



بررسی پیامدهای اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری چوبی جنگل در استان مازندران

سمیه شیرزادی لسکوکلیه^{۱*}، حمید امیرنژاد^۲ و ساره حسینی^۳

^۱ استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری

^۲ دانشیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری

^۳ دکتری جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۴/۳۱)

چکیده

بهره‌برداری جنگل از مهم‌ترین هدف‌های سیستم مدیریت جنگل است که پیامدهای اقتصادی و اجتماعی مختلفی دارد. هدف این پژوهش، شناسایی، وزن دهی و اولویت بندی پیامدهای اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری چوبی جنگل با استفاده از نظر خبرگان، کارشناسان متخصص در این حوزه و جوامع روستایی ساکن در حاشیه جنگل‌ها بوده است. برای اجرای این پژوهش جنگل‌های تحت مدیریت حوزه اداره کل منابع طبیعی استان مازندران (ساری) انتخاب شد. به منظور شناسایی پیامدهای مؤثر و مهم اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری چوبی جنگل از پرسشنامه محقق ساخته استفاده گردید. برای محاسبه وزن و اولویت پیامدها نیز به ترتیب از تکنیک اِنتروپی و تاپسیس استفاده شد. از تجزیه و تحلیل یافته‌های این پژوهش، ۱۲ پیامد مثبت و ۸ پیامد منفی از جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی برای بهره‌برداری چوبی جنگل استخراج شد که نتایج وزن دهی آنها با استفاده از تکنیک اِنتروپی نشان داد پیامد مثبت ایجاد اشتغال با وزن ۰/۰۸۳۵۶۰ و پیامد منفی هزینه‌های بهره‌برداری جنگل با وزن ۰/۱۲۵۵۰۳، بیشترین وزن را در میان سایر پیامدهای بهره‌برداری چوبی جنگل به خود اختصاص دادند. همچنین، نتایج اولویت بندی پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل با استفاده از تکنیک تاپسیس نشان داد که دیدگاه اقتصادی در هر دو پیامد بیشترین اولویت را به خود اختصاص داد. از این رو پیشنهاد می‌شود به پیامدهای مثبت و منفی اقتصادی بهره‌برداری چوبی جنگل در برنامه‌های مدیریتی جنگل توجه بیشتری شود و تنها بر توقف بهره‌برداری جنگل تأکید نشود.

واژه‌های کلیدی: اِنتروپی، پیامدهای بهره‌برداری چوبی جنگل، جنگل‌های مازندران، TOPSIS.

مقدمه

پایدار و بهره‌برداری منابع طبیعی به خصوص جنگل‌ها

را تصریح و تضمین کنند.

ایران جزو کشورهای با پوشش جنگلی کم است و در بین ۵۶ کشور دارای جنگل، رتبه ۴۵ را به خود اختصاص داده است. سرانه سهم هر ایرانی از این جنگل‌ها ۰/۲ هکتار است که با سرانه جهانی یعنی ۰/۸ هکتار فاصله دارد (Moharamnejad & Mafi, 2010).

منابع طبیعی در دنیای کنونی، ثروت و سرمایه‌ای ارزشمندی است که حفظ و نگهداری آن باید هدف اساسی فعالیت‌های انسان باشد (Khoush Akhlagh et al., 2009). از این رو، کشورهای جهان از جمله ایران در سالیان گذشته به دنبال توافقی جهانی بوده‌اند که حفظ، احیا، توسعه

اینجا برخی از نمونه‌های نزدیک به موضوع تحقیق ذکر شده است. (Rajaii & Lotfalian (2012) در تحقیقی بیان کردند که امروزه بهره برداری جنگل با پیامدهایی همچون افزایش قانونی حجم بهره برداری، ضعف توان ریشگاه‌ها در اثر روند سریع تغییرات جهانی آب‌وهوا، افزایش جمعیت و تبدیل عرصه‌های جنگلی به زمین‌های کشاورزی، صنعتی و مسکونی مواجه است. از این‌رو در شرایط حساس کنونی باید جنگل تحت مدیریت دقیق جنگل‌شناسان برای عملیات پرورشی و مهندسی جنگل با هدف بهره برداری اصولی از جنگل قرار گیرد. (Hejazian & Lotfalian (2013) نیز بیان کردند که بهره برداری جنگل با اجرای طرح‌های جنگلداری محقق می‌شود و این طرح‌ها در کنار تحقق اهداف جنگل‌شناسی عامل اشتغال، حفاظت از جنگل، شناسایی ظرفیت‌های محصولات فرعی و رونق اقتصادی منطقه و توسعه پایدار می‌شوند. مهم‌ترین اثرهای توقف بهره برداری، افزایش قیمت چوب، پیر شدن توده جنگلی، کاهش حفاظت فیزیکی جنگل، آثار منفی وسیع اجتماعی اقتصادی، ورشکستگی و تعطیلی کارخانه‌های وابسته به جنگل است. نتایج تحقیق (Layani & Esmaili (2014) با استفاده از روش خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده نشان داد که روند برداشت چوب از جنگل‌های کشور در قالب طرح‌های بهره‌برداری جنگل، سبب کاهش واردات چوب به کشور طی سال‌های ۱۳۶۰ تا ۱۳۷۰ شد، اما در سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰، اجرای طرح صیانت جنگل و کاهش حق بهره‌برداری مجریان طرح‌های جنگلداری سبب افزایش واردات چوب به کشور شد. (Bayati et al (2014) برداشت کم‌اثر و تأثیر آن در عملیات بهره‌برداری جنگل را در جنگل‌های شرکت نکا چوب بررسی کرده و بیان کردند که بهره‌برداری بهینه از جنگل از مهم‌ترین اهداف سیستم مدیریت جنگل است که به هر شیوه‌ای که اجرا شود به توده باقی‌مانده آسیب می‌رساند. ولی روش‌های بهبودیافته بهره‌برداری می‌توانند این اثرها را کاهش دهند.

جنگل‌های معتدله شمال ایران که با نام‌هایی چون جنگل‌های هیرکانی، جنگل‌های خزری و جنگل‌های شمال البرز شناخته می‌شود، در حاشیه جنوبی دریای خزر و در دامنه رشته‌کوه البرز به طول ۸۰۰ کیلومتر و عرض ۷۰-۲۰ کیلومتر گسترده شده است. این جنگل‌ها باقی‌مانده جنگل‌های دوران سوم زمین‌شناسی است. با توجه به آمار و ارقام موجود، ۱/۲ میلیون هکتار این جنگل‌ها تجاری است و بقیه جزو جنگل‌های حفاظتی یا حمایتی محسوب می‌شوند (Marvie Mohadjer, 2017). با توجه به ویژگی‌های کمی و کیفی جنگل‌های شمال کشور از جمله منحصر به فرد بودن، دیرپنگی، تنوع زیستی زیاد، ارزش‌های اقتصادی، اجتماعی و اکولوژی کارکردها و خدمات اکوسیستمی آن و همچنین روند فزاینده تخریب این جنگل‌ها، توجه به همه امکانات و فرصت‌ها برای حفظ این میراث گرانبها ضروری به نظر می‌رسد. از این‌رو بهره‌گیری از ابزارهای بررسی قوت‌ها، ضعف‌ها، تهدیدها و فرصت‌های اجرای اصول بهره‌برداری از جنگل‌های شمال کشور و شناسایی پیامدهای آن مهم است. از این‌رو، برای تعیین میزان مطابقت عملیات بهره‌برداری با اهداف تعیین‌شده، ارزیابی بهره‌برداری صورت می‌گیرد که ضرورتی اساسی برای مدیریت پایدار جنگل است (Jorgholami, 2009). زیرا در سال‌های اخیر، به دلیل شرایط کنونی جنگل‌های شمال کشور، بهره‌برداری و مدیریت جنگل‌های شمال ایران دستخوش تغییراتی مانند اجرای طرح توقف بهره‌برداری جنگل (طرح تنفس) شده است. بنابراین باید با نظرسنجی از ذی‌نفعان جنگل‌های هیرکانی، پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل‌شناسایی و تعیین شود.

