| کلزا            | ۲۱   | ۲۳   | ۲۶   | ۱۲۶  | ۱۴۸  | ۱۷۳  | ۲۴۹۸ | ۲۹۳۲ | ۳۴۱۹ |
| سویا            | ۱۸   | ۲۰.۵ | ۲۳   | ۹۹   | ۱۰۸  | ۱۲۶  | ۱۵۸۸ | ۱۸۵۸ | ۲۱۷۴ |

جدول ۱۰- متوسط درآمد سالانه واحد کشاورزی طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۴۱۴ (میلیون ریال)

| سال                  | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ | ۱۳۹۳ | ۱۳۹۴  | ۱۳۹۵  | ۱۴۱۲   | ۱۴۱۳   | ۱۴۱۴   |
|----------------------|------|------|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|
| هزینه‌های زیست محیطی | ۱۸۸۲ | ۱۹۱۹ | ۱۹۳۰ | ۹۹۳۰ | ۱۲۰۷۸ | ۱۴۷۳۵ | ۴۳۲۹۸۴ | ۵۲۸۲۴۰ | ۶۴۴۴۵۴ |

## مدل ایستای تحلیل هزینه منفعت تغییر کاربری

در تحلیل هزینه منفعت تغییر کاربری اراضی با توجه به سه سناریو اصلی کاربری‌های جدید و با توجه به صنایع ۸ گانه (شیمیایی، غذایی، فلزی و ماشین، سلولزی، کانی غیرفلزی، برق و الکترونیک، نساجی و خدمات) و سه محصول کشاورزی (برنج، سویا و کلزا) به‌طور کلی ۱۲ سناریو فرعی جهت تحلیل هزینه منفعت تغییر کاربری تعریف گردیده است. نسبت هزینه منفعت و نسبت ارزش حال خالص سناریوهای تعریف شده با استفاده از داده‌های

پارامترهای هزینه‌ای و منفعتی محاسبه گردید. لازم به ذکر است که این دو معیار را می‌توان بواسطه واردسازی هزینه‌های زیست‌محیطی در سایر مولفه‌ها، به‌ترتیب نسبت هزینه منفعت سبز و نسبت ارزش حال خالص سبز نامید. در ادامه سناریوهای ۱۲ گانه بر اساس مقادیر نسبت هزینه منفعت و نسبت ارزش حال خالص رتبه‌بندی و الویت‌بندی گردیدند. نتایج این الویت‌بندی در جدول ۱۱ نشان داده شده است.

جدول ۱۱- الویت‌بندی سناریو ها بر اساس تغییر کاربری

| سناریو                                                 | BCR     | NPV           |
|--------------------------------------------------------|---------|---------------|
| ۱ اگر مرتع به واحد مسکونی تبدیل گردد                   | ۰/۷۹    | -۸۱۹/۹۹۱      |
| ۲ اگر مرتع به واحد کشاورزی زراعی کلزا تبدیل گردد       | ۰/۰۰۸۱  | -۱۸۰۴۰/۹۹۱    |
| ۳ اگر مرتع به واحد صنعتی برق و الکترونیک تبدیل گردد    | ۰/۰۰۶۵  | -۱۴۸۳۶۵۹/۹۹۰۹ |
| ۴ اگر مرتع به واحد کشاورزی زراعی سویا تبدیل گردد       | ۰/۰۰۵۹  | -۱۸۰۸۸/۹۹۱    |
| ۵ اگر مرتع به واحد صنعتی خدماتی تبدیل گردد             | ۰/۰۰۳۸  | -۱۰۷۶۱۴۳/۹۹۱  |
| ۶ اگر مرتع به واحد کشاورزی زراعی برنج تبدیل گردد       | ۰/۰۰۳۴  | -۴۸۰۲۱/۹۹۱    |
| ۷ اگر مرتع به واحد صنعتی شیمیایی تبدیل گردد            | ۰/۰۰۲   | -۶۳۸۶۲۸۵/۹۹۱  |
| ۸ اگر مرتع به واحد صنعتی سلولزی تبدیل گردد             | ۰/۰۰۱۳  | -۵۰۵۹۲۲۷/۹۹۱  |
| ۹ اگر مرتع به واحد صنعتی غذایی تبدیل گردد              | ۰/۰۰۱   | -۸۶۲۰۴۱۸/۹۹۱  |
| ۱۰ اگر مرتع به واحد صنعتی نساجی تبدیل گردد             | ۰/۰۰۰۹۸ | -۸۲۲۷۰۵۲/۹۹۱  |
| ۱۱ اگر مرتع به واحد صنعتی فلزی و ماشین آلات تبدیل گردد | ۰/۰۰۰۹  | -۶۲۳۳۹۷۰/۹۹۱  |
| ۱۲ اگر مرتع به واحد صنعتی کانی غیرفلزی تبدیل گردد      | ۰/۰۰۰۸۸ | -۸۴۹۲۹۴۸/۹۹۱  |