بررسی تحقیقات در این زمینه نشان می‌دهد که موضوعات اندکی در حوزه بررسی و شناسایی پیامدهای مثبت و منفی اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری چوبی جنگل در داخل و خارج از کشور بررسی شده که در

باقی‌مانده با یکدیگر مقایسه شدند. نتایج این تحقیق نشان داد که تولید در بهره‌برداری با روش‌های بهبودیافته، بیشتر و اُفت چوب، هزینه‌های تولید و آسیب به توده‌های باقی‌مانده کمتر از بهره‌برداری سنتی (بهره‌برداری با شیوه رایج در آمازون) است. علاوه بر این، سرمایه‌گذاری در بهره‌برداری با روش‌های بهبودیافته به دلیل کاهش خسارت به درختان باقی‌مانده و کاهش شدت تخریب سطح زمین توسط ماشین‌آلات سنگین، سود محیط زیستی به همراه دارد. (Bacha & Rodriguez (2005)، تأثیرات اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری جنگل از جنگل‌های ملی برزیل را بررسی کردند. در این مطالعه به بررسی ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی کاهش بهره‌برداری جنگل از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳ با استناد به مصاحبه‌های میدانی و بررسی اسناد پرداخته شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که بهره‌برداری از جنگل برای شرکت‌های خصوصی منطقه بسیار سودآور بود و سبب اشتغال جوامع محلی شد. (Nawiyanto (2018) در پژوهشی، اثر بهره‌برداری از منابع جنگلی جاوا را طی سال‌های ۱۸۷۰ تا ۱۹۷۰ بررسی کرد. نتایج تحقیق او نشان داد که بهره‌برداری از منابع جنگلی در منطقه جاوا از مدت‌ها پیش اتفاق افتاده بود و طی سال‌های ۱۸۷۰ تا ۱۹۷۰ این روند به سبب افزایش تقاضای بازار برای محصولات جنگلی رشد فزاینده‌ای یافت. همچنین بهره‌برداری از جنگل در طی این سال‌ها به از بین رفتن غنای تنوع زیستی منطقه منجر شد. بررسی تحقیقات سال‌های اخیر هنگام انجام و نگارش تحقیق حاضر نشان داد که مطالعات بسیار اندکی در داخل و خارج از کشور در زمینه بررسی توأم پیامدهای اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری چوبی جنگل انجام گرفته و در این مطالعات صرفاً به بررسی برخی از عوامل مؤثر بر تخریب جنگل‌ها توسط بهره‌برداری جنگل، سیاست‌گذاری‌ها، راهبردهای مدیریتی و صدمات بهره‌برداری جنگل پرداخته شده و تاکنون پژوهشی به صورت اختصاصی در زمینه بررسی پیامدها مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی

Haidari & Karamdoost Maryan (2017) سیاست‌گذاری برنامه تنفس و بهره‌برداری جنگل‌های حوزه شفارود را در جامعه آماری متشکل از دو بخش جوامع محلی (۱۱ نفر) و کارشناسان خبره در سطح منطقه‌ای، استانی و کشوری (۴۸) بررسی کردند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که ۷۳ درصد از جامعه آماری موافق بهره‌برداری از جنگل و ۲۷ درصد موافق برنامه تنفس جنگل بودند. در این مطالعه، افزایش پویایی و پایداری توده و اشتغال پایدار در زمینه جنگلداری، صنایع چوب، کاهش فرسایش خاک و حفاظت آن مهم‌ترین مزایا و فرصت‌های بهره‌برداری از جنگل معرفی شدند. (Zolikani et al. (2017) با بررسی دیدگاه کارشناسان در خصوص توقف بهره‌برداری جنگل‌های شمال ایران با روش تصمیم‌گیری چندمعیاره نشان دادند که ایجاد زادآوری جنگل و خروج دام و وضعیت اقتصادی اجتماعی جنگل‌نشینان مهم‌ترین پیامدهای مثبت توقف بهره‌برداری جنگل است. (Yousefi et al. (2018) با بررسی توقف بهره‌برداری از جنگل‌های هیرکانی ایران با استفاده از مدل BOCR نشان داد که مهم‌ترین پیامدهای مثبت توقف بهره‌برداری از جنگل‌های هیرکانی از دیدگاه کارشناسان، افزایش قابلیت تولید اکسیژن، حفظ تنوع ژنتیکی و امکان احیای جنگل‌های مخروبه و استفاده از پتانسیل نیروهای موجود و مهم‌ترین پیامدهای منفی آن، افزایش برداشت غیرمجاز، توقف صنایع چوب و مبلمان و توقف احتمالی واردات و مسائل اقتصادی اجتماعی مرتبط و خروج ارز برای واردات چوب است. در خارج از کشور، (Holmes et al. (2002) به ارزیابی شاخص‌های مالی و اکولوژیکی ناشی از بهره‌برداری کم‌اثر^۱ (بهره‌برداری با روش‌های بهبودیافته) در شرق آمازون پرداختند. در این تحقیق، بهره‌برداری با روش‌های بهبودیافته و بهره‌برداری سنتی، از نظر تولید، هزینه، اُفت چوب و آسیب به توده‌های

شیوه اجرای پژوهش

- شناسایی و انتخاب پیامدهای مثبت و منفی

بهره‌برداری جنگل

به منظور دستیابی به اهداف تحقیق، مجموعه‌ای مناسبی از پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل با استفاده از بررسی تحقیقات کتابخانه‌ای، مطالعات گذشته و استفاده از نظر متخصصان و کارشناسان در قالب پیش پرسشنامه شناسایی شد و سپس به منظور امتیازدهی پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل، پرسشنامه حاوی آنها بین نمونه آماری متشکل از ۶۰ نفر از متخصصان و کارشناسان مرتبط با حوزه جنگلداری، اعضای هیأت علمی و جوامع روستایی ساکن در حاشیه جنگل‌های منطقه تحقیق (از هر قشر ۲۰ نفر) توزیع شد. از میان ۶۰ پرسشنامه، ۵ پرسشنامه به دلیل کامل نبودن اطلاعات حذف شده و در نهایت از داده‌های ۵۵ پرسشنامه برای تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده شد. نمونه آماری ۵۵ نفره متشکل از ۲۳ نفر از متخصصان و کارشناسان مرتبط با حوزه جنگلداری، مهندسی جنگل و ۱۹ نفر از اعضای هیأت علمی و ۱۸ نفر از روستاییان حاشیه جنگل‌های تحت مدیریت حوزه اداره کل منابع طبیعی استان مازندران (ساری) بود که از آنها خواسته شد با توجه به دیدگاه، تخصص و تجارب خود به هر کدام از پیامدهای اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری چوبی جنگل براساس طیف لیکرت امتیاز دهند (جدول ۱) و در صورت وجود پیامد جدید، آن را به فهرست اضافه کنند (Skulmoski et al., 2007).

در این مطالعه، روایی^۳ پرسشنامه با توجه به نظر متخصصان و کارشناسان تعیین و به منظور بررسی پایداری درونی سؤال‌های پرسشنامه، از تکنیک سنجش پایایی^۴ ضریب آلفای کرونباخ^۵ استفاده شد که با توجه

جنگل از دو دیدگاه اقتصادی و اجتماعی انجام نگرفته و بیشتر مطالعات داخل کشور در زمینه بررسی و ارزیابی اثرات منفی بهره‌برداری چوبی جنگل بوده و جنبه‌های مثبت آن از چشم محققان دور مانده است. از این‌رو هدف این بررسی، شناخت دقیق پیامدهای مختلف اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری چوبی جنگل، اولویت‌بندی و اهمیت هر پیامد با توجه به وضعیت منطقه است. از این‌رو در این تحقیق، ابتدا سعی گردید پیامدهای مثبت و منفی اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری چوبی جنگل با استفاده از نظر متخصصان شناسایی و سپس با استفاده از تکنیک آنترپی^۱ وزن‌دهی شود و در نهایت با به‌کارگیری مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مانند تاپسیس (TOPSIS)^۲ به اولویت‌بندی آنها پرداخته شود.

مواد و روش‌ها

منطقه پژوهش

براساس گزارش‌های موجود در سایت حوزه اداره کل منابع طبیعی استان مازندران (به مرکزیت ساری)، ۲۰۹۰۸۰۹ هکتار معادل ۱۲/۲ درصد جنگل‌های موجود در کشور، در نواحی شمالی کشور قرار دارد. استان مازندران در بین استان‌های شمالی کشور (گیلان و گلستان)، ۵۳/۴ درصد جنگل‌های شمال را در بر دارد. در این میان، سهم حوزه اداره کل منابع طبیعی و آب‌خیزداری ساری ۷۹۴۰۱۴ هکتار معادل ۳۸ درصد استان‌های شمالی کشور است. موجودی این جنگل‌ها ۱۳۰ میلیون متر مکعب و متوسط رویش سالانه این جنگل ۲/۵ متر مکعب در هکتار است. براساس گزارش‌های موجود، برای بیش از ۵۰۰ هزار هکتار (معادل ۷۸ درصد) از جنگل‌های حوزه اداره کل منابع طبیعی استان مازندران (به مرکزیت ساری) طرح جنگلداری تهیه شده است.

1. Entropy

2. Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution (TOPSIS)

3. Validity

4. Reliability

5. Cronbach alpha

به مقدار این ضریب ($\alpha=0/۸۹$)، پایایی درونی سؤال‌های پرسشنامه تأیید شد (Momeni et al., 2006).

جدول ۱- تعیین درجه اهمیت پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل براساس طیف لیکرت

۵	۴	۳	۲	۱
اهمیت بسیار زیاد	اهمیت زیاد	اهمیت متوسط	اهمیت کم	بی‌اهمیت

(درجه انحراف) برای هریک از شاخص‌ها (هریک از پیامدهای بهره‌برداری جنگل) محاسبه و در نهایت وزن (W_j) هریک از شاخص‌ها تعیین شد (Musavi et al., 2014). تکنیک اِنتروپی به صورت روابط ۱ تا ۴ بیان می‌شود. در یک ماتریس تصمیم‌گیری با m گزینه و n شاخص برای تعیین وزن شاخص‌ها به روش اِنتروپی شانون ابتدا به ازای هر عضو ماتریس تصمیم‌گیری که با r_{ij} مشخص می‌شود، P_{ij} به شرح رابطه ۱ محاسبه می‌شود (Musavi et al., 2014):

$$p_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}} \quad \text{رابطه ۱}$$

میزان E_j (عدم اطمینان) از مجموع P_{ij} ‌ها به ازای هر مشخصه محاسبه می‌شود، به طوری که K یک ثابت مثبت است چنانکه $k = \frac{1}{\ln m}$ است که مقدار E_j را بین صفر و ۱ نگه می‌دارد. E_j با استفاده از رابطه ۲ محاسبه می‌شود:

$$\ln \left(\sum_{i=1}^m P_{ij} \right) - K = E_j \quad \text{رابطه ۲}$$

در ادامه مقدار d_j (درجه انحراف) با استفاده از رابطه ۳ محاسبه می‌شود که بیان می‌کند شاخص مربوط، چه میزان اطلاعات مفید برای تصمیم‌گیری در اختیار تصمیم‌گیرنده قرار می‌دهد.

$$d_j = 1 - E_j \quad \text{رابطه ۳}$$

سپس مقدار اوزان شاخص‌ها (W_j) با استفاده از رابطه ۴ محاسبه می‌شود:

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j} \quad \text{رابطه ۴}$$

- تعیین وزن و اولویت بندی پیامدهای مثبت و

منفی بهره‌برداری جنگل

برای دستیابی به یک هدف، تصمیم‌گیرنده باید چندین معیار را همزمان ارزیابی کند و گزینه‌های تصمیم را براساس معیارها بسنجد. چنین فرایندی تصمیم‌گیری چندمعیاره نامیده می‌شود که به دو دسته چندهدفه و چندشاخصه تقسیم می‌شود. در مدل‌های تصمیم‌گیری چندهدفه، چندین هدف، همزمان برای بهینه شدن تصمیم، لحاظ می‌شوند. اما تصمیم‌گیری چندشاخصه به تصمیمات خاصی (از نوع ترجیحی) مانند ارزیابی، اولویت‌گذاری یا انتخاب از بین گزینه‌های موجود (که گاه باید بین چند شاخص متضاد انجام گیرد) اطلاق می‌شود (Asgharpor, 2003). در این پژوهش، با توجه به پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل، از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه مانند تکنیک اِنتروپی به منظور تعیین وزن پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل و تکنیک تاپسیس برای اولویت‌بندی آنها از دو دیدگاه اقتصادی و اجتماعی استفاده شده است.

الف) تکنیک اِنتروپی

این تکنیک یک مفهوم عمده در علوم فیزیکی، علوم اجتماعی و تئوری اطلاعات بوده و نشان دهنده میزان عدم اطمینان موجود از محتوای مورد انتظار از یک پیام است. در این مطالعه برای تعیین وزن پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل از دو دیدگاه اقتصادی و اجتماعی با استفاده از تکنیک اِنتروپی، ابتدا ماتریس تصمیم‌گیری به ماتریس نرمال شده تبدیل و میزان E_j (عدم اطمینان) و d_j

ب) تکنیک تاپسیس

اولویت، معیار و شاخص ملاکی است که با آن هدف‌ها و اجرای برنامه‌ها سنجیده می‌شود و تقدم و تأخر هر یک از مقوله‌های یادشده را نسبت به موارد مشابه بیان می‌کند (Rahimi et al., 2012). یکی از این روش‌های اولویت‌بندی دارای قدرت زیاد در تفکیک گزینه‌ها، تکنیک اولویت‌بندی ترجیحات براساس شباهتشان به راه‌حل ایده‌آل است که به اختصار با نام تاپسیس شناخته می‌شود (Kabir Hendi et al., 2015) و از روش‌های ارزیابی چندشاخصه است که توسط Hwang and Yoon (1981) ارائه شد. تکنیک تاپسیس یکی از روش‌های اولویت‌بندی معیارها و شاخص‌ها و از جمله روش‌های جبرانی در فرایندی تصمیم‌گیری چندشاخصه است که نیازمند استفاده از داده‌های کمی است و برای شاخص‌های کیفی نیز باید با استفاده از مقیاس‌های مناسب به مقادیر کمی تبدیل شوند. به سخن دیگر، مفهوم این مدل با توجه به تعریف اولویت‌بندی، انتخاب معیار و شاخص با بیشترین وزن نهایی است. امروزه، این روش جای خود را به عنوان یکی از بهترین و دقیق‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه در میان مدیران و برنامه‌ریزان باز کرده است (Chen et al., 2006). در این روش m گزینه به‌وسیله n شاخص (هریک از پیامدهای بهره‌برداری جنگل) ارزیابی شده و شاخص‌ها براساس شباهت به راه‌حل ایده‌آل رتبه‌بندی می‌شوند. اساس این تکنیک بر این مفهوم استوار است که شاخص انتخابی باید کمترین فاصله را با راه‌حل ایده‌آل مثبت و بیشترین فاصله را با راه‌حل ایده‌آل منفی داشته باشد. مراحل این روش به شرح گام‌های زیر است (Kabir Hendi et al., 2015):

گام ۱: تبدیل ماتریس تصمیم‌گیری موجود به یک ماتریس بی‌مقیاس شده (n_{ij}) با استفاده از رابطه ۵:

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m r_{ij}^2}} \quad \text{رابطه ۵}$$

گام ۲: ایجاد ماتریس (بی‌مقیاس) وزین (V_{ij}) با ضرب ماتریس بی‌مقیاس شده (n_{ij}) در ماتریس قطری وزن‌ها (W_j) با استفاده از رابطه ۶:

$$W_j = \{w_1, w_2, \dots, w_n\} \quad \text{رابطه ۶}$$

$$V_{ij} = W_j \times n_{ij}$$

W_j : اوزان شاخص‌ها

$W_1 \dots W_n$: وزن شاخص اول تا شاخص n ام به طوری که n_{ij} ماتریسی است که امتیازات شاخص‌ها در آن (بی‌مقیاس) و قابل مقایسه شده است و $W_n \times n$ ماتریسی است قطری که فقط عناصر قطر اصلی آن غیر صفر خواهد بود.