حالت تغییر کاربری، بیشترین خسارت و آلودگی را در مقایسه با درآمد حاصله به دنبال دارد.

## مدل پویای تحلیل هزینه منفعت تغییر کاربری

در این مدل از تحلیل، تمامی مولفه‌های هزینه‌ای و درآمدی ناشی از تغییر کاربری به کاربری‌های جدید در یک دوره زمانی ۳۰ ساله (۱۳۸۴-۱۴۱۴) مورد بررسی قرار می‌گیرد. قید زمان نکته اصلی در این مدل‌ها به‌شمار می‌آید. در این تحلیل ۳ سناریو با در نظر گرفتن تغییر عرصه مرتعی به کاربری‌های صنعتی، کشاورزی و مسکونی در نظر گرفته شده است. در ادامه ارزش حال مقادیر هزینه‌ای و درآمدی هر سناریو محاسبه گردیده و ارزش حال خالص سبز، نرخ هزینه منفعت سبز و نرخ بازده داخلی سبز برآورد گردیده است. نتایج ۳ سناریو احتمالی به شرح زیر است:

## الف) تغییر مرتع به کاربری صنعتی

نتایج یک دوره ۳۰ ساله نشان می‌دهد که نسبت هزینه منفعت ۰/۰۰۸ و ارزش حال خالص ۹۷۶۴۶۹۰۷-

نتایج ارزیابی اقتصادی ایستای تغییر کاربری اراضی مرتعی به کاربری‌های صنعتی، کشاورزی و مسکونی نشان می‌دهد که در کوتاه مدت هیچ تغییری از لحاظ اقتصادی و زیست‌محیطی توجیح‌پذیر نبوده بلکه با توجه به مقادیر بدست آمده، تغییرات احتمالی دارای زیان‌های اقتصادی و زیست‌محیطی قابل توجهی نیز می‌باشد. از سوی دیگر همانطور که می‌دانیم تخصیص اراضی مرتعی در جهت رشد و توسعه کشور (توسعه راه‌ها، تقاضای، تامین زمین جهت توسعه شهرک‌های صنعتی و ...) امری اجتناب‌پذیر بوده لذا بایستی تخصیص منابع هدفمند و اثربخش صورت گیرد. معیارهای نسبت هزینه منفعت سبز و نسبت ارزش حال خالص سبز نشان می‌دهد که تغییر اراضی مرتعی به کاربری مسکونی مناسب‌ترین گزینه تغییر کاربری با تاکید بر حداکثر منفعت اقتصادی و حداقل خسارت زیست‌محیطی است. از سوی دیگر نامناسب‌ترین گزینه ممکن تغییر کاربری از مرتع به کاربری صنعتی کانی غیرفلزی است. این

کاربری مرتعی به مسکونی، این حالت در کوتاه مدت غیر اقتصادی ولی در بلند مدت با توجه به بالا بودن ارزش افزوده این بخش با سایر کاربری ها و همچنین پایین بودن هزینه زیست محیطی، این تغییر دارای توجیه اقتصادی است.