گام ۳: مشخص کردن راه‌حل ایده‌آل مثبت (A^+) و راه‌حل ایده‌آل منفی (A^-) با استفاده از رابطه ۷:

رابطه ۷

$$A^+ = \{(\max V_{ij} | j \in J), (\min V_{ij} | j \in J')\}$$

$$A^- = \{(\min v_{ij} | j \in J), (\max V_{ij} | j \in J')\}$$

گام ۴: محاسبه میزان فاصله هر گزینه تا ایده‌آل‌های مثبت (d_{i+}) و ایده‌آل‌های منفی (d_{i-}) با استفاده از رابطه ۸:

$$d_{i+} = \left\{ \sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2 \right\}^{0.5} \quad \text{رابطه ۸}$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

$$d_{i-} = \left\{ \sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2 \right\}^{0.5}$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

گام ۵: محاسبه نزدیکی نسبی (cl_{i+}) به راه‌حل ایده‌آل با استفاده از رابطه ۹:

$$cl_{i+} = \frac{d_{i-}}{(d_{i+} + d_{i-})} ; \quad 0 \leq cl_{i+} \leq 1 \quad \text{رابطه ۹}$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

گام ۶: رتبه‌بندی شاخص‌ها: براساس ترتیب نزولی cl_{i+} می‌توان پیامدهای موجود از مسئله مفروض را رتبه‌بندی کرد (Asgharpor, 2003).

نتایج

ارائه شده است. با تجزیه و تحلیل یافته‌های این پژوهش براساس ۵۵ پرسشنامه تکمیل شده، پیامدهای مثبت و منفی اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری چوبی جنگل به شرح جدول ۲ شناسایی شد.

نتایج اجرای تکنیک اِنتروپی برای تکمیل ماتریس و میزان نرمال شده ماتریس، میزان (W_j): وزن شاخص‌ها یا همان پیامدها) و (d_j : درجه انحراف)، (E_j : عدم اطمینان) به ترتیب در جدول‌های ۲، ۳، ۴ و ۵

جدول ۲- فراوانی پیامدهای بهره‌برداری چوبی جنگل

پیامد/دیدگاه	اقتصادی	اجتماعی
مثبت	۸	۴
منفی	۵	۳

به خود اختصاص دادند. همچنین پیامدهای منفی بهره‌برداری چوبی جنگل شامل هزینه‌های بهره‌برداری، هزینه‌های جاده‌سازی و مسیر چوبکشی و هزینه‌های فرسایش خاک، سیل و سیلاب ناشی از تخریب جنگل به ترتیب با ۰/۱۲۵۵۰۳، ۰/۱۲۵۴۹۵ و ۰/۱۲۵۲۷، بیشترین وزن را در بین پیامدهای منفی بهره‌برداری چوبی جنگل داشتند.

نتایج وزن‌دهی پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل با استفاده از تکنیک اِنتروپی در جدول‌های ۳ و ۴ نشان داد که در میان پیامدهای مثبت بهره‌برداری چوبی جنگل، ایجاد اشتغال، کاهش قاچاق چوب و جلوگیری از واردات چوب و خروج ارز از کشور به ترتیب با ۰/۰۸۳۵۶۰، ۰/۰۸۳۵۵۵ و ۰/۰۸۳۵۳۳، بیشترین وزن را در بین پیامدهای دیگر

جدول ۳- محاسبه وزن پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل با تکنیک اِنتروپی

دیدگاه	پیامدهای مثبت	E_j	d_j	W_j	
اقتصادی	کاهش قاچاق چوب	-۰/۹۹۶۰۳۸	۱/۹۹۶۰۳۸	۰/۰۸۳۵۵۵	
	تأمین نیازهای چوبی کشور به خصوص تأمین چوب مورد نیاز صنایع وابسته (حلقه رابط صنایع)	-۰/۹۹۴۸۱۳	۱/۹۹۴۸۱۳	۰/۰۸۳۵۰۴	
	افزایش تولید ملی و صادرات صنایع وابسته چوب	-۰/۹۸۷۸۰۵	۱/۹۸۷۸۰۵	۰/۰۸۳۲۱۱	
	جلوگیری از واردات چوب و خروج ارز از کشور	-۰/۹۹۵۴۹۴	۱/۹۹۵۴۹۴	۰/۰۸۳۵۳۳	
	تأمین نیاز سوختی و بهبود اقتصاد جوامع محلی	-۰/۹۸۶۱۶۶	۱/۹۸۶۱۶۶	۰/۰۸۳۱۴۲	
	تأمین مالی برای مجریان طرح‌های جنگلداری از طریق فروش چوب	-۰/۹۸۵۸۱۲	۱/۹۸۵۸۱۲	۰/۰۸۳۱۲۷	
	افزایش درآمد دولت از طریق دریافت بهره‌ی مالکانه	-۰/۹۸۸۲۱۶	۱/۹۸۸۲۱۶	۰/۰۸۳۲۲۸	
	امکان تأمین به‌موقع مواد اولیه مصرفی کارخانه‌های صنایع چوب (امکان تأمین مواد اولیه کارخانه‌ها و کارگاه‌های وابسته و در نتیجه کاهش قیمت محصولات چوبی)	-۰/۹۷۹۲۴۰	۱/۹۷۹۲۴۰	۰/۰۸۲۸۵۲	
	اجتماعی	ایجاد اشتغال	-۰/۹۹۶۱۴۷	۱/۹۹۶۱۴۷	۰/۰۸۳۵۶۰
		ایجاد بستر مطالعاتی و پژوهشی برای محققان جنگل	-۰/۹۹۰۶۳۵	۱/۹۹۰۶۳۵	۰/۰۸۳۳۲۹
افزایش توسعه‌یافتگی روستاهای حاشیه جنگل		-۰/۹۹۴۱۸۰	۱/۹۹۴۱۸۰	۰/۰۸۳۴۷۸	
حضور شرکت‌های بزرگ صنایع چوب در شمال کشور		-۰/۹۹۴۲۴۶	۱/۹۹۴۲۴۶	۰/۰۸۳۴۸۰	

ادامه جدول ۳

دیدگاه	پیامدهای منفی	E_j	d_j	W_j
اقتصادی	هزینه‌های بهره‌برداری جنگل	-۰/۹۹۲۶۸۴	۱/۹۹۲۶۸۴	۰/۱۲۵۵۰۳
	هزینه‌های جاده‌سازی و مسیر چوبکشی	-۰/۹۹۲۵۶۲	۱/۹۹۲۵۶۲	۰/۱۲۵۴۹۵
	هزینه بالاسری	-۰/۹۷۸۸۳۷	۱/۹۷۸۸۳۷	۰/۱۲۴۶۳۱
	هزینه‌های فرسایش خاک و سیل و سیلاب ناشی از تخریب جنگل	-۰/۹۸۹۰۸۸	۱/۹۸۹۰۸۸	۰/۱۲۵۲۷۷
	کاهش ارزش‌های اقتصادی خدمات محیط‌زیستی جنگل‌ها (تنوع زیستی، حفاظت آب‌و‌خاک، ترسیب کربن و...)	-۰/۹۸۸۵۳۳	۱/۹۸۸۵۳۳	۰/۱۲۵۲۴۲
اجتماعی	نارضایتی دوستداران طبیعت	-۰/۹۸۲۱۰۰	۱/۹۸۲۱۰۰	۰/۱۲۴۸۳۷
	صدمات جسمانی و تلفات جانی در هنگام بهره‌برداری جنگل	-۰/۹۸۴۷۹۱	۱/۹۸۴۷۹۱	۰/۱۲۵۰۰۶
	کاهش قابلیت جذب گردشگری از طریق دستکاری در سیمای طبیعی جنگل، ایجاد دپو چوب‌آلات، قطع درختان جنگل و ...	-۰/۹۶۸۹۷۱	۱/۹۶۸۹۷۱	۰/۱۲۴۰۱۰

بیشترین وزن را نسبت به دیدگاه اجتماعی در خصوص پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل به خود اختصاص داد (جدول ۴).

وزن به دست آمده براساس اجرای تکنیک‌های اِنترپوی در ارتباط با هریک از دیدگاه‌های اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری چوبی جنگل در جدول ۴ ارائه شده است. طبق نتایج این جدول، دیدگاه اقتصادی

جدول ۴- محاسبه وزن دیدگاه‌های اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری چوبی جنگل با تکنیک اِنترپوی

پیامد	دیدگاه	E_j	d_j	W_j
مثبت	اقتصادی	-۷/۹۱۳۵۸۴	۱۵/۹۱۳۵۸۴	۰/۶۶۶۱۵۳
	اجتماعی	-۳/۹۷۵۲۰۷	۷/۹۷۵۲۰۷	۰/۳۳۳۸۴۷
منفی	اقتصادی	-۴/۹۴۱۰۷۰۴	۹/۹۴۱۷۰۴	۰/۶۲۶۱۴۸
	اجتماعی	-۲/۹۳۵۸۶۲	۵/۹۳۵۸۶۲	۰/۳۷۳۸۵۲

اقتصادی پیامد هزینه‌های بهره‌برداری جنگل (هزینه‌های ثابت و متغیر) با نزدیکی نسبی ۰/۷۰۰۸۹۲ و از دیدگاه اجتماعی پیامد صدمات جسمانی و تلفات جانی در هنگام بهره‌برداری جنگل با نزدیکی نسبی ۰/۵۳۶۹۲۵ اولویت اول را در بین سایر پیامدها به خود اختصاص دادند. نتایج به دست آمده از اجرای تکنیک تاپسیس (اولویت مربوط به پیامدهای تحت بررسی) در جدول ۵ ارائه شد.

نتایج اولویت‌بندی دیدگاه‌ها و پیامدهای مثبت و منفی اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری چوبی جنگل با استفاده از تکنیک تاپسیس در جدول ۵ نشان داد که از دیدگاه اقتصادی پیامدهای مثبت بهره‌برداری چوبی جنگل، پیامد کاهش قاجاق چوب با نزدیکی نسبی ۰/۸۳۲۱۲۵ و از دیدگاه اجتماعی پیامد ایجاد اشتغال با نزدیکی نسبی ۰/۸۲۹۲۵۱ و در میان پیامدهای منفی بهره‌برداری چوبی جنگل از دیدگاه

جدول ۵- اولویت‌بندی پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل با مدل تاپسیس

رتبه	نزدیکی نسبی	پیامدهای مثبت	دیدگاه
۱	۰/۸۳۲۱۲۵	کاهش قاچاق چوب	
۲	۰/۸۱۱۱۰۱	تأمین نیازهای چوبی کشور به‌خصوص تأمین چوب مورد نیاز صنایع وابسته (حلقه رابط صنایع)	
۳	۰/۷۹۵۵۲۵	جلوگیری از واردات چوب و خروج ارز از کشور	
۴	۰/۷۵۰۰۵۵	افزایش تولید ملی و صادرات صنایع وابسته چوب	
۵	۰/۷۳۶۴۵۰	تأمین مالی برای مجریان طرح‌های جنگلداری از طریق فروش چوب	
۶	۰/۷۳۵۸۹۵	افزایش درآمد دولت از طریق دریافت بهره مالکانه	اقتصادی
۷	۰/۷۲۰۲۸۳	تأمین نیاز سوختی و بهبود اقتصاد جوامع محلی	
۸	۰/۷۰۷۲۴۸	امکان تأمین به‌موقع مواد اولیه مصرفی کارخانه‌های صنایع چوب (امکان تأمین مواد اولیه کارخانه‌ها و کارگاه‌های وابسته و در نتیجه کاهش قیمت محصولات چوبی)	
۱	۰/۸۲۹۲۵۱	ایجاد اشتغال	
۳	۰/۷۷۹۵۳۲	حضور شرکت‌های بزرگ صنایع چوب در شمال کشور	اجتماعی
۲	۰/۷۴۳۹۸۶	ایجاد بستر مطالعاتی و پژوهشی برای محققین جنگل	
۴	۰/۷۳۷۱۴۶	افزایش توسعه بافتگی روستاهای حاشیه جنگل	
رتبه	نزدیکی نسبی	پیامدهای منفی	دیدگاه
۱	۰/۷۰۰۸۹۲	هزینه‌های بهره‌برداری جنگل	
۲	۰/۶۴۵۴۶۸	هزینه‌های فرسایش خاک و سیل و سیلاب ناشی از تخریب جنگل	
۳	۰/۶۱۱۷۳۱	کاهش ارزش‌های اقتصادی خدمات محیط‌زیستی جنگل‌ها (تنوع زیستی، حفاظت آب و خاک، ترسیب کربن و ...)	اقتصادی
۴	۰/۵۴۰۳۳۳	هزینه‌های جاده‌سازی و مسیر چوبکشی	
۵	۰/۳۵۰۱۹۷	هزینه‌ی بالاسری	
۱	۰/۵۳۶۹۲۵	صدمات جسمانی و تلفات جانی در هنگام بهره‌برداری جنگل	
۲	۰/۴۹۱۱۰۳	نارضایتی دوستداران طبیعت	اجتماعی
۳	۰/۲۴۷۲۲۹	کاهش قابلیت جذب گردشگری از طریق دستکاری در سیمای طبیعی جنگل، ایجاد دیو چوب‌آلات، قطع درختان جنگل و ...	

ارزش‌های اقتصادی خدمات محیط زیستی جنگل‌ها (تنوع زیستی، حفاظت آب و خاک، ترسیب کربن و...) بیشترین اولویت را در میان پیامدهای دیگر به خود اختصاص دادند.

نتایج اجرای مدل تاپسیس در جدول ۷ نشان می‌دهد که در بین پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل، دیدگاه اقتصادی با توجه به بیشترین وزن دریافتی در اولویت اول قرار گرفت (جدول ۷).

نتایج اولویت‌بندی پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل از دیدگاه‌های مختلف با استفاده از تکنیک تاپسیس در جدول ۶ نشان داد که پیامدهای ایجاد اشتغال، کاهش قاچاق چوب، تأمین نیازهای چوبی کشور به‌خصوص تأمین چوب مورد نیاز صنایع وابسته (حلقه رابط صنایع) و جلوگیری از واردات چوب و خروج ارز از کشور و پیامدهای منفی بهره‌برداری چوبی جنگل شامل هزینه‌های بهره‌برداری (هزینه‌های ثابت و متغیر)، هزینه‌های فرسایش خاک و سیل و سیلاب ناشی از تخریب جنگل و کاهش

جدول ۶- اولویت‌بندی پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل از دیدگاه‌های مختلف با مدل تاپسیس

دیدگاه	رتبه	نزدیکی نسبی	پیامدهای مثبت
اقتصادی	۱	۰/۸۳۲۱۲۵	کاهش قاچاق چوب
اجتماعی	۲	۰/۸۲۹۲۵۱	ایجاد اشتغال (کارشناسان، متخصصان، دانش‌آموختگان، جوامع روستای حاشیه جنگل، جنگل‌نشینان و ...)
اقتصادی	۳	۰/۸۱۱۱۰۱	تأمین نیازهای چوبی کشور به‌خصوص تأمین چوب مورد نیاز صنایع وابسته (حلقه رابط صنایع)
اقتصادی	۴	۰/۷۹۵۵۲۵	جلوگیری از واردات چوب و خروج ارز از کشور (کاهش وابستگی به خارج از کشور)
اجتماعی	۵	۰/۷۷۹۵۳۲	حضور شرکت‌های بزرگ صنایع چوب در شمال کشور
اقتصادی	۶	۰/۷۵۰۰۵۵	افزایش تولید ملی و صادرات صنایع وابسته چوب
اجتماعی	۷	۰/۷۴۳۹۸۶	ایجاد بستر مطالعاتی و پژوهشی برای محققان جنگل
اجتماعی	۸	۰/۷۳۷۱۴۶	افزایش توسعه‌یافتگی روستاهای حاشیه جنگل
اقتصادی	۹	۰/۷۳۶۴۵۰	تأمین مالی برای مجریان طرح‌های جنگلداری از طریق فروش چوب
اقتصادی	۱۰	۰/۷۳۵۸۹۵	افزایش درآمد دولت از طریق دریافت بهره مالکانه
اقتصادی	۱۱	۰/۷۲۰۲۸۳	تأمین نیاز سوختی و بهبود اقتصاد جوامع محلی
اقتصادی	۱۲	۰/۷۰۷۲۴۸	امکان تأمین به‌موقع مواد اولیه مصرفی کارخانه‌های صنایع چوب
دیدگاه	رتبه	نزدیکی نسبی	پیامدهای منفی
اقتصادی	۱	۰/۷۰۰۸۹۲	هزینه‌های بهره‌برداری
اقتصادی	۲	۰/۶۴۵۴۶۸	هزینه‌های فرسایش خاک و سیل و سیلاب ناشی از تخریب جنگل
اقتصادی	۳	۰/۶۱۱۷۳۱	کاهش ارزش‌های اقتصادی خدمات محیط زیستی جنگل‌ها
اقتصادی	۴	۰/۵۴۰۳۳	هزینه‌های جاده‌سازی و مسیر چوبکشی
اجتماعی	۵	۰/۵۳۶۹۲۵	صدمات جسمانی و تلفات جانی در هنگام بهره‌برداری
اجتماعی	۶	۰/۴۹۱۱۰۳	نارضایتی دوستداران طبیعت
اقتصادی	۷	۰/۳۵۰۱۹۷	هزینه بالاسری
اجتماعی	۸	۰/۲۴۷۲۲۹	کاهش قابلیت جذب گردشگری از طریق دستکاری در سیمای طبیعی جنگل