#### تحلیل حساسیت تغییر کاربری اراضی

در ادامه تحلیل هزینه منفعت پویا از لحاظ حساسیت به نرخ بهره، دوره زمانی و کاهش هزینه های زیست محیطی مورد تحلیل قرار گرفت. نسبت هزینه منفعت، ارزش حال خالص و نرخ بازدهی داخلی برای تمامی سناریوها در نرخ بهره ۱۵، ۱۷، ۱۹ و ۲۲ درصد مورد تحلیل قرار گرفت. همچنین تغییرات این سه معیار علاوه بر یک دوره زمانی ۳۰ ساله، در دوره های ۴۰ و ۵۰ ساله نیز مورد ارزیابی قرار گرفتند. نکته قابل توجه در مورد هزینه های زیست محیطی تغییر کاربری اراضی است به طوری که سهم و وزن هزینه های زیست محیطی در مقایسه با سایر مولفه های هزینه ای بسیار قابل توجه بود لذا به شدت احساس گردید که نتایج با حالات مختلف کاهش هزینه های زیست محیطی مورد تحلیل قرار گیرد. بر این اساس دو حالت کاهش ۱۰، ۳۰ و ۵۰ درصدی کاهش هزینه های زیست محیطی در تحلیل حساسیت مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج در جداول ۱۲ تا ۱۴ نشان داده شده است.

است. در این در حالت با توجه به نتایج این دو معیار تغییر کاربری مرتع به کاربری صنعت با توجه به هزینه ها و منافع موجود در بلند مدت نیز توجیه اقتصادی ندارد.

#### ب) تغییر مرتع به کاربری کشاورزی

همچنین نسبت هزینه منفعت تغییر کاربری مرتع به کاربری کشاورزی حدود ۰/۰۰۳ و ارزش حال خالص ۳۲۲۱۱۱- می باشد. در این در حالت با توجه به نتایج این دو معیار تغییر کاربری مرتع به کاربری کشاورزی در بلندمدت با توجه به هزینه ها و منافع موجود، دارای توجیه اقتصادی نمی باشد.

#### ج) تغییر مرتع به کاربری مسکونی

نتایج این سناریو با سناریوهای قبل متفاوت است به طوری که نسبت هزینه منفعت ۱/۲۵ و ارزش حال خالص ۲۸۷۵۱/۳ محاسبه گردیده است. در این در حالت با توجه به نتایج این دو معیار تغییر کاربری مرتع به کاربری مسکونی در بلندمدت با توجه به هزینه ها و منافع موجود، دارای توجیه اقتصادی است. از آنجایی که نتایج نشان دهنده توجیه پذیر بودن تغییر کاربری فوق می باشد می توان نرخ بازدهی داخلی را نیز محاسبه نمود. در این حالت نرخ بازدهی داخلی ۱۱/۰۹ درصد برآورد گردیده است. لازم به ذکر است که هم در مدل ارزیابی ایستا و هم در مدل ارزیابی پویا (کوتاه مدت و بلندمدت) تغییر کاربری مرتعی به صنعتی و کشاورزی غیر اقتصادی بوده ولی در مورد تغییر

جدول ۱۲- تحلیل حساسیت نرخ بهره در حالت تغییر کاربری مرتع به سایر کاربری ها

| شرح             | ۱۷ درصد          | ۱۹ درصد   | ۲۲ درصد     |
|-----------------|------------------|-----------|-------------|
| مرتع به صنعت    | نسبت هزینه منفعت | ۰/۰۰۱۲    | ۰/۰۰۲۱      |
|                 | ارزش حال خالص    | -۸۸۱۹۰۷۴۶ | -۶۹۰۴۷۱۹۶/۹ |
| مرتع به کشاورزی | نسبت هزینه منفعت | ۰/۰۰۳۸    | ۰/۰۰۵۲      |
|                 | ارزش حال خالص    | -۲۹۸۳۹۲/۱ | -۲۶۸۳۷۷/۵   |
| مرتع به مسکونی  | نسبت هزینه منفعت | ۱/۳۷۶۵    | ۱/۶۹۵۳      |
|                 | ارزش حال خالص    | ۳۲۴۸۶/۷   | ۴۲۴۸۴/۷     |
|                 | نرخ بازده داخلی  | % ۱۲/۱    | % ۱۳/۳      |