جدول ۷- اولویت‌بندی دیدگاه‌های اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری چوبی جنگل با مدل تاپسیس

پیامد	نزدیکی نسبی	رتبه	دیدگاه
مثبت	۶/۰۸۸۶۸۱	۱	اقتصادی
	۳/۰۸۹۹۱۵	۲	اجتماعی
منفی	۲/۸۴۸۶۲۲	۱	اقتصادی
	۱/۲۷۵۲۵۸	۲	اجتماعی

بحث

بهره‌برداری جنگل از مهم‌ترین اهداف سیستم مدیریت جنگل است که پیامدهای اقتصادی و اجتماعی مختلفی دارد. در تحقیق حاضر سعی شد با توجه به اهمیت مسئله و تأثیر آن در بُعد کلان اقتصاد کشور و ارتباط بین آنها، بررسی دقیقی از پیامدهای بهره‌برداری چوبی جنگل از دو دیدگاه اقتصادی و اجتماعی صورت گیرد. زیرا انجام چنین مطالعاتی به منظور شناسایی و تعیین پیامدها از دیدگاه‌های گوناگون اقتصادی و اجتماعی و همچنین سنجش میزان اهمیت آنها از دید متخصصان و کارشناسان می‌تواند به افزایش کیفیت و بهبود سطح نتایج کمک کند.

در پژوهش حاضر، ۲۰ پیامد شامل ۱۲ پیامد مثبت و ۸ پیامد منفی از دیدگاه‌های اقتصادی و اجتماعی برای بهره‌برداری چوبی جنگل شناسایی شده است. نتایج تعیین درجه اهمیت و تأثیرگذاری وزنی هر یک از پیامدهای مثبت و منفی دیدگاه‌های اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری چوبی جنگل با استفاده از تکنیک انتروپی نشان داد در میان پیامدهای مثبت بهره‌برداری چوبی جنگل پیامدهای ایجاد اشتغال، کاهش قاچاق چوب و جلوگیری از واردات چوب و خروج ارز از کشور به ترتیب بیشترین وزن را در بین پیامدهای دیگر به خود اختصاص دادند. همچنین، پیامدهای هزینه‌های بهره‌برداری، هزینه‌های جاده‌سازی و مسیر چوبکشی و هزینه‌های فرسایش خاک، سیل و سیلاب ناشی از تخریب جنگل به ترتیب وزن‌های بیشتری را نسبت به دیگر پیامدهای منفی بهره‌برداری چوبی جنگل نشان دادند. در نهایت، محاسبه وزن پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل بین دو دیدگاه پیشنهادشده نشان داد که دیدگاه اقتصادی وزن بیشتری را در قیاس با دیدگاه اجتماعی به خود اختصاص داد. در این راستا و با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان بیان داشت که بهره‌برداری جنگل، از مهم‌ترین فعالیت‌ها در طرح‌های

جنگلداری است که باید با اجرای طرح‌ها و عملیاتی که به طور عملی و فنی انجام‌پذیر و از لحاظ اقتصادی قابل پذیرش و از لحاظ محیط زیستی سالم و بی‌خطر باشد، مورد توجه قرار گیرد. در کشورهای توسعه‌یافته و صاحبان جنگل در دنیا با توسل به آن، نه تنها از جنگل‌های خود درآمد کلانی کسب کرده و ایجاد اشتغال می‌کنند، بلکه موجبات بهبود جنگل‌ها و توسعه آنها را نیز فراهم می‌سازند (Hejazian & Lotfalian, 2013). همچنین با توجه به اینکه از مقدمات رسیدن به مدیریت پایدار جنگل در جنگل‌های شمال ایران، تجزیه و تحلیل‌های هزینه-درآمدی به منظور کمک به کیفیت توده‌های جنگلی در عملیات بهره‌برداری است، بهره‌برداری چوبی جنگل که مرحله دوم نظام تولید جنگل یعنی تولید مکانیکی را به عهده دارد، بیشترین سهم هزینه‌ها را در واحد بهره‌برداری به خود اختصاص می‌دهد (Wing et al., 2001). نتایج این قسمت از تحقیق حاضر نیز مؤید همین مطلب است.

نتایج اولویت‌بندی پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل از دیدگاه اقتصادی با استفاده از تکنیک تاپسیس نشان داد که از نظر متخصصان و جوامع مرتبط، بهره‌برداری جنگل در درجه اول سبب کاهش قاچاق چوب، تأمین نیازهای چوبی کشور به خصوص تأمین چوب مورد نیاز صنایع وابسته (حلقه رابط صنایع) و جلوگیری از واردات چوب و خروج ارز از کشور می‌شود. این نتیجه را می‌توان این‌گونه تفسیر کرد که طرح‌های جنگلداری با اجرای فعالیت‌های مختلف همچون عملیات پرورشی، بهره‌برداری جنگل و غیره سبب کاهش رفت و آمد قاچاقچیان به جنگل شده و افراد هم با کندی وارد عرصه‌های جنگلی می‌شوند و از سوی دیگر سبب وابستگی کمتر کشور به کشورهای خارجی برای تأمین نیازهای چوبی کشور می‌شود. نتایج تحقیقات Haidari & Karamdoost Maryan (2017) و Hejazian & Lotfalian (2013) نیز نتایج یادشده

چوب و خروج ارز از کشور بیشترین اولویت را دارند. در واقع، پیامدهای مثبت بهره‌برداری چوبی جنگل نسبت به پیامدهای منفی آن در اولویت بالاتری قرار گرفته است. که به دلایل مختلف ذکر شده از جمله کاهش قاچاق چوب، می‌تواند بیان‌کننده مزیت اجرا نشدن بهره‌برداری چوبی جنگل باشد. در این خصوص می‌توان این‌گونه تفسیر کرد که در زمان عدم بهره‌برداری، وجود تقاضا برای کالاهای مختلف، از جمله دلایل قاچاق کالا است و چوب هم به علت فواید زیاد و کاربردهای مختلف به ویژه در صنعت ساختمان، چاپ، نشر و مبلمان همیشه مورد توجه مصرف‌کنندگان بوده است. بنابراین طبیعی است که این حجم تقاضا برای محصولات چوبی، عرضه زیادی را طلب کند. از سوی دیگر، هزینه‌های بسیار کم قطع و حمل درختان جنگلی به نقاط مختلف کشور برای قاچاقچیان و فروش آن با قیمت‌های گزاف به کارخانه‌ها و مراکز تولیدی محصولات چوبی، سود زیادی را عاید قاچاقچیان چوب می‌کند که این موضوع، سبب رغبت بیشتر افراد به این کار می‌شود (Nezamjo, 2012). براساس نتایج تحقیق، اولویت بیشتر پیامد کاهش قاچاق چوب نسبت به پیامدهای دیگر نشان داد که بهره‌برداری اصولی می‌تواند یکی از روش‌های کاهش قاچاق چوب باشد. از این رو، بسیاری از افراد معتقدند که توقف بهره‌برداری، سبب نجات جنگل‌ها خواهد شد و روند کاهش سطح جنگل‌های شمال و قاچاق چوب را متوقف خواهد کرد. اما ذکر این نکته ضروری است که در زمان توقف بهره‌برداری جنگل، مجریان طرح‌ها در محدوده مشخص شده، به بهره‌برداری نمی‌پردازند و برداشت غیرمجاز در جنگل و دخل و تصرف از لحاظ تملک افزایش می‌یابد (Hejazian & Lotfalian, 2013). همچنین، نتایج مربوط به دیگر پیامدهای مثبت اشاره شده که در اولویت‌های بعدی کاهش قاچاق چوب در زمان اجرای بهره‌برداری چوبی جنگل ذکر شد، می‌تواند در کاهش تنش‌های احتمالی بازار چوب و اشتغال تأثیر بسزایی

را تأیید می‌کند. اما در مقابل، بهره‌برداری چوبی جنگل سبب ایجاد هزینه‌های بهره‌برداری، هزینه‌های فرسایش خاک و سیل و سیلاب ناشی از تخریب جنگل و کاهش ارزش‌های اقتصادی خدمات محیط زیستی جنگل‌ها (تنوع زیستی، حفاظت آب و خاک، ترسیب کربن و...) می‌شود. نتایج تحقیقات Keivan- Keivan-Behjo et al. (2017) نیز مؤید این پیامدهای منفی بهره‌برداری چوبی جنگل از دیدگاه اقتصادی است.