جدول ۱۳- تحلیل حساسیت دوره زمانی در حالت تغییر کاربری مرتع به سایر کاربری‌ها

| شرح              | ۳۰ سال    | ۴۰ سال    | ۵۰ سال    |
|------------------|-----------|-----------|-----------|
| نسبت هزینه منفعت | ۰/۰۰۳۲    | ۰/۰۰۵۶    | ۰/۰۰۰۹    |
| ارزش حال خالص    | -۳۲۲۱۱۱/۶ | -۳۰۱۹۸۳/۲ | -۲۸۹۴۵۲/۹ |
| نسبت هزینه منفعت | ۰/۰۰۳۲    | ۰/۰۰۵۳    | ۰/۰۰۸۱    |
| ارزش حال خالص    | -۳۲۲۳۶۱/۴ | -۳۰۳۶۳۹/۱ | -۲۸۷۴۵۲/۲ |
| نسبت هزینه منفعت | ۱/۲۵۹     | ۱/۴۳۸     | ۱/۷۹۲     |
| ارزش حال خالص    | ۲۸۷۵۱۱/۰۴ | ۳۱۹۸۵/۰۴  | ۳۳۹۸۵/۱   |
| نرخ بازده داخلی  | % ۱۱/۰۹   | % ۱۲/۱    | % ۱۲/۸۵   |

جدول ۱۴- تحلیل حساسیت کاهش هزینه‌های زیست‌محیطی در حالت تغییر کاربری مرتع به سایر کاربری‌ها

| شرح              | ۱۰ درصد   | ۳۰ درصد   | ۵۰ درصد  |
|------------------|-----------|-----------|----------|
| نسبت هزینه منفعت | ۰/۰۰۳۲    | ۰/۰۱۲۵    | ۰/۰۲۶۴   |
| ارزش حال خالص    | -۳۲۲۱۱۱/۶ | -۱۲۸۷۳۱/۲ | -۷۳۵۳۱/۶ |
| نسبت هزینه منفعت | ۰/۰۰۳۲    | ۰/۰۰۹۸    | ۰/۰۱۶۴   |
| ارزش حال خالص    | -۳۲۵۱۱۳/۴ | -۱۹۹۸۳۱/۲ | -۸۷۲۹۳/۴ |
| نسبت هزینه منفعت | ۱/۲۵۹     | ۱/۵۷۴     | ۱/۹۵۶    |
| ارزش حال خالص    | ۲۸۷۵۱۱/۰۴ | ۳۱۸۳۹/۸   | ۳۴۸۲۹/۱  |
| نرخ بازده داخلی  | % ۱۱/۰۹   | % ۱۲/۲۴   | % ۱۲/۶۱  |

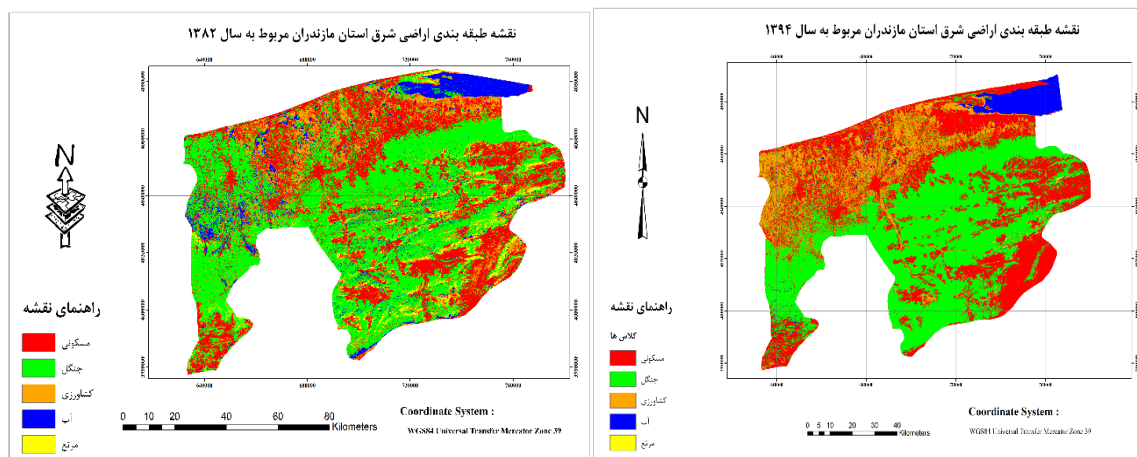
### میزان تغییرات دارایی و خسارت تغییر کاربری طی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۴

گزارش میزان اراضی تغییر یافته هر ساله توسط سازمان‌های ذیربط ارائه می‌گردد ولی متأسفانه به‌دلایلی به‌طور کامل قابل استناد نیستند لذا نقشه کاربری اراضی

مورد مطالعه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای تهیه و با استفاده از نرم‌افزار TerrSet 0.1، میزان تغییرات تعیین گردید (شکل ۲). میزان تغییر دارایی که ناشی از میزان تغییرات در این دو بازه زمانی است در جدول ۱۵ نشان داده شده است.

جدول ۱۵- میزان تغییرات دارایی بین سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۹۴ به هکتار

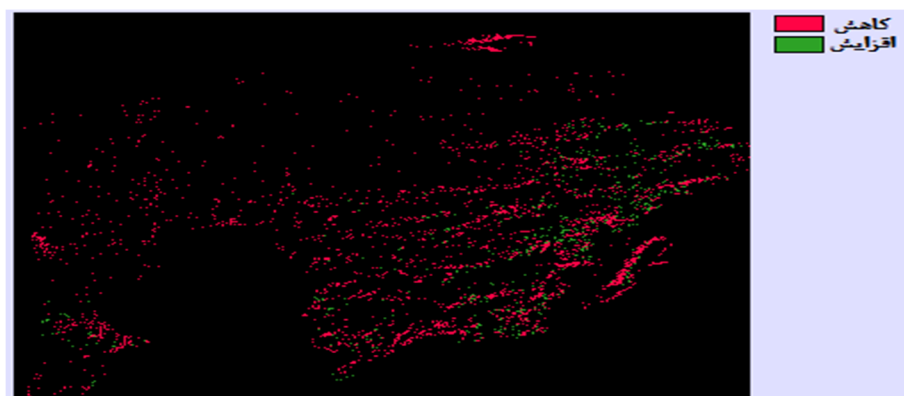
| کاربری  | ۱۳۸۲   | ۱۳۹۴   | میزان تغییرات |
|---------|--------|--------|---------------|
| مسکونی  | ۲۹۸۵۲۳ | ۳۷۲۲۲۸ | ۷۳۷۰۵         |
| مرتع    | ۴۵۴۳۰۵ | ۴۱۰۵۷۳ | -۴۳۷۳۲        |
| کشاورزی | ۱۰۲۱۳۵ | ۱۴۴۲۵۶ | ۴۲۱۲۱         |
| آب      | ۶۷۷۸۵  | ۳۹۵۶۱  | -۲۸۲۲۴        |
| مرتع    | ۴۶۶۵۷  | ۱۳۱۹۱  | -۳۳۴۶۶        |



شکل ۲- نقشه طبقه بندی اراضی شرق استان مازندران در سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۹۴

استفاده از تصاویر میزان افزایش و کاهش دارایی و روند تغییرات نیز مورد مطالعه قرار گرفت (شکل ۳). نتایج نشان داد که طی این دوره زمانی حدود ۴۱۸۵۴ هکتار از دارایی‌های عرصه‌های مرتعی کاسته شده و حدود ۸۳۸۷ هکتار به این دارایی افزوده شده است که می‌توان خالص تغییرات را حدود ۳۳۴۶۷ هکتار و به‌صورت کاهشی در نظر گرفت.