در کنار پیامدهای مهم اقتصادی ناشی از بهره‌برداری چوبی جنگل، می‌توان به پیامدهای مثبت اجتماعی این اقدام نیز اشاره کرد. ایجاد اشتغال، حضور شرکت‌های بزرگ صنایع چوب در شمال کشور و ایجاد بستر مطالعاتی و پژوهشی برای محققان جنگل به ترتیب با داشتن بیشترین وزن نهایی (نزدیکی نسبی) در اولویت‌های اول تا سوم پیامدهای مثبت دیدگاه اجتماعی قرار گرفتند. (Hejazian & Lotfalian (2013) و Bacha & Rodriguez (2005) نیز تأکید داشتند که بهره‌برداری چوبی جنگل با اجرای طرح‌های جنگلداری محقق می‌شود و این طرح‌ها در کنار تحقق اهداف جنگل‌شناسی عامل تولید اشتغال، حفاظت از جنگل، شناسایی ظرفیت‌های محصولات فرعی و رونق اقتصادی منطقه و توسعه پایدار می‌شوند. همچنین، مهم‌ترین پیامدهای منفی بهره‌برداری چوبی جنگل از دیدگاه اجتماعی به ترتیب شامل صدمات جسمانی و تلفات جانی در هنگام بهره‌برداری، نارضایتی دوستداران طبیعت و کاهش قابلیت جذب گردشگری با دستکاری در سیمای طبیعی جنگل (ایجاد دپو چوب‌آلات و قطع درختان جنگلی) بوده است.

در حالت کلی و بدون تفکیک دیدگاه‌های مختلف مورد نظر در پیامدهای مثبت و منفی بهره‌برداری چوبی جنگل، نتایج تحقیق نشان داد که پیامدهای ایجاد اشتغال، کاهش قاچاق چوب، تأمین نیازهای چوبی کشور به خصوص تأمین چوب مورد نیاز صنایع وابسته (حلقه رابطة صنایع) و جلوگیری از واردات

تخریب کمی و کیفی پیش خواهند رفت (Sessions et al., 2007 و Keivan-Behjo et al., 2017). همان‌گونه که Holmes et al. (2002) و Bayati et al. (2014) بیان کردند روش‌های بهبودیافته بهره‌برداری می‌تواند این اثرها را کاهش دهد.

به‌طور کلی از آنجا که منابع طبیعی به‌خصوص جنگل‌ها در سیر تحولات اقتصادی و اجتماعی جوامع جهان اهمیت اساسی دارند و سرمایه طبیعی هستند، پشتوانه رشد و توسعه اقتصادی کشور به‌شمار می‌روند. از این‌رو بهره‌برداری بهینه، اصولی و مهندسی‌شده از جنگل به‌عنوان بخشی از فعالیت یک طرح جنگلداری، اهمیت زیادی در این زمینه خواهد داشت. در پژوهش حاضر محاسبه مجموع نزدیکی نسبی پیامدهای منفی و مثبت ناشی از بهره‌برداری چوبی جنگل از دیدگاه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و اولویت‌بندی آنها با مدل تاپسیس براساس رتبه‌دریافتی نشان داد که دیدگاه اقتصادی در اولویت اول قرار گرفته است. به عبارت دیگر، نتایج این پژوهش نشان داد که مدیریت صحیح و بهره‌برداری اصولی از جنگل‌ها، رشد و توسعه اقتصادی را در پی خواهد داشت. در نگاه اول پیامدهای اقتصادی در قیاس با پیامدهای اجتماعی از نظر متخصصان موضوعی بسیار آشکار است و بیشتر موافقان و منتقدان بهره‌برداری از جنگل بر این بخش از پیامدهای بهره‌برداری جنگل تمرکز بیشتری دارند. این نتایج با یافته‌های پژوهش (Wolfslehner 2007) همخوانی دارد که بیان کرد مدیریت پایدار جنگل در سطح اجرایی (سطحی که طرح‌های جنگلداری در آن اجرا می‌شوند) در صورت تلفیق جنبه‌های اکولوژی، اقتصادی و اجتماعی از کارایی زیادی برخوردارند. از این‌رو، براساس نتایج پژوهش حاضر پیشنهادها زیر بیان می‌شود:

- قوانین بهره‌برداری از جنگل متناسب با نیازهای صنایع چوبی و حفاظت پایدار از جنگل و پتانسیل‌ها و ظرفیت‌های اکوسیستم جنگلی تدوین شود؛
- فرهنگ استفاده از تولید داخل با بهره‌برداری

داشته باشد و بهره‌برداری اصولی جنگل سبب تأمین بخشی از نیاز چوبی کشور شود. همان‌گونه که Layani & Esmaili (2014) با بررسی آثار طرح‌های بهره‌برداری از جنگل‌های شمال بر تنظیم واردات چوب به ایران نشان دادند، روند میزان برداشت چوب از جنگل‌های کشور در قالب طرح‌های بهره‌برداری جنگل، سبب کاهش واردات چوب به کشور می‌شود. همچنین، در تأیید نتایج تحقیق حاضر، Yousefi et al. (2018) از مهم‌ترین پیامدهای منفی توقف بهره‌برداری از جنگل‌های هیرکانی ایران، به افزایش برداشت غیرمجاز، توقف صنایع چوب و مبلمان و توقف احتمالی واردات و مسائل اقتصادی اجتماعی مرتبط، خروج ارز برای واردات چوب اشاره کردند که همسو با نتایج پژوهش حاضر است.

نتایج مربوط به اولویت‌بندی پیامدهای منفی بهره‌برداری چوبی جنگل مشابه تحقیقات Nawiyanto (2018) است که بیان کرد بهره‌برداری از منابع جنگلی جاوا، سبب افزایش تقاضای بازار برای محصولات جنگلی و از بین رفتن غنای تنوع زیستی منطقه در طی سال‌های تحت بررسی می‌شود. همچنین Keivan-Behjo et al. (2017) در برآورد مقدار تولید و هزینه‌های بهره‌برداری در شرکت شفاورد گیلان به این نتیجه رسیدند که هزینه‌های بهره‌برداری (هزینه‌های ثابت و متغیر شامل نشانه‌گذاری، قطع، بینه‌بری، چوبکشی، بارگیری و حمل) از مهم‌ترین هزینه‌های بهره‌برداری از جنگل است. از این‌رو در حال حاضر باید واحدهای بهره‌برداری از جنگل را به‌سوی بهره‌برداری با روش‌های بهبودیافته سوق داد. این روش‌ها سبب کاهش آثار منفی از قبیل کاهش هزینه‌ها و تخریب جنگل و افزایش اثرهای مثبت آن همچون ایجاد اشتغال، کاهش قاچاق چوب و تأمین نیازهای چوبی کشور می‌شوند. در صورت استمرار کاربرد روش‌های قبلی و موجود، نه تنها هزینه‌ها کاهش نخواهد یافت، بلکه جنگل‌ها نیز روزبه‌روز به‌سمت ناپایداری و

اصولی و پایدار از جنگل ارتقا یابد و زنده نگه داشته شود.