نتایج نشان می‌دهد طی یک دوره ۱۲ ساله ۳۳۴۶۶ هکتار عرصه مرتعی به کاربری‌های دیگر تغییر یافته است. از سوی دیگر کاربری مسکونی و کشاورزی با افزایشی به‌ترتیب ۷۳۷۰۵ و ۴۲۱۲۱ هکتاری مواجه بوده اند. این نحوه تغییرات موید وجود تغییرات کاهشی در دارایی‌های مرتعی و افزایش سطح کشاورزی و مسکونی طی سال‌های اخیر است. لازم به ذکر است کاربری مسکونی در این نقشه مجموعه کاربری صنعتی را نیز شامل می‌شود. همچنین با



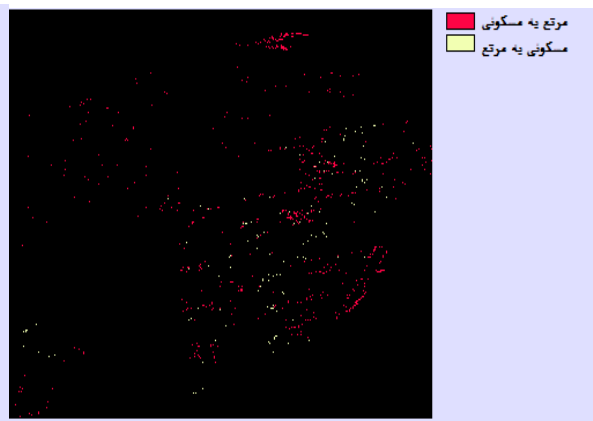
شکل ۳- میزان افزایش و کاهش دارایی‌های عرصه‌های مرتعی منطقه

هکتار عرصه مرتع به کشاورزی و ۳۵۸۴ هکتار از کاربری کشاورزی به مرتع تغییر یافته‌اند (لازم به ذکر است خطاهایی همچون عدم تفکیک و تمایز بین کاربری مرتعی با کاربری باغی زراعی و یا کاربری‌های مسکونی با صنعتی توسط نقشه‌ها و تصاویر ماهواره‌ای دور از تصور نیست).

یکی دیگر از حالت‌های مورد بررسی در این تحقیق، بررسی میزان تغییرات کاربری مرتع به کاربری‌های دیگر و بالعکس بوده است (شکل ۴ و ۵). نتایج نشان می‌دهد طی این دوره زمانی ۱۰۰۵۸ هکتار عرصه مرتعی به مناطق مسکونی و ۱۸۰۲ هکتار مناطق مسکونی و روستایی به عرصه مرتعی تبدیل شده‌اند. همچنین به میزان ۲۰۷۴



شکل ۵- نقشه تبدیل اراضی مرتعی به مسکونی و بالعکس



شکل ۴- نقشه تبدیل اراضی مرتعی به کشاورزی و بالعکس

به منظور تامین یک ابزار تصمیم‌گیری جهت استفاده مدیران و تصمیم‌گیران در راستای تخصیص بهینه اراضی منابع طبیعی، نتایج نشان داد که هیچ گونه تغییر در ماهیت عرصه‌های مرتعی به سایر کاربری‌ها با توجه به منافع اقتصادی و هزینه‌های زیست‌محیطی به صلاح نبوده و این تصمیمات از لحاظ اقتصادی و زیست‌محیطی غیر قابل توجیه است. هرچند در این تحقیق الویت‌بندی و تخصیص هدفمند را در صورت عدم گزینه حفاظتی در نظر گرفته و دیدگاه توسعه‌ای را هم مدنظر قرار داده به‌طوری که تخصیص اراضی بایستی با کسب حداکثر منفعت اقتصادی و حداقل خسارت به اکوسیستم‌ها و تولید حداقلی آلودگی همراه باشد. هدایت تخصیص به سمت کاربری مسکونی و الویت دادن نسبت به صنایع از رویکردهای پیشنهادی این تحقیق است. در بلندمدت نیز نتایج ارزیابی تقریباً مشابه ارزیابی کوتاه مدت است به‌طوری که تمامی حالات ممکن و محتمل تغییر کاربری جز تغییر مرتع به کاربری مسکونی، بقیه حالات هم از لحاظ اقتصادی و هم زیست‌محیطی غیرقابل توجیه هستند. شاید در نگاه کلی تغییر کاربری مرتع به کاربری مسکونی از لحاظ اقتصاد زیست‌محیطی همسو با فعالیت‌های توجیه‌پذیر باشد ولی از یک نگاه توسعه ای مبتنی بر اصل توسعه پایدار چنین تغییری مورد پذیرش نخواهد بود لذا بایستی این مهم، از حیث اهمیت و ارزش ذاتی خدمات اکوسیستمی مورد توجه بیشتر قرار گیرد. مقایسه این نتایج با تحقیقات بروور و همکاران (۲۰۱۵) و هاشمی بناب (۱۳۹۲) موید نتایج و نکات کلیدی اشاره شده در تخصیص بهینه اراضی می‌باشد. از نتایج قابل توجه این

همانطور که می‌دانیم یکی از اهداف این تحقیق برآورد خسارت تغییر کاربری اراضی مرتع و مرتع به کاربری‌های دیگر از حیث از دست دادن کالاها و خدمات اکوسیستمی این منابع طبیعی ارزشمند بوده است. میزان تغییرات طی این دوره در کل عرصه‌های مرتعی به کاربری‌های دیگر حدود ۳۳۴۶۶ هکتار بوده که با توجه به متوسط ارزش سالانه هر هکتار عرصه مرتع از حیث تولید کالا و خدمات، خسارت به میزان ۱۶۵۷ میلیارد ریال به عرصه مرتعی بواسطه از دست دادن کالا و خدمات اکوسیستمی به جامعه وارد شده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

همانطور که می‌دانیم کشورهای در حال پیشرفت مانند ایران در جهت توسعه و رشد اقتصادی نیازمند به‌کارگیری منابع اقتصادی از جمله منابع طبیعی مانند مرتع‌ها و مراتع هستند. تغییر کاربری اراضی منابع طبیعی امری اجتناب‌ناپذیر بوده و مقاومت صرف در مقابل آن تا حدود زیادی ناممکن بنظر می‌رسد. هدف از این تحقیق در یک نمای کلی تحلیل و بررسی منافع و هزینه‌های تغییر کاربری در مرتع‌های شرق استان مازندران بوده است. در این تحقیق هزینه‌ها و منافع ظاهری و ضمنی تغییر کاربری فعلی به کاربری‌های جدید مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت. نتایج ارزیابی بلندمدت و کوتاه مدت تغییر کاربری اراضی مرتعی به کاربری‌های صنعتی، کشاورزی و مسکونی عمدتاً گواه بر توجیه‌ناپذیر بودن این تغییرات از منظر اقتصادی و زیست‌محیطی بوده اند. در کوتاه مدت و ارزیابی یک ساله

اکوسیستمی به جامعه وارد شده است. این روند کاهش دارایی‌های طبیعی و خسارتی که به جامعه به واسطه عمومی بودن این کالاهای اکوسیستمی تحمیل می‌گردد در نتایج و تحقیقات سایر محققین از جمله فیضی‌زاده و حاجی میررحیمی (۱۳۹۲) و سفینیان و همکاران (۱۳۹۱) به کرات اشاره شده است.

تحقیق تعیین میزان خسارت تغییر کاربری مرتع از حیت از دست رفتن خدمات اکوسیستمی مرتع است. میزان تغییرات طی یک دوره ۱۲ ساله حدود ۳۳۴۶۶ هکتار بوده که با توجه به متوسط ارزش سالانه هر هکتار عرصه مرتع از حیت تولید کالا و خدمات، خسارت به میزان ۳۳۴۶۶ میلیارد ریال به عرصه مرتعی به واسطه از دست دادن کالا و خدمات