دولت شرکت‌های بهره‌بردار دولتی را به دلیل آسیب‌های زیادی که به جنگل وارد می‌کنند به پرداخت جریمه ملزم کند؛

طرح‌های جنگلداری با رعایت سیاست‌های حفاظتی و حمایتی از جنگل اجرا شود و در برنامه تنفس جنگل به پیامدهای منفی و مثبت ناشی از بهره‌برداری جنگل از دیدگاه‌های مختلف به صورت جامع نگر پرداخته شود و صرفاً بر تعطیلی بهره‌برداری جنگل تأکید نشود؛

پیامدهای اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری جنگل از دیدگاه متخصصان، مردم و ذی‌نفعان با استفاده از تکنیک‌های کمی نیز بررسی شده و از نظر

مالی و اقتصادی ارزیابی شود و با نظرسنجی از همه افراد ذی‌نفع با جنگل‌های شمال کشور راهبردهای مدیریتی برای برنامه بهره‌برداری و تنفس جنگل شناسایی و تعیین شوند؛

با توجه به اهمیت پیامدهای اکولوژیکی مطالعه‌ای با در نظر گرفتن توأم پیامدهای اکولوژی در کنار پیامدهای اجتماعی و اقتصادی انجام گیرد.

تشکر و قدردانی

تحقیق حاضر برگرفته از نتایج طرح پژوهشی با کد ۰۲-۱۳۹۷-۱۵ است که با حمایت مالی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری صورت گرفته است که بدین وسیله تشکر و قدردانی می‌شود.

References

- Asgharpor, M. (2003). *Multi-Criteria Decision Making and Operations Research Theory*. University of Tehran Press, 225p.
- Bacha, C., & Rodriguez L. (2005). *Economic and social impacts of logging at national forests - a study case at Brazil*, ERSA conference papers ersa05p400, European Regional Science Association, 15pp.
- Bayati, H., Najafi, A., & Abdolmaleki, P. (2014). Reduced Impact Logging and Its Effect on Forest Harvesting Operation. *Iranian journal of Forests and Poplar Research*, 21(4), 654-665.
- Chen, M.F., Tzeng, G.H., & Ding, C.G. (2006). Fuzzy MCDM approach to select service provider, *International Conference on Fuzzy Systems*, 572-577.
- Haidari, M., & Karamdoost Maryan, B. (2017). The study and policy cessation of forest utilization or forest logging in hyrcanian forests (Case study: Shafarood forests), *Iranian journal of Forests and Poplar Research*, 24(4), 736-724.
- Hejazian, M., & Lotfalian, M. (2013). Consequences of Non-Causal Reduction of Wood logging in Northern Iran. *1th National Conference on Sustainable Agriculture and Natural Resources*, 7 p.
- Holmes, T.P., Blate, G.M., Zweede, J.C., Pereira, R., Barreto, P., Boltz, F., & Bauch, R. (2002). Financial and ecological indicators of reduced impact logging performance in the eastern Amazon. *Forest Ecology and Management*, 163(1), 93-110.
- Hwang, C.L & Yoon K. (1981). *Multiple attribute decision making: methods and applications*, Berlin: Springer-Verla.
- Jorgholami, M. (2009). Investigation and Comparison of the Efficiency of Three Forest Logging Systems for Sustainable Management of the logging Unit (Case Study: Kheyrood Forest). *Ph D Thesis*, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, 142 p.

- Kabiri Hendi, M., Danehkar, A., Alizadeh, A., & Khorasani, N. (2015). The Application of TOPSIS Method in Identification of Protected Natural Areas with Spiritual Value in Neyshabor Township, *Natural Environment Journal (Iranian Journal of Natural Resources)*, 1(66), 76-61.
- Keivan-Behjo, F., Pour-Gholi, Z., & Sanaee, J. (2017). Effect of Deadwoods on Plant Diversity in Forest Ecosystems in Jisa and Shahrestan Region – Mazandaran Province. *Journal of Renewable Natural Resources Research*, 8(2), 69-80.
- Khoush Akhlagh, R., Nafar, M., Sharifi, A., Matinkhah, H., & Farrahmand, K. (2009). Economic Analysis of Optimal Utilization in Northern forest of Iran (Sixteen District of Shafarood Watershed), *Quarterly Eqtesad Keshavarzi Va Towse'e*, 2(66), 115-138.
- Layani, GH., & Esmaili A. (2014). The Effects of Forest Exploitation ON Wood Import Regulation in Northern Iran. *Journal of Agricultural Economics Research*, 5(20), 25-45
- Lotfalian, M. (2012). *Forest Harvesting*. Ayiej Publications, Tehran, 488p.
- Marvie Mohadjer, M. (2017). *Silvaculture Book*. University of Tehran Publications, 410p.
- Moharamnejad, N., & Mafi, A. (2010). Strengths, weaknesses, opportunities and threats of the execution of Forest Principles in the northern forests of Iran. *Journal of Environment science and Technology*, 11(4), 149-172.
- Momeni, M., Sarafei, M., & Gasemei, M. (2006). The Structure and Function of Religious-Cultural Tourism and the Necessity of Integrated Management in Mashhad Metropolis. *Geography and Development Iranian Journal*, 6(11), 13-38.
- Musavi, J., & Kazemi, A. (2014). Private Banking Ranking using multi-attribute decision making methods. *Journal of Quantitative Studies in Management*, 4(3), 140-121.
- Nawiyanto, N. (2018). Forest Resources Exploitation and its Impact in the Extreme Salient of Java, 1870-1970. *International Journal for Historical Studies*, 6(2), 149-167.
- Nezamjo, S. (2012). *Legal system to prevent wood smuggling in Iran and its impact on environmental protection*. Master Thesis in Environment. Shahid Beheshti University, 300 p.
- Rahimi, D., Ranjbar, M., & Dashtestani, M. (2012). Prioritization of Ecotourism Attractions (The target villages of Charmahal O Bakhtiar province. *Urban - Regional Studies and Research Journal*, 4(14), 131-150.
- Rajaii, A., & Lotfalian, M. (2012). Impact of harvesting on forests. *2th Conference on Environmental Planning and Management*, 1-10.
- Sessions, J., Boston, K., Murphy, G., Wing, M.G., Kellogg, L., Pilkerton, S., Zweede, J.C., & Heinrich, R. (2007). Harvesting operation in the Tropics. *Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg*, 170 pp.
- Skulmoski, G.J., Hartman, F., & Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of information technology education*, 6, 123– 132.
- Wing, M.G., Coulter, E.D., Sessions, J. (2001). *The international mountain logging and 11th Pacific Northwest skyline symposium*, 4 pp.
- Wolfslehner, B. (2007). *The use of indicator models for the evaluation of sustainable forest management in a multi-criteria analysis framework*, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Department of Forest-and Soil Sciences, Institute of Silviculture, PhD thesis, 98 pp.
- Yousefi, S., Mousavi, R., Hosseinzadeh, A., & Banj Shafiee, A. (2018). *Investigation of stopping the exploitation of Hyrcanian forests in Iran using BOCR*. First National Conference on Iranian Forests, Research and Development, 6 p.
- Zolikani, M., Akbari, H., & Lotfalian, M. (2017). The investigation of point of view experts about non- forest logging in north Iran forest. Msc Thesis, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, 99 p.



Research Article

The Investigation on the economic and social consequences of forest logging in Mazandaran Province

S. Shirzadi Laskookalaye^{1*}, H. Amirnejad², and S. Hoseini³

¹ Assistant Prof., Dept. of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, I. R. Iran

² Associate Prof., Dept. of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, I. R. Iran

³ Ph.D of Forestry., Dept. of Forestry, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, I. R. Iran

(Received: 3 February 2020, Accepted: 21 July 2020)

Abstract

Forest logging is one of the most important goals of forest management system having different economic and social consequences. This research aims at identifying, weighting and prioritizing the economic and social consequences of forest logging using the points of view of the experts, specialists in this field and rural communities on the margins of forested forests. For this purpose, forests managed by the department of natural resources of Mazandaran province in Sari were selected. In this regard, a researcher-made questionnaire has been used to identify the effective and important consequences of forest logging from both economic and social perspectives. Entropy technique has been used to calculate their weight and TOPSIS has been applied to prioritize them. Analyzing the findings of this study by using 55 questionnaires identified 12 positive and 8 negative consequences from economic and social aspects of forest logging. The results of weighting the positive and negative consequences of forest logging using entropy technique showed that employment created positive consequence with weight (0.083560) and logging costs negative consequence with weights (0.125503) had the highest weight among other consequences. Also the results of prioritizing the positive and negative consequences of forest logging by TOPSIS technique showed that the economic viewpoint had the highest priority in both consequences. Therefore, it is suggested more attention be paid to the positive and negative economic consequences of forest logging in forest management programs and not to focus only on stopping the forest logging.

Keywords: Forest logging consequences, Mazandaran forests, Entropy, TOPSIS