## References

1. Amirnejad, H., S. Khalilian., M.H Assareh & M. Ahmadian, 2006. Estimating the existence value of north forests of Iran by using contingent valuation method. *Ecological Economics*, 58: 665– 675.
2. Amirnejad, H., 2005. *Natural Resources Economics*, Javdane Publication, Rangeland, 1<sup>st</sup> publish. (In Persian)
3. Amirnejad, H., 2005. Estimating the total economic value of north forest of Iran with an emphasis on ecological environmental valuation and conservation values. PhD thesis of Tarbiat Modares University. (In Persian)
4. Brouwer R. & D.W. Pearce., 2005. *Cost–Benefit Analysis and Water Resources Management*. Edward Elgar, Cheltenham, UK.
5. Central Bank of the Islamic Republic of Iran., 2015. Exchange mean rate in 2014. (In Persian)
6. Dehghanian, S & F. Ghezali., 2002. *Economics of Natural Resources, Environment and Policies*, Ferdosi Mashhad University Publication. (In Persian)
7. FAO, 2002. *Agriculture in world to 2015-2030*, Institute of Planning Research and Agricultural Economics, 259 p.
8. Feyzizadeh, B., H. Azizi & k.h. Valizadeh, 2007. A survey on land use of Malekan rangeland by using LanSat images, *Planning Magazine*, Issue II, Islamic Azad University, Malayer. (In Persian)
9. Feyzizadeh, B & M. MirRahimi., 2014. Change detection of green space and agricultural lands in Tabriz using object-oriented methods, *National Conference on GIS*, Khajeh Nasir University. (In Persian)
10. Fatahi, A., 2013. Socio-economic effects of rangelands in Iran, *National Conference on Management and Sustainable Development of north pastures*, Rangeland and Pastures Organization, Page 774. (In Persian)
11. Javadi Tabalvandani, M. R., Gh. Zehtabian., H. Ahmadi., Sh. Auobi., M. Jafari & M. Alizadeh, 2010. The role of different land use on the soil carbon sequestration (Case study: Nomeh Rod watershed basin of Noor city). *Natural Ecosystems of Iran*, 1(2):156-166. (In Persian)
12. Hashemi, S & S. Yazdani., 2013. Assess the economic costs and environmental damage of agricultural land use changes (Case study: Mazandaran Province), PhD thesis of Tehran University. (In Persian)
13. Madureira L., L.C. Nunes & J. M.L. Santos, 2013. Valuing Multi-Attribute Environmental Changes: Contingent Valuation and Choice Experiments. *Annual Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists*. EAERE 2005, Bremen, Germany.
14. Mosavi, S. A., 2011. Apt management of lands by designing a planning support system based on economic values of ecosystem functions (Case study: Mid-Taleghan sub-basin). PhD thesis of Tehran University, 318p. (In Persian)
15. Obote, T., N. Ohte., H. Tanaka., M. Katsuyama & M. Tani, 2014. Estimation of gaseous dry deposition rate in a Japanese cypress forest: comparison with SO<sub>2</sub>-S deposition rates estimated by a Big-leaf model and TF method. *Journal of Japanese Forestry Society*, 84 (2):91–99.
16. Statistics of Natural Resource Organization in Mazandaran Province, 2014. Department of Statistics and Information. Planning and Finance, the Governor of Mazandaran. (In Persian)
17. Safyanian, A., L. Yaghmaee & G. Sabohi, 2013. Evaluation of changes in agricultural land in 1956-2006 by using GIS, 2<sup>nd</sup> National Conference on Management and Development of Sustainable Agriculture in Iran. (In Persian)
18. Scott, K. E & J. F. Benson., 2014. Public and professional attitudes to landscape - scoping study. Final report to Scottish Natural Heritage. (Project reference: BAT/AA303/01/02/106(A)) Scottish Natural Heritage. Battleby.
19. Zarabi, A., B. Gholami & A. Mosavi, 2012. A survey on Land use changes in Mamsani City by using GIS, *Journal of Regional Studies and Research*, 1(2): 269-282. (In Persian)
20. Yeganeh, H., H. Azarniond., A. Saleh., H. Arzani & H. Amirnejad, 2015. The estimation of economic value of gas regulation in the pasture watershed ecosystem Taham, *Journal of Rangeland*, 9 (2): 106-119. (In Persian